



HEALTH RESEARCH IN AFRICA

High Quality Research with Impact on Clinical Care



Article Original

Problèmes Liés à la Prise en Charge Neurochirurgicale des Tumeurs Cérébrales à Brazzaville

Issues in the Neurosurgical Management of Brain Tumors in Brazzaville

Ekouele Mbaki Hugues Brioux^{1,2}, Ngobo Richard Auréa¹, Mouamba Fabien Gael^{1,3}, Mbou Essie Darius Eryx¹, Boukaka Kala Rel Gerald⁴, Ngackosso Olivier Brice², Boukassa Léon^{1,2}

Affiliations

1. Université Marien Ngouabi, Faculté des Sciences de la Santé
2. Service de Chirurgie Polyvalente, CHU de Brazzaville
3. Service d'Anatomie Pathologique, CHU de Brazzaville
4. Service de Chirurgie Pédiatrique, Hôpital Mère-Enfant Blanche Gomès
- 5.

Auteur correspondant

Dr Ekouele Mbaki Hugues Brioux,
Faculté des Sciences de la Santé,
Université Marien Ngouabi, BP 69,
Brazzaville, Congo
Tél : +242 06 549 58 62
Email: hugues.ekouele-mbaki@umng.cg

Mots clés : Tumeur cérébrales, prise en charge, Brazzaville, problèmes

Key words: Brain tumor, management, Brazzaville, Problems

Article history

Submitted: 4 July 2024
Revisions requested: 6 August 2024
Accepted: 15 August 2024
Published: 30 August 2024

RESUME

Introduction. Les tumeurs cérébrales sont peu étudiées au Congo bien que leur fréquence en milieu neurochirurgical est estimée à 11,2 % pour un taux de mortalité de 38,3 %. L'objectif de cette étude était de décrire les problèmes liés à la prise en charge des tumeurs cérébrales. **Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude observationnelle transversale avec un recueil des données rétrospectif, du 1^{er} janvier 2014 au 31 décembre 2020 (six ans) portant sur les patients admis pour tumeurs cérébrales dans le service de Chirurgie Polyvalente du CHU de Brazzaville. **Résultats.** Nous avons enregistré 167 cas avec un sex ratio de 0,6. La durée médiane d'évolution des symptômes était de trois mois (extrêmes de 12 jours et 180 mois). L'indice de Karnofsky était inférieur à 70 % dans 39,5 % des cas. L'hypertension intracrânienne était la circonstance de diagnostic la plus fréquente (66,5 %). L'IRM était l'examen de référence dans 54 %. Les patients ont été opérés dans 44,7 % des cas, avec une chirurgie d'exérèse dans 64 %, dont 51,1 % d'exérèse complète. Aucun traitement complémentaire n'était réalisé. Les résultats anatomo-pathologiques n'étaient disponibles que dans 47,5 %. L'imagerie de contrôle n'a été réalisée que dans 13,3 % des cas. La mortalité postopératoire était de 7,7 %. **Conclusion.** L'insuffisance de ressources chez les patients et du plateau technique en milieu hospitalier constituent les principaux problèmes liés à la prise en charge des tumeurs cérébrales.

ABSTRACT

Introduction. Brain tumours are little studied in the Congo, although their frequency in neurosurgical settings is estimated at 11.2%, with a mortality rate of 38.3%. The aim of this study was to describe the problems associated with the management of brain tumours. **Methodology.** This was a cross-sectional observational study with retrospective data collection from 1 January 2014 to 31 December 2020 (six years) on patients admitted for brain tumours to the Multi-Purpose Surgery Department of the Brazzaville University Hospital. **Results.** We recorded 167 cases with a sex ratio of 0.6. The median duration of symptoms was three months (extremes 12 days and 180 months). The Karnofsky index was less than 70% in 39.5% of cases. Intracranial hypertension was the most frequent reason for diagnosis (66.5%). MRI was the reference examination in 54% of cases. Patients underwent surgery in 44.7% of cases, with excision surgery in 64%, including complete excision in 51.1%. No additional treatment was carried out. Pathological findings were available in only 47.5% of cases. Follow-up imaging was performed in only 13.3% of cases. Postoperative mortality was 7.7%. **Conclusion.** The main problems associated with the management of brain tumours are inadequate patient resources and the lack of technical resources in hospitals.

INTRODUCTION

Les tumeurs cérébrales correspondent à des lésions néoplasiques bénignes ou malignes qui se développent aux dépens de l'encéphale et des enveloppes ostéoméningées. Elles correspondent à des types histologiques divers [1]. Aux Etats-Unis d'Amérique, leur incidence annuelle est de 18,8 cas pour 100.000 habitants. En France, celle des tumeurs cérébrales

primitives est de 8,6 à 9,5 cas pour 100.000 habitants. En Afrique, la fréquence hospitalière varie entre 0,3 et 11,2 % [2, 3, 4,5]. Les tumeurs cérébrales sont peu étudiées en Afrique subsaharienne. La plupart des travaux réalisés ne prennent pas en compte les tumeurs du système nerveux central en globalité et les conditions de leur prise en charge [6,7]. Au Congo, la fréquence en milieu neurochirurgical est estimée à 11,2 % et la mortalité est de 38,3 % [8,1]. L'objectif de cette étude était de décrire

les problèmes posés par la prise en charge de ces tumeurs au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Brazzaville.

PATIENTS ET MÉTHODES

1. Type, durée et cadre d'étude

Nous avons mené une étude observationnelle transversale. Le recueil des données était rétrospectif, du 1^{er} janvier 2014 au 31 décembre 2020 (six ans). L'étude a été réalisée dans le service de Chirurgie Polyvalente du CHU de Brazzaville. Ce service avait une capacité de 22 lits et regroupait les spécialités de neurochirurgie, chirurgie thoracique et chirurgie cardiovasculaire. L'équipe neurochirurgicale était constituée de quatre praticiens et disposait d'une salle opératoire pour les interventions programmées, dotée d'une table opératoire permettant une chirurgie en décubitus dorsal, ventral et latéral. Il y avait une têtère à pointes, un microscope opératoire disposant d'une seule paire d'optiques, une coagulation bipolaire et un système d'écarteurs de type Yasargil. Outre la chirurgie polyvalente, il y avait au sein du CHU de Brazzaville les services d'Imagerie Médicale, Réanimation polyvalente, anatomie pathologique, oncologie, radiothérapie et rééducation fonctionnelle. Le service d'imagerie médicale était équipé d'un appareil de tomodensitométrie (TDM) et d'imagerie par résonance magnétique (IRM) ne disposant pas des moyens de réalisation de séquences fonctionnelles. Le service d'anatomie pathologique ne disposait pas de moyens pour une analyse extemporanée, ni pour l'immunohistochimie. Les études en biologie moléculaire n'étaient pas disponibles. Le service de radiothérapie ne disposait pas de moyens pour une irradiation du névraxe.

2. Référentiel de prise en charge des patients

Les patients admis pour tumeur cérébrale provenaient soit du service des urgences, de la consultation programmée de neurochirurgie ou de tout autre service où le patient pouvait être initialement admis, avec une plainte fonctionnelle n'ayant pas orienté vers le diagnostic de tumeur cérébrale. Le diagnostic présomptif de tumeur cérébrale était posé sur la base de signes cliniques et une TDM et ou une IRM encéphalique.

La concertation pluridisciplinaire concernait les cas pour lesquels la tumeur était supposée métastatique, ou lorsque le type histologique suspecté posait le problème d'une prise en charge en oncologie ou radiothérapie après chirurgie. Le diagnostic et le pronostic étaient expliqués au patient et ou à son entourage, afin d'obtenir un consentement éclairé. L'indication chirurgicale visait soit une biopsie, une exérèse et ou une dérivation pour hydrocéphalie. Une altération de l'état général, une lésion jugée minimale et profonde, inaccessible à une craniotomie classique constituaient les principales limites à l'indication de chirurgie. Le coût de l'intervention était à la charge du patient. En dehors des frais liés au diagnostic préopératoire, il incluait les ordonnances chirurgicales et anesthésique et la facturation hospitalière de l'acte opératoire. Il était estimé à 652.000 francs CFA (994,2 euros ou 1060,9 dollars américains). Lorsqu'un séjour en réanimation était requis, la planification de l'intervention était discutée avec l'équipe d'anesthésie-

réanimation. Le suivi postopératoire immédiat, jusqu'à la sortie, reposait sur la prophylaxie antiépileptique pour les lésions sus-tentorielles et les hydrocéphalies dérivées, une antibioprofylaxie de 48 heures au cefuroxime (macrolide en cas d'allergie), la prévention du risque thrombo-embolique à l'énoxaparine en dose iso-coagulante, une corticothérapie et la surveillance clinique, qui à elle seule, dictait une éventuelle TDM en urgence en cas d'aggravation.

3. Population étudiée

Nous avons inclus tous les patients hospitalisés pour tumeur cérébrale présumée ou confirmée, sur la base d'un examen neuroradiologique et ou anatomopathologique. Les cas ayant un dossier incomplet (insuffisance de données) ont été exclus.

4. Collecte des données, variables étudiées et aspects statistiques

La collecte des données a été réalisée à partir de deux registres, physique et numérique, puis des dossiers médicaux. Les données étaient ensuite analysées à partir d'un fichier Excel 2011 version 14.2.0 pour Windows. Les variables étudiées étaient diagnostiques, thérapeutiques et évolutives. Les analyses statistiques ont été réalisées à partir du logiciel SPSS 25. Le test du Chi carré de Pearson a été utilisé pour la comparaison des pourcentages. Le seuil de significativité statistique était de p inférieur ou égal à 0,05.

5. Considérations éthiques

L'étude a été menée dans le respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité des données. Nous avons obtenu les autorisations de la Faculté des Sciences de la Santé, du CHU de Brazzaville et du Comité d'Éthique et de la Recherche en Sciences de la Santé (CERSSA). Nous ne déclarons aucun conflit d'intérêt.

RÉSULTATS

1. Caractéristiques socio-démographiques

Nous avons inclus 188 cas et exclu 21 pour insuffisances des données recueillies, d'où une série de 167 cas. La figure 1 représente la répartition des patients en fonction de l'âge (**Figure 1**). Nous avons identifié 67 hommes et 100 femmes, soit un sex ratio de 0,6.

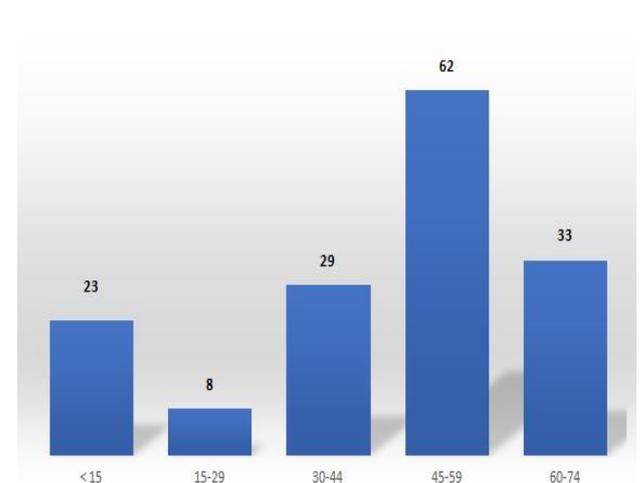


Figure 1. Répartition des patients en fonction de l'âge en années

2. Aspects diagnostiques

La durée médiane d'évolution des symptômes était de trois mois (extrêmes de 12 jours et 180 mois). Les circonstances de diagnostic étaient l'hypertension intracrânienne (HTIC) dans 111 cas (66,5 %), suivie du déficit moteur au niveau du (ou des) membre(s) dans 63 cas (37,7 %), les convulsions dans 46 cas (27,5 %) et les troubles de la conscience dans 39 cas (23,4 %). Le tableau I représente la répartition des patients suivant les signes identifiés à l'examen physique (**Tableau I**).

Tableau I. Répartition des patients selon les signes à l'examen physique

Signes à l'examen physique	N	%
Score de Glasgow		
< 9	7	4,2
9-11	13	7,8
12-15	40	24
15	107	64
Indice de Karnofsky		
< 70	66	39,5
≥ 70	101	60,5
Fonctions supérieures		
Conservées	146	87,4
Syndrome frontal	26	15,6
Nerfs crâniens		
Atteinte	21	15
Sans anomalie	142	85
Déficit neurologique		
Déficit moteur	109	65,3
Baisse de l'acuité visuelle	15	9
Syndrome cérébelleux	11	6,6

La TDM a été réalisée dans 103 cas (61,7 %), l'IRM dans 90 cas (54 %) et les deux dans 50 cas (30 %). Les lésions étaient sus-tentorielles dans 137 cas (82 %) et sous-tentorielles dans 30 cas (18 %). Il y avait une hydrocéphalie associée dans 37 cas (22,2 %). La lésion était frontale dans 52 cas (31,1 %), pariétale dans 22 cas (13,2 %), temporale dans 15 cas (9 %), cérébelleuse dans 10 cas (6 %), sellaire et supra-sellaire dans 10 cas (6 %), ventriculaire dans neuf cas (5,4 %). L'interprétation radiologique suspectait une tumeur particulière dans 95 cas (55,9 %). Il s'agissait d'un méningiome dans 63 cas (37,7 %) et un gliome dans 32 cas (19,2 %). Dans 56 cas (33,6 %), la nature histologique de la tumeur cérébrale n'avait pu être envisagée à l'imagerie.

3. Aspects thérapeutiques

Le traitement antiépileptique a été utilisé chez 81 patients (48,5 %), la corticothérapie dans 116 cas (69,5 %), l'osmothérapie au Mannitol 20 % dans 18 cas (10,8 %). Dans notre série, l'indication de chirurgie a été retenue dans 88 cas ; 75 cas (44,7 %) ont été opérés, 11 cas ont refusé l'intervention et deux sont décédés avant l'intervention prévue. L'anesthésie était générale dans tous les cas, avec une intubation orotrachéale. La chirurgie d'exérèse a été réalisée dans 47 cas (64 %). L'exérèse était macroscopiquement complète dans 24 cas

(51,1 %), partielle dans 23 cas (48,9 %). Une biopsie a été réalisée dans 12 cas (16,6 %). La dérivation ventriculo-péritonéale (DVP) pour hydrocéphalie a été réalisée chez 16 patients (21,3 %). Les complications liées à la chirurgie étaient constituées par cinq cas d'hémorragie, dont deux décès peropératoires. Dans tous ces cas, il s'agissait d'un méningiome. Parmi les 73 cas opérés (les deux cas de décès peropératoires exclus), 18 patients (24,7 %) ont séjourné en réanimation immédiatement après l'intervention. Un patient porteur d'un méningiome du sinus caverneux a bénéficié d'une évacuation sanitaire pour radiothérapie. Pour le reste de la série, aucun traitement complémentaire de type radiothérapie ou chimiothérapie n'était disponible à Brazzaville.

4. Diagnostic anatomo-pathologique

Parmi les 59 patients opérés, avec exérèse tumorale ou biopsie, 28 cas (47,4 %) ont eu un diagnostic anatomo-pathologique disponible. Ce diagnostic correspondait à la présomption radiologique dans 15 cas (53,6 %). Le tableau II représente la répartition des patients selon le diagnostic anatomo-pathologique (**Tableau II**).

Tableau II. Répartition des patients opérés (exérèse ou biopsie) en fonction du diagnostic anatomo-pathologique

Diagnostic	N	%
Méningiome	9	32,1
Glioblastome	4	14,3
Gliome	2	7,1
Tumeur	2	7,1
Métastase	2	7,1
Astrocytome	2	7,1
Plasmocytome	1	3,6
Neurofibrome	1	3,6
Médulloblastome	1	3,6
Lymphome	1	3,6
Adénome hypophysaire	1	3,6
Craniopharyngiome	1	3,6
Épendymome	1	3,6

Parmi les résultats histologiques, cinq concernaient des enfants, dont un médulloblastome, un astrocytome pilocytique, un craniopharyngiome, un lymphome et un épendymome.

5. Aspects évolutifs

L'évolution a été favorable pour 109 cas (65,3 %), avec une régression des symptômes, une autonomie ou un degré d'autonomie permettant un retour à domicile, avec ou sans chirurgie. Parmi les 75 cas opérés, neuf (12 %) ont eu une complication postopératoire : quatre cas d'infection à distance du foyer opératoire, deux cas d'abcès cérébral, un cas d'hémorragie, une méningite postopératoire, un cas d'hémiplégie postopératoire. Le cas de méningite était décédé. Huit cas ont eu une guérison complète, avec régression des signes cliniques, avec ou sans contrôle radiologique. Il s'agissait d'un cas d'astrocytome bénin, de tumeur supra-sellaire dont le type anatomo-pathologique n'était pas identifié, et six cas de méningiome. Dix patients ont réalisé une imagerie de contrôle à distance (cinq TDM et cinq IRM), permettant d'identifier cinq récurrences. Il y a eu six cas de reprise chirurgicale, pour récurrence ou reprise évolutive.

Nous avons enregistré 50 décès (30 %), parmi lesquels 13 (7,78 %) survenus en postopératoire. La comparaison entre les patients décédés, opérés et non opérés, a permis de déterminer une valeur du Chi carré à 8,08 et une probabilité $p = 0,006$. Le suivi à distance par appel téléphonique a permis d'identifier cinq cas dont un opéré gardant des séquelles d'hémiplégie, deux cas asymptomatiques respectivement à cinq ans et six ans de la chirurgie d'un méningiome de la convexité avec exérèse complète, un cas ayant eu une radiothérapie pour méningiome du sinus caverneux, un cas d'astrocytome kystique du cervelet chez l'enfant.

DISCUSSION

La durée médiane d'évolution des symptômes avant l'admission était de trois mois (avec des extrêmes de 12 jours et 180 mois). Broalet *et al.* [9] en Côte d'Ivoire, à propos d'une série pédiatrique ont rapporté une durée moyenne de 10 mois. Le retard peut s'expliquer par l'insuffisance d'accès à la TDM et ou l'IRM, liée au coût de ces examens. Il peut également être lié aux errements de diagnostic. L'HTIC était la circonstance de diagnostic la plus fréquente (66,5 %). Barada Thiam *et al.* [10] ont retrouvé la comitialité comme maître symptôme, suivie de l'HTIC. Il est admis que l'HTIC, la comitialité et le déficit neurologique focal sont les manifestations les plus fréquentes des tumeurs cérébrales. Les signes physiques sont généralement superposables aux symptômes à la consultation. L'asthénie est un signe précoce, son évolution extrême est l'apanage des tumeurs cérébrales à un stade avancé. L'indice de Karnofsky était inférieur à 70 % dans 39,5 %, reflétant le retard diagnostique et un stade avancé de la maladie, ce qui limitait les indications de chirurgie [11]. La TDM cérébrale était réalisée dans 61,7 % des cas, l'IRM cérébrale dans 53,9 % des cas, et l'association des deux dans 29,9 %. L'IRM demeure l'examen de référence dans l'exploration des tumeurs cérébrales [12]. De nombreux auteurs rapportent une insuffisance d'accès à l'IRM dans notre contexte, du fait de son coût élevé par rapport à la TDM [1,13]. Dans notre étude, la majorité de patients qui avaient réalisé ces deux examens étaient ceux chez lesquels la TDM était prescrite en première intention, et insuffisante pour établir le diagnostic. Ce qui signifie que les prescripteurs n'ont pas pensé à prescrire l'IRM en première intention. Dans notre série, 75 patients (44,7 %) ont été opérés. Cette fréquence pourrait s'expliquer par le fait que 39,5 % des patients avaient un indice de Karnofsky inférieur à 70 %, ne permettant pas d'envisager ce type de traitement. La chirurgie d'exérèse était réalisée dans 47 cas (64 %), suivie de la DVP dans 16 cas (21,3 %), et de la biopsie dans 12 cas (16,6 %). Cette tendance tend à corroborer les résultats des travaux antérieurs [1], au cours desquels nous avons identifié 25 cas d'exérèse chirurgicale sur 34 cas opérés (73,5 %), neuf cas de DVP (26,5 %) et deux cas de biopsie (6 %). La qualité de l'exérèse était totale dans 24 cas (51,1 %), et partielle dans 23 cas (48,9 %). Dans une série portant sur les méningiomes, Badara Thiam *et al.* [10] rapportaient 18 % d'exérèses Simpson I et 44 % d'exérèse Simpson II. Les difficultés à obtenir une exérèse complète dans notre contexte pourraient être liées à la topographie des

lésions, l'insuffisance du plateau technique, notamment le fait que le microscope opératoire soit inadapté, et l'absence de moyens de neuro-navigation. La radiothérapie n'a été réalisée que chez un seul patient, dans le cadre d'une évacuation sanitaire. Aucun cas n'a bénéficié de chimiothérapie. Celle-ci était utilisée dans 18,6 % des cas chez Broalet [12]. La radiothérapie contribue à une amélioration de la survie à moyen terme, seule ou combinée aux autres moyens thérapeutiques [14,15]. Parmi les 59 patients opérés avec exérèse tumorale ou biopsie, les résultats anatomo-pathologiques n'ont été obtenus que dans 28 cas (47,5 %). Seme *et al.* [16] rapportaient une fréquence de 14,6 %. L'insuffisance du plateau technique, en ce qui concerne l'immunohistochimie et la biologie moléculaire expliqueraient ces résultats. La faible fréquence des patients ayant un diagnostic anatomo-pathologique pourrait également être liée aux cas perdus de vue. Le renforcement de la concertation pluridisciplinaire basée sur la tenue d'un registre pourrait contribuer à une amélioration des conditions d'identification des données de ces patients. Dix patients opérés (13,3 %) ont réalisé une imagerie de contrôle permettant d'objectiver cinq récurrences. Dans notre contexte, l'insuffisance constatée dans le suivi (perdus de vue) pourrait expliquer le faible taux de récurrences. Badara Thiam *et al.* [10] rapportaient 19,2 % de cas ayant réalisé une TDM postopératoire. Nous avons enregistré 50 décès (30 %). Cette mortalité élevée dans notre contexte s'expliquerait par le retard diagnostique et l'insuffisance en ressources pour la radiothérapie et la chimiothérapie. Parmi ces décès, 13 (7,7 %) sont survenus en postopératoire. Au cours d'une étude portant sur les méningiomes, Sakho *et al.* [17] rapportaient une mortalité postopératoire de 12 %, qu'ils expliquaient par l'insuffisance de plateau technique et le manque d'expérience en neuro-anesthésie.

CONCLUSION

Les tumeurs cérébrales constituent une pathologie grave. La qualité de la prise en charge est limitée par le faible niveau socio-économique et culturel des patients qui pourrait expliquer le retard à la consultation, avec des répercussions en termes de délais diagnostiques. Les conditions pour une chirurgie optimale sont limitées, ainsi que celles du diagnostic histologique essentiel à la planification d'un traitement complémentaire. Il est essentiel de renforcer la concertation pluridisciplinaire, afin d'améliorer le suivi des patients et le plaidoyer pour un renforcement du plateau technique.

Conflit d'intérêt

Aucun

RÉFÉRENCES

1. Ekouele Mbaki HB, Elombila M, Otiobanda GF, Mpandzou GA, Ossou-Nguet PM. Prise en charge des tumeurs crânio-encéphaliques au Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville (Congo). *Med Afr Noire* 2018 ; 65(6) : 291-8.
2. Andrews NB, Ramesh R, Odjidja T. A preliminary survey of central nervous system tumors in Tema, Ghana. *WJOM* 2003; 22: 167-72.

3. Davies JNP, Knowelden J, Wilson BA. Incidence rate of cancer in Kyadondo country, Uganda. *J Ntl Cancer Inst* 1965; 35 (5): 789-821.
4. Eyenga VC, Eloundou Ngah J, Atangana R, Etom Empime, Ngowe Ngowe M, Bassong Y, Essame Oyono JL, Sosso M. Les tumeurs du système nerveux central au Cameroun : histopathologie, démographie. *Cahiers de Santé* 2008 ; 18(1) : 39-42.
5. Loiseau H, Huchet A, Rue M, Cowppli-Bony A, Baldi I. Épidémiologie des tumeurs cérébrales primitives. *Rev Neurol* 2009 ; 165 : 650-70.
6. Badiane SB, Sakho Y, Ba MC, Gueye EM, Ndiaye MM, Gueye M. Méningiomes intracrâniens. Expérience dakaroise à propos de 79 cas. *Neurochirurgie* 1999 ; 45 : 134-8.
7. Mwang'ombe NJ, Ombachi RB. Brain Tumours at the Kenyatta National Hospital, Nairobi. *East Afr Med J* 2000; 77: 444-7.
8. Ekouele Mbaki HB, Boukassa L, Doleagbenou AK, Ngackosso OB, Kinata Bambino SB, Thouassa GC, Lankoande H, Otiobanda GF. Prise en charge neurochirurgicale des méningiomes intracrâniens à Brazzaville. *Afr J Neurol Sci* 2019 ; 38(2) : 4-12.
9. Broalet E, Haidara A, Zunon-Kipre Y, N'dri Oka D, N'da H, Jibia A, Kakou M, Varlet G, Bazeze V. Approche diagnostique des Tumeurs Cérébrales chez l'enfant. Expérience du service de neurochirurgie du CHU de Yopougon Abidjan. *Afr J Neurol Sci* 2007 ; 26 (2) : 27-38.
10. Badara Thiam A, Kessely YC, Thioub M, Mbaye M, Faye M, Ndiaye Si EHC, Ndoye N, Ba MC, Sakho Y, Badiane SB. Notre expérience de méningiome intracrânien à Dakar: à propos de 50 cas. *Pan Afr Med Journal* 2015 ; 20 : 379.
11. Chanalet S, Lebrun-Frenay C, Frenay M, Lonjon M, Chatel M. Symptomatologie Clinique et diagnostic neuroradiologique des tumeurs intracrâniennes. *EMC-Neurologie* 2004 ; 1 (1) : 91-122.
12. Broalet MYE, Zunon-Kipre Y, Haidara A, Bazeze V. Épidémiologie des tumeurs cérébrales de l'enfant : notre série. *Neurochirurgie* 2007 ; 53(5) : 433.
13. Dangouloff-Ros V, Roux C-J, Levy R, Dean P, Grevent D, Brunelle F, Boddaert N. Imagerie des tumeurs cérébrales de l'enfant. *Journal d'imagerie diagnostique* 2018 ; 1(4) : 229-34.
14. Hery M, Bensadoun RJ, Courdi A, Bondiau PY. Radiothérapie des tumeurs cérébrales primitives de l'adulte. *Encycl Med Chir, Elsevier SAS Paris, Neurologie, 17-235-A10, 2000 : 15 pp.*
15. Pontvert D, Gaboriaud G, Gouders S. Radiothérapie des tumeurs cérébrales In Philippon J. *Tumeurs cérébrales : du diagnostic au traitement. Masson* 2004 : 79-91.
16. Seme Engoumou A, Fewou A, Mbo Amvene J, Moulion Tapouh JR, Nko'o Amvene S. Aspects scanographiques et remnographiques des tumeurs intracrâniennes à l'hôpital Général de Douala. *Health Sci Dis* 2016; 17(4) : 22-7.
17. Sakho Y, Holden F, Ndoye N, Ba MC, Diene MS, Badiane SB, Dangou JM, Diouf F, Dia K, Seck C. Chirurgie des méningiomes intracrâniens dans une unité neurochirurgicale de Dakar. *Afr J Neurol Sci* 2005 ; 24 (1) : 45-54.