



Tumeur de la fosse postérieure de l'enfant vue au service de Neurochirurgie du CHU-JRA Antananarivo.

Posterior fossa tumors in children at the Neurosurgery unit of the CHU-JRA Antananarivo.

P RAKOTOZANANY ^{(1)*}, H M R RANDRIAMIZAO ⁽²⁾, R L TSIFIREGNA ⁽³⁾, R HASINATSZY ⁽⁴⁾, W RATOYONDRAINY ⁽⁵⁾, C ANDRIAMAMONJY ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Service de Neurochirurgie, Centre Hospitalier de Soavinandriana, 101 Antananarivo Madagascar

⁽²⁾ Service de Réanimation Chirurgicale, Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona Ampefiloha, 101 Antananarivo Madagascar

⁽³⁾ Service de Pédiatrie, Centre Hospitalier de Soavinandriana, 101 Antananarivo Madagascar

⁽⁴⁾ Service d'Oncologie, Centre Hospitalier de Soavinandriana, 101 Antananarivo Madagascar

⁽⁵⁾ Faculté de Médecine, Université d'Antananarivo, Madagascar

Accepté le 03 février 2015
Disponible en ligne le 01^{er} novembre 2016

RESUME

Introduction : La tumeur de la fosse cérébrale postérieure représente plus de 60% des tumeurs cérébrales chez l'enfant. Dans la plupart des cas, elle se complique d'hydrocéphalie obstructive aiguë constituant une urgence neurochirurgicale du fait de l'hypertension intracrânienne aiguë fatale. **Objectif :** Souligner l'importance de la prise en charge thérapeutique en urgence de cette pathologie grave. **Matériels et méthodes :** Etude rétrospective de 34 cas de tumeur de la fosse cérébrale postérieure de l'enfant, traitées dans le service de Neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire d'Antananarivo entre le 01^{er} janvier 2001 et le 31 décembre 2011. **Résultat :** L'âge moyen des patients était de 7,6 ans, avec une nette prédominance masculine. La clinique se présentait par un syndrome d'hypertension intracrânienne et un syndrome cérébelleux. La localisation de préférence était le plus souvent au niveau du quatrième ventricule et son plancher. On retrouvait 91% d'hydrocéphalie aiguë obstructive. La chirurgie se faisait en deux temps dont le traitement en urgence de l'hydrocéphalie par la mise en place d'une valve de dérivation ventriculo-péritonéale et secondairement, l'exérèse tumorale. Le taux de mortalité était de 17%. **Conclusion :** La tumeur de la fosse postérieure diagnostiquée doit être prise en charge en urgence. Cette tumeur reste grave sur le pronostic fonctionnel et vital.

Mots clés : Chirurgie - Enfant - Hydrocéphalie - Tumeurs de la Fosse Postérieure - Urgence.

ABSTRACT

Background: The tumor of the posterior fossa is more than 60% of brain tumor in children. In most cases it is complicated by acute obstructive hydrocephalus that's needs a neurosurgical emergency because of the fatal acute intracranial hypertension. **Objective :** To prove the value of the therapeutic management of this serious emergency condition. **Materials and methods:** This was a retrospective study of 34 cases of tumors of the posterior fossa of the child treated in the department of Neurosurgery University Hospital / JRA January 2001 to December 2011. The surgery was done in two stages. In first, the emergency surgical treatment of hydrocephalus. **Result:** The mean age was 7.6 years with a male predominance. The main clinical signs were intracranial hypertension syndrome and cerebellar syndrome. The localization of most of tumor was in the fourth ventricle. It found 91% of acute obstructive hydrocephalus. The surgery was done in two stages including emergency treatment of hydrocephalus and secondary tumor resection. 17% mortality found. **Conclusion:** The tumor of the posterior fossa should be diagnosed in emergency care. This tumor is severe and the functional prognosis is committed.

Keywords: Surgery - Child - Hydrocephalus - Posterior Fossa Tumors - Emergency.

INTRODUCTION

Les tumeurs de la fosse cérébrale postérieure (FCP), aussi appelées tumeurs infra- ou sous-tentorielles, représentent l'ensemble des processus lésionnels expansifs intéressant les différents éléments localisés au niveau de l'étage postérieur de la base du crâne [1]. Ces tumeurs, fréquentes chez l'enfant, siègent le plus souvent en intra-axiale. Elles posent encore d'importants problèmes en termes de mortalité et de morbidité. Le diagnostic est basé sur la clinique, la neuro-imagerie surtout l'imagerie par résonance magnétique et l'histologie. La prise en charge thérapeutique est toujours multidisciplinaire, reposant essentiellement sur la chirurgie, complétée ou non par la radiothérapie et/ou la chimiothérapie selon la nature histologique de la tumeur. L'évolution et le pronostic dépendent essentiellement de la qualité de l'exérèse et du type histologique de la tumeur.

A travers ce travail, nous nous proposons, sur une série de tumeurs à localisation exclusive de la fosse cérébrale postérieure, de recenser les cas et de rechercher d'éventuels facteurs pronostiques afin de mettre en œuvre les actions de prévention, de dépistage et de prise en charge quantitative et qualitative des tumeurs de la fosse cérébrale postérieure à Madagascar.

Du Centre Hospitalier Universitaire d'Antananarivo, du Centre Hospitalier de Soavinandriana, et de l'Université d'Antananarivo, Madagascar.

*Auteur correspondant :

Dr. RAKOTOZANANY Patrick

Adresse : Service de Neurochirurgie
Centre Hospitalier de Soavinandriana
101 Antananarivo Madagascar

Téléphone : +261 32 02 455 00

E-mail : patriqs2@yahoo.fr

MATERIELS ET METHODES

Nous avons réalisé une étude rétrospective et descriptive portant sur 34 cas de tumeur de la fosse cérébrale postérieure de l'enfant, vus au service de Neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHU-JRA), Ampefiloha Antananarivo, entre le 01^{er} janvier 2001 et le 31 décembre 2011. Ce service fait partie de l'un des trois centres de Neurochirurgie qui existent actuellement à Madagascar.

Nous avons inclus dans l'étude les enfants opérés et/ou ayant bénéficié d'un geste chirurgical pour une tumeur de la fosse cérébrale postérieure ou pour dérivation de l'hydrocéphalie secondaire à cette tumeur. Par ailleurs, les examens d'imagerie médicale, notamment scannographiques, aussi bien préopératoires que post-opératoires, nous ont permis de poser le diagnostic topographique de l'affection, surtout le retentissement et de suivre l'évolution de la pathologie.

RESULTATS

1. Epidémiologie

Nous avons recensé 34 cas de tumeur de la fosse postérieure parmi les 218 cas de tumeurs cérébrales traitées dans le service durant la période étudiée, représentant un taux de 15,59%. L'âge moyen des patients était de 7,62±1,24 ans, avec des extrêmes allant de 28 mois à 15 ans. En effet, 18 (52,94% de l'effectif total) enfants étaient âgés entre 05 et 10 ans. Une prédominance masculine a été notée (64,70%), avec un sex-ratio à 1,83.

2. Clinique

La durée médiane d'apparition des premiers signes cliniques avant la consultation était de 4 mois. Parmi les signes révélateurs, 30 patients (88,23%) présentaient une hypertension intracrânienne (HTIC). La triade classique du syndrome d'HTIC (céphalées chroniques occipito-temporales à prédominance matinale, troubles visuels et vomissements en jet) était notée chez 26 cas (76,47%). Les troubles visuels révélaient la lésion chez 4 enfants (11,76%) et les troubles de l'équilibre et de la marche chez 9 patients (26,47%). Le trouble de la conscience était révélateur de la tumeur chez un enfant de notre série.

A l'examen clinique, une macrocranie a été notée chez 26 patients (76,74%). L'atteinte des nerfs oculomoteurs (les nerfs III, IV, VI) était retrouvée dans 7 cas (20,58%) avec une atteinte plus marquée de la VI^{ème} paire crânienne. Parmi les autres signes cliniques, trois patients (8,82%) présentaient une raideur de la nuque, une baisse de l'acuité visuelle chez 15 patients (44,11%), et un patient avait présenté un syndrome pyramidal.

L'examen du fond d'œil objectivait un œdème papillaire bilatéral chez 23 enfants (67,64%) et trois patients (8,82%) avait présenté une atrophie optique bilatérale.

3. Imagerie

Tous les enfants de la série bénéficiaient d'un scanner cérébral, dans le cadre du bilan préopératoire, pour le diagnostic morphologique et topographique. Selon la topographie, 52,94% de tumeurs se développent au niveau du cervelet, 38,23% au niveau du vermis et du quatrième ventricule et 8,83% au niveau du tronc cérébral. On ne retrouvait aucune tumeur se situant au niveau de l'angle ponto-cérébelleux.

Selon l'aspect tumoral, nous avons noté 17 lésions essentiellement charnues, 11 tumeurs (32,35%) avaient une composante à la fois charnue et kystique et 6 tumeurs de composante imprécise (*cf.* Figure 1). L'hydrocéphalie était retrouvée chez 31 patients (91,17%). Cette hydrocéphalie était obstructive tri-ventriculaire (*cf.* Figure 2).



Fig. 1 : Scanner cérébral préopératoire montrant une volumineuse tumeur vermiennne d'aspect charnue avec effet de masse et une dilatation ventriculaire latérale bilatérale.

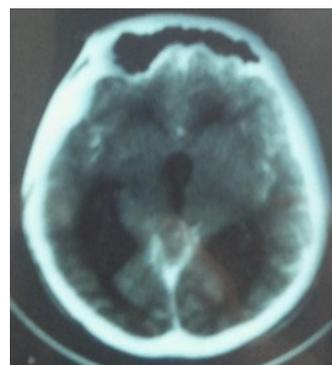


Fig. 2 : Scanner cérébral montrant une dilatation triventriculaire active avec des signes de résorption transépendymaire.

4. Traitement

Le traitement chirurgical se faisait, en général, en deux temps : en premier temps, le traitement de l'hydrocéphalie aigue consistant à mettre en place une valve de dérivation ventriculaire en urgence et en second lieu le traitement de la tumeur proprement dit.

Parmi les 31 cas d'hydrocéphalie, 26 enfants bénéficiaient d'une dérivation ventriculo-péritonéale effectuée le jour-même du diagnostic, 4 enfants ont été opérés après 24h, et un enfant avait bénéficié d'une dérivation ventriculaire externe en urgence. L'exérèse tumorale a été réalisée chez 27 patients (79,41% de la

population de notre série). Les voies d'abord étaient essentiellement une voie sous-occipitale médiane et paramédiane. La qualité de l'exérèse chirurgicale était totale dans 33,33% des cas, subtotale dans 25,94% et partielle dans 29,63%.

5. Histologie

Sur le plan histologique, il s'agissait de médulloblastome dans 14 cas (51,85%), d'astrocytome pilocytique dans 5 cas (18,52%) et 4 cas d'épendymomes (14,81%). Il y avait 4 prélèvements non examinés car non arrivés au laboratoire d'histologie.

6. Evolution

Les suites opératoires étaient en général simples. Toutefois, nous avons noté deux cas de méningite bactérienne postopératoire (7,40%) dont les germes étaient non identifiables. Ces deux enfants ont bénéficié d'une extériorisation temporaire du système de dérivation ventriculaire. Deux autres enfants présentaient une infection respiratoire en postopératoire immédiate. Par ailleurs, trois enfants (11,11%) présentaient un méningocèle occipital non fistulisé ne nécessitant pas une reprise chirurgicale, un cas de mutisme akinétique a été observé. Un garçon présentait une cécité bilatérale en post-opératoire. Quatre enfants (14,82%) sont décédés en péri-opératoire dont, parmi eux, l'un des deux enfants présentant une méningite bactérienne post-opératoire.

Huit enfants (29,63%) ont pu bénéficier d'un traitement oncologique avec une chimiothérapie associée à une radiothérapie chez 3 enfants. Avec un recul de 7 mois, 21 patients (61,76%) ont été perdus de vue.

DISCUSSION

Dans notre série, l'âge moyen des patients est de $7,62 \pm 1,24$ ans avec des extrêmes allant de 28 mois à 15 ans. Nous avons pu constater que les tumeurs de la FCP représentent une pathologie de l'enfant et de l'adolescent. Dans la littérature, 55% à 70% des tumeurs cérébrales chez l'enfant sont localisées dans la fosse cérébrale postérieure [2-4]. L'âge moyen de découverte de ces tumeurs de la FCP varie selon le type histologique. Pour l'astrocytome pilocytique juvénile et le médulloblastome, il se situe aux alentours de 5-10 ans [5-7]. Pourtant, il faut garder à l'esprit que le médulloblastome peut survenir à tout âge [5, 8-10]. Dans notre série, nous avons rapporté un cas de médulloblastome chez un enfant de 28 mois.

La répartition selon le sexe montre une prédominance masculine (64,70%), avec un sex-ratio de 1,83. Certains auteurs estiment qu'il n'existe pas de prédominance sexuelle dans la plupart des tumeurs de la fosse cérébrale postérieure [1, 11].

Les signes révélateurs d'une tumeur de la FCP sont très stéréotypés. Le plus souvent, elle se manifeste par des signes d'hypertension intracrânienne secondaire au volume de la tumeur et/ou à une hydrocéphalie par compression ou par obstruction soit du IV^{ème} ventri-

cule dans la majorité des cas, soit des orifices de Lushka [8, 12-18]. Sa fréquence varie entre 80 et 100% selon les séries rapportées. La tumeur peut se manifester aussi par un syndrome cérébelleux avec une ataxie à la marche, un nystagmus, une dysarthrie et/ou des troubles de la coordination [2, 5]. Les tumeurs du tronc cérébral se manifestent essentiellement par une atteinte des nerfs crâniens associée à un syndrome pyramidal et/ou un syndrome cérébelleux par une compression pédonculaire [11]. Dans notre étude, le syndrome d'HTIC était la circonstance de révélation la plus fréquente (88,23% des patients). Il s'y associe un trouble de la marche et de l'équilibre dans 26,47% des cas. Selon la littérature, le syndrome cérébelleux a une grande valeur localisatrice des affections de la FCP traduisant le plus souvent une compression du cervelet par la masse tumorale [1]. Parmi nos patients, 76,47% présentaient un syndrome cérébelleux. Nous avons aussi noté 20,55% d'atteinte des nerfs oculomoteurs, en particulier l'atteinte du VI. Dans 76,47% des cas, il y a des signes d'hypertension intracrânienne à l'examen de fond d'œil, dont 67,64% d'œdème papillaire bilatéral et 8,83% d'atrophie optique. Ces signes sont probablement dus au retard de diagnostic et de prise en charge thérapeutique.

Au stade tardif, on peut observer une raideur de la nuque témoignant un début d'engagement des amygdales cérébelleuses à travers le foramen magnum, confirmant le retard diagnostic [19]. Berete IM, dans sa série de 54 cas, avait retrouvé 14,81% de raideur de la nuque [1]. Pour nos patients, à l'admission, 8,82% ont présenté une raideur de la nuque au moment du diagnostic.

Les tumeurs de la FCP peuvent se développer aux dépens de toutes les structures localisées au niveau de l'étage postérieur de la base du crâne. Cependant, quels que soient l'organe exploré et la technique utilisée, la détermination du siège tumoral est une étape importante de la démarche diagnostique en imagerie. En matière de processus expansif dans la fosse cérébrale postérieure, il s'agit de localiser précisément la tumeur [11, 20]. Le médulloblastome se trouve fréquemment au niveau du vermis cérébelleux et du toit du IV^{ème} ventricule [2, 5, 8, 13].

L'imagerie par résonance magnétique ou IRM est l'examen clé qui doit être demandé devant toute symptomatologie amenant à suspecter une pathologie de la fosse cérébrale postérieure [6, 8, 11, 20-22]. Le scanner cérébral n'a qu'un rôle accessoire pour apprécier la présence d'éventuels composants calciques et pour une étude osseuse [11, 20, 23]. Pour nos patients, il n'y a aucune IRM encéphalique réalisée à cause d'un problème pécurinaire. En revanche, le scanner cérébral sans et avec injection de produit de contraste a été réalisé dans tous les cas. Il nous a permis de faire le diagnostic tumoral ainsi que le retentissement. L'hydrocéphalie obstructive a été objectivée chez 31 patients, tout à fait comparable avec la littérature (cf. Tableau

I).

Le traitement des tumeurs de la FCP est essentiellement chirurgical [5, 16, 24]. L'exérèse tumorale ne peut pas être réalisée en présence d'une importante hydrocéphalie. Ainsi une dérivation préalable du LCS doit toujours être discutée [5, 8, 25]. Le drainage du LCS est indiquée devant une hydrocéphalie sévère et d'évolution aiguë, ou un enfant de bas âge susceptible de décompenser plus rapidement [5]. Dans l'étude de Berete IM [1], 64,71% des hydrocéphalies ont été dérivées en urgence avant l'exérèse tumorale. Pour Due-Tonnessen BJ *et al* [26], 79% des cas ont pu être dérivées. Dans la série de Morelli D *et al* [27] à Bruxelles, 93,86% des patients ayant présenté une hydrocéphalie ont bénéficié d'une dérivation du LCS. Toutes ces données prouvent encore la place importante du drainage du LCS en préopératoire. Dans environ 20 % des cas, une dérivation est faite en postopératoire suite à une hydrocéphalie aiguë [5]. Pour notre série, la dérivation est pratiquée d'avance à cause de l'hypertension intracrânienne aiguë. De plus, cette dérivation doit se faire le plus rapidement possible étant donné le risque vital et fonctionnel visuel majeur.

Le but de la chirurgie des tumeurs de la FCP est à la fois diagnostique et thérapeutique [8, 24]. L'exérèse chirurgicale est une étape indispensable et essentielle dans la prise en charge de ces tumeurs. Elle doit être la plus complète possible afin de débloquent la voie d'écoulement du LCS et de décompresser le tronc cérébral [5]. Dans notre série, l'exérèse chirurgicale est totale dans 33,33% des cas, subtotale dans 25,94%. Elle est totale dans 71,15% selon la série de Berete IM [1]. Pour Morelli D *et al* [27], l'ablation chirurgicale est macroscopiquement totale chez 58,13% des malades. Selon certains auteurs, une exérèse chirurgicale aussi complète que possible permettrait d'améliorer le pronostic vital grâce à l'éviction des récidives et des complications. Les voies d'abord des tumeurs de la (FCP) sont multiples et variées. Cependant, chacune a ses avantages et inconvénients [5, 28]. Les principaux abords sont la voie sous occipitale (médiane ou paramédiane), la voie rétrosgmoïdienne, la voie translabyrinthique, la voie sous temporale et les voies combinées. Pour nos cas, nous n'avons pratiqué que la voie sous occipitale médiane et paramédiane.

Côté évolution, l'examen clinique postopératoire doit en particulier s'attacher à rechercher les complications. Dans notre série, des complications infectieuses étaient retrouvées chez 4 patients (11,74%) dont deux cas de méningites bactériennes et deux cas de pneumopathies avec un tableau de sepsis. Ces complications varient entre 5% à 18% selon les séries [1, 18, 29]. Pour prévenir ces infections, un traitement antibiotique visant principalement le staphylocoque et le streptocoque peut être suggéré [5, 8]. Une fuite du LCS existe dans 27,59% dans l'étude de Steinbok P *et al* [14] et de 17,24% pour De-Tonnessen BJ *et al* [26] avec 33% de pseudoméningocèle. Pour Berete IM [1], 19,23%

des patients ont présenté une fuite du LCS après l'intervention chirurgicale et 5,77% des patients avaient un pseudoméningocèle. En effet, ces types de complications surviennent dans 17,6% des cas après une chirurgie de la fosse cérébrale postérieure (FCP). Elles sont dues aux défauts d'étanchéité lors de la fermeture dure-mérienne [14]. Dans notre étude, 11,11% des cas ont présenté un méningocèle occipital non fistulisé.

Tableau I : Fréquence de l'hydrocéphalie dans les tumeurs de la fosse postérieure selon les auteurs.

Auteur(s)	Fréquence de l'hydrocéphalie
Notre série	91,17%
Berete I [1]	94,40%
Merghni SE [18]	90,40%
Cherqaoui [30]	96,34%
Laabourri [29]	60,00%

La mortalité opératoire des tumeurs de la FCP diffère selon les équipes. Dans notre série, nous avons observé 14,82% cas de décès dû à un tableau d'engagement, à une méningite post-opératoire, et à un œdème post-chirurgical. Dans l'étude de Cherqaoui AH [30], la mortalité était de l'ordre de 22% alors que dans celle de Laabourri A [29], elle était de 18,57% et 7% selon Merghni SE [18]. Dans la littérature, les facteurs pronostics sont essentiellement de quatre ordres : l'âge, la nature histologique de la tumeur, la localisation et surtout la qualité d'exérèse [31-32]. L'âge du patient au moment du diagnostic est un facteur pronostique déjà évoqué par plusieurs auteurs [31-33]. La découverte du médulloblastome et de l'astrocytome pilocytique juvénile chez des patients de moins de 3 ans est un facteur nettement défavorable [31-33]. Toutefois, pour les autres types de tumeurs de la FCP, l'âge est un facteur de mauvais pronostic sur la survie globale notamment dans les gliomes de haut grade [34].

Dans notre série, nous n'avons pas eu assez de recul pour bien évaluer la survie à long terme des patients. En effet, plus de la moitié de nos cas ont été perdu de vue. Selon la littérature, dans le cas des médulloblastomes, le taux de survie sans récidive à 5 ans est compris entre 50 et 85% chez l'enfant [31, 32, 35]. S'agissant des astrocytomes cérébelleux, l'exérèse totale est le but de la chirurgie et permet d'obtenir plus de 95% de survie à 25 ans [34, 36]. La majorité des récidives surviennent dans les 3 ans après une exérèse complète. Quant aux épendymomes, toutes formes confondues, la survie est de 69% à 5 ans et de 51% à 15 ans [37]. Concernant la localisation, les facteurs limitant les possibilités d'une exérèse complète sont liés à la présence ou non d'une infiltration du plancher du IV^{ème} ventricule [31-33]. Pour notre série, nous n'avons pas touché les 3 tumeurs au niveau du tronc cérébral étant donné l'accessibilité topographique impossible.

L'importance de la résection chirurgicale aussi complète que possible est reconnue pour tous types histologiques confondus. La chirurgie apparaît comme la thérapeutique la plus efficace, réduisant à la fois le risque de récurrence et la mortalité [1, 32-33]. La qualité de l'exérèse chirurgicale est corrélée à la survenue des récurrences. Selon la littérature, la différence statistique est très significative avec 82,1% de survie pour les cas d'exérèse complète contre 17,9% de survie chez les patients ayant bénéficié d'une exérèse incomplète. Il faut souligner cependant que la qualité de l'exérèse chirurgicale est un aspect subjectif qui permet difficilement d'interpréter les résultats des publications scientifiques mentionnant « exérèse complète ». Les résultats doivent être ainsi interprétés avec précautions.

CONCLUSION

Les tumeurs de la FCP constituent une entité tumorale dont la prise en charge thérapeutique est souvent difficile en raison de la localisation particulière qui est l'étage postérieur de la base du crâne. L'imagerie joue un rôle majeur dans le diagnostic positif et étiologique. Ce travail a permis d'évoquer les principes de la prise en charge de la tumeur de la FCP de l'enfant à Madagascar. Le traitement reste lourd sur le plan technique et difficile étant donné l'absence d'une radiothérapie cérébrale qui semble être une arme thérapeutique pour certain type de tumeur tel que le médulloblastome. La formation de personnel qualifié, l'équipement endoscopique et microchirurgical au bloc opératoire, ainsi que l'équipement des centres oncologiques permettent de réduire la morbidité et la mortalité liées à ses pathologies de la FCP. Des études sont à approfondir, voire multicentrique, sur la significativité de certains facteurs pronostiques permettant une meilleure approche thérapeutique. D'autres études devront être réalisées pour connaître l'intérêt de la radiothérapie en postopératoire immédiat et à long terme.

REFERENCES

- Berete IM. Tumeur de la fosse postérieure [Thèse de Médecine]. Fès : Faculté de Médecine et de Pharmacie, 2009.
- Douglas RS, Ian FP, Fisher PG, Jill VH, Shiao YW, Scott LP, et al. Tumors of the central nervous system. In: Pizzo PA, Poplack DG eds. Principles and practice of pediatric oncology 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001;27:479-526.
- Kenneth WL, Bone I, Callander R, Gijn JV. Localized neurological disease and its management. In: Kenneth WL, Bone I eds. Neurology and neurosurgery illustrated 3th ed. Michigan: Churchill Livingstone 1997;293-343.
- Lacour B, Desandes E, Mallol N, Sommelet D. Le registre lorrain des cancers de l'enfant : incidence, survie 1983-1999. Arch Pédiat 2005;12(11):1577-86. DOI: 10.1016/j.arcped.2005.06.010.
- Taylor MD. Medulloblastoma. In: Tonn JC, Westphal M, Rutka JT, Grossman SA eds. Neuro-Oncology of CNS tumors. Berlin: Springer, 2006;461-9.
- Packer RJ. Brain tumors in children. Arch Neurol 1999;56(4):421-5.
- Grill J, Dufour C, Kalifa C. Tumeurs cérébrales de l'enfant. Rev Prat 2007;57(8):817-25.
- Taillandier L, Doz F, Bernier V, Chastagner P. Médulloblastomes. EMC (Elsevier SAS, Paris), Neurologie, 17-265-A-10, 2006:15p.
- Parker RJ. Childhood medulloblastoma: progress and future challenges. Brain and Development 1999;21(2):75-81. DOI: 10.1016/S0387-7604(98)00085-0.
- Gilbertson RJ. Medulloblastoma: signaling a change in treatment. Lancet Oncol 2004;5(4):209-18.
- Sarrazin JL. Tumeurs de la fosse postérieure. J Radiol 2006;87(6):748-63. DOI: 10.1016/S0221-0363(06)74085-9.
- Vinchon M, Assaker R, Soto-Ares G, Ruchoux MM, Dhellemmes P. Les astrocytomes pilocytiques du cervelet de l'enfant : résultats, reliquats et récurrences. A propos de 72 cas. Neurochirurgie 2001;47(2-3):83-91.
- Ropper AH, Brown RH. Intracranial neoplasms and paraneoplastic disorders. Adams and Victor's Principles of Neurology 8th ed. (McGraw-Hill) 2005;31:546-59.
- Steinbok P, Singhal A, Mills J, Cochrane DD, Price AV. Cerebrospinal fluid (CSF) leak and pseudomeningocele formation after posterior fossa tumor resection in children: a retrospective analysis. Child's Nervous System 2007;23(2):171-4. DOI: 10.1007/s00381-006-0234-0.
- Peereboom DM. Chemotherapy in brain metastases. Neurosurgery 2005;57(5):S4-S4-65. DOI: 10.1227/01.NEU.0000182740.39014.9A
- Mack EE. Neurologic tumors. In: Casciato DA, Lowitz BB eds. Manual of clinical oncology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000;Chap 14:122-5.
- Scheithauer BW, Hawkins C, Tihan T, Vandenberg SR, Burger PC. Pilocytic astrocytoma. In: Louis DN, Ohgaki H, Wiest OD, Cavenee WK, eds. WHO Classification of Tumours of the Central Nervous System. Lyon: IARC, 2007:14-21.
- Merghni SE. Tumeurs de la fosse cérébrale postérieure chez l'enfant [Thèse de Médecine]. Casablanca : Faculté de Médecine, 2003.
- Gupta AK, Roy DR, Conlan ES, Crawford AH. Torticollis secondary to posterior fossa tumors. Journal Pediatr Orthop 1996;16(4):505-7.
- Adamsbaum C, Merzoug V, André C, Ferey S, Kalifa G. Imagerie du cervelet de l'Enfant. J Neuroradiol 2003;30(3):158-1.
- Helie O, Soulie D, Sarrazin JL, Derosier C, Cordoliani YS, Cosnard G. Imagerie par résonance magnétique et méningiomes de la fosse cérébrale postérieure : 31 cas. J Neuroradiol 1995;22(4):252-70.
- Tamraz JC, Comair YG. The brainstem and cerebellum. In: Tamraz JC, Comair YG, eds. Atlas of regional anatomy of the brain using MRI with functional correlations. Berlin: Springer, Springer 2006:227-56.
- Wen PY, Teoh SK, Black PM. Clinical, imaging, and laboratory diagnosis of brain tumors. Youmans 1999;11:217-47.
- DeMonte F. Surgically curable brain tumors of adults. In: DeMonte F, Mahajan A, Gilbert M, McCutcheon IE, eds. Tumors of brain and spine. New York: Springer, 2007:53-92.
- Arnell K, Olsen L, Wester T. Hydrocephalus. Pediatric Surgery 2006;39:419-26.
- Due-Tonnessen BJ, Helseth E. Management of hydrocephalus in children with posterior fossa tumors: role of tumor surgery. Pediatr Neurosurg 2007;43(2):92-6. DOI: 10.1159/000098379
- Morelli D, Pirotte B, Lubansu A, Detemmerman D, Aeby A, Fricx C, et al. Persistent hydrocephalus after early surgical man-

- agement of posterior fossa tumors in children: is routine preoperative endoscopic third ventriculostomy justified. *J Neurosurg* 2012;116(5):247-52.
28. Rhoton AL Jr. The foramen magnum. *Neurosurgery* 2000;47(3):S155-93.
29. Laabourri A. Tumeurs de la fosse cérébrale postérieure [Thèse de Médecine]. Casablanca : Faculté de Médecine, 1986.
30. Cherqaoui AH. Tumeurs de la fosse cérébrale postérieure de l'adulte [Thèse de Médecine]. Casablanca : Faculté de Médecine, 1992.
31. Brem S, Panatli JG. An era of rapid advancement: diagnosis and treatment of metastatic brain cancer. *Neurosurgery* 2005;57(5):S4-5-9. DOI: 10.1227/01.NEU.0000182785.48059.03
32. Ramina R, Coelho Neto M, Mattei TA, Clemente RS, Fernandes YB. Surgery of large and giant residual/recurrent vestibular schwannomas. *Samii's Essentials in Neurosurgery* 2014;19:301-11.
33. Ewend MG, Elbabaa S, Carey LA. Current treatment paradigms for the management of patients with brain metastases. *Neurosurgery* 2005;57(5):S4-66-77. DOI: 10.1227/01.NEU.0000182739.84734.6E
34. Rhoton AL Jr. The cerebellar arteries. *Neurosurgery* 2000;47(3):S29-68.
35. Dörner L, Fritsch MJ, Stark AM, Mehdorn HM. Posterior fossa tumors in children: how long does it take to establish the diagnosis? *Child's Nervous System* 2007; 23(8):887-90. DOI: 10.1007/s00381-007-0323-8
36. Rhoton AL Jr. The far-lateral approach and its transcondylar, supracondylar, and paracondylar extensions. *Neurosurgery* 2000;47(3):195-209.
37. McDermott MW, Sneed PK. Radiosurgery in metastatic brain cancer. *Neurosurgery* 2005;57(5):S4-45-53. DOI: 10.1227/01.NEU.0000182741.82422.14