



ASPECT EPIDEMIOLOGIQUE ET RADIO-HISTOLOGIQUE DES TUMEURS DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL (SNC), A PROPOS DE 172 CAS PRIS EN CHARGE A COTONOU (BENIN.)

GANDAHO Hugues J (1-2), GANGBO Flore Armande (3), HOUINSOU-HANS Isaac (1), DJROLO M M Gautier (1-2), GNIHATIN Hospice Clétus (3) et BALLE Marie Claire (4).

1. Clinique Universitaire de Traumatologie Orthopédie et de la chirurgie réparatrice du Centre Hospitalier et Universitaire – Hubert Koutoukou MAGA (CNHU-HKM).
2. Service de Neurochirurgie, Hôpital d'Instruction des Armées de Cotonou
3. Unité de Biologie Humaine Faculté des Sciences de la Santé.
4. Laboratoire d'Histo-Cytopathologie du Centre de Diagnostics et d'Urgences Padré Pio.

Correspondant : GANDAHO H. Jean-Thierry. 03 BP 3657 Cotonou-Bénin.
E-mail : jeampyg@hotmail.com

RESUME

Introduction : Les tumeurs du système nerveux central regroupent l'ensemble des tumeurs bénignes ou malignes se développant dans le parenchyme cérébral, la moelle, les racines nerveuses et leurs enveloppes. Au Bénin, de nombreux inconnus subsistent quant à la détermination de leurs types histologiques.

But : Ce travail vise à décrire les aspects épidémiologiques, radiologiques et anatomo-pathologiques des tumeurs du SNC, prises en charge à Cotonou (Bénin).

Patients et Méthode : Il s'agit d'une étude rétrospective (1^{er} Septembre 2003 au 31 Mai 2014) à propos de 172 cas de tumeurs du SNC suivis dans les hôpitaux et Cliniques de la ville de Cotonou, qui offrent un plateau technique permettant l'abord sécurisé des tumeurs cérébrales. Les patients des deux sexes suivis pour tumeur cérébrales, avaient été colligés. Leurs dossiers et comptes rendus anatomopathologiques avaient permis de répertorier les principaux types histologiques.

Résultats : Cent Soixante-douze dossiers avaient été répertoriés ; 57 disposaient d'un compte rendu opératoire exploitables. L'âge moyen des patients était de 39,86 ans [min = 05 mois; max=81 ans]. On remarque que l'adulte est environ cinq fois plus touché que l'enfant (81,98% contre 18,02%). Il existe une légère prédominance féminine : 51,16% de femmes contre 48,84% d'hommes.

Les types histologiques les plus fréquents étaient les méningiomes (43,86%), suivis des tumeurs gliales (24,56%), les tumeurs hypophysaires (15,79%) et les tumeurs des nerfs crâniens et spinaux (12,28%).

Conclusion : A Cotonou au Bénin, les tumeurs crâniennes sont les tumeurs du SNC les plus fréquentes. Les tumeurs des méninges constituaient les variétés histologiques les plus fréquentes. La prise en charge des tumeurs cérébrales reste sélective.

Mots clés: Tumeurs du système nerveux central, Anatomopathologie, Imagerie médicale, Bénin.

SUMMARY

Introduction: Central nervous system tumors are benign or malignant tumors developed in the brain, medulla or nerve root and their envelopes. In Benin republic, many challenges remain for accurate determination of histological types.

Purpose: this work aims at describing the epidemiological, radiological and anatomico-pathologic aspects of CNS tumors managed in Cotonou (Benin).

Patients and Method: it is about a retrospective study (September 1st, 2003 to May 31st, 2014) related to 172 cases of CNS tumors managed in hospitals and private facilities in Cotonou. They are all, well equipped and have standing to provide secure operative management of CNS tumors. The patients of both sexes managed for brain tumors, were recorded. Their files including anatomico-pathologic reports had allowed listing the main histological types.

Results: hundred and seventy-two files had been listed; 57 had an operative report available for analysis. The average age of the patients was of 39.86 years [min = 05 months; max=81 years old].

Adults account for approximately 4.5 times more than children (81.98 % versus 18.02 %). There is a slight feminine ascendancy: 51.16 % of women versus 48.84 of men.

The most frequent histological types were meningioma (43.86 %), followed by glial tumors (24.56 %), pituitary tumors (15.79 %) and tumors of the cranial and spinal nerves (12.28 %).

Conclusion: In Cotonou-Benin, the cranial tumors are the commonest CNS tumors. Meningiomas seemed to be the most frequent histologic type. Many challenges remain for appropriate management.

Keywords: central nervous system tumors, Imaging, Anatomico-pathology, Benin Republic.

INTRODUCTION

Les tumeurs du système nerveux central (SNC) regroupent l'ensemble des pathologies bénignes ou malignes se développant dans le parenchyme cérébral et médullaire par le développement anormal à partir soit d'une cellule du système nerveux central lui-même, soit d'une cellule métastatique exportée d'un cancer situé dans une autre partie du corps [1].

Les arguments diagnostic offerts par les examens paracliniques (TDM, IRM) restent présomptifs. Les examens anatomopathologiques des fragments tumoraux prélevés au cours d'une intervention chirurgicale [2] s'imposent pour la certitude diagnostique en vue de la conduite thérapeutique conséquente.

Dans les pays développés, la connaissance épidémiologique des tumeurs du SNC est facilitée par la modernisation et la vulgarisation des méthodes moderne d'explorations. En Afrique en général et au Bénin en particulier, les données épidémiologiques sont peu connues à cause des difficultés d'accès aux moyens d'exploration qui limite la base des données relative aux dites lésions.

Le but de ce travail était de rapporter les aspects épidémiologiques, radiologiques et anatomopathologiques des tumeurs du système nerveux central, prises en charge au Bénin.

METHODOLOGIE

Il s'agit d'une étude analytique rétrospective multicentrique à visée descriptive couvrant la période de septembre 2003 à mai 2014, qui s'est déroulée dans les services hospitaliers ayant recueilli des patients hospitalisés pour tumeur du système nerveux central. Avaient été inclus, les patients dont le dossier était à jour et comportant notamment une iconographie permettant de décrire la tumeur cérébrale et un compte rendu anatomopathologique qui précise le type histologique. Etaient exclus, les patients dont le dossier ne permettait pas de recueillir les variables analysées.

La collecte des informations a été faite à l'aide d'une fiche d'enquête à partir des registres d'hospitalisation, des dossiers médicaux, les fiches de consultations et de suivi, les comptes rendus opératoire, radiologique et anatomopathologique le cas échéant. L'analyse statistique des données est réalisée à l'aide du logiciel Epi Info version 3.5.

Les variables étudiées étaient l'âge, le siège, la présomption diagnostique, la nature histologique des prélèvements, l'évolution.

RESULTATS

Recrutement des patients

Les patients avaient été pris en charge dans le service de Neurochirurgie de l'Hôpital d'Instruction des Armées (1), à la Clinique Universitaire de Traumatologie Orthopédie et de la chirurgie réparatrice au Centre National Hospitalier et Universitaire – Hubert Koutoukou MAGA (CNHU-HKM) de Cotonou (2), et dans le Centre Médico-Chirurgical Sainte Anne d'Afrique et La Clinique Les Grâces à Cotonou.

Dans ces quatre centres, 172 patients avaient été colligés. L'âge moyen des patients était de 39,86 ans \pm 20,69 ans [min : 5 mois; max : 81 ans] avec une médiane à 45ans.

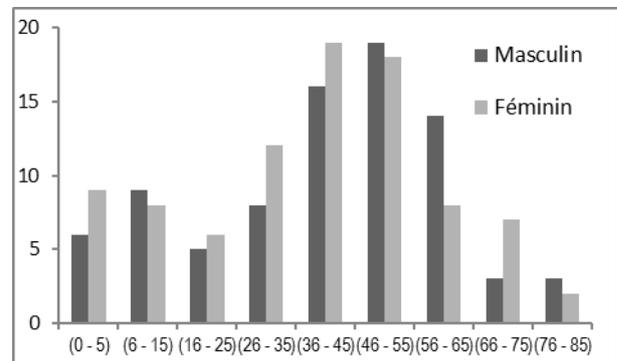


Figure 1 : Répartition par tranche d'âge et par sexe

On observe une incidence relativement élevée chez l'enfant (n= 32), suivie d'une baisse de la fréquence pour les adultes jeunes (n = 11), puis un deuxième pic autour de 45 à 55 ans chez le sujet âgé, avec une distribution vaguement gaussienne. Les enfants (n=32) étaient moins touchés que les adultes (n=140) avec un ratio enfant/adulte égal à 22,85%.

La nature des examens para cliniques utilisés pour l'analyse sémiologique et les orientations diagnostiques variait d'un patient à l'autre. Venaient en tête de liste, la tomodensitométrie (n = 120, soit 69,8%); suivis de la radiographie standard (n = 27, soit 15,7%) et enfin l'Imagerie par Résonance Magnétique (n = 25 soit 14,5%).

Par ordre décroissant, les lésions siégeaient dans le crâne et l'encéphale (n=148 ; soit 85,96%), sur les nerfs périphériques (n =15 ; soit 8,77%) et sur dans la moelle ou au niveau du rachis (n=9; soit 5,26%).

Sur la base des localisations révélées par les explorations para cliniques, les présomptions diagnostiques avaient été formulées sur la nature maligne ou bénigne en fonction de l'existence ou

non de signes de malignité. Ces derniers avaient été retrouvés chez 100 patients sur 172 (58,13%). Venaient par ordre décroissant l'œdème péri lésionnel (n= 20 ; soit 30%), la nécrose centrale (n= 21 soit 21%), la calcification (n= 30 ; soit 20%), les lyses osseuses (n= 15 ; soit 15%) et la néoangiogenèse (n= 14 ; soit 14%).

Cinquante-sept patients (33,14%) avaient bénéficié de gestes chirurgicaux qui avaient permis d'effectuer des prélèvements en vue d'un examen anatomo-pathologique. On y dénombrait 12 enfants et 45 adultes. Toutefois, aucune lecture extemporanée n'avait été effectuée.

Les arguments de certitude apportés par les conclusions d'examen anatomopathologiques avaient été recensés à partir de diverses sources.

Dans la plupart des cas (n=41; soit 71,92%), une pathologiste locale (BM), avait été mise à contribution à titre gracieux pour la lecture des lames dans un but scientifique. Ceci a permis de réaliser des lectures d'une série de bloc de paraffine. Les prélèvements opératoires avaient été préalablement fixés au formol à 10% et déshydratés par immersion dans des bains d'alcool de degrés croissants et de xylènes, avant d'être enrobés dans la paraffine. Enfin les coupes au microtome de 3 à 5µm avaient été effectuées dans les blocs de paraffine, et colorées à l'Hématéine-Eosine pour la lecture en microscopie. Cependant, le recours à des laboratoires extérieurs a eu lieu pour les 16 patients opérés restant (28,07%).

Dans ces derniers cas, les prélèvements avaient été acheminés à l'étape de pièces ou de blocs de paraffine en France. On retrouvait par ordre de fréquence, le Centre de Pathologie Est des Hôpitaux de Lyon (n=7, soit 12,28%), le Laboratoire d'Anatomie pathologique du Centre Hospitalier SAINTE-ANNE (n=4, soit 7,01%), le Laboratoire de Neuropathologie de l'Hôpital de la SALPETRIERE (n=2 soit 3,5%), le Laboratoire d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques de l'Hôpital d'Instruction des Armées LAVERAN (n=3, soit 5,26%).

Les conclusions anatomo-pathologiques avaient révélé en terme de fréquence, que les 4 principales variétés étaient représentées par les méningiomes (n=21; soit 36,84%), les tumeurs neuro-épithéliales (n=10 ; soit 17,54%), les tumeurs de la région sellaire (n=08 ; soit 14,04%) et enfin les tumeurs des nerfs crâniens et spinaux (n=05 ; soit 8,77%).

Venaient ensuite quatre groupes de tumeurs rares (a : 2 cas pour chaque type histologique) que sont les épéndymes, les hémangioblastomes, les chordomes et les tumeurs métastatiques.

On retrouvait enfin, des variétés très rares (b : 1 cas pour chaque type histologique) au nombre desquelles les tumeurs neuroectodermiques primitives, les tumeurs malignes des gaines des nerfs périphériques, le pinéaloctome, le neurocytome et le craniopharyngiome.

Tableau 1: Différents types histologiques retrouvés

TYPE HISTOLOGIQUE		Effectifs	Prévalence
Tumeurs neuroépithéliales	Astrocytomepylocitique (grade I)	04	17,54%
	Glioblastome	06	
Tumeurs des nerfs crâniens et spinaux	Shwannome	05	8,77%
Tumeurs des méninges	Méningiome	21	36,84%
Tumeur de la région sellaire	Adénome hypophysaire	08	14,04%
Tumeurs rares (a)		06	10,53%
Tumeurs très rares (b)		07	12,28%
TOTAL		57	100%

Chez l'enfant, les variétés dominantes étaient présentées par les tumeurs neuroépithéliales (n= 5; soit 71,92%) et les tumeurs des nerfs crâniens et spinaux (n=2 ; soit 16,66%). Aucune des variétés histologiques dominante chez l'adulte (méningiome et adénome hypophysaire) n'avait été documentée chez l'enfant dans la présente série.

Tableau 2 : Répartition des différents types histologiques selon l'âge

TYPES HISTOLOGIQUES		ENFANTS	ADULTES
Tumeurs neuroépithéliales	Astrocytome pylocitique (grade I)	03	01
	Glioblastome	02	04
Tumeurs des nerfs crâniens et spinaux	Shwannome	02	03
Tumeurs des méninges	Méningiome	00	21
Tumeur de la région sellaire	Adénome hypophysaire	00	08
Tumeurs rares (a)		02	04
Tumeurs très rares (b)		03	04
TOTAL		12	45
FREQUENCE		21,05%	78,95%

Dans la plupart des cas (n = 46 cas ; 80,70%), ces arguments histologiques corroboraient les arguments radio-cliniques de présomption. Dans 11 cas (19,30%) au contraire, il existait une discordance radio-anatomopathologique. Il s'agissait de 4 tumeurs bénignes (1 méningiome, 1 astrocytome pylocitique, 1 hémangioblastome et 1 neurocytome) où le diagnostic présomptif n'avait pas été confirmé par les conclusions anatomo-pathologiques. C'est également le cas pour 7 cas de tumeurs malignes : d'une part le glioblastome et les tumeurs métastatiques (2 cas chacune) et d'autre part le chordome, un cas de tumeur neuroectodermique primitive et un cas de tumeur maligne des gaines des nerfs périphériques.

DISCUSSION

En ce qui concerne les données épidémiologiques

La présente étude a colligé sur une période de 10 ans, 172 patients porteurs de tumeur cérébrale, pour une population de Cotonou-extra ruraux de 1 millions d'habitants environ [3] d'où une incidence de 1,72 soit 2 cas de tumeurs cérébrales par an et pour 100.000 habitants. Ce taux est largement inférieur à ceux retrouvés dans la littérature. En effet, les données américaines et européennes, rapportent des chiffres plus élevés compris entre 14 [4 et 5] et 18 [6] cas pour 100 000 habitants et par an, à l'exception de la Suisse où il existe une incidence relativement plus faible de 7/100 000 [5]. Il s'agit de patients adultes jeunes avec le pic le plus élevé autour de 45 à 55 ans. Sakho [7] rapportait aussi un pic de fréquence situé à 55 ans, dans une série de 52 tumeurs intracrâniennes colligées à Dakar en 2005.

Au Bénin c'est l'insuffisance des centres spécialisés pour le diagnostic et la prise en charge, leur concentration géographique à Cotonou et enfin les difficultés d'accès économiques expliquent cette faible fréquence notée dans la présente étude. En 2008, à travers une série de 988 scanners cérébraux effectués pendant deux ans dans l'unité de scanographie du centre de référence national, Boco [8] rapportait une incidence de 39 tumeurs cérébrales soit une fréquence de 3,9%. Sakho et al. [7] retrouvaient aussi à Dakar en 2005, la faible incidence de 52 cas en quatre ans.

Il se dégage de la présente étude, une discrète prédominance féminine (89 femmes pour 83 hommes, soit un ratio de 1,07) qui est plus nette chez les septuagénaires avec un ratio de 2,33 entre 66 et 75 ans. Cette discrète surmorbidity féminine retrouvée dans la présente série, est également soulignée dans les registres de tumeurs cérébrales en Occident dont le RNTPSNC 2012 [9] et le CBTRUS 2012 [10] rapportent respectivement 53,3% versus 46,7% d'une part et 54,2% versus 45,8% d'autre part en faveur des hommes et des femmes. Saad [11] et al. pour leur part, rapportent une prédominance masculine avec un taux de 51,96% de la population contre 48,04% pour les femmes.

L'adulte (n = 141) est environ 4,5 fois plus touché que l'enfant (n = 31). Cette surmorbidity de l'adulte concorde avec les ratios rapportés par d'autres séries africaines dont celles de Broalet [12] (5,36), Saad [10] (5,36) et Bassir [13] (7,77) respectivement à Abidjan, à Fès et Casablanca au Maroc. Dans les pays occidentaux, les ratios adulte/enfant de 6,40 aux Etats-Unis [10] et de 18,6 en France [9] avaient été publiés.

Pour ce qui est des variétés histologiques.

L'étude descriptive par type histologique donne une forte prédominance des méningiomes chez l'adulte à Cotonou (46,67%), loin devant les adénomes hypophysaires (17,78%) et les tumeurs neuroépithéliales (13,33%). A Dakar, Sakho [7] rapportait en 2005 une prédominance des méningiomes (46,15%) loin devant les gliomes (38,46%).

En occident, Osborne [2] plaçait les méningiomes après les gliomes. Andrews [15] au Ghana arrive à la même conclusion.

De Monte F et al [16] rapportait pour sa part, une fréquence plus élevée des méningiomes chez les mélanodermes (30,1% dans les séries africaines) que chez les sujets à peau claire (21,4% dans les séries européennes).

Nous pensons pour notre part que les difficultés diagnostiques et thérapeutiques caractéristiques des populations africaines, rendent compte de longs délais diagnostiques, d'où une relative surmortalité des tumeurs bénignes dont le méningiome. Badiane [17] publiait à cet effet à Dakar en 1999, un taux de 11,4% de méningiomes intra crâniens dits extériorisés, c'est-à-dire où la taille des lésions réalise une lyse osseuse crânienne et secondairement une tumeur visible sur le cuir chevelu.

Chez les enfants, les astrocytomes pylocitiques (25%) dominent les types histologiques, comme décrit dans la littérature internationale en Suède [14]: 31,7% ou aux Etats-Unis [18]: 19,7%. Broalet a publié pour sa part à Yopougon (Côte d'Ivoire) un cas d'adénome chez l'enfant en 2007 [12].

Après les méningiomes, venaient en deuxième position les tumeurs neuro-épithéliales également présentes chez l'enfant, puis en troisième position, les adénomes hypophysaires avec 13,79%. Tous les cas d'adénomes hypophysaires avaient été diagnostiqués chez l'adulte comme l'avaient souligné Mbonda et al. [19] en 2011.

Par rapport à l'accessibilité aux soins et à la concordance radio-anatomopathologique

Cinquante-sept patients (33,14%) avaient bénéficié d'un geste chirurgical permettant la connaissance du type histologique. Ceci rend compte du caractère sélectif de la prise en charge en Afrique noire en général et dans un pays à faible revenu comme le Bénin. A cela s'ajoute les difficultés d'infrastructures évoquées par Sakho [7] qui limitent l'abord sécurisé des lésions, augmentent la morbi-mortalité post opératoire et qui vraisemblablement pourraient constituer un frein à la demande de soins des populations africaines analphabètes, par rapport aux tumeurs cérébrales.

CONCLUSION

Les adultes sont 4,5 fois plus atteints que les enfants. Les quatre types histologiques dominant étaient représentés par les tumeurs des méninges (43,86%), les tumeurs neuro-épithéliales (24,56%), les tumeurs de la région sellaire (15,79%) et tumeur des nerfs crâniens et spinaux 8,77%. La prise en charge des tumeurs du système nerveux central à Cotonou-Bénin soulève des réalités épidémiologiques particulières et de nombreuses difficultés d'accès aux soins de qualité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **Jaffra E, Baldi I, Grube A R, Dantas C, Schwall X, Berteaud E.**: Registre des tumeurs primitives du système nerveux central de la gironde. Laboratoire Santé Travail Environnement Institut de Santé Publique d'Epidémiologie et de Développement Université Victor Segalen Bordeaux 2. 2006
- 2) **Osborn Anne G.** OSBORN'S BRAIN Imaging, Pathology and Anatomy. Canada: Amirsys First Edition, Second Printing; January 2013. Chapter 16, Introduction to neoplasm, cyst and tumor-like lesions; pp 443-451
- 3) **INSAE.** 3^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) : 2002
- 4) **Wöhler A, Waldhor T, Heinzl H, Hackl M, Feichtinger J, Gruber-Mösenbacher U, Kiefer A, Maier H, Motz R, Reiner-Concin A, Richling B, Idriceanu C, Scarpatetti M, Sedivy R, Bankl HC, Stiglbauer W, Preusser M, Rössler K et Hainfellner JA.**The Austrian Brain Tumour Registry: a cooperative way to establish a population-based brain tumour registry. J Neurooncol. 2009; 95, 401-411.
- 5) **Stupp R, Andreas F. Hottingera, Monika Hegia E, Wellerc Michael.** Diagnostic et traitement des gliomes. Forum Med Suisse.2013;13(22):421-426.

- 6) **Baldi I, Gruber A, Alioum A, Berteaud E, Lebailly P, Huchet A, Tourdias T, Kantor G, Maire J P, Vital A et Loiseau H.** Descriptive epidemiology of CNS tumors in France : results from the Gironde Registry for the period 2000–2007. *Neuro Oncol.* 2011; 13 :1370–1378
- 7) **Sakho Y, Holden F, Ndoeye N, Ba M C, Diene M S, Badiane S B, Dangou J M, Diouf F, Dia K et Seck C.** Chirurgie des méningiomes intracrâniens dans une unité de neurochirurgie de Dakar. *AJNS.* 2005 ; 24 : 45-55
- 8) **V. Boco, F. Hounto, A. Tigri.** Diagnostic des tumeurs cérébrales au CNHU de Cotonou. *Journal de Radiologie.* Volume 85, Issue 9, September 2004, Pages 1332–1333.
- 9) **Zouaoui S, Rigau V, Mathieu-Daudé H, Darlix A, Bessaoud F, Fabbro-Peray P, Bauchet F, Kerr C, Fabbro M, Figarella-Branger D, Taillandier L, Duffau H, Trétarre B et Bauchet L.** Recensement national histologique des tumeurs primitives du système nerveux central : résultats généraux sur 40 000 cas, principales applications actuelles et perspectives. *Neurochirurgie ;* 2012. 58 (1) : 4–13.
- 10) **Central Brain Tumor Registry of the United States (CBTRUS) statistical report:** primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2004–2007. *Central Brain Tumor Registry of the United States;* 2011
- 11) **Saad M A.** Les tumeurs du système nerveux central: anatomie pathologique et difficultés diagnostiques (A propos de 306 cas). Thèse de doctorat. Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah de FES (Maroc) ; 2010.
- 12) **Broalet E, Haidara A, Zunon-Kipre Y, N'dri Oka D, N'Da H, Jibia A, Kakou M, Varlet G, Ba-Zeze V.** Approche diagnostique des tumeurs cérébrales chez l'enfant - Expérience du Service de Neurochirurgie du CHU de Yopougon Abidjan.: *African Journal of Neurological Sciences ;* 2007. 26 (2) : 27-38 du CHU de Yopougon Abidjan : *African Journal of Neurological Sciences ;* 2007. 26 (2) : 27-38.
- 13) **Bassir, Ilham.** La corrélation anatomo-radiologique des tumeurs cérébrales (A propos de 132 cas). Thèse de doctorat. Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Hassan II, Casablanca (Maroc) ; 2003.
- 14) **Koeller KK, Rushing EG.** Pilocytic astrocytoma: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics;* 2004. 24 ; 1693-1708.
- 15) **Andrews NB, Ramesh R, Oddjidja T A.** Preliminary survey of central nervous tumors in Tema Ghana *West African Journal of Medicine* 2003; 22:2
- 16) **De Monté F, Marmor E, Al Mefty O :** Meningiomas in Kaye HA and Law JR RE (ed.) *Brain Tumors* second edition 2001 Churchill Livingstone, pp 719-750
- 17) **Badiane SB, Sakho Y, Ba MC Gueye EM, Ndiaye MM, Gueye M :** Méningiomes intracrâniens. Expérience dakaroise à propos de 79 cas. *Neurochirurgie ;* 1999. 45:134-138
- 18) **Bondy L, Scheurer M.:** Brain Tumor Epidemiology: Consensus from the Brain Tumor Epidemiology Consortium (BTEC). *Cancer;* 2008. 113 (7): 1953–1968.
- 19) **Mbonda E, Lele Siake C, Djientcheu V P, Nguefack S, Mbonda Chimia P C, Chiabia A, Mbassi Awaa H, Sandoc Z Et Gonsu Fotsin J.** Aspects cliniques, scanographiques et histologiques des tumeurs cérébrales de l'enfant à Yaoundé, Cameroun. *SHWEIZER ARCHIV FUR NEUROLOGIE UND PSYCHIATRIE;* 2011. 162(7): 284-7.