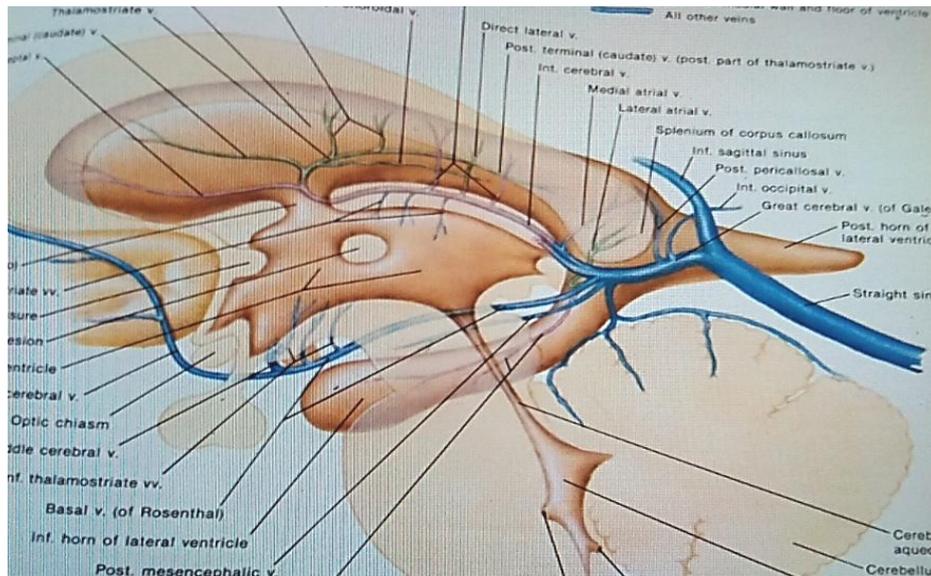


République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri Tizi ousou
Faculté de Médecine

Thèse pour l'obtention de diplôme de doctorat
en sciences médicales

Les Aspects Thérapeutiques des Tumeurs Des Ventricules Latéraux



Présenté par :

Le Docteur Karim MOULA Maître assistant
En Neurochirurgie

Dirigée par :

Le Professeur Faiza LALAM

Jury :

Président : Pr Amzar Youcef Université d'Alger

Membre : Pr Iguertsira Mustapha Université de Blida

Membre : Pr Mahfouf Lila Université d'Alger

Membre : Pr Aboudjabel Mohamed Université de Tizi ousou

Membre : Pr Messaoudi Abdelkrim..... Université de Tizi ousou

Année : 2019-2020

Dédicaces

*A mes très chers parents à ma mère, à mon père avec
toute mon affection, mes frères et à ma sœur.*

*A ma chère femme qui m'a aidé pendant cette période
difficile et à mes trois chers enfants Khalifa, Karina et
Lahna mon bonheur et ma joie.*

A ma belle-famille.

Remerciements

Je remercie le professeur LALAM FAIZA ancienne chef de service de neurochirurgie au CHU de Tizi ousou et directrice de thèse pour tout le temps que vous m'avez consacré, méthodique, vos qualités pédagogiques, scientifiques et votre sens didactique m'ont aidé à réaliser ce travail.

Je remercie le professeur AMZAR YUCEF d'avoir accepté de présider le jury de thèse.

Mes remerciements vont également à tous les membres du jury :

*Professeur IGHERTSIRA MUSTAPHA service de neurochirurgie
CHU de Blida.*

*Professeur MAHFOUF LILA chef de service de neurochirurgie E H S
Salim ZMIRLI.*

*Professeur ABOUDJABEL MOHAMED service de neurochirurgie
CHU de Tizi ousou.*

*Professeur MESSAOUDI ABDELKRIM service de psychiatrie CHU de
Tizi uozou*

*Et au Professeur BOUYUCEF KHEIRELINE ancien chef de
service neurochirurgie CHU Blida pionnier de l'endoscopie en Algérie,
pour m'avoir autorisé à accéder aux archives pour une étude
rétrospective des patients présentant des tumeurs des ventricules latéraux
traités par voie endoscopique.*

*Professeur AIT BACHIR Mustapha chef de service neurochirurgie
CHU Tizi ousou*

SOMMAIRE

CHAPITRE I

I-INTRODUCTION.....	1
II-HISTORIQUE DE LA CHIRURGIE DES VENTRICULES LATERAUX	2
III- EMBRYOLOGIE DES VENTRICULES LATERAUX	3
IV-ANATOMIE FONDAMENTALE.....	5
V-ANATOMIE MICROCHIRURGICALE.....	9
V-1 La corne frontale	9
V-2 La corne temporale	9
V-3 La corne occipitale.....	10
V-4 Le corps ventriculaire	10
V-5 L'atrium ventriculaire ou carrefour.....	11
V-6 Fissure choroïdienne.....	11
V-7 Plexus choroïdes et liquide cébrospinal.....	12
V-8 Le corps calleux.....	20
V-9 La capsule interne.....	21
V-10 Les radiations optiques	21
V-11 Le faisceau arqué.....	21
V-12 Le fornix.....	22
V-13 Les radiations auditives	22
VI -VASCULARISATION ARTERIELLE DES VENTRICULES LATERAUX	25
VI-1 Circulation antérieure.....	26
VI-2 Circulation postérieure.....	29
VI-3 Rapport artériel des localisations tumorales	30

VII VASCULARISATION VEINEUSE DES VENTRICULES LATERAUX	32
VII-1 Circulation veineuse basale	33
VII-2 Circulation veineuse des ventricules latéraux	33
VII-3 Les veines d'amarrages	43
VIII-LES DONNEES ANATOMO-PATHOLOGIQUES ET CLINIQUES DES TUMEURS DES VENTRICULES LATERAUX	49
VIII-1 Les tumeurs strictement intraventriculaires	50
VIII-1-1 Neurocytome	50
VIII-1-2 Meningiome	51
VIII-1-3 Ependymome	53
VIII-1-4 Subépendymome	54
VIII-1-5 Tumeur des plexus choroïdes	55
VIII-1-6 Astrocytome sous épendymaire a cellules géantes	57
VIII-1-7 Oligodendrogliome.....	58
VIII-1-7 Métastase	59
VIII-1-8 Cavèrnome	60
VIII.2 Les tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire	61
VIII-2-2 Gangliogliome.....	62
VIII-2-3 Craniopharyngiome	62
VIII-2-4 Germinome	62
VIII-2-5 Autres lésions germinales : Tératome, choriocarcinome.....	63
VIII- 2-6 Lymphome	64
VIII-2-7 Tumeurs rares : kyste epidermoïde, kyste arachnoïdien hémangiopericytome.....	64

IX-IMAGERIE DES VENTRICULES LATERAUX	65
IX.1 -Tumeurs strictement intraventriculaires.....	76
IX-1-1 Méningiome	76
IX-1-2 Neurocytome	78
IX-1-3 Astrocytome à cellules géantes : Maladie de BOURNEVILLE.....	80
IX-1-4 Ependymome	82
IX-1-5 Subependymome	84
IX.1-6 Papillome des plexus choroïdes.....	86
IX-1-7 Carcinome des plexus choroïdes	88
IX.1-8 Métastase	90
IX.1-9 Cavernome	-92
IX.2 Tumeurs de la région pinéale à extension intra ventriculaire.....	93
IX-2-1 Germinom.....	93
IX-2-2 Choriocarcinome.....	94
IX-2-2 Tératome.....	95
IX-2- 3 Pinéalocytome.....	96
IX-2-4 Pinéaloblastome.....	96
IX-3 Tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire.....	97
IX-3-1 Astrocytome	97
IX-3-2 Glioblastome.....	97
IX-3-3 Oligodendrogliome	99
IX-3-4 Lymphome.....	100
IX-3-3 Autres lésions : craniopharyngiome	101

CHAPITRE II

I LES ASPECTS THERAPEUTIQUES DES LESIONS DES VENTRICULES LATERAUX.

I-1 Les Moyens : Microscope opératoire, Cavitron, Neuronavigation, Endoscope et Cadre Stéréotaxique.....	104
I-2 Traitement de l'hydrocéphalie	104
I-3 Les approches opératoires des lésions des ventricules latéraux	105
I-3-1 les approches antérieures	105
➤ Les tumeurs de la corne frontale	104
• La voie transfrontale transventriculaire.....	105
• La voie transcalleuse antérieure	108
I-3-2 Les approches inférieures	119
➤ Les tumeurs de la corne temporale	119
• La voie transcorticale T1-T2	
• La voie trans sylvienne	
• La voie transcorticale T3	
I-3-3 Les approches postérieures	121
➤ Les tumeurs du carrefour ventriculaire	121
❖ Les tumeurs strictement du carrefour.....	121
• Abord transpariétal - Hémisphère mineur	121
• Abord transpariétal supérieur- Hémisphère dominant.....	121

•	Autres voies :	123
✓	Voie transcalleuse postérieure	123
✓	Voie interhémisphérique occipitale paraspléniale	123
➤	Les extensions des tumeurs du carrefour	123
❖	Tumeur du carrefour étendues à la corne frontale.....	123
•	La voie transpariétale supérieure	123
❖	Tumeur du carrefour étendues à la corne temporale	123
•	Hémisphère dominant : voie transpariétale supérieure.....	123
•	Hémisphère mineur : voie trans T1-T2.....	123
❖	Tumeurs du carrefour étendues à la corne occipitale	123
•	Hémisphère dominant : voie transpariétale supérieure	
•	Hémisphère mineur : voie transtemporale T1-T2	
•	voie trans-occipitale	
I-4	La stéréotaxie.....	124
I-5	La neuronavigation	126
I-6	L'endoscopie	126
I-6-1	Le principe de l'endoscope	126
I-6-2	Historique	127
I-6-3	Equipements endoscopique	128
I-6-4	Anatomie endoscopique des ventricules latéraux	132
I-6-5	Chirurgie endoscopique	136
-	Endoscopie seule.....	136
-	Endoscopie associée à la chirurgie a ciel ouvert	137

II MATERIEL D'ETUDE	140
II-1 Epidémiologie	140
• Répartition selon l'âge	
• Répartition selon le sexe	
II-2 Clinique.....	143
II-3 Méthode	144
II-3- 1 Les tumeurs strictement intra ventriculaires.....	145
II-3-2 Les tumeurs de la région pinéale à extension intra ventriculaire	155
II-3-3 Les tumeurs extra ventriculaires à extension intra ventriculaire..	159
III/ LES ASPECTS THERAPEUTIQUES DE NOTRE SERIE.....	164
III-1 Les moyens : Le microscope, le cavitron, l'endoscopie et la	
Neuronavigation	164
III -2 La chirurgie.....	164
III-2-1 Prise en charge de l'hydrocéphalie	164
III-2-2 Le traitement chirurgical de la lésion.....	166
- Selon le siège	
- Selon la technique opératoire	
- La qualité de l'exérèse	
IV LES RESULTATS ANATOMOPATHOLOGIQUES	183
V LES COMPLICATIONS.....	185
V -1 La mortalité.....	186
V- 2 La morbidité.....	187
VI TRAITEMENT ADJUVANT : Radiothérapie et chimiothérapie.....	188

VII SUIVI	190
VIII DISCUSSION	198
VIII-1 Discussion de l'approche chirurgicale, des résultats selon le siège de la lésion et les indications.....	200
VIII-2 Discussion des malades non opérés de notre série	212
IX- CONCLUSION	215

Summary :

Our work is based on the microsurgical anatomical study of the lateral ventricles and surrounding structures, open surgery, neuroendoscope, open surgery associated with neuroendoscopy, stereotaxis. The risks linked to the different approaches have enabled us to identify the different therapeutic modalities of tumors of the lateral ventricles.

Our series consists of fifty (50) patients divided into three (03) groups:

- Strictly intraventricular tumors: 46%
- Extra ventricular tumors with intraventricular extension: 42%
- Tumors of the pineal region with intraventricular extension: 12%

There are 52 cases of surgical procedures: 30 open procedures including three associated with endoscopy, 12 stereotaxic biopsies, 06 endoscopic biopsies, an attempted ventriculocisternostomy with an endoscopic reconverted biopsy in the open, 03 cyst punctures of craniopharyngioma and an arachnoid cyst puncture of the lateral ventricles were performed stereotaxically with the placement of a REKAM reservoir.

The indications and results of these different surgical techniques related to the tumor site, the quality of excision, the anatomopathological study, morbidity and mortality have been reported.

study of our series of fifty (50) patients allowed us to assess the contribution of the different approaches used.

I/ INTRODUCTION

Les ventricules latéraux sont les sites de lésions profondément situées pouvant nécessiter de multiples approches microchirurgicales selon le siège et l'extension de la lésion.

Les tumeurs des ventricules latéraux sont des tumeurs profondes, elles représentent 1% des tumeurs intracrâniennes chez l'adulte et jusqu'à 5% chez l'enfant.

Elles sont asymptomatiques, et peuvent prendre un volume important dans les cavités ventriculaires préexistantes jusqu'à l'obstruction des voies d'écoulement du liquide céphalorachidien entraînant une hydrocéphalie, une hypertension intracrânienne, devenant une urgence chirurgicale .

En fonction de l'origine anatomique de la lésion, celle-ci peut prendre une origine dans le ventricule latéral ou à partir des structures anatomiques extraventriculaires et envahissant secondairement le ventricule latéral.

L'imagerie permet d'élaborer une attitude thérapeutique adéquate en situant la lésion avec précision, ses rapports avec les structures nerveuses et vasculaires adjacentes, sa vascularisation et son insertion, pour réaliser une exérèse aussi complète que possible avec une morbi-mortalité la plus réduite.

Le choix de la voie d'abord dépend de la taille tumorale, de l'extension extraventriculaire, des rapports avec les structures adjacentes, de l'existence ou non d'une hydrocéphalie et du type histologique évoqué à l'imagerie.

La sélection d'une approche appropriée du ventricule latéral est d'une importance fondamentale, son environnement fonctionnel reste un véritable challenge à l'exérèse chirurgicale qui doit être planifié et effectué avec exactitude pour réduire et éviter une mortalité et une morbidité qui peuvent être élevées [134].

II/HISTORIQUE [73 ,123].

-**Magendie** en **1825** est le premier à découvrir ce qu'il nomma par la suite le liquide céphalorachidien.

-Le premier méningiome intraventriculaire opéré a été rapporté en 1854 par **SHAW**.

-**Luschka** en **1855** complète l'étude de Magendie (étude chimique du LCR).

-**Key et Retzius** en **1875** publient des travaux sur les citernes de la base.

-**Nitze** en **1879** a créé un cystoscope pour enlever les calculs de la vessie.

-**Lespinasse** en **1910** utilise un cystoscope pour explorer les cavités ventriculaires

-**Hervé Cushing** en **1910** opère un méningiome intraventriculaire.

-**Walter Dandy** en **1918** s'intéresse à la circulation du liquide céphalorachidien et introduit la pneumoencéphalographie et la ventriculographie abordant les cavités ventriculaires pour réaliser l'ablation des plexus choroïdes, il s'aide d'un cystoscope et donne naissance à la neuro-endoscopie.

-**Dandy** en **1922** publie un article intitulé cérébral ventriculostomy an operative procedure for hydrocephalus où il décrit la ventriculostomie par voie sous frontale. Tous ces travaux illustrent bien sa richesse inventive et sa modernité ainsi que son intérêt pour la chirurgie des cavités ventriculaires.

-**Dandy** a décrite toutes les voies d'abord utilisées de nos jours.

-La chirurgie des tumeurs ventriculaires reste par la suite une chirurgie d'exception en raison des difficultés diagnostiques et du risque lié aux conditions chirurgicales et anesthésiques.

Le jugement de Guillaume illustre bien la situation à la fin des années **1940**, la mortalité opératoire élevée incite certains auteurs comme **Torkilsen** à proposer de ne traiter que l'hydrocéphalie bien que les moyens de l'époque se limitaient à la technique de ventriculocisternostomie.

Les progrès de la neuroradiologie et des techniques chirurgicales ont amené **J Pécher**,

B Ferrand et A Javelet en **1966** à conclure au cours d'une table ronde à une attitude résolument chirurgicale.

L'apport de la microchirurgie a amélioré la qualité du geste chirurgical en la rendant moins traumatique et a permis d'améliorer la qualité d'exérèses.

L'apport de la stéréotaxie dans la pathologie tumorale à partir des années **1970** et son application aux tumeurs ventriculaires dans un but diagnostique et thérapeutique a abouti à rapprocher deux tendances :

- Les tenants de la chirurgie et ceux de la technique stéréotaxique

-**P Creissard** en **1981** a défendu les techniques de dérivation du liquide céphalorachidien, une attitude redevenue d'actualité.

Le concept de la minimal invasive neurosurgery a été développé par **Kelly** à partir de **1990** en associant technique stéréotaxique et microchirurgie à l'origine de la neuronavigation. Les progrès de la chirurgie endoscopique ont donné ces dernières années un regain à cette technique [73 ,123].

III/ EMBRYOLOGIE DU VENTRICULE LATERAL : [166 ,262].

Les ventricules latéraux sont des cavités liquidiennes des vésicules télencéphaliques. La communication antérieure du tube neural primitif ou neuropore antérieur se ferme au stade 11 (embryon de 2,5 à 4,5mm au 24e jour).

La vésicule antérieure forme le prosencéphale, au troisième jour apparaissent deux évaginations latérales communiquant par la partie antérieure prosencéphalique devient le télencéphale médian, future région antérieure du troisième ventricule et des foramens interventriculaires, le reste du prosencéphale devient le diencéphale.

La fermeture du neuropore antérieur est assurée par la lame terminale (LT), future paroi antérieure du troisième ventricule qui est le ventricule diencéphalique. La lame terminale va devenir la région principale de passage des commissures : chiasma optique, commissure antérieure (CA), fornix et corps calleux. L'évagination télencéphalique s'enroule en contact du neurocrâne en voie de formation, elle se dirige vers l'avant (future corne frontale), puis vers l'arrière (futur corps ventriculaire), en contact du neurocrâne postérieur et redescend vers l'avant et légèrement latéralement dans la fosse temporale (corne temporale). L'expansion occipitale n'est qu'un diverticule du ventricule latéral expliquant sa variabilité morphologique.

La partie basse de la paroi des vésicules télencéphaliques est le siège d'une intense activité de prolifération cellulaire qui donne le corps strié, futurs noyaux gris centraux.

L'épithélium épendymaire, comme dans le reste du tube neural, se multiplie pour donner les neurones et cellules gliales qui migreront vers la superficie pour donner le cortex.

À partir de la plateforme de lancement que représente la lame terminale, certaines commissures diencephaliques ou archipalliales gardent une disposition transversale simple (chiasma et commissure antérieure), d'autres vont être entraînées partiellement (corps calleux) ou totalement (fornix qui sera sur tout son trajet en rapport avec la paroi interne du ventricule latéral). La portion du cortex des faces internes des vésicules télencéphaliques comprise entre l'enroulement du corps calleux et du fornix donnera le septum pellucidum.

Le ventricule latéral, en arrière du foramen interventriculaire va voir sa paroi interne s'amincir et ne plus être représentée que par son revêtement épendymaire, c'est la fissure choroïdienne du ventricule latéral, ce processus se retrouve dans le développement des autres cavités ventriculaires et forme la membrana tectoria du troisième ventricule et du quatrième ventricule. La vésicule mesencéphalique est la seule à garder l'aspect du tube neural primitif, sa cavité formera l'aqueduc du mésencéphale. Lorsque l'épithélium épendymaire vient au contact de la leptoméninge, il se développe à chaque fois dans la fissure choroïdienne les plexus choroïdes des ventricules latéraux qui eux aussi vont décrire l'enroulement télencéphalique sans occuper le diverticule occipital (stade 18–44e jour). Le dernier processus embryologique fondamental est la fusion de la vésicule diencephalique avec les deux vésicules télencéphaliques qui ont pris un volume considérable et l'ont recouvert (stade 20–51e jour). La région ventrale motrice du diencephale est déportée vers le dehors par l'hypertrophie considérable du thalamus, et va donner le pallidum qui va fusionner avec une partie du corps strié (futur putamen) pour donner le noyau lenticulaire qui a donc une double origine embryologique, ce noyau ne subira pas l'enroulement télencéphalique. Le passage de la voie corticospinale détachera du corps strié un fragment qui va s'enrouler autour du ventricule latéral en situation externe, pour former le noyau caudé. Les limites de l'accolement des deux vésicules télencéphaliques et du diencephale donnent la fissure cérébrale transverse avec ses deux portions, l'une horizontale en forme de fer à cheval ouvert vers l'avant à la jonction pédonculocérébrale qui marque la partie inférieure de l'accolement, l'autre verticale et dirigée vers l'avant qui s'insinue entre le fornix et le toit du troisième ventricule, occupée par la toile choroïdienne du troisième ventricule, elle marque la limite supérieure de l'accolement. La citerne ambiante contenant l'ampoule veineuse et le corps pinéal constituent la jonction des deux portions de la fissure cérébrale transverse [166,262].

IV / ANATOMIE FONDAMENTALE

Les ventricules latéraux correspondent aux cavités épendymaires des deux vésicules télencéphaliques. Ce sont des cavités paires situées au niveau de la partie centrale de chaque hémisphère sous le corps calleux. Elles ont une forme de fer à cheval oblique de haut en bas et de dedans en dehors, suivant un enroulement similaire à celui des noyaux caudés. Ils sont l'un des sites majeurs de production du liquide cérébro-spinal, dont la sécrétion est estimée à 0,3–0,4 ml/minute.

La longueur moyenne du ventricule latéral est de 70 mm, son volume est de 10 ml.

On distingue différentes parties :

- **la corne frontale**, longue de 60 mm, située en avant du foramen interventriculaire de Monro.
- **le corps ventriculaire**.
- **l'atrium ou carrefour ventriculaire**, également appelé trigone réunissant le corps aux cornes temporales et occipitales.
- **la corne temporale ou corne sphénoïdale**, longue de 40 mm.
- **la corne occipitale**, de taille variable (d'un simple diverticule à une corne de 20 à 30 mm de long au maximum).

Les ventricules latéraux, s'ils sont symétriques, ils ne sont pas exactement parallèles ni disposés dans un strict plan antéropostérieur.

Les extrémités des cornes frontales sont ainsi séparées d'un cm, les extrémités postérieures des cornes occipitales sont séparées de 4 cm et les extrémités des cornes temporales de 6 cm, décrivant un enroulement en « cornes de bélier ».

Les parois des ventricules latéraux sont formées par le thalamus, le septum pellucidum, le corps calleux, le noyau caudé, le fornix, la capsule interne et les voies optiques [67, 148,259].

Ces parois sont limitées :

- En haut par le splénium du corps calleux
- En dedans par la fissure choroïdienne avec le glomus du plexus choroïde qui sépare le ventricule latéral de la citerne ambiante.
- En bas par la prolongation de l'éminence collatérale

-Latéralement par la substance blanche : de dedans en dehors, on retrouve successivement le tapetum formé par les fibres externes du splénium du corps calleux, les radiations optiques de Gratiolet et le faisceau longitudinal inférieur.

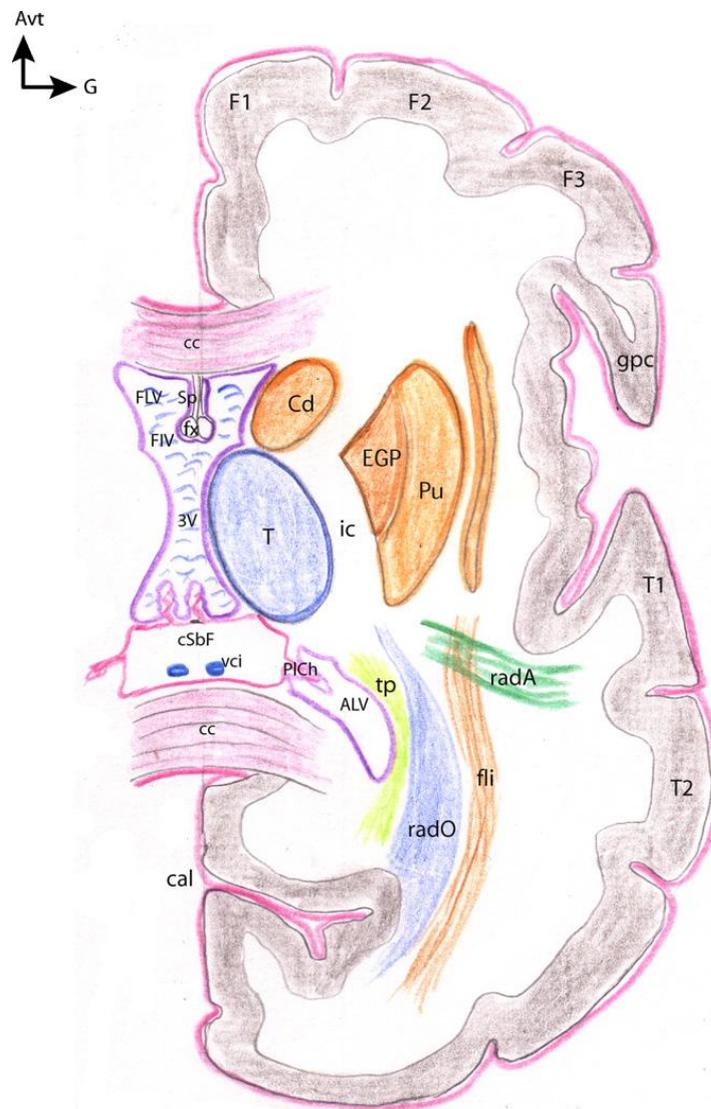


Fig. 1: Coupe axiale schématique passant par le VL. Légende voir ci-dessous
3v : troisième ventricule, cc : corps calleux, radO : radiations optiques,radA : radiations
auditives, pu : putamen, csbf : citerne subfornicale,ic : capsule interne,
fiv : foramen interventriculaire, EGP : globus pallidus externe ;T : thalamus,plch : plexus
choroïde vci : veine cérébrale interne, FLV : corne frontale du ventricule lateral,gpc : gyrus
précentral, fx : fornix ,T1,2 : circonvolution temporale 1,2 ; F1,2,3 :circonvolution
frontale1,2,3 2. Journal de neurochirurgie n 57 (2011) 141-150

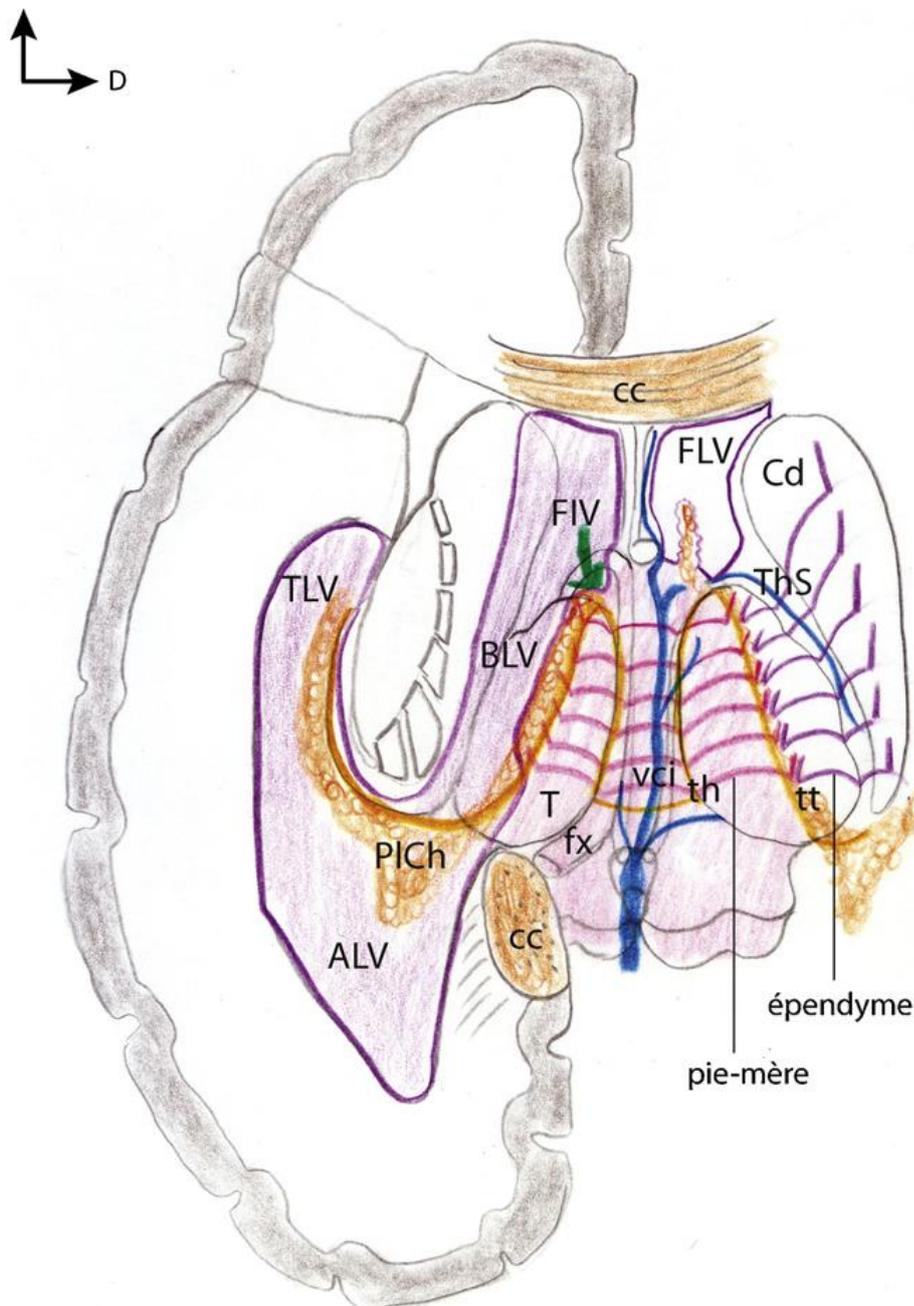


Fig 2: Schéma vue supérieure de la fissure choroïdienne et des relations entre épendyme et pie-mère. Légende voir ci-dessous

.fx : fornix, Ths : veine thalamique, BLV : corps du ventricule latéral, TLV : corne temporale du ventricule latéral, Ths : veine thalamo striée, FLV : corne frontale du ventricule latéral, FIV : foramen interventriculaire, Cd : noyau caudé, vci : veine cérébrale interne Cc : corps calleux, AVL : atrium du ventricule latéral, PICH : plexus choroïdes T : thalamus, tt : tenia thalami.

Journal de neurochirurgie n 57 (2011) 141-150

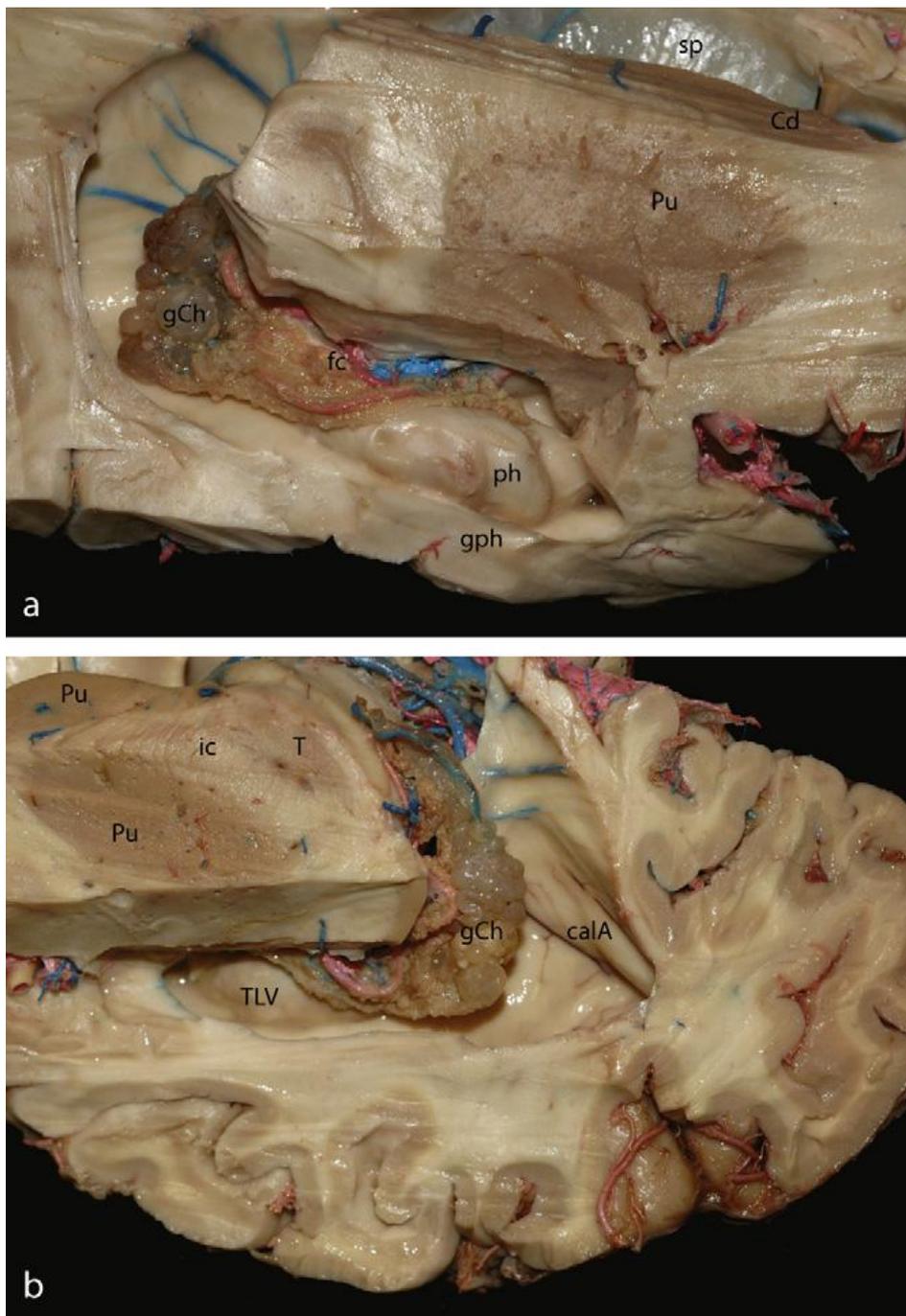


Fig. 3 : a vue latérale de l'atrium et de la corne temporale ; b : vue latérale de l'atrium d'un VL gauche. Légende voir ci-dessous

Pu : putamen, TLV : corne temporale du ventricule latéral, T : thalamus, calA : calcar avis , gCh : glomus choroïdien ,ph : pied de l'hippocampe, gph :gyrus précentral, sp :septum pellucidum,Cd : noyau caudè,pu,calA ,fc : fissure choroïdienne.

Journal de neurochirurgie n 57 (2011) 141-150

VI/ ANATOMIE MICROCHIRURGICALE [259].

1/ La corne frontale :

La corne frontale est la plus volumineuse des parties du ventricule latéral, elle est plus volumineuse à sa partie antérieure, diminuant progressivement de calibre vers l'arrière, aplatie de haut en bas, elle a une largeur moyenne de 15 mm.

Elle est limitée :

- En dedans, par le septum pellucidum ou septum lucidum, qui se fixe au rostre du corps calleux en bas, à son genou en avant, et à son corps au dessus mesurant ainsi 30 à 50 mm de long, il est parfois dédoublé, formant ainsi le cavum du septum pellucidum ou ventricule de Verga.
- En haut par le corps calleux (bec et corps).
- En bas et en dehors, par la tête et le corps du noyau caudé, qui viennent bomber dans la lumière du ventricule latéral.
- En avant, par le forceps minor du corps calleux.

Il n'y a donc pas de plexus choroïde au niveau de la corne frontale.

Chaque ventricule latéral s'ouvre dans le troisième ventricule par le foramen interventriculaire, en forme de croissant de lune qu'ovalaire, constituant plus un canal qu'un trou. Il est long de 4 à 5 mm et un diamètre de 3 mm. Il se projette sur une ligne unissant le méat acoustique externe à un point situé à 10 mm en avant de la suture coronale, à 60 mm de profondeur depuis la corticale externe.

Les dimensions du foramen interventriculaire sont souvent modifiées en cas d'hydrocéphalie, permettant l'introduction d'un ventriculoscope sans léser la colonne antérieure du fornix.

En arrière des foramens interventriculaires se situe un espace dans lequel se trouve les veines cérébrales internes drainant la plupart des veines ventriculaires.

2/ La corne temporale :

Elle est appelée également corne sphénoïdale, elle est aplatie de haut en bas et se dirige de façon légèrement convergente d'arrière en avant et de dehors en dedans, parallèlement à la fissure cérébrale transverse (**fente de Bichat**), elle est limitée :

- En dedans et en haut par la fissure choroïdienne et le plexus choroïde, s'attachant à la fimbria (partie initiale du fornix ou pilier postérieur) et à la partie inférieure de l'hémisphère.
- En dedans et en bas par l'hippocampe ou corne d'Ammon.
- En bas par l'éminence collatérale de Meckel (ou cuissart de Malacarne), relief soulevé par le sillon collatéral entre les gyrus temporaux latéral et médial (T4 et T5).
- En avant par la partie postérieure du complexe amygdalien.
- En haut par la face inférieure du thalamus, la queue du noyau caudé et la substance blanche profonde du lobe temporal.

3/ La corne occipitale ou diverticule :

Elle ne possède pas de plexus choroïde car c'est un simple diverticule de l'enroulement tél-encéphalique, elle est oblique en arrière et un peu en dehors dans un plan horizontal, son calibre se rétrécit progressivement d'avant en arrière et se termine le plus souvent par une extrémité effilée, elle peut être de forme variable, inexistante si l'éminence collatérale est très développée, bifide, ampullaire ou présenter un petit îlot ventriculaire, plus fréquent à droite.

Ses parois sont limitées :

- En dedans par les radiations du corps calleux et par la partie profonde de la scissure calcarine soulevant un relief dans le ventricule latéral, le calcar avis ou ergot de Morand.
- En bas par la prolongation de l'éminence collatérale.
- Latéralement par la substance blanche de dedans en dehors on retrouve successivement le tapetum formé par les fibres externes du splénium du corps calleux puis les radiations optiques **de Gratiolet** et le faisceau longitudinal inférieur.

4/ Le corps ventriculaire :

Il est également appelé pars centralis de la corne frontale, ou trigone du ventricule de Schwalbe. Il est limité :

- En dedans par le septum pellucidum et le corps du fornix.
- Au dessus par la face inférieure du corps du corps calleux.
- En dehors par la face interne du noyau caudé.

- En bas par la partie supéromédiale du thalamus, entre le sillon thalamocaudé (sillon optostrié, sillon antéropostérieur oblique en dedans et en avant, légèrement convexe en haut) et le ténia thalami, ligne d'attache du plexus choroïde du ventricule latéral sur le thalamus. Le sillon thalamocaudé est recouvert par un épaissement de l'épendyme lui donnant une teinte opaline ,c'est la zone de la lamina affixa, il contient la veine thalamostriée qui rejoint la veine cérébrale interne ainsi que la strie terminale ou bandelette semi-circulaire, faisceau de substance blanche reliant en avant la substance perforée antérieure (aire olfactive), l'hypothalamus antérieur et les noyaux septaux aux noyaux amygdaliens , cette voie correspond au système amygdaloseptohippocampique dorso-médian impliqué dans **les émotions et la motivation.**

5/ L'atrium ventriculaire ou carrefour :

Comme son nom l'indique, il est situé au carrefour entre le corps et les cornes temporales et occipitales. Il se moule sur le pulvinar qui forme sa paroi antérieure.

Il est également limité :

-En haut par le splénium du corps calleux.

-En dedans par la fissure choroïdienne avec le glomus du plexus choroïde, qui sépare le ventricule latéral de la citerne ambiante.

-En bas, par la prolongation de l'éminence collatérale.

-Latéralement par la substance blanche de dedans en dehors on retrouve successivement :

Le tapetum formé par les fibres externes du splénium du corps calleux, les radiations optiques de Gratiolet et le faisceau longitudinal inférieur, en bas par la prolongation de l'éminence collatérale [250].

6/ La fissure choroïdienne :

Elle a une forme en C entre le fornix (limite latérale) et le thalamus (limite médiale), le plexus choroïde y est attaché et s'invagine dans le ventricule latéral. Elle part du foramen inter ventriculaire puis s'enroule autour des faces supérieure, postérieure, puis inférieure du thalamus jusqu' à sa terminaison inférieure au niveau du point choroïdien inférieur situé juste en arrière de la tête de l'hippocampe, latéralement au corps géniculé latéral.

Elle se forme au cours de la huitième semaine embryonnaire, lorsque la pie-mère s'invagine dans la partie médiale des hémisphères cérébraux.

7/ Les plexus choroïdes et la circulation du liquide cébrospinal :

Les plexus choroïdes sont formés par la leptoméninge refoulant l'épendyme et faisant ainsi hernie dans le ventricule latéral par la fissure choroïdienne.

Il est en continuité avec le plexus choroïde du toit du troisième ventricule au niveau du foramen interventriculaire et occupe dans le ventricule latéral le corps, l'atrium et la corne temporale.

Les plexus choroïdes s'arrêtent au niveau de l'hippocampe dans la corne temporal ils sont volumineux, souvent calcifiés ou kystiques et prennent le nom de glomus choroïdien au niveau de l'atrium.

Les plexus choroïdes sécrètent le liquide cérébro-spinal, avec des mouvements pulsatiles prédominants du ventricule latéral vers le troisième ventricule puis du troisième ventricule vers le quatrième ventricule, ce qui explique la possibilité de dilatation de la corne temporale en cas d'obstacle au niveau du corps ou de l'atrium, ou une dilatation d'un ventricule latéral en cas d'obstacle au niveau du foramen interventriculaire. Le liquide cébrospinal quitte ensuite la filière ventriculaire par les orifices médiaux (de Magendie) et latéraux (de Luschka) du quatrième ventricule. L'absorption du liquide cébrospinal se fait ensuite principalement par les villosités arachnoïdiennes le long du sinus sagittal supérieur, mais également de façon annexe par voie lymphatique en suivant les gaines péri-neurales (nerfs ophtalmiques, optique et vague) et via le lit capillaire du système nerveux central.

Les mouvements du liquide cébrospinal dans le système ventriculaire sont liés à la présence d'un gradient de pression hydrostatique entre le lieu de production (les ventricules) et les sites d'absorption (à pression plus faible) et sont également liés à la pulsativité du système vasculaire, qui peut être mesurée par des techniques de contraste de phase en résonance magnétique [259].

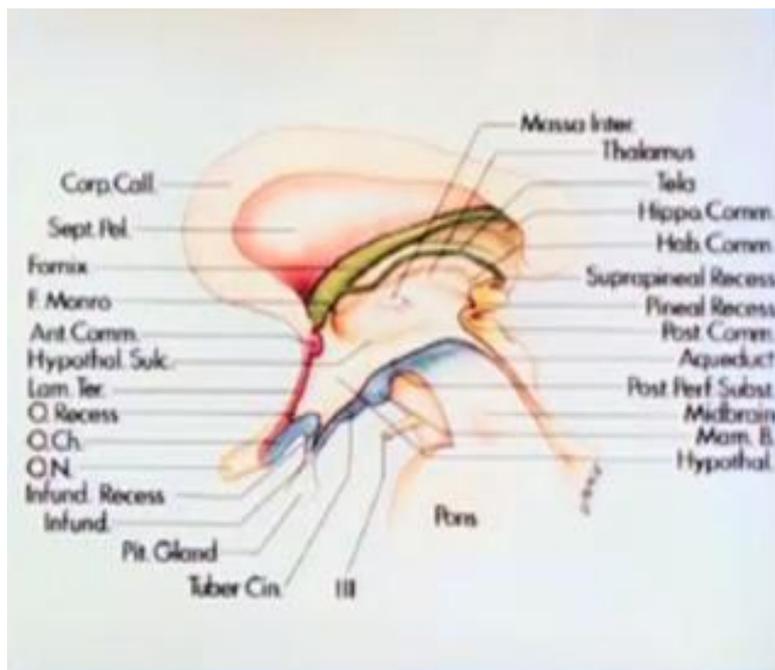


Fig. 4 : Coupes sagittales passant par le V3 et le VL
Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle
Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002

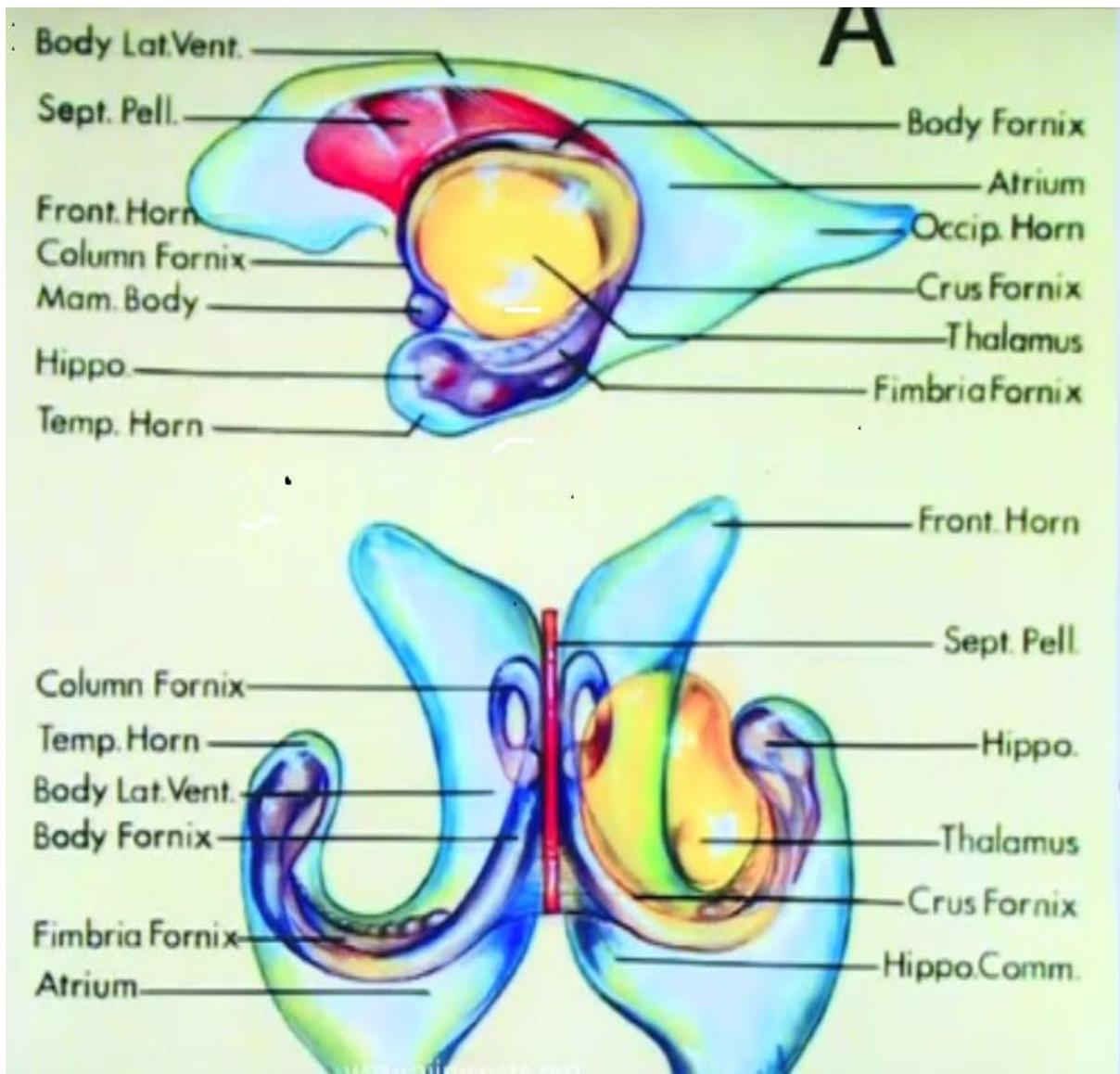


Fig 5 : Vue latérale et vue supérieure du ventricule latéral
Albert.L.Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle
Neurochirurgie suppl 1 207 271 2



Fig 6 : coupe anatomique (Flèschig) passant par le ventricule lateral

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002

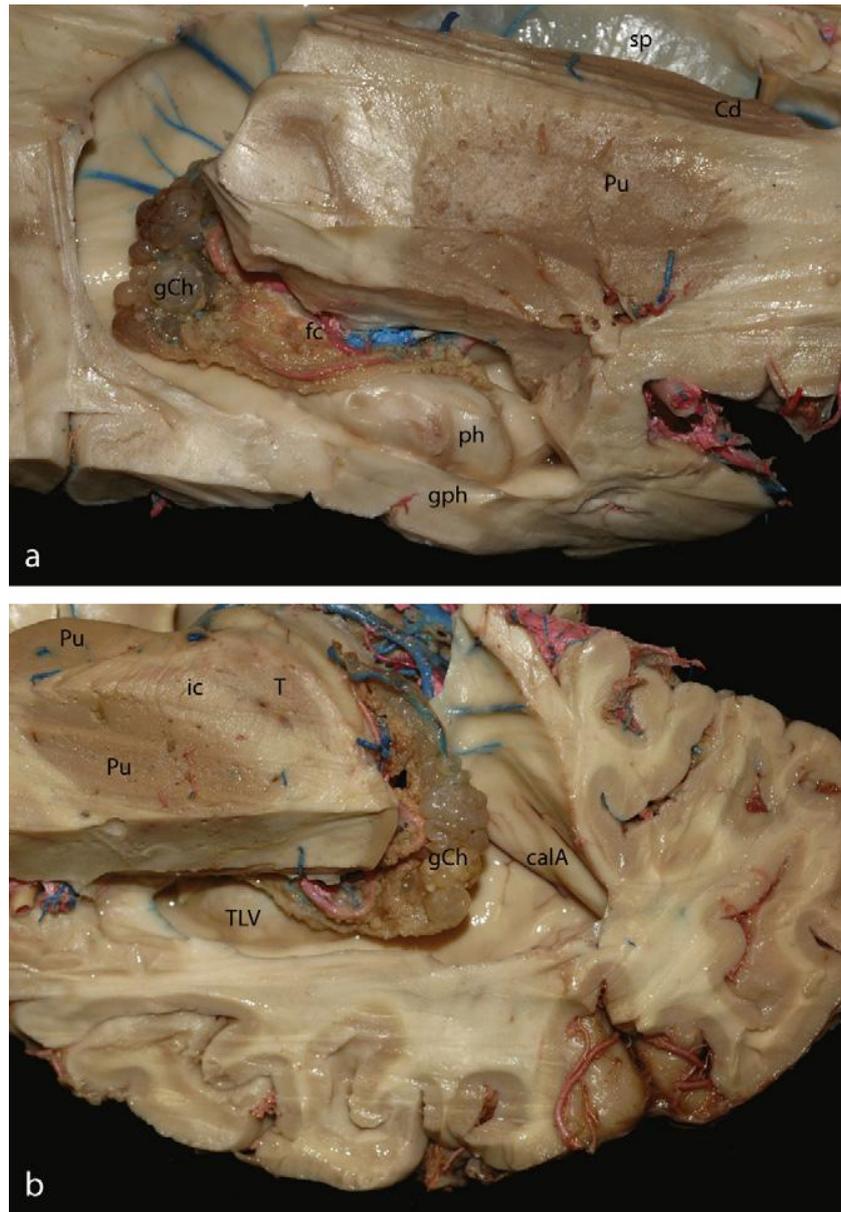


Fig. 7 : a, b vues latérales de l'atrium et de la corne temporale
Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 141-150

Legende :

Pu : putamen, TLV : corne temporale du ventricule latéral, T : thalamus, calA : calcar avis , gCh : glomus choroïdien ,ph : pied de l'hippocampe, gph :gyrus précentrale , septum pellucidum, Cd : noyau caudé, pu : putamen, calA : calcar avis , fc : fissure choroïdienne. ; ic : capsule interne

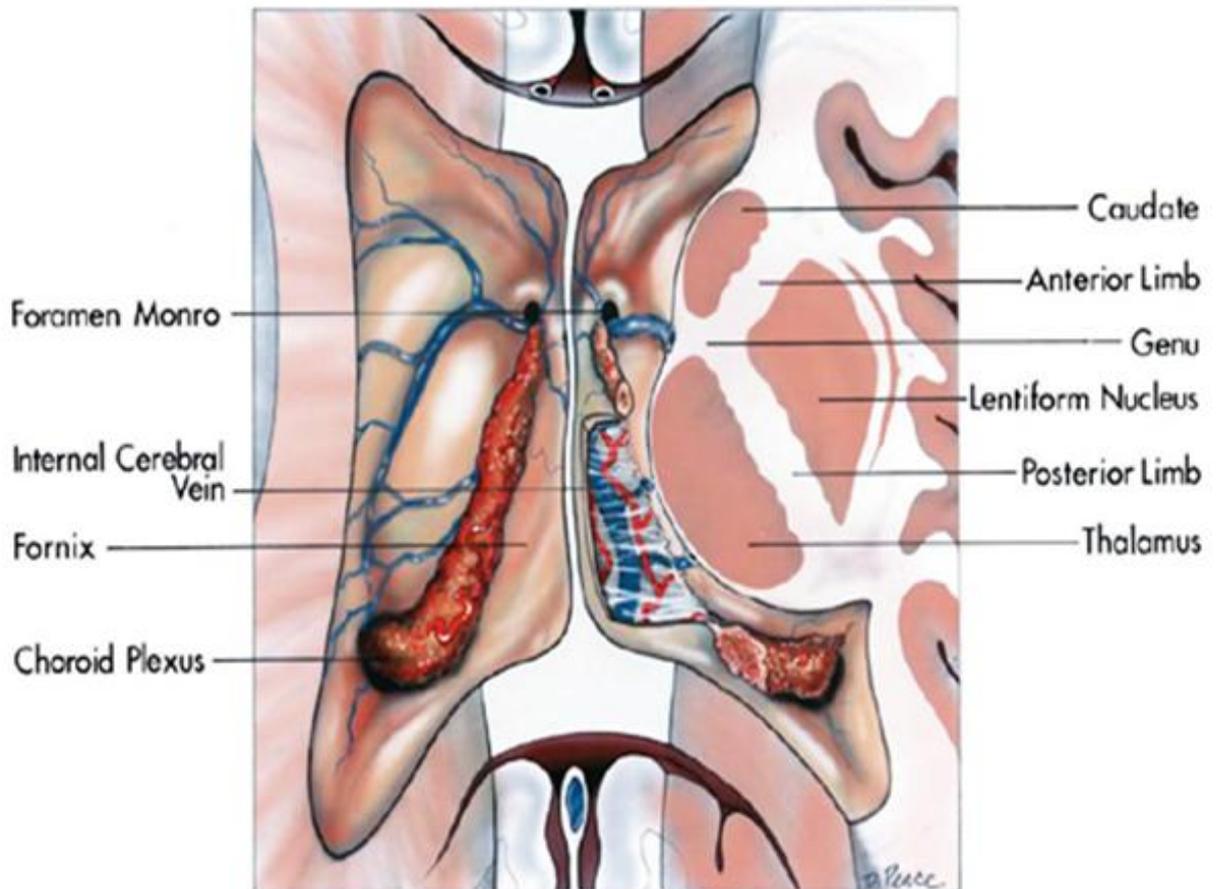


Fig 8 : Vue superieure du plancher des parois latérales des ventricules latéraux

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002

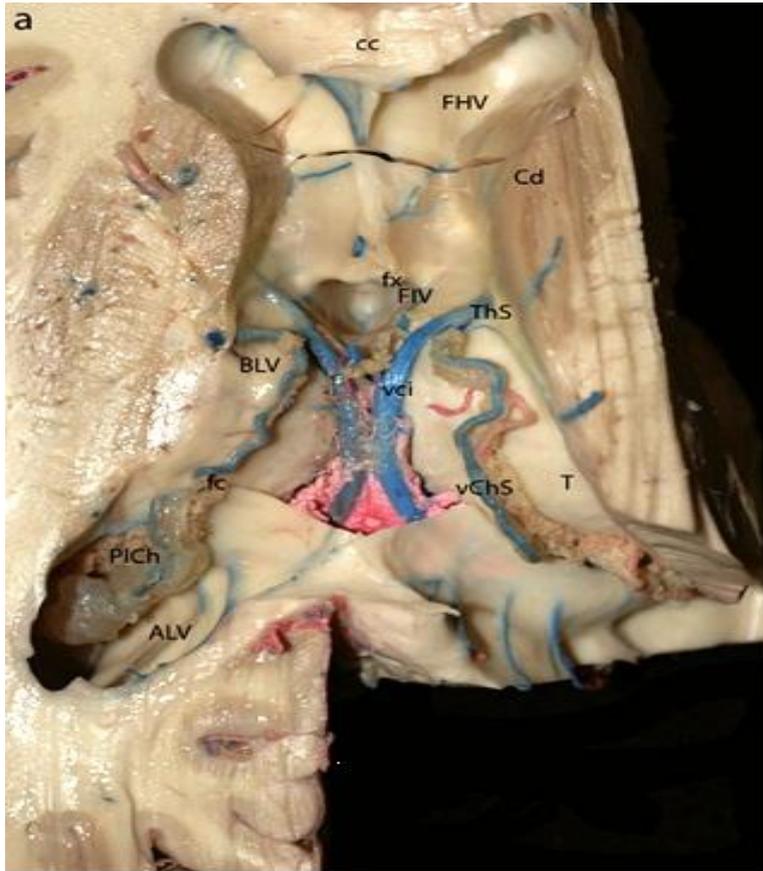


Fig. 9 : a vue supérieure des VL et du toit du V3
Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 141-150

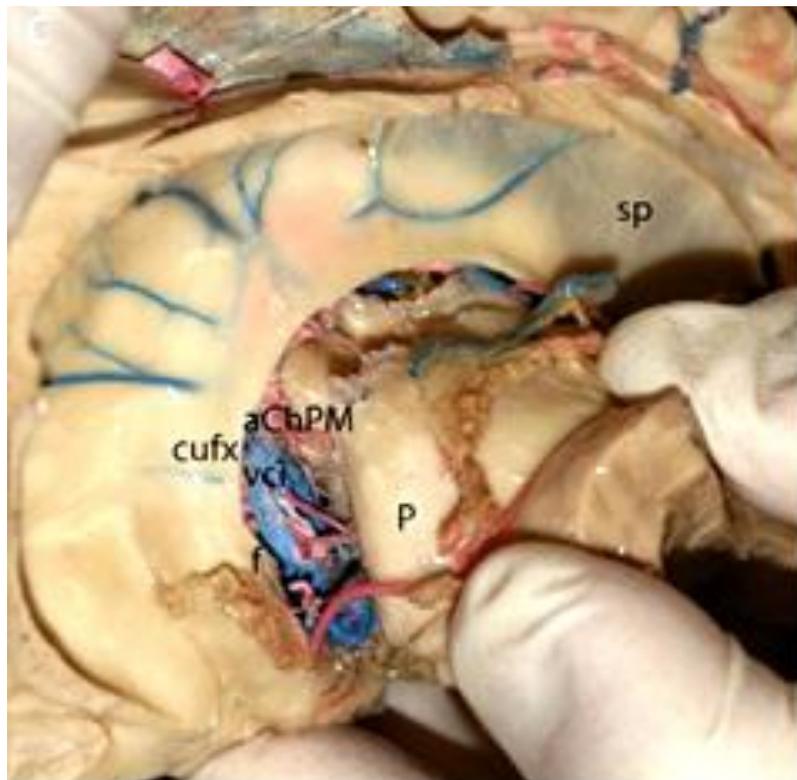
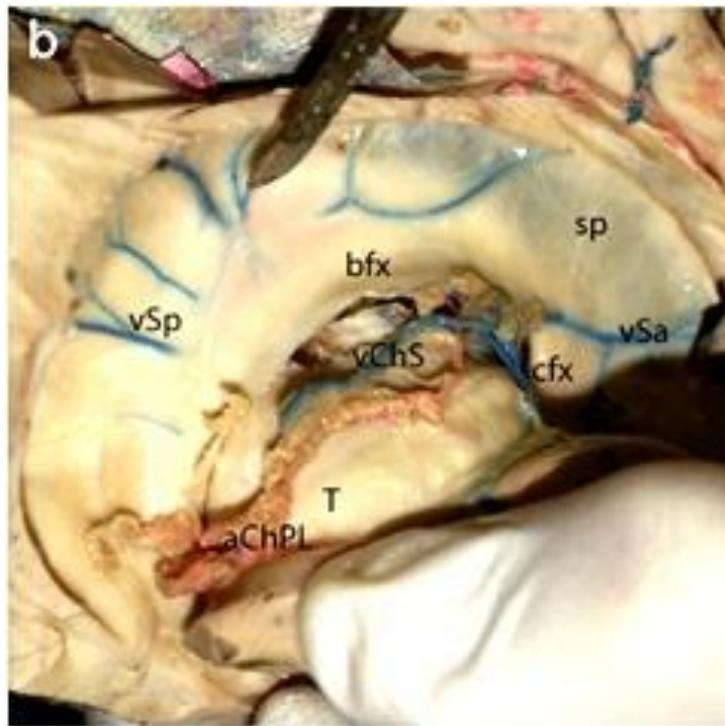


Fig 10 : b et c exposition de la fissure choroïdienne après section du tenia fornici.

Légende voir ci-dessous

**Pu : putamen, ic : TLV : corne temporale du ventricule latéral : thalamus
,calA : calcar avis , gCh : glomus choroidien ,ph : pied de l'hippocampe, gph :gyrus
précentrale : septum pellucidum,Cd : noyau caudé,pu :putamen
,calA :calcar avis, ,fc : fissure choroidienne. ;ic :capsule interne ;TLV :corne temporale du
ventricule latéral ;ph : pied de l'hippocampe ;aChPL : artere choroidienne poster
latérale, ChPM :artère choroïdienne postermédiane ,cufx : crus fornicis ;AVL : atrium
du ventricule lateral ;BLV : corps du ventricule latéral, FIV : foramen
interventriculaire ;Ths :veine thalamostriée ;vci : venie cérébrale interne; FIV : foramen
interventriculaire ;PICH : plexus choroïde ;cc : corps calleux ;cfx : crus
fornicis ;vSp :veine septale posterieure;fx : fornix .**

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 141-150

Les grands faisceaux de la substance blanche qui traversent la périphérie du ventricule latéral sont successivement le corps calleux, la capsule interne(CI), le faisceau arqué (FA), le fornix ,les radiations optiques, les radiations auditives et le faisceau occipitofrontal inferieur(FOFI).

Ces principaux faisceaux sont représentés par la figure 10

8/ Le corps calleux :

Le corps calleux est impliqué dans la voie d'abord interhémisphérique transcalleuse antérieure mais aussi postérieure. Les radiations calleuses ventrales prennent naissance au-dessus du pôle crânial de la commissure antérieure et se terminent au niveau de la jonction tiers antérieur-tiers moyen du corps du corps calleux. L'expansion la plus latérale des radiations calleuses est difficile à disséquer en raison des intersections avec les fibres de la corona radiata.

La largeur et l'épaisseur du corps calleux augmentent d'avant en arrière, peut-être en raison de l'aplatissement du corps calleux antérieur par les volumineuses masses des têtes et corps des noyaux caudés. Le genou peut parfois loger une fosse nommée aire subcalleuse de Trolard mesurant 3mm de profondeur et 6 mm de longueur, limitée ventralement par le relief de la commissure antérieure et en arrière par le tronc du corps calleux. Le genou du corps calleux s'incurve en profondeur dans la fissure interhémisphérique pour donner latéralement des expansions formant le forceps minor du corps calleux qui recouvre la corne antérieure du ventricule, le corps du corps calleux puis l'isthme du corps calleux font suite au genou.

Le forceps minor qui prend une direction oblique ventrale interconnecte les régions préfrontales et orbitofrontales. Les radiations calleuses empruntant le forceps minor relient les régions médiales des lobes frontaux.

En arrière, le carrefour ventriculaire est tapissé latéralement par le tapetum à orientation verticale, le forceps major forme le toit des atriums des ventricules latéraux.

En dedans du diverticule occipital ou de la corne occipitale, on note un premier relief qui se nomme le bulbe du corps calleux qui s'ajoute au relief du calcar avis, toujours en face médiale ventriculaire expliquée par l'indentation de la scissure calcarine au contact de la paroi épendymaire du ventricule latéral [250].

9/ La capsule interne :

La capsule interne est impliquée dans la voie d'abord transcorticale transgyrale frontale moyenne (F2), elle épouse la face latérale du corps et la partie ventrale de l'atrium du ventricule latéral avec une forme d'éventail à grosse extrémité ou base crâniale, elle glisse en dehors du thalamus puis en dedans du globus pallidus. Les fibres blanches les plus médiales sont déplacées à leur origine latéralement par la saillie des radiations calleuses ventrales.

Les fibres capsulaires présentent à leur extrémité caudale un trajet et une orientation à concavité médiale, toujours moulées sur le relief du striatum [250].

10/ Les radiations optiques :

Elles sont le rapport essentiel de la corne temporale, de l'atrium et de la corne occipitale du ventricule latéral. Elles proviennent du corps géniculé latéral et gagnent le cortex occipital de part et d'autre de la scissure calcarine.

Elles courent en profondeur du gyrus temporal moyen (T2), elles passent au-dessus du toit de la corne temporale puis se dirigent vers l'avant formant **la boucle de Meyer** qui se situe en moyenne à 27 mm de la pointe du lobe temporal et à 5 mm de l'extrémité antérieure de la corne temporale. Les fibres repartent alors vers l'arrière, en rapport avec la paroi latérale de la corne temporale, de l'atrium et de la corne occipitale, elles vont se terminer sur la lèvre inférieure de la scissure calcarine à sa partie antérieure.

En résumé, les radiations optiques forment un croissant au niveau de la paroi latérale de la corne temporale et de l'atrium, et un fer à cheval au niveau de la corne occipitale [250].

11/ Le faisceau arqué :

Le faisceau arqué comme son nom l'indique a un aspect arciforme à convexité crâniale, il relie l'aire motrice du langage située à l'aplomb du pied de F3 au niveau de la pars triangularis, à l'aire sensitive de compréhension du langage située à l'aplomb de la partie dorsale du gyrus temporal supérieur (T1) homolatéral en arrière de la veine anastomotique inférieure de Labbé.

Ce faisceau associatif circonscrit la fissure latérale en se dissimulant sous les opercules temporal, pariétal et frontal. La description de ce faisceau se fait en respectant sa fonction et son onde de propagation, c'est-à-dire de la région temporale vers la région frontale.

Il plonge dans la profondeur des gyrus angulaire postcentral puis précentral pour se mélanger dans la profondeur à la substance blanche sous-corticale en regard des gyrus frontaux moyen (F2) et inférieur (F3) homolatéraux. Ses rapports postérieurs se font avec le faisceau occipitofrontal inférieur, ses rapports supérieurs se font avec les fibres de la Corona radiata, ses rapports médiaux, en profondeur, sont la capsule interne, le faisceau occipitofrontal inférieur en arrière, puis le faisceau unciné en bas [250].

12/ Le fornix :

Il s'agit à la fois d'un faisceau de projection de la région hippocampique sur le tubercule mamillaire et d'un faisceau d'association entre les deux régions hippocampiques par l'intermédiaire du crus fornicis (lyre de David).

De l'hippocampe au tubercule mamillaire, il est successivement composé par la fimbria, les piliers postérieurs, le cru, le corps et les colonnes qui cerclent avec le pôle antérieur du thalamus les foramens interventriculaires. Ces colonnes délimitent avec le septum pellucidum la paroi médiale du ventricule latéral et se placent juste sous les radiations calleuses du corps prolongé par le forceps minor. Elles viennent juste au-dessus de la commissure antérieure.

Le fornix sert d'attache aux structures choroïdiennes (tenia fornicis) qui ferment l'incisure choroïdienne à la partie interne de la corne temporale, de l'atrium du ventricule latérale, et au niveau du plancher du corps ventriculaire [250].

13/ Les radiations auditives :

Elles sont issues du corps géniculé médial et se dirigent vers la partie postérieure de la berge temporale de la scissure de Sylvius (gyrus temporal transverse de Heschl) et sous croisent les radiations optiques dans la région rétrolenticulaire et sont en rapport avec la paroi latérale de la corne temporale et de l'atrium du ventricule latéral [67, 206,250].

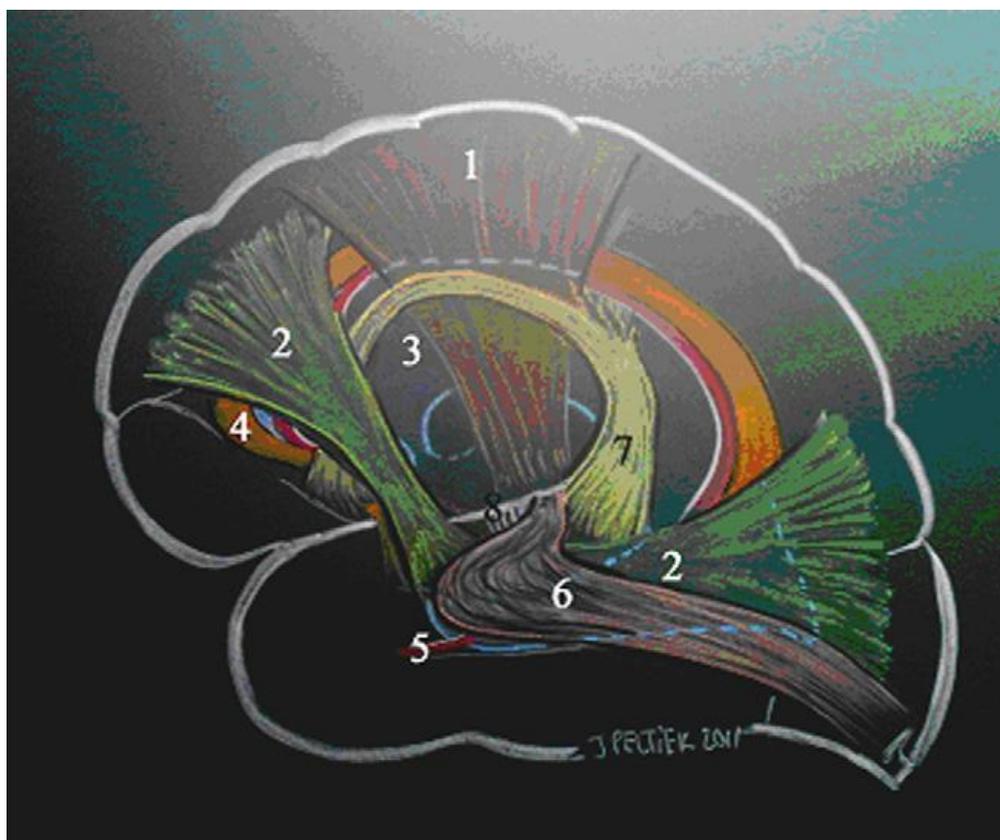


Fig 11 : Schéma représentant les différents faisceaux de substance blanche autour du ventricule latéral. 1 = capsule interne ; 2 = faisceau occipitofrontal inférieur ; 3 = ventricule latéral ; 4 = corps calleux ; 5 = fornix optiques ; 6 radiations optiques ; 7 = faisceau arqué ; 8 = radiations auditives.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 141-150

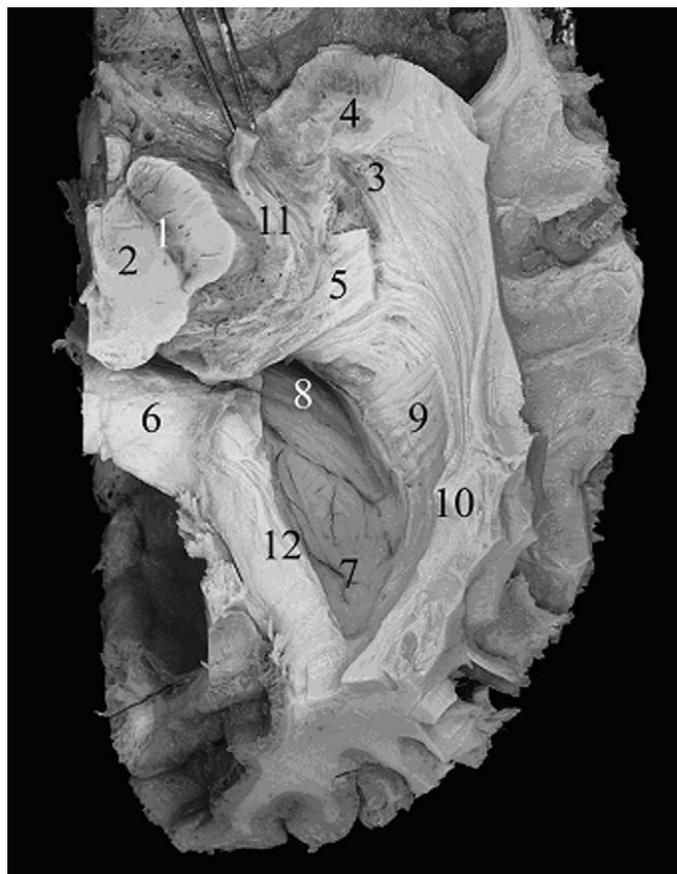


Fig. 12 : Vue inférieure d'un hémisphère cérébral droit. Légende voir ci-dessous

**1 = locus niger ; 2 = tegmentum ; 3 = boucle de Meyer ; 4 = noyau amygdaloïde ;
5 = radiations auditives ; 6 = splenium du corps calleux ; 7 = atrium du ventricule latéral ;
8 = corne inférieure du ventricule latéral ; 9 = tapetum du corps calleux ;
10 = radiations optiques ; 11 = tractus optique.**

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 141-150

V/ VASCULARISATION ARTERIELLE DU VENTRICULE LATERAL

VI-1/ Artère carotide interne :

VI-1-1/ Circulation antérieure

Après la clinioïde antérieure, l'artère carotide interne entre dans l'espace incisural antérieur, elle prend un trajet postérieur supérieur et latéral pour bifurquer au dessus de l'espace perforé antérieur, elle est située juste au dessus et latéralement par rapport au nerf optique et du chiasma optique, elle donne des perforantes au nerf optique, au chiasma optique, au tractus optique et au plancher du troisième ventricule.

Ces branches longent l'espace situé entre le nerf optique et la carotide interne se posant comme obstacle préopératoire dans l'abord du triangle inter-carotido-optique entre le nerf optique, la carotide interne et l'artère cérébrale antérieure [193].

VI-1-1-1/ Artère cérébrale antérieure :

Elle donne des branches antérieures, postérieures et l'artère pericalluse

L'artère cérébrale antérieure donne des perforantes, elle vascularise l'hypothalamus, le thalamus, le trigone, le septum pellucidum et le striatum.

L'artère pericalluse donne des branches courtes et des branches longues, les branches courtes passent dans le corps calleux, les branches longues traversent le corps calleux, elles vascularisent le septum pellucidum et le trigone.

L'artère de Heubner naît de l'artère cérébrale antérieure, elle vascularise le genou du corps calleux.

VI-1-1-2/ Artère cérébrale moyenne :

L'artère cérébrale moyenne naît du bord externe de la carotide interne, le segment M1 se termine dans la partie terminale de la fissure sylvienne, le segment M2 se termine dans l'insula. Elle donne des branches vers l'espace perforé antérieur, les artères lenticulostrées qui se divisent en trois groupes médian, intermédiaire et latéral.

VI-1-1-3 / Artère communicante antérieure :

Elle naît de la paroi postérieure de la carotide interne, elle chemine dans la partie inférieure du tractus optique et du plancher du troisième ventricule.

Elle vascularise le thalamus, l'hypothalamus et la capsule interne. [23, 24, 29, 30]

VI-1-1-4/ Artère choroïdienne antérieure :

La majeure partie du ventricule latéral est vascularisée par l'artère choroïdienne antérieure (AchoA), qui prend en charge les plexus choroïdes de la corne temporale et le carrefour ventriculaire. Cette artère passe sous le tractus optique.

Elle prend son origine dans 76,6% des cas au niveau de l'artère carotide interne, mais peut naître de l'artère cérébrale moyenne (11,7 %) ou de l'artère communicante postérieure (6,7 %) elle se subdivise en un segment initial cisternal de 1 mm de diamètre et un segment plèxique de 0,7 mm de diamètre.

Au niveau du bord ventral du corps géniculé latéral, l'artère choroïdienne antérieure croise à nouveau le tractus optique de dedans en dehors et gagne la partie postéro-médiale de l'incus afin de pénétrer dans la corne sphénoïdale. L'artère choroïdienne antérieure a une longueur moyenne de 24 mm envoie également des branches (dix en moyenne) à destination de nombreuses structures : tractus optique, pédoncule cérébral, lobe temporal, corps géniculé latéral, l'incus, hippocampe, fascia, noyau amygdalien, substance perforée antérieure, genou de la capsule interne et origine des radiations optiques.

Une coagulation intempestive de cette artère serait à l'origine d'une hémiparésie controlatérale, d'une hémianesthésie et d'une hémianopsie secondaires à un infarctus des deux-tiers postérieurs du bras postérieur de la capsule interne, du tiers moyen du pied du pédoncule cérébral et de l'origine des radiations optiques. Le pronostic fonctionnel est péjoratif [125, 224,242].

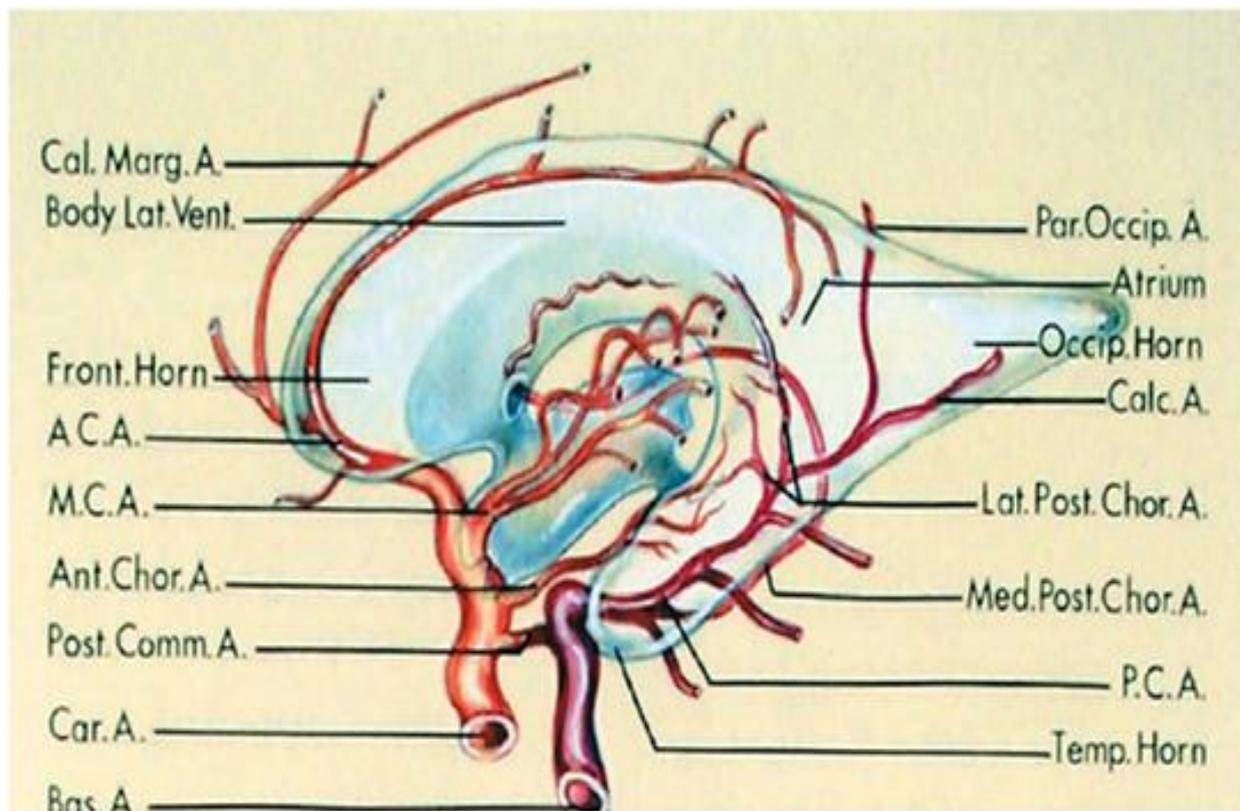


Fig 13 : Rapport et vascularisation artérielle des ventricules latéraux

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002

VI-2/ Circulation postérieure :

VI-2-1/ Tronc basilaire :

Le tronc basilaire est formé par la réunion des deux artères vertébrales au niveau du sillon bulboprotubérantiel, longe la face antérieure de la protubérance dans la gouttière basilaire et se termine au niveau du sillon pontopédonculaire en se bifurquant en deux artères cérébrales postérieures.

VI-2-1-1/ Artère cérébrale postérieure :

L'artère cérébrale postérieure née de la bifurcation du tronc basilaire au dessous de la partie postérieure du troisième ventricule, elle contourne le pédoncule cérébral dans la partie latérale de la fente de Bichat, elle se termine dans les scissures calcarine, elle donne deux branches terminales :

- Artère pariéto occipitale
- Artère calcarine

Elle donne des branches corticales occipitales, pariétales, temporales et pour le splénium , des collatérales, les artères thalamogéniculées, les artères choroïdiennes postéromédiales et les artères choroïdiennes postérolatérales.

VI-2-2-2/ Artère choroïdienne postérolatérale :

L'artère choroïdienne postérolatérale (AchoPL) prend en charge la partie postérieure de la corne inférieure et le corps du ventricule latéral, elle naît de l'artère cérébrale postérieure (66 % au niveau du segment P2, 11 % au niveau du segment P3) et passe latéralement à travers la fissure choroïdienne et autour du thalamus pour pénétrer dans le plexus choroïde du ventricule latéral, elle mesure en moyenne 23 mm de long et donne des branches destinées au thalamus, corps géniculés, fornix, splénium du corps calleux et cortex occipital. Ses branches terminales plèxiques s'anastomosent avec les branches de l'artère choroïdienne postéromédiale dans le corps du ventricule latéral et au niveau du foramen interventriculaire. Les autres anastomoses entre artère choroïdienne antérieure et les artères cérébrales postérieures se trouvent au niveau de la face latérale du corps géniculé latéral et sur le lobe temporal à l'aplomb de l'uncus [242].

VI- 2- 2-3/ L'artère choroïdienne postéromédiale :

L'artère choroïdienne postéromédiale (AchoPM) n'intervient que très peu dans la vascularisation du ventricule latéral, puisqu'elle n'irrigue qu'une partie du corps du ventricule latéral et le toit du troisième ventricule, elle naît au niveau du segment P2 de l'artère cérébrale postérieure dans 72 % des cas et du segment P1 dans 14 % des cas. Elle encercle le mésencéphale et se dirige en avant de la glande pinéale pour entrer dans les plexus choroïdes du toit du troisième ventricule et parcourir le velum interpositum entre chaque thalamus côtoyant les veines cérébrales internes. L'artère choroïdienne postéromédiale distribue des branches au thalamus, au corps pinéal, au pédoncule cérébral et au tegmentum mésencéphalique. Ces différentes branches sont d'origine cisternale et peuvent naître du segment plèxique qui commence au moment où l'artère pénètre dans la fissure choroïdienne.

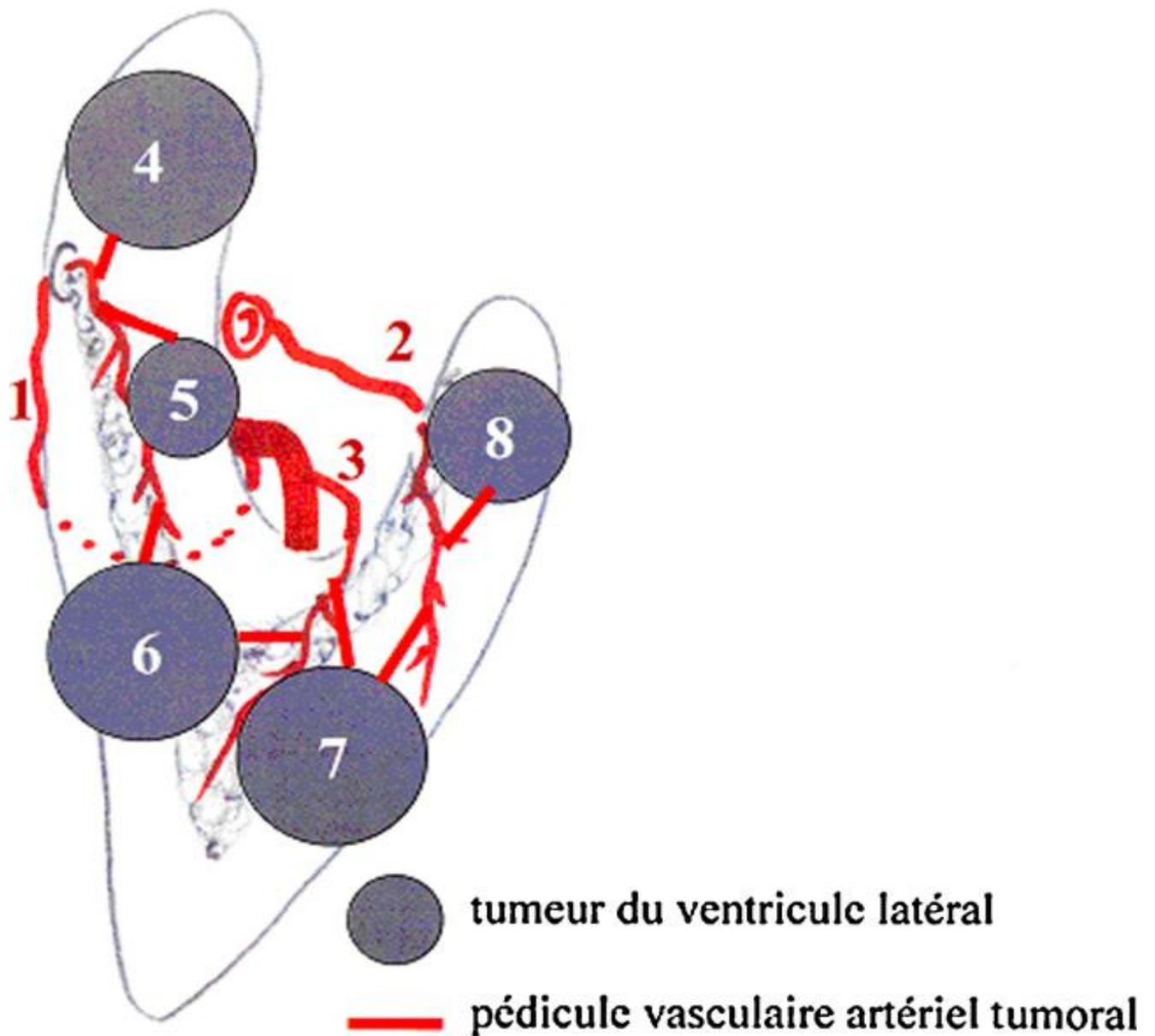
Les artères choroïdiennes postérolatérale et postéromédiale envoient occasionnellement des branches au plexus choroïde controlatéral (2 % des cas) [242].

VI-3 / Rapport artériel des localisations tumorales :

Le siège tumoral va conditionner la voie d'abord, il est important pour le neurochirurgien d'avoir en tête les afférences vasculaires tumorales pour les contrôler pendant l'exérèse tumorale.

Les afférences vasculaires en fonction de la topographie tumorale :

- Les tumeurs de la corne frontale sont vascularisées par l'artère choroïdienne posteromédiale.
- Les tumeurs du corps ventriculaire sont vascularisées par l'artère choroïdienne postéromédiale.
- Les tumeurs de l'atrium à extension antérieure sont vascularisées par l'artère choroïdienne posteromédiale et l'artère choroïdienne postérolatérale.
- Les tumeurs de l'atrium à extension inférieure sont vascularisées par l'artère choroïdienne postérolatérale et l'artère choroïdienne antérieure.
- Les tumeurs de la corne temporale sont vascularisées par l'artère choroïdienne antérieure [242].



.Fig. 14 : Vue supérieure du ventricule latéral (VL) avec les principales localisations tumorales et pédicules vasculaires.

1 : artère choroïdienne postéromédiale ; 2 : artère choroïdienne antérieure ;

3 : artère choroïdienne postérolatérale ; 4 : tumeur de la corne frontale du VL ;

**5 : tumeur du corps du VL ; 6 : tumeur de la partie antérieure du carrefour du VL ;
tumeur de la partie inférieure du carrefour du VL ;**

8 : tumeur de la corne inférieure du VL.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 156 -160.

VII/VASCULARISATION VEINEUSE DES VENTRICULES LATERAUX :

Les veines du ventricule latéral donnent des repères plus fiables que les artères qui sont très grêles et quasi invisibles, surtout en présence d'une importante hydrocéphalie qui efface les angles et les reliefs des structures nerveuses.

VII-1 /Circulation veineuse basale

VII-1-1/ La veine cérébrale interne

La veine cérébrale interne née au niveau du trou de Monroe par la réunion de la veine thalamostrièrè, de la veine du septum pellucidum et de la veine des plexus choroïdes. Elle longe la face supérieure du corps pinéal et la face inférieure du splénium du corps calleux.

Les deux veines cérébrales internes se réunissent pour former la grande veine de Galien ou ampoule de Galien.

VII-1-2 /La grande veine de Galien :

La grande veine de Galien se dirige vers le haut autour du splénium du corps calleux pour se terminer dans le sinus droit.

VII-1-3/ Le sinus droit : se dirige en arrière pour rejoindre le torcular.

VII-1-4/ La veine basilaire de Rosenthal :

La veine basilaire de Rosenthal naît au niveau de l'espace perforé antérieur par la réunion des veines cérébrales moyennes et profondes, de la veine cérébrale antérieure et des veines striées inférieures.

La veine cérébrale interne, la veine basilaire et la grande veine de Galien drainent les parois du ventricule latéral, du troisième ventricule, le corps calleux, le thalamus, le septum pellucidum et les plexus choroïdes.

VII-2/ Circulation veineuse des ventricules latéraux :

Les veines du ventricule latéral sont divisées en trois groupes, elles ne sont pas satellites des artères : les veines latérales, les veines médiales et les veines choroïdiennes, selon leur topographie sur le versant thalamique ou trigonal et par rapport à la fissure choroïdienne on distingue :

VII-2-1/ Le groupe latéral :

Il est situé sur le versant thalamique ou externe, il draine les parois latérales des cornes frontales, temporales, occipitales, le corps ventriculaire, l'atrium, le plancher du corps du ventricule latéral, la paroi antérieure de l'atrium et le toit de la corne temporale.

-Les veines caudées antérieures cheminent vers l'arrière sur la face médiale de la tête du noyau caudé. Elles se réunissent en une veine, la veine caudée antérieure qui se termine au niveau du foramen interventriculaire.

- La veine thalamostriée draine le corps ventriculaire, elle reste la plus constante des veines ventriculaires, elle se place dans le sillon thalamostrié entre le corps du noyau caudé et le thalamus, elle se dirige vers l'avant jusqu'au foramen interventriculaire et se jette dans la veine cérébrale interne. La veine thalamostriée ne draine pas le thalamus, elle peut être double, voire absente (10 % des cas), supplée par la veine thalamocaudée.

Cette dernière est dirigée de dehors en dedans et d'arrière en avant et chemine sur le corps du noyau caudé et le thalamus. Elle se termine dans la veine cérébrale interne. Sa taille est inversement proportionnelle à celle de la veine thalamostriée, elle à une orientation transversale sur le plancher du ventricule latéral, elle peut aussi se terminer dans la veine atriale médiale ou la veine septale postérieure.

-Les veines caudées postérieures sont constituées par un ou deux troncs sur le corps du noyau caudé qui se drainent dans la veine thalamostriée ou la veine thalamocaudée. L'atrium du ventricule latéral et la corne occipitale sont drainés par les veines atriales latérales qui circulent vers l'avant sur la paroi latérale du ventricule latéral croisant la queue du noyau caudé pour rejoindre la partie postérieure du thalamus et le pulvinar, elles se terminent vers le confluent postérieur. La corne temporale est drainée par les veines ventriculaires inférieures qui naissent du toit, elles sont séparées en trois groupes temporaux avec un trajet oblique en avant et en dedans près de la queue du noyau caudé, elles traversent la fissure choroïdienne et se jettent dans la veine basilaire.

VII-2-2/ Le groupe médial :

Il draine la paroi médiale ou septale, le toit des cornes frontales, occipitales, le corps ventriculaire, l'atrium et le plancher de la corne temporale, elles ont un trajet descendant vertical sur le septum pellucidum.

La corne frontale et le foramen interventriculaire sont drainés par la veine septale antérieure qui circonscrit le pilier antérieur du fornix avant de pénétrer dans la toile choroïdienne, elle peut se terminer dans la veine cérébrale interne ou la veine thalamostriée.

Le corps ventriculaire est drainé par les veines septales postérieures qui drainent le toit du corps ventriculaire, puis descendent verticalement le long du septum et se terminent dans la veine cérébrale interne. L'atrium et la corne occipitale sont drainés par les veines atriales médiales situées le long de leur face médiale et qui rejoignent la face latérale de la croix du fornix. Elles se terminent dans la veine latérale atriale, la veine cérébrale interne, ou la veine occipitale interne.

La corne temporale est drainée par les veines transverses hippocampiques qui naissent sur le plancher de la corne temporale et de l'atrium. , elles se placent entre la fimbria et l'hippocampe pour traverser la fissure transverse où elles se jettent dans la veine basilaire et la veine cérébrale interne. La veine amygdalienne se place au pôle antérieur de la corne temporale [242].

VII-2-3/ Les veines choroïdiennes

Elles sont séparées **en trois groupes** :

-La veine choroïdienne supérieure, la plus volumineuse avec un diamètre moyen de 1 mm qui est située le long de la face supérieure du plexus choroïde depuis le glomus pour se terminer dans la veine thalamostriée ou veine cérébrale interne près du foramen interventriculaire.

.- La veine choroïdienne inférieure, de diamètre moindre, elle est située dans la corne temporale le long du bord inférieur du plexus choroïde. Elle rejoint les veines ventriculaires inférieures.

-Les veines choroïdiennes médiales drainent le plexus choroïde du ventricule latéral dans la veine cérébrale interne [242].

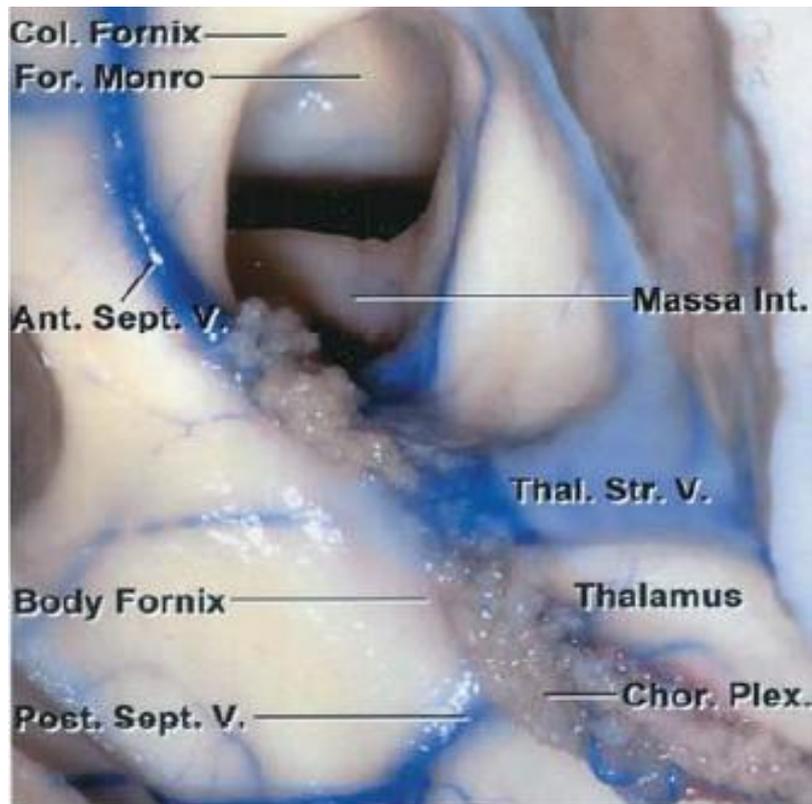


Fig 15 : Le système veineux ventriculaire
Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle
Neurochirurgie suppl 1 207 .271 2002

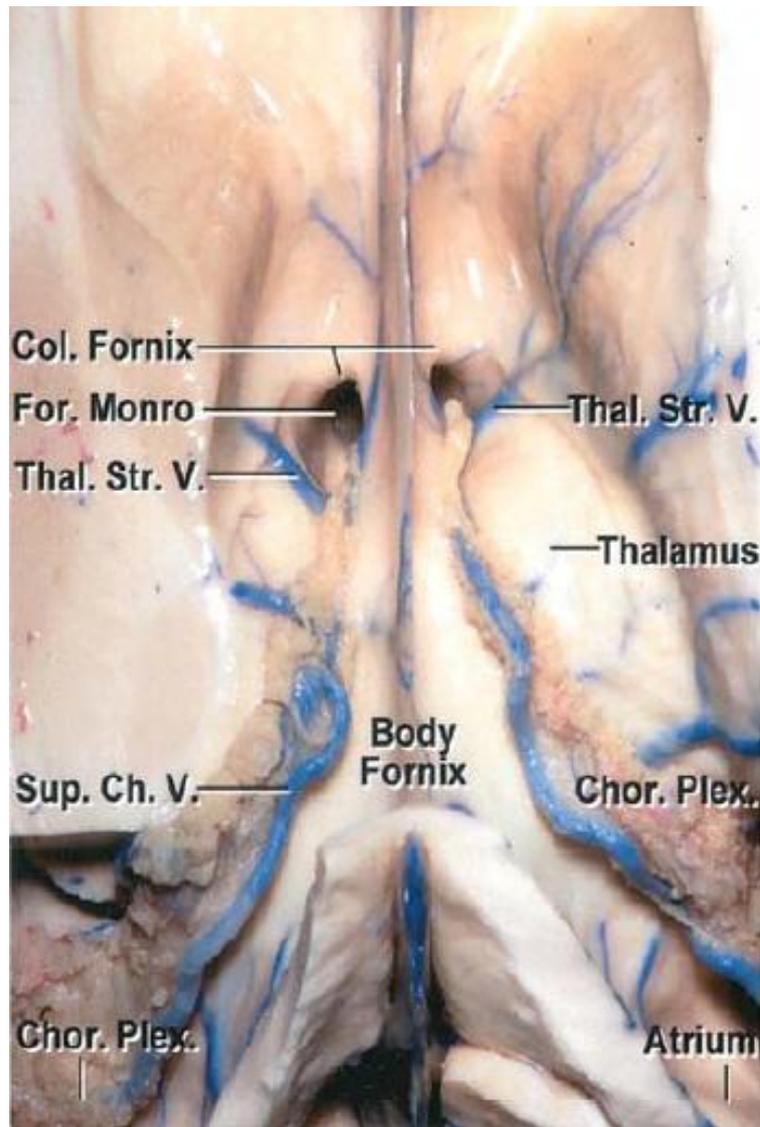


Fig. 16 : A Vues supérieures du plancher du V3 après ablation des trigones et l'écartement des deux veines cérébrales internes exposant en avant les deux corps mamillaires et en arrière l'aqueduc de Sylvius

**Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle
Neurochirurgie suppl 1 207 271 2000**

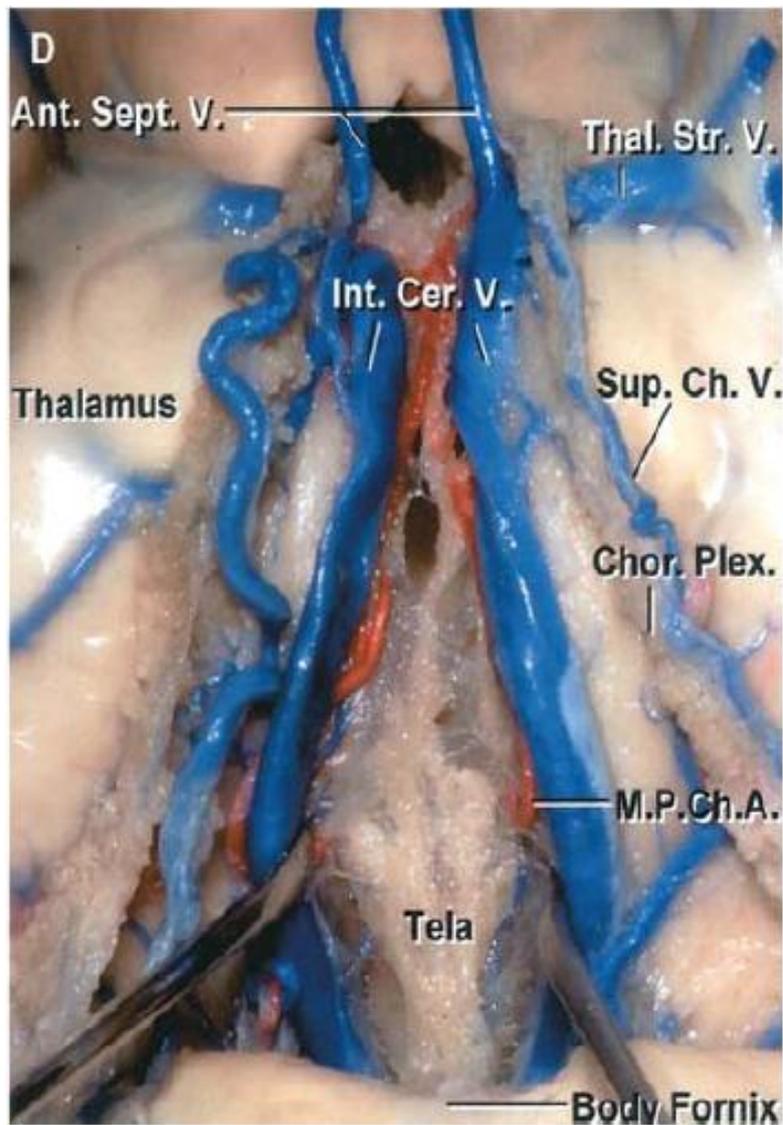


Fig17 : D Vue superieure du plancher du V3 après ablation des trigones et écartement des deux veines cérébrales internes exposant en avant les deux corps mamillaires et en arrière l'aqueduc de Sylvius.

**Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle
Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002**

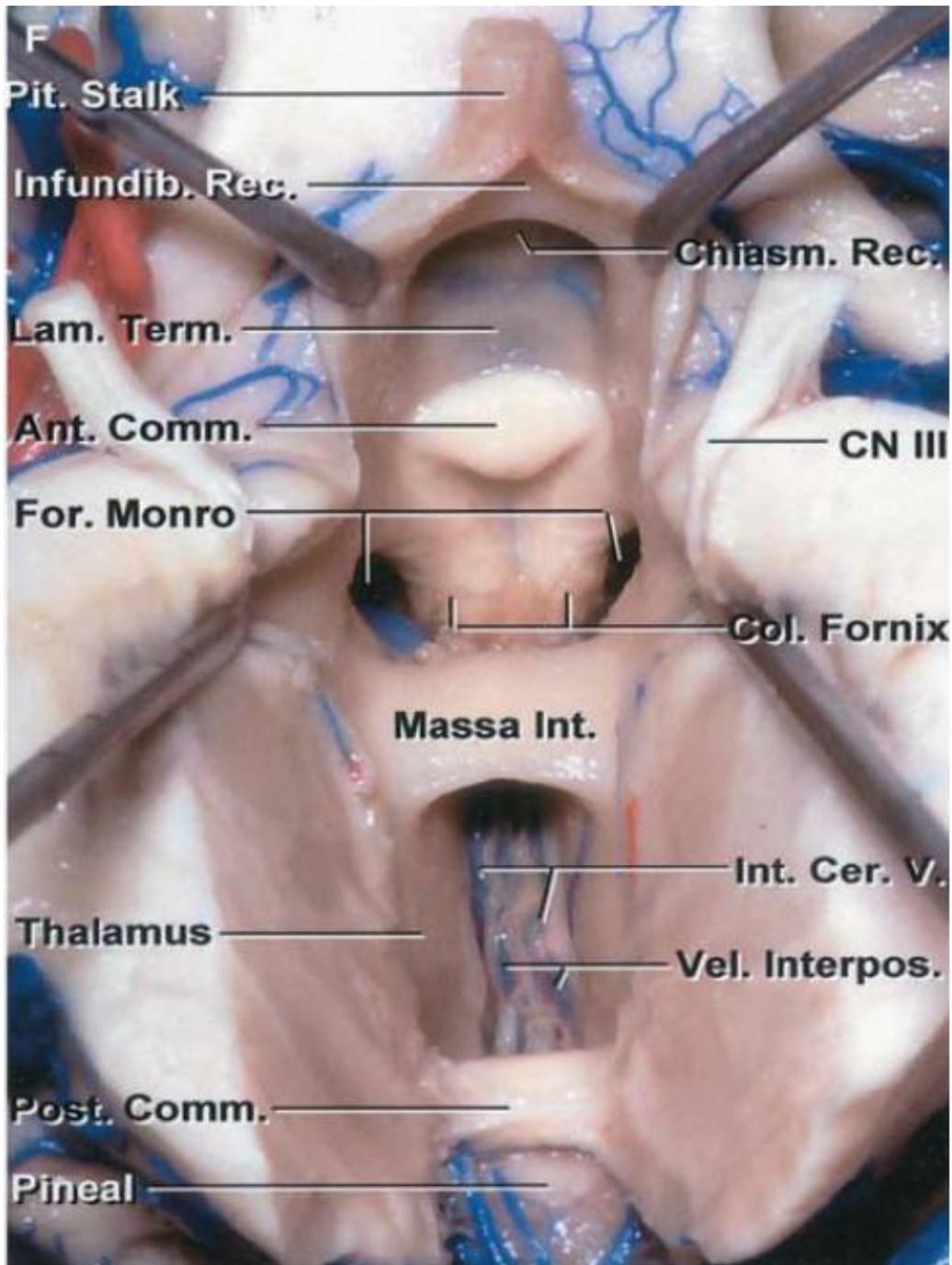


Fig. 18 : Vue inférieure du toit et de la paroi supérieure du V 3 exposant les deux veines cérébrales internes, le corps du trigone, la commissure antérieure et les trous de Monro en avant, la veine de Galien en arrière.

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002

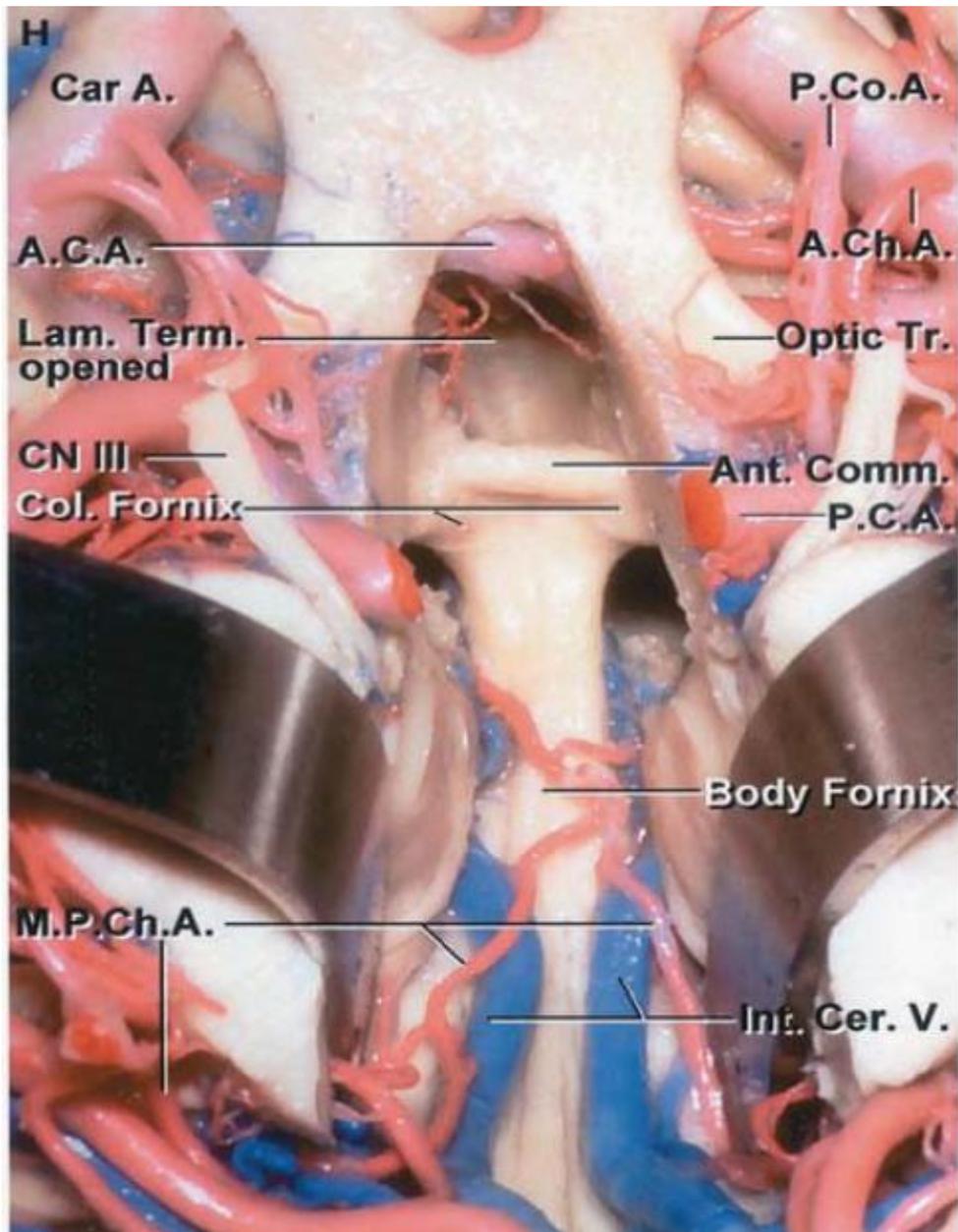


Fig. 19 : Vue inférieure du toit et de la paroi supérieure du V 3 exposant les deux veines cérébrales internes, le corps du trigone, la commissure antérieure et les trous de Monroe en avant, la veine de Galien en arrière.

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002

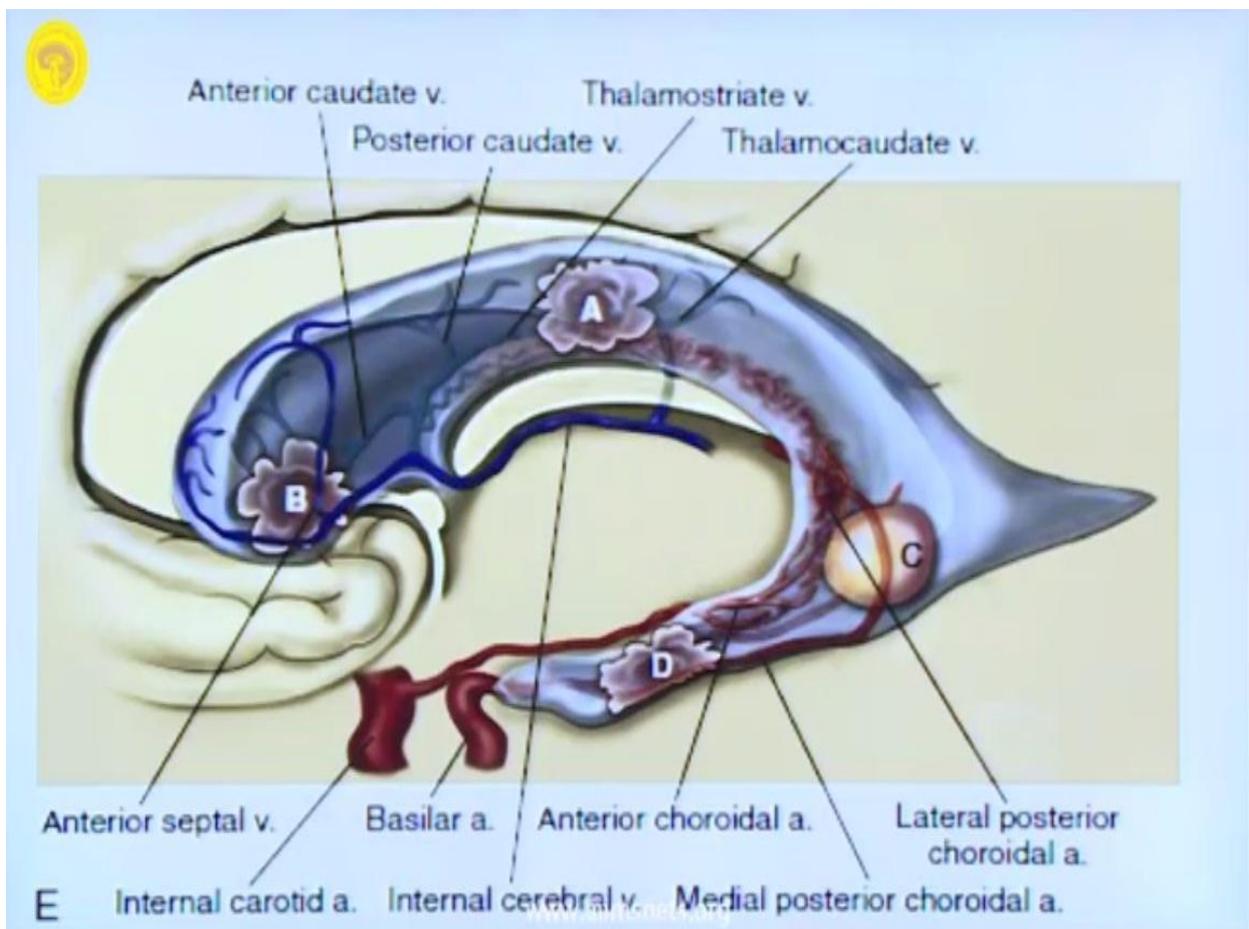


Fig. 20 : Le système veineux ventriculaire
Albert.L. Rethon jr.M.D.The third and lateral ventricle
Neurochirurgie suppl 1. 207. 271. 2002

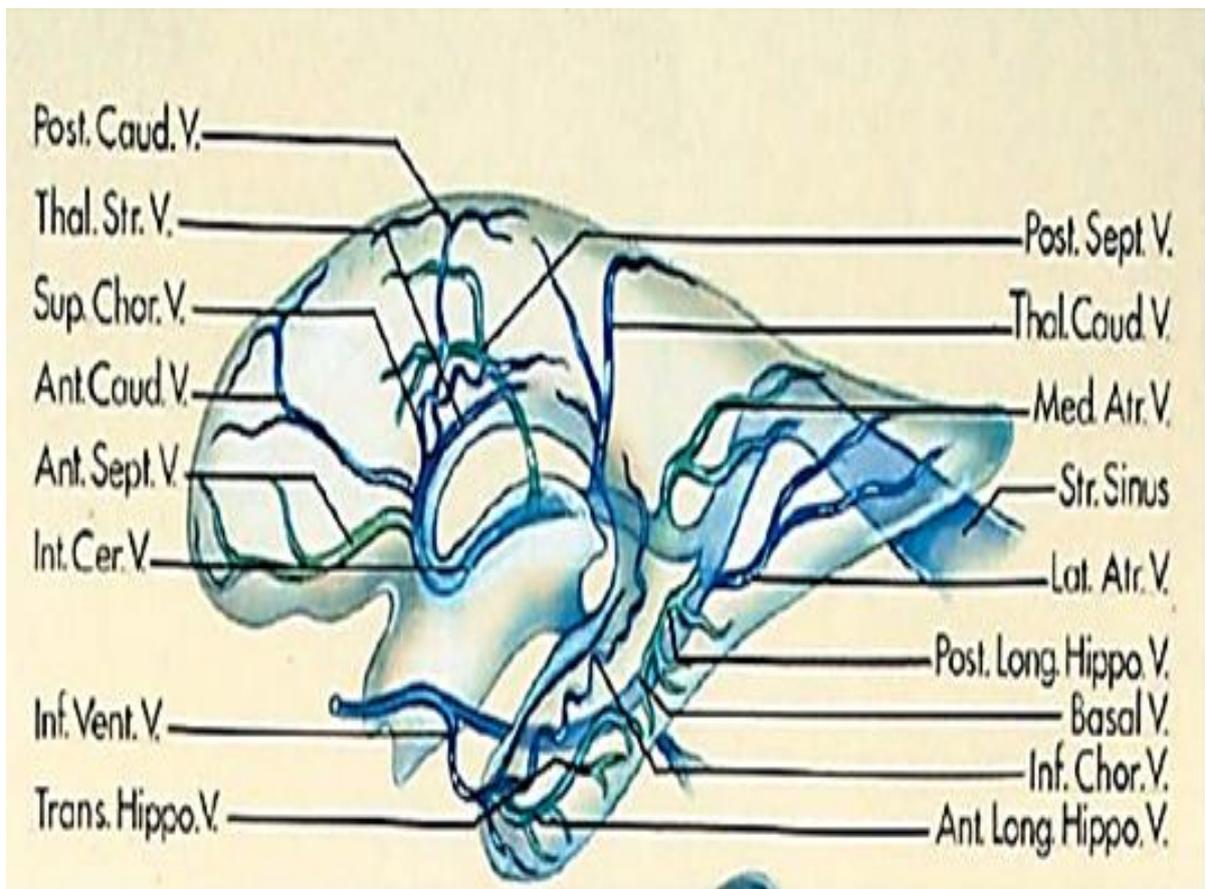


Fig. 21 : Le système veineux ventriculaire
Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle
Neurochirurgie suppl 1. 207. 271. 2002

VII-3/ Les veines d'amarrage :

Ces veines superficielles de la ligne médiane ou « bridging veins » constituent un obstacle lors des voies d'abord des tumeurs du ventricule latéral s'étendant dans le troisième ventricule par voie transcalleuse antérieure.

Chaque hémisphère possède en moyenne 08 à 12 veines corticales médiales internes qui se jettent dans le sinus longitudinal supérieur, elles mesurent 1 à 2 cm de longueur et cheminent dans l'espace sous dural. Il peut exister une zone d'adhérence allant jusqu'à 8 cm à la paroi latérale du sinus longitudinal supérieur notamment pour les veines les plus postérieures. Les veines les plus antérieures ont un angle de raccordement droit avec le sinus longitudinal supérieur.

Le sacrifice de ces veines, surtout les plus postérieures, peut entraîner un infarctus sous cortical dans 60 % des cas, l'hémiplégie secondaire à la coagulation d'une telle veine apparaît dans les 48 premières heures et devient complètement régressive dans 50 % des cas.

Les veines d'amarrage de la ligne médiane : la veine rolandique doit être considérée comme une veine capitale, de même que les veines périrolandiques.

Les grosses attaches veineuses doivent être respectées, dans la région frontale les veines de plus petit calibre peuvent être sacrifiées [242].

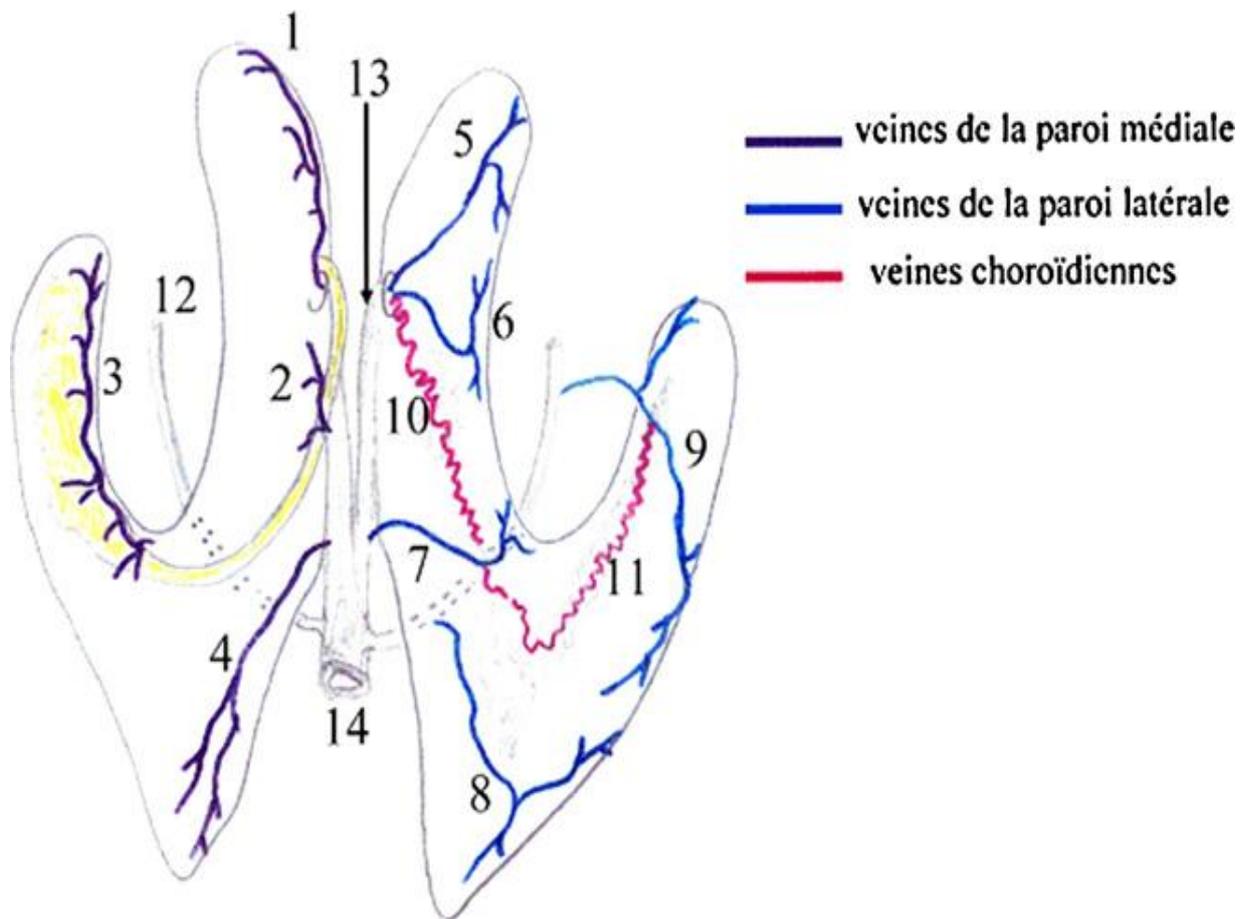


Fig. 22 : Vue supérieure montrant les 3 groupes de veines du ventricule latéral. Légende voir ci-dessous

1 la veine septale antérieure ; 2 veine septale postérieure ; 3 veine hippocampique ; 4 veine atriale médiale ; 5 veine caudée antérieure ; 6 veine caudée postérieure ; 7 veine thalamocaudée ; 8 veine latérale atriale ; 9 veine ventriculaire inférieure ; 10 veine choroi'dienne supérieure ; 11 veine choroi'dienne inférieure ; 12 veine basale de Rosenthal ; 13 veine cérébrale interne ; 14 veine de Galien .

Journal de neurochirurgie no. 57. (2011) 156 -160

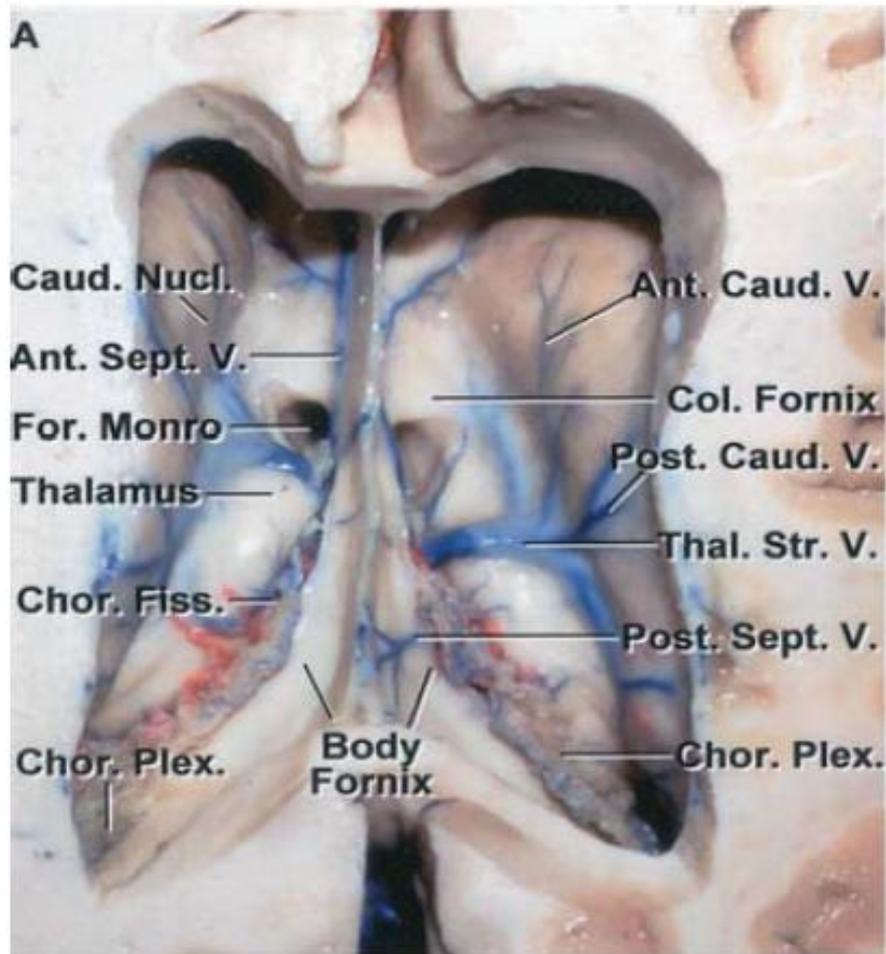


Fig. 23 : Ouverture de la fissure choroïdienne au niveau du versant trigonal exposant les deux veines cérébrales internes, l'artère choroïdienne postéromédiale.

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1. 207. 271 .2002

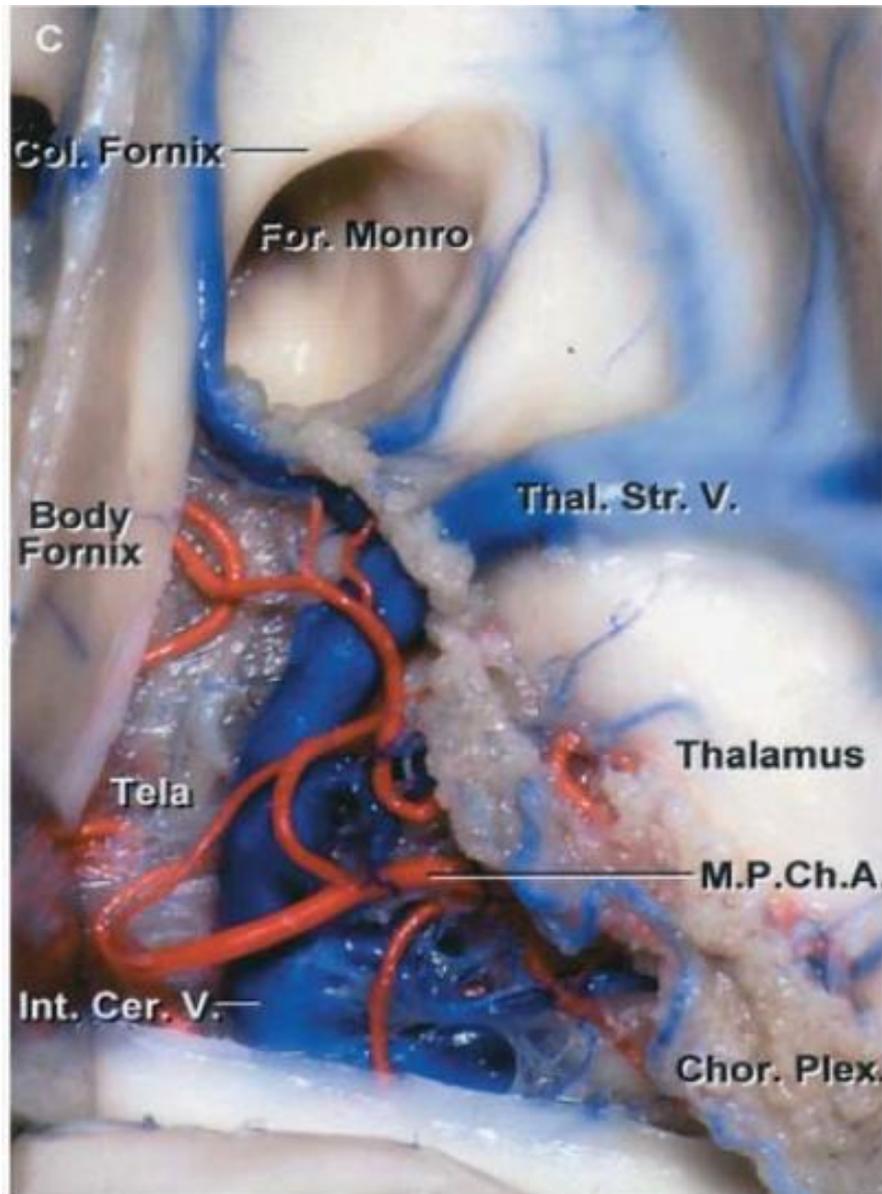


Fig. 24 : Ouverture de la fissure choroïdienne au niveau du versant trigonal le long de la tenia fornicie exposant les deux veines cérébrales internes, l'artère choroïdienne postèromediale.

**Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle
Neurochirurgie suppl 1. 207. 271 .2002**

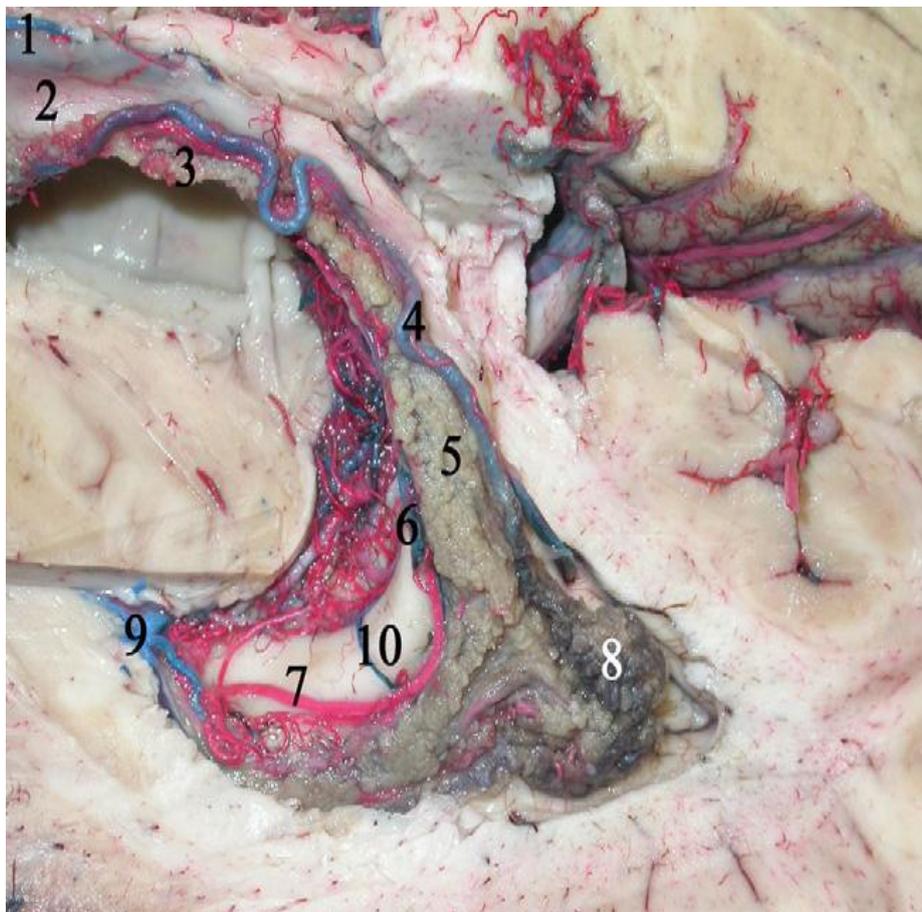


Fig. 25 : Vascularisation du ventricule latéral : vue latérale.

Légende voir ci-dessous

1 : veine septale postérieure ; 2 : colonne du fornix ; 3 : artère choroïdienne postéro médiale ; 4 : veine choroïdienne supérieure ; 5 : plexus choroïde ; 6 : veine atriale médiale ; 7 : artère choroïdienne postérolatérale ; 8 : glomus choroïdien ; 9 : veine choroïdienne inférieure ; 10 : atrium du ventricule latéral.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 156-160

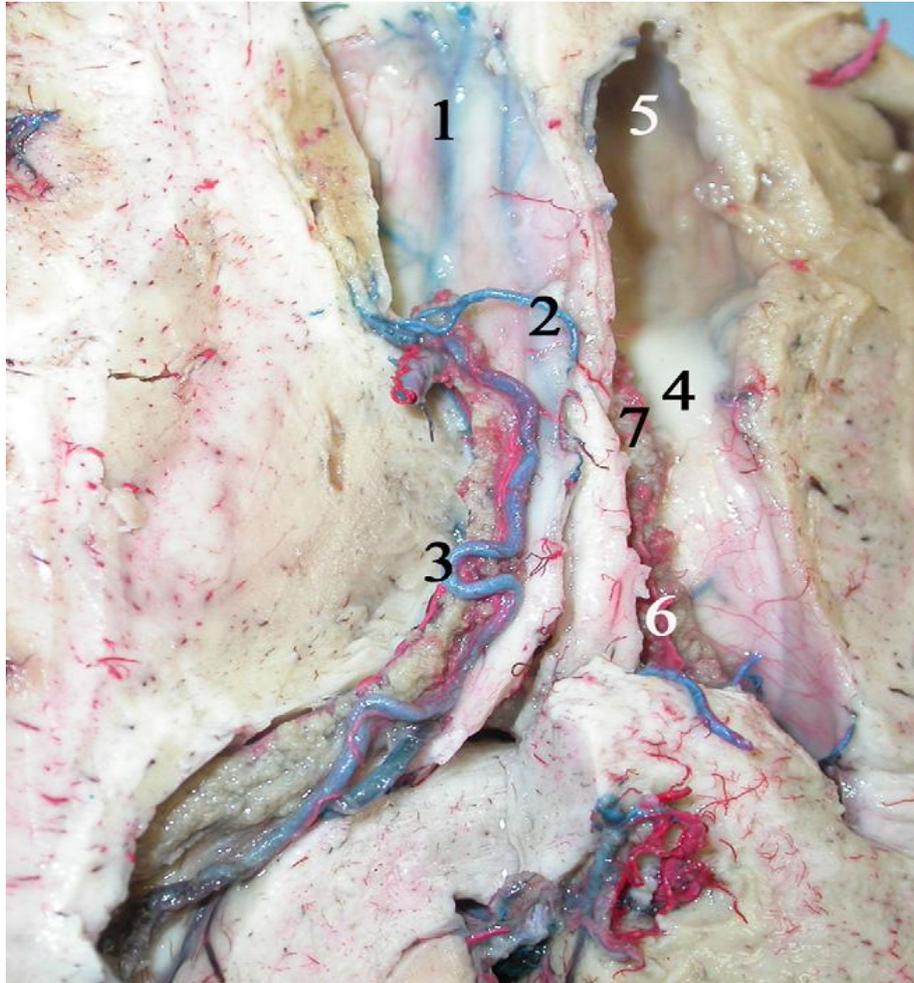


Fig. : 26 : Vascularisation du ventricule latéral : vue supérieure

Légende voir ci-dessous

1 : veine septale antérieure ; 2 : veine septale postérieure ; 3 : veine choroïdienne supérieure ; 4 : corps du ventricule latéral ; 5 : corne frontale du ventricule latéral ; 6 : artère choroïdienne postéromédiale ; 7 : plexus choroïde.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 156-160

VIII /Les Données anatomopathologiques, épidémiologiques et cliniques des tumeurs des ventricules latéraux

VIII--1 /Les tumeurs strictement intraventriculaires :

Les ventricules latéraux sont le siège de tumeurs de variété histologique multiple et dont la symptomatologie est liée au siège, à l'obstruction des voies d'écoulement du liquide céphalorachidien et à leurs extensions vers les structures avoisinantes.

Les lésions des ventricules latéraux sont étudiées en fonction du type histologique et de l'évolution clinique :

VIII-8-1 -1 /Le neurocytome central

Anatomopathologie :

Le neurocytome central est une tumeur blanchâtre friable, elle contient des cellules claires à noyau arrondi et régulier, il y a des difficultés diagnostiques anatomopathologiques avec l'oligodendrogliome, nécessitant une étude immunohistochimique. . La microscopie électronique précise la présence de grains de sécrétion et conforte le diagnostic en montrant les granules de sécrétion, les prolongements neuronaux, la présence de microtubules et les formations synaptiques (**Kebota et all 1991**). De point de vue histochemique le neurocytome exprime la synaptophysine, la protéine S 100 et la leu-7, même si aucun de ces marqueurs n'est pathognomonique (**Casadei et all 1991, Hassoune 1982**).

De point de vue biologie moléculaire il existe des phénotypes prédisposant au développement de neurocytome, il s'agit de localisation chromosomique 2P, 10q,18q et l'oncogène localisé sur le chromosome 18q21 qui semble activer la genèse tumorale(**Yin et al 2000**) [237,265, 173].

Sur le plan histologique, on observe des nappes de cellules de tailles régulières ressemblant beaucoup aux cellules d'un oligodendrogliome, elles ont des limites nettes larges, cytoplasme clair, noyau central arrondi régulier, un stroma fibrillaire plus ou moins abondant, il n'y a pas de mitose, ni de nécrose.

La vascularisation est faite de petits vaisseaux à paroi fine, des calcifications peuvent être présentes.L'étude immunohistochimique est importante pour un diagnostic précis par l'expression de synaptophysine et de neurofilament . L'indice de prolifération est faible inférieur à 1 %, les formes malignes elles sont exceptionnelles, elles ont un indice de prolifération élevé.

Dans l'immense majorité des cas, ce sont des tumeurs de grade I

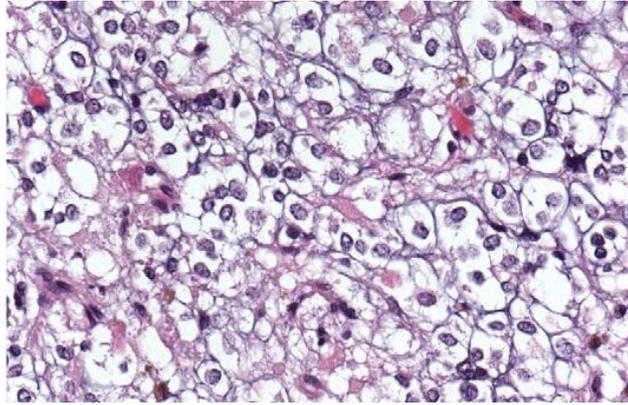


Fig. 27 : Neurocytome central, formé de nids de cellules très nettement limitées à noyaux ronds et réguliers.

Journal de neurochirurgie no 57(2011) 151 -155

Epidémiologie : Le neurocytome représente 0,28% des tumeurs intracrâniennes .C'est une tumeur bénigne rare individualisée par **HASSOUN et Coll.**, elle touche l'adulte jeune (30 ans en moyenne), l'âge moyen du diagnostic est de 31,5 ans.

Le sexe ratio est de un homme/2femme, il peut être bilatéral dans 10%, c'est une tumeur de la région ventriculaire médiane (Septum pellucidum) [78, 102,196].

Clinique : Elle est faite de signes neuropsychologiques et de signes d'hypertension intracrânienne [265].

VIII-8-1-2/Le méningiome

Anatomopathologie : L'étude microscopique montre une association à des degrés variables de cellules d'allure épithéliale, de cellules d'allure fibroblastique. La localisation intra ventriculaire est confirmée par l'aspect microscopique particulier.

Les différents types histologiques de méningiomes peuvent être observés : meningothéliales, fibroblastiques, mixtes, angiomateux, pseudomateux, microkystique, choroïdes, métaplasiques, papillaires et rhabdoïdes. La présence d'une tumeur à cellule claire permettra d'éliminer un neurocytome, un oligodendrogliome par une étude immunohistochimique [173, 8,45, 48,245].

Le Grading selon l'OMS

-Méningiome grade 1

-Méningiome grade 2 ou atypique

-Méningiome grade 3 ou malin

Le méningiome doit être considéré comme atypique quand l'index mitotique est supérieur à 04 pour 10 champs à fort grossissement, ou par la présence de trois des 04 critères suivants :

- 1- Architecture trabéculaire
- 2- Hypercellularité.
- 3- Macronucléole
- 4- Cellules de petites tailles

D'autres auteurs ajoutent :

La nécrose focale et l'hypérvascularisation.

Le diagnostic positif fait rarement appel à l'immunomarquage.

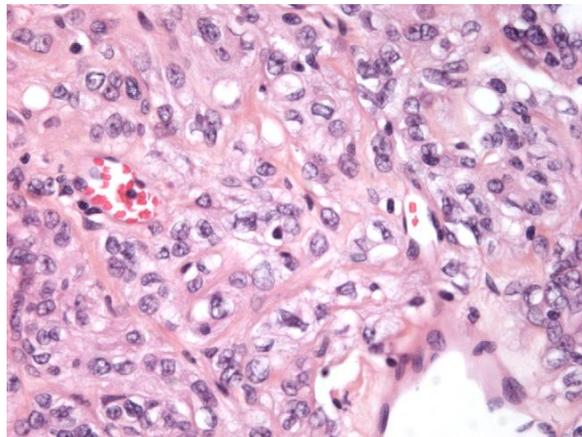


Fig. 28 : Méningiome à cellules claires : constitué de cellules à cytoplasmes claires.

Journal de neurochirurgie no 57. (2011) 151-155

Epidémiologie : Le méningiome représente 15 % des tumeurs intracrâniennes, **la série de SAMII 1800 méningiomes opérés** dont 0.7 % sont de siège intraventriculaire.

Le ventricule latéral représente 77 %, le troisième ventricule 15%.

L'âge 50 a 60 ans, l'âge moyen est de 52 ans.

Il existe une prédominance féminine, le siège préférentiel est l'atrium.

Il est rare chez l'enfant, 2 cas sur 52 tumeurs des ventricules latéraux opérées. **Série de ZUCCARRO et OL 1999** [55, 190, 162].

Clinique : Les signes révélateurs sont

- Les signes neuropsychologiques
- Les signes sensitivomoteurs
- L'atteinte campimétrique
- Le méningiome peut être de découverte fortuite [118, 73, 78, 121] .

VIII-8-1-3/ Ependymome

- **Anatomopathologie** : C'est une tumeur bien limitée, constituée de nappes de cellules à limites imprécises délimitant des rosettes épendymaires centrées par une petite cavité, la forme cellulaire se caractérise par l'extension en nappe.

Le sous type cellulaire à cellule claire pose le problème diagnostique avec l'oligodendrogliome et le neurocytome. Il est difficile de différencier la forme papillaire d'une tumeur des plexus choroïdes .L'immunohistochimie permet de poser le diagnostic de l'épendymome [32 ,246].

Classification selon l'OMS :

Type I : Ependymome myxopapillaire (lésions bénigne)

Type II, Type III : En fonction de degré d'anaplasie (Mclendon 2007)

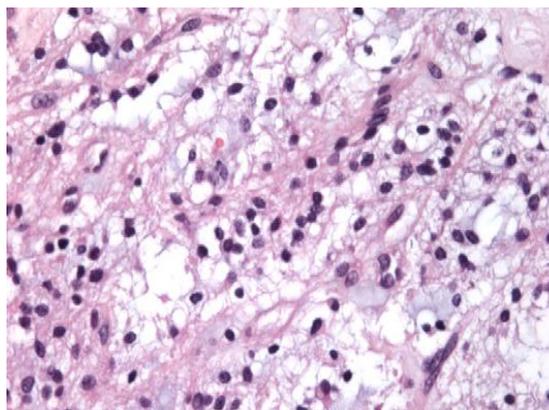


Fig. 29 : Ependymome à cellules claires
Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 151-155

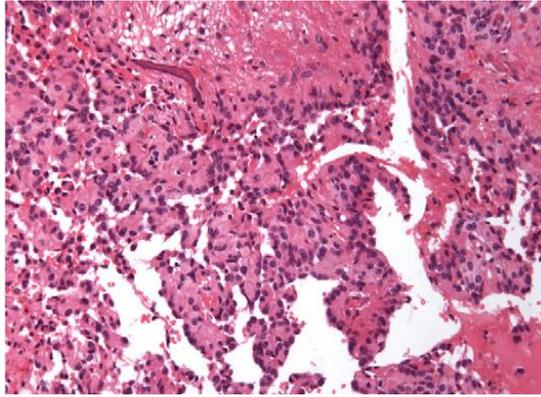


Fig30 :Ependymome myxopapillaire

Journal de neurochirurgie no 57. (2011) 151-155

Les épendymomes représentent 3 % des tumeurs intracrâniennes chez l'adulte ,la localisation sustentorielle est plus fréquente chez l'adulte.

- La forme intraventriculaire en général représente 50 à 60 %.,la localisation au troisième ventricule représente 30 à 35 % et la localisation au ventricule latéral moins fréquente représente 10 à 15 %.

L'âge moyen est de 46 ans, il peut se voir chez l'enfant : **5 cas ont été rapportés dans le journal de neurochirurgie no 57 2011**

Clinique : L'hypertension intracrânienne domine le tableau clinique par la présence de l'hydrocéphalie [47].

VIII-8-1-4 / Le subépendymome

Anatomopathologie : C'est une tumeur bénigne par excellence, de taille 20 a 60 mm ferme bien limitée, la cellule tumorale a un aspect astrocytaire à cytoplasme fibrillaire avec un noyau régulier .Ces cellules se regroupent en nid séparé de faisceau de prolongement cellulaire sans noyau, la tumeur se creuse de microkystes. C'est une lésion hypervascularisée , en général en rapport avec une sclérose vasculaire dans 85% des cas [20 ,33].

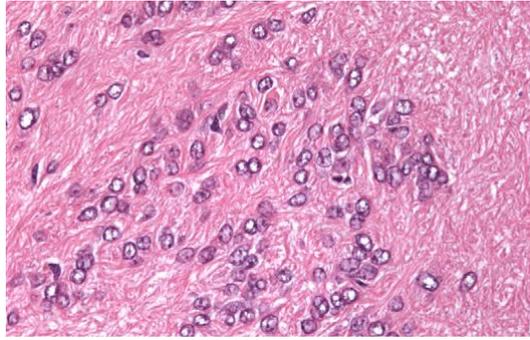


Fig 31 : Subépendymome, caractérisé par la présence de « nids » de cellules épendymaires dispersées sur un fond dense et fibrillaire

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 151 -155

Epidémiologie : Le subépendymome est décrit par **SCHNEIDER en 1945** appelé également astrocytome subépendymaire, il représente 0.2 à 0.7 % des tumeurs intracrâniennes.

Le siège dans le quatrième ventricule représente 50 à 60 %, le ventricule latéral 30 à 40 %, la localisation dans le troisième ventricule est exceptionnelle.

Le site de prédilection est le septum pellucidum

L'âge moyen est de 39 ans avec une prédominance féminine dans 72 % des cas.

Clinique : L'hypertension intracrânienne domine le tableau clinique par la présence de l'hydrocéphalie, les crises convulsives peuvent être retrouvées, il peut être de découverte fortuite [38].

VIII-1-1-5-Tumeurs des plexus choroïdes :

Anatomopathologie : L'aspect le plus habituel des tumeurs des plexus choroïdes est le papillome dont la morphologie est proche de celle des plexus choroïdes normaux, il est ferme revêtu d'une assise de cellules cubiques peu atypiques.

Le carcinome est très peu différencié, atypique nécrotique et riche en mitoses.

Le papillome atypique est une forme de transition entre le papillome et le carcinome. L'immunohistochimie permet de poser le diagnostic [14].

Classification selon l OMS :

- Le papillome du plexus choroïde : Grade I
- Le papillome atypique : Grade II
- Le carcinome : Grade III

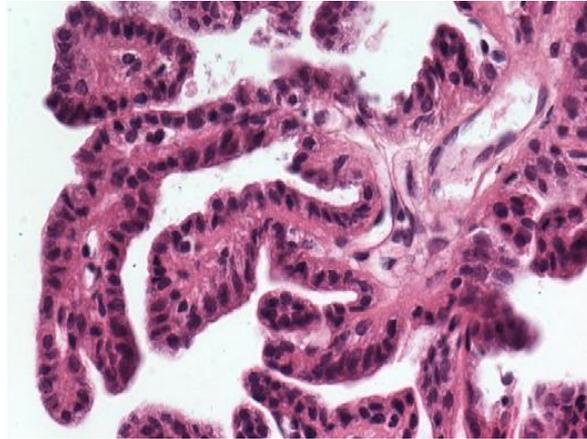


Fig 32 : le papillome des plexus (F) conserve une architecture papillaire très nette et proche de celle des plexus choroïdes normaux. Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 151-155

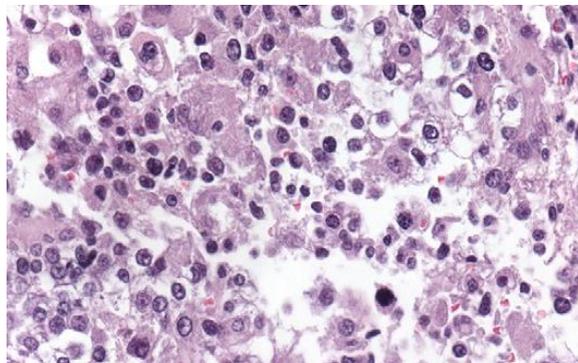


Fig 29 : Le carcinome des plexus choroïdes comporte des foyers de nécroses et de mitoses. Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 151 -155

Epidémiologie : Les tumeurs des plexus choroïdes représentent 1% des tumeurs intracrâniennes, les papillomes sont plus fréquents que les carcinomes, ils représentent 80%, alors que les carcinomes représentent 20%, la localisation au niveau du ventricule latéral est la plus fréquente suivi du troisième ventricule, la localisation au niveau du quatrième ventricule est rare.

Chez l'adulte il siège au niveau du quatrième ventricule.

Clinique : L'hypertension intracrânienne est en rapport avec l'hydrocéphalie et le volume tumoral souvent important [177].

VIII-8-1-6/Astrocytome sous-épendymaire à cellules géantes : la sclérose tubéreuse de BOURNEVILLE

Anatomopathologie : C'est une tumeur bien limitée constituée de groupe de grandes cellules dont la morphologie associe des éléments astrocytaires et ganglionnaires. La présence de grandes cellules explique le nom barbare de cette tumeur, la double différenciation est confirmée par l'immunohistochimie [173,237].

Le Grading selon l'OMS : la sclérose tubéreuse de **BOURNEVILLE** est une tumeur de grade I.

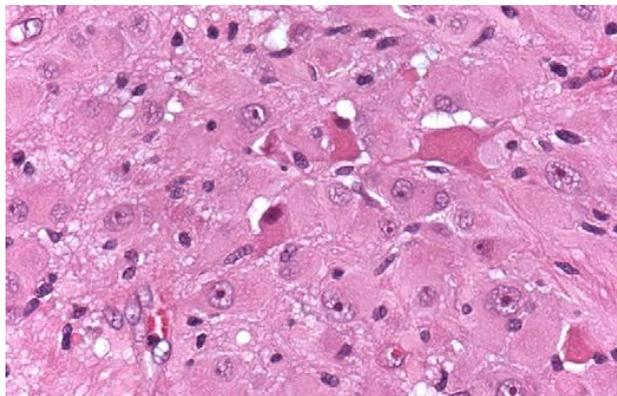


Fig 33 : Astrocytome sous-épendymaire à cellules géantes, associant de grandes cellules d'aspect neuronal « ganglionnaire » dont le noyau est centré d'un nucléole très visible

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 151-155

Epidémiologie : L'astrocytome sous épendymaire à cellules géantes décrit dans la sclérose tubéreuse de BOURNEVILLE est fréquent chez l'enfant et l'adolescent, c'est une phacomatose autosomique dominante.

La mutation intéresse l'un des deux locus TSC1 9P34 et TSC216P33

Le contexte familial peut être absent dans 50 % des cas [97] .

Clinique : Sur le plan clinique il s'agit d'un enfant suivi pour crises convulsives et un retard des acquisitions psychomotrices [95, 97,98].

VIII-8-1-7 / L'oligodendrogliome

Anatomopathologie : C'est une tumeur s'étendant en nappe de cellules à cytoplasme claire et abondant, un noyau rond et assez régulier, la vascularisation est tortueuse.

La présence de mitose n'est pas un signe d'anaplasie contrairement aux astrocytomes.

Les calcifications sont fréquentes.

L'immunohistochimie est très utile démontrant une immunoréactivité pour les marqueurs gliaux (la GFAP) [49, 237] .

Grading :

- les critères de haut grade selon l'OMS sont :
 - Une atypie cytonucléaire :
 - Une nappe cohésive
 - Des mitoses abondantes
 - Un foyer de nécrose
 - Une prolifération endothéliocapillaire
- Les formes de bas grade sont majoritaires

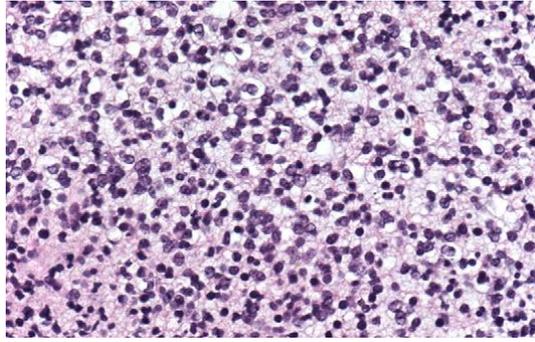


Fig 34 : Oligodendrogliome de grade 2 constitué de nappes de cellules à cytoplasme claire, à noyaux réguliers.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 151 -155

Epidémiologie : L'oligodendrogliome représente 5 à 9 % des tumeurs intracrâniennes, 1,3 à 10 % siègent dans le ventricule avec une prédilection dans la partie antérieure. L'âge moyen est de 30 ans. Il existe une prédominance féminine.

Clinique : L'hypertension intracrânienne domine le tableau clinique [49].

VIII-8-1-8 /Métastase

Anatomopathologie : Le problème principal est celui de la métastase d'un carcinome à cellules claires du rein peu différencié dont l'aspect histologique est proche de celui des quatre tumeurs les plus fréquentes du ventricule latéral : l'oligodendrogliome, le neurocytome, le méningiome et l'ependymome à cellules claires.

Le diagnostic immunohistochimique de métastase du carcinome à cellules claires du rein est amélioré grâce à des marqueurs plus spécifiques tels que la Pax 2 [237]

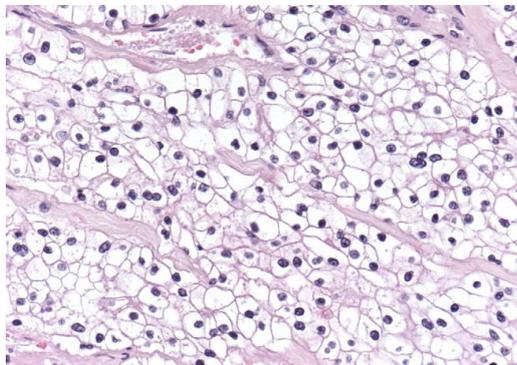


Fig 35 : Métastase d'un carcinome à cellules claires

Journal de neurochirurgie no 575 (2011) 151-155

Epidémiologie : La fréquence est de 2 à 8% des tumeurs du ventricule latéral, le sex ratio est de 2 hommes/3 femme, dans 69% des cas elles sont révélatrices du néo-primitif.

Dans 42 à 66% des cas le néo primitif est le rein, le cancer du rein doit être toujours recherché chez l'adulte, la métastase est fixée aux plexus choroïdes,

Le siège tumoral est l'atrium, l'essaimage ventriculaire est retrouvé dans 7% des cas.

Chez l'enfant les néo primitifs les plus retrouvés sont la tumeur de WILMS, le rétinoblastome et le neuroblastome.

Clinique : L'hypertension intracrânienne prédomine le tableau clinique, une hydrocéphalie peut être retrouvée [223,233].

VIII-8-1-9/Le cavèrnome

Anatomopathologie : C'est une masse polylobée constituée d'espaces vasculaires sinusoïdaux entourée d'une paroi endothéliale et séparée par des espaces fibreux, les signes hémorragiques sont objectivés par la présence d'hémosidérine, de cristaux de cholestérol et de tissu glial entouré d'une pseudocapsule.

Epidémiologie : La fréquence des cavérnômes intraventriculaires est de 2,5-10,8% des cavérnômes intracrâniens. Il est symptomatique entre 20-50 ans. , il existe des formes sporadiques ou familiales. Trois gènes ont été incriminés dans la forme familiale (**HECKL et ol** 2002), l'âge moyen est de 42 ans, le sex-ratio est de 2 hommes pour une femme.

Il existe 02 formes :

- La forme A : intraventriculaire attachée à l'épendyme et aux plexus choroïdes.
- La forme B : à épicode intraparenchymateux, de développement exophytique intraventriculaire.

Clinique : L'épilepsie est souvent retrouvée, il s'agit de crise motrice (**CAPABIANCA et ol** 1997), le risque de saignement est de 25 à 45 %, la taille moyenne au moment du diagnostic est de 12 mm a 28 mm, le délai diagnostic peut aller jusqu'à 13 ans, les cavérnômes ont un potentiel de croissance rapide [128,133].

VIII-8-2/ Les Tumeurs éxtraventriculaires à extension intraventriculaire

VIII-8-2-1/ Les Tumeurs astrocytaires :

Elles sont souvent de bas grade chez l'enfant, souvent pilocytiques, rarement fibrillaires, infiltrant le fornix et les noyaux gris centraux.

Anatomopathologie : La classification histologique des gliomes de DAUMAS DUPORT 1988 selon les critères suivants : l'atypie nucléaire, la mitose, la prolifération endothéliale et la nécrose :

0 élément : astrocytome pilocytique, grade 1

1 élément : astrocytome fibrillaire, protoplasmique et gemistocytique, grade 2

2 éléments : astrocytome anaplasique, grade 3

3 et 4 éléments : glioblastome, grade 4

Selon l'OMS :

Les grades 1 et 2 sont des gliomes de bas grade

Les grades 3 et 4 sont des gliomes de haut grade

La prolifération endothéliale vasculaire caractérise l'astrocytome anaplasique et la nécrose caractérise le glioblastome.

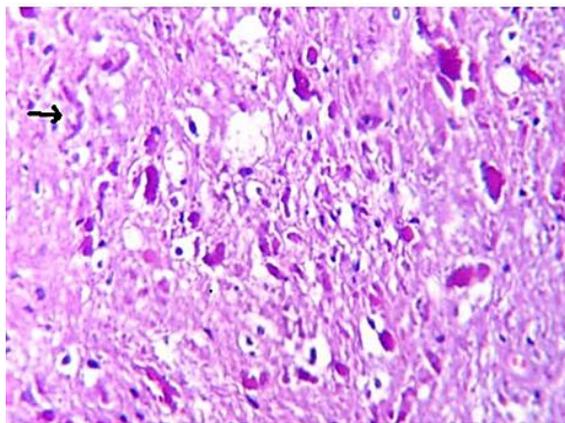


Fig 36 : Astrocytome pilocytique, Fibre de Rosenthal (flèche)

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 151 -155

VIII-8-2-2/Le gangliogliome

Anatomopathologie : Il est constitué de cellules neuronales et de cellules gliales.

La Classification selon l’OMS :

- Grade I, Grade II (gangliogliome mature)
- Grade III (gangliogliome anaplasique)
- Grade V (ganglioblastome)

Epidémiologie : C’est une tumeur rare, elle est retrouvée dans la population pédiatrique, elle représente 0,4 % des tumeurs cérébrales et 7,6 % des tumeurs cérébrales chez l’enfant, la localisation ventriculaire est rare avec une préférence pour les ventricules latéraux, l’âge moyen de découverte est de 12 ans.

Clinique : Les crises convulsives dominent le tableau clinique.

VIII-8-2-3/ Le craniopharyngiome :

L’existence de craniopharyngiome strictement intraventriculaire est rare, il s’agit plutôt de l’extension intraventriculaire des lésions suprasellaires.

Epidémiologie : Les craniopharyngiomes surviennent chez l’enfant avant 16 ans dans 86 % des cas. La forme intraventriculaire représente 3,4% des cas et les formes strictement intraventriculaires surviennent essentiellement chez l’adulte [65].

Clinique : L’hypertension intracrânienne est souvent retrouvée [66].

VIII-8-2-4/ Les tumeurs germinales :

Le Germinome

Anatomopathologie : Les tumeurs germinales secrètent des marqueurs tumoraux, la BHCG est sécrétée par le choriocarcinome, l’alphafoetoprotéine est sécrétée par le carcinome et les phosphatases alcalines par le germinome, le dosage des marqueurs tumoraux dans le sang et dans le liquide céphalorachidien est indispensable au diagnostic.

Il existe 02 types de cellules germinales :

- Les cellules germinales larges.
- Les cellules germinales lymphocytaires.

C'est une lésion molle avec infiltration des structures adjacentes, il existe un risque de dissémination par le liquide céphalorachidien, l'évolution clinique est rapide, elle est sensible aux traitements adjuvants (radiothérapie -chimiothérapie).

Epidémiologie : C'est une tumeur de la ligne médiane dont la localisation dans le ventricule latéral se fait par extension des tumeurs de la région pinéale, ou de la région infundibulo-tubérienne.

Le germinome représente 50% des tumeurs germinales.

Clinique : L'hypertension intracrânienne domine le tableau clinique, d'autres signes cliniques sont retrouvés en fonction de la localisation, un diabète insipide, un retard de croissance peuvent être retrouvés.

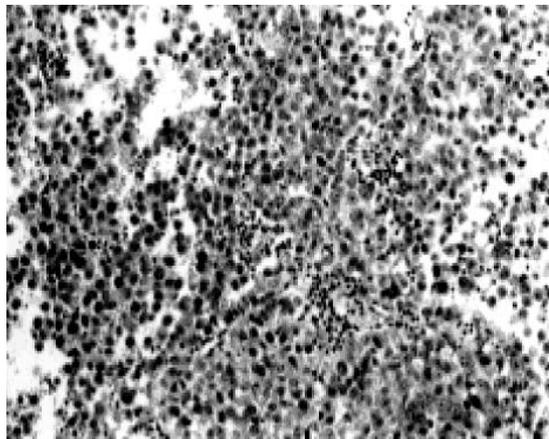


Fig 37 : Germinome prolifération de cellules de grandes tailles à noyaux fortement nucléolés accompagnés de petits lymphocytes

Journal neurochirurgie n 57 (2011) 151 -155

Autres tumeurs germinales :

-Tératome mature et immature.

-Carcinome embryonnaire

-Choriocarcinome

L'étude diagnostique se fait à l'aide des marqueurs tumoraux.

VIII-8-2-5/ Le lymphome

Anatomopathologie : Dans 90% des cas il s agit de lymphome diffus à grande cellules B de haut grade de malignité, il peut être associé à une méningite lymphomateuse.

Epidémiologie : Le lymphome primitif du système nerveux central est un lymphome non Hodgkinien, il représente 3-4% des tumeurs intracrâniennes, il est souvent localisé dans l'étage sustensoriel, l'extension dans les ventricules latéraux est fréquente, le plus souvent secondaire à l'extension sous épendymaire .Les formes intraventriculaires pures sont rares peuvent se présenter sous forme d'une masse ou de ventriculite.

Il envahit le ventricule latéral avec une prédilection pour l'atrium, Cecchi et al ont rapporté dans la littérature en 2008 quatre (4) cas de lymphomes des plexus choroïdes [113] .

Clinique : Le tableau clinique est dominé par l'hypertension intracrânienne, les troubles cognitifs et des déficits moteurs peuvent être retrouvés.

VIII-8-2-6 /LES LESIONS RARES

- Les kystes arachnoïdiens : Le siège est de 90% des cas dans le carrefour ventriculaire et/ou dans la corne occipitale. Il émane de la couche arachnoïdienne de la fissure choroïdienne. L'âge moyen est de moins de 40 ans.

-Le kyste épidermoïde : Il représente 1% des tumeurs intracrâniennes, 15% sont situés dans la filière ventriculaire, l'origine est congénitale.

Les kystes épidermoïdes du ventricule latéral sont bénins, l'âge moyen est de 42ans.

-L'hémangiopéricytome : L'hémangiopéricytome représente 1 % des tumeurs intracrâniennes, 8 cas ont été décrit dans littérature, la tumeur est richement vascularisée [261]

-Les tumeurs fibreuses solitaires du ventricule latéral : Des cas ont été rapportés dans la littérature [261].

-Particularités anatomopathologiques :

Les outils immunohistochimiques sont nombreux. Les pathologistes enrichissent leurs pratiques de marqueurs moléculaires à visée diagnostique, pronostique et thérapeutique. Ces techniques ne sont réalisables qu'en parfaite coordination du couple neurochirurgien - neuropathologiste.

IX/ IMAGERIE DES TUMEURS DES VENTRICULES LATERAUX.

L'imagerie des cavités ventriculaires a commencé par la ventriculographie puis l'artériographie avec ses repères radiologiques, l'étude du phlébogramme et l'étude du drainage veineux ont un intérêt dans le choix de la voie d'abord [16, 216]

Le scanner dans les **années 1970** a permis de poser le diagnostic de localisation, d'avoir une approche histologique de la lésion et apprécier le retentissement sur les voies d'écoulement du liquide céphalorachidien. **L'imagerie par résonance magnétique** et **l'angio RM** sont des examens de référence dans le diagnostic des tumeurs des ventricules latéraux. C'est une exploration à visée anatomique, diagnostique et pour le choix de la voie d'abord. A coté des séquences habituelles séquences pondérées T1 T2 et séquences flair, les nouvelles séquences telles que la **spectroscopie** et **la diffusion** présentent un intérêt pour orientation du **grading tumoral** [240, 249,252].

IX-1 /Imagerie des ventricules latéraux

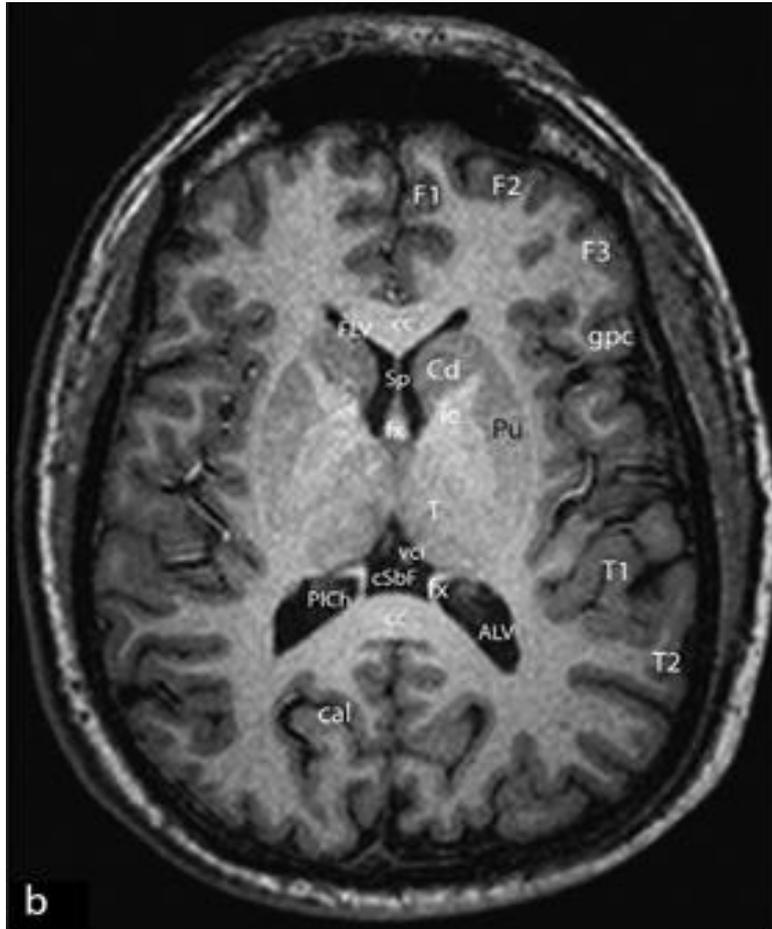
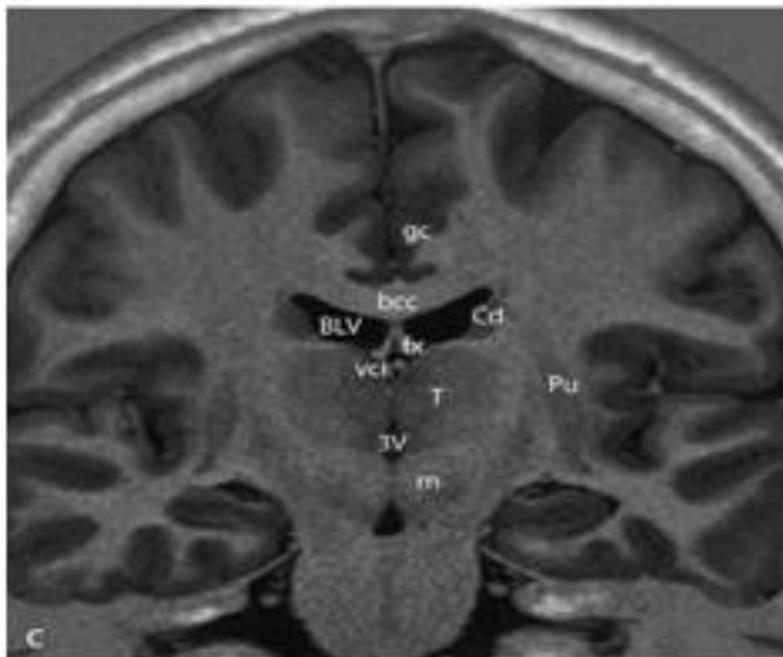
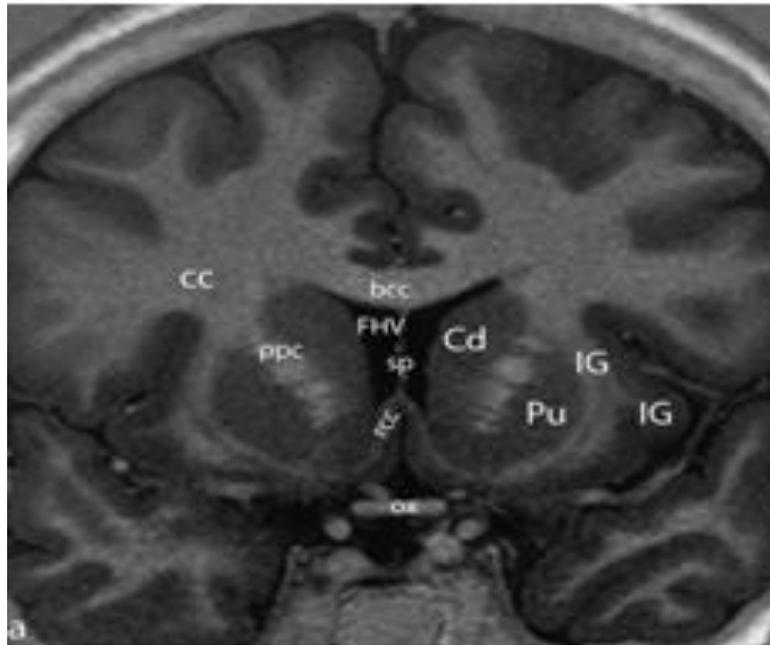


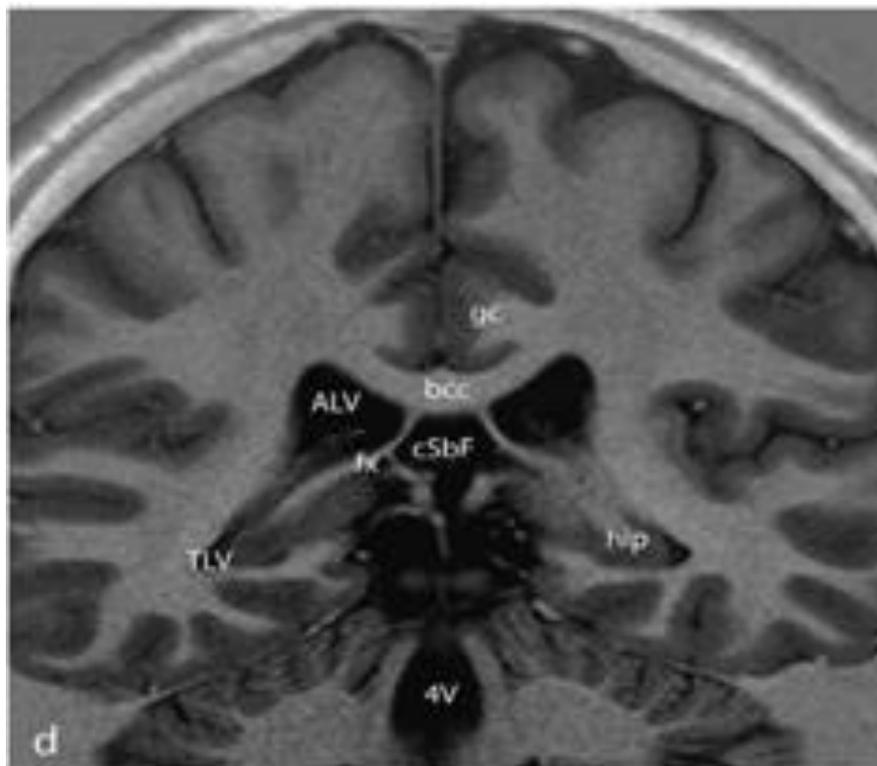
Fig. 38 b. Anatomie radiologique en coupes axiales passant par les cornes frontales .Légende voir ci-dessous

JOURNAL de neurochirurgie n 57. (2011) 141-150

Cc : corps calleux ,cd :noyau caudè,BLV : corps du ventricule latéral ,vci : veine cérébrale interne,T : thalamus, Pu : putamen ,3V : troisieme ventricule ,m : noyau rouge,gc : gyrus cingulaire,AVL :atrium du ventricule latéral ,cSbF : citerne subfornicale ,hip : hippocampe,TLVcorne temporale du ventricule latéral ,4V : quatrième ventricule,IG,F LV : corne frontale du ventricule latéral, bcc : corps du corps calleux ,ic : capsule interne,EGP : globus pallidus externe,ox : chiasma optique, cs : sillon collateral ,eco : eminence collaterale,gps : gyrus precentral,cal : sillon calcalin,PICH : plexus choroides ; F1 ,2,3 circonvolution frontale 1,2,3 ; ,T1,2 : circonvolution temporale 1,2.



**Fig. 39 a, c. Anatomie radiologique en coupes coronales passant par la corne frontale (a), le corps du ventricule latéral (c) .Légende voir ci-dessous
Journal neurochirurgie no 57.(2011) 141-150**



**Fig 40 d . Anatomie radiologique en coupes coronales passant par l'atrium
Journal neurochirurgie no 57. (2011) 141-150.**

Legende :

**Cc : corps calleux, cd : noyau caudè, BLV : corps du ventricule latéral,
vci : veine cérébrale interne,T : thalamus,Pu : putamen ,3V :troisième ventricule ,m : noyau
rouge,gc : gyrus cingulaire,AVL :atrium ,cSbF : citerne subfornicale ,hip : hippocampe ,4V :
quatrième ventricule , bcc : corps du corps calleux ,ic : capsule interne, EGP : globus pallidus
externe,ox : chiasma optiqu , Cs : sillon collatéral , eco : éminence collatérale.**

IX- 2/IMAGERIE DE DIFFUSION ET DE TENSEUR DE DIFFUSION

IX -2-1/ L imagerie de diffusion :

La diffusion dans un tissu biologique est dépendante du rapport existant entre les espaces extracellulaires et intracellulaires. La mobilité moléculaire de l'eau peut être modifiée, il existe une augmentation du compartiment extracellulaire (œdème cytotoxique, augmentation de la diffusion) ou une diminution du compartiment extracellulaire (œdème vasogénique, diminution de la diffusion) **Le Bihan et al 1993, Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180-192**

En raison de sa mauvaise résolution spatiale, l'imagerie de diffusion joue un rôle minime dans la détection des tumeurs en comparaison à l'imagerie morphologique classique, de nombreuses études ont démontré son intérêt dans la pathologie tumorale encéphalique grâce aux informations qu'elle permet d'obtenir sur la cellularité tumorale permettant d'aider au diagnostic différentiel entre prolifération tumorale (diminution du compartiment extracellulaire) et œdème périlésionnel (augmentation du compartiment extracellulaire (**Cruz et Sorensen 2000, Holodny et Ollenschlager 2002, Tien et al 1994**)) mais également permettant d'évaluer le grade de la lésion.

La plus part des études ont montré que la diffusion était plus restreinte dans les gliomes de haut grade que dans les lésions de bas grade (**Bulakbasi et al 2003, Krabb et al 1997**). Elle permet par ailleurs de faire le diagnostic différentiel entre kystes épidermoïdes et kystes arachnoïdiens ainsi qu'entre lésions kystiques et abcès (**Bergui et al 2001 ; Chang et al 2001**). **Krabb et al** ont démontré que les valeurs du coefficient de diffusion de l'eau mesurées dans la prise de contraste étaient plus élevées dans les métastases que dans les lésions gliales de haut grade (**Krabb et al 1997**). Son intérêt a été démontré dans le suivi des tumeurs après chimiothérapie, permettant de différencier l'œdème cytotoxique et l'œdème vasogénique mais également de mettre en évidence une progression avant l'apparition d'une prise de contraste tumorale (**Asao et al 2005, Hein et al, 2004**), **Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180-192**

. IX-2-2/ L'imagerie en tenseur de diffusion

La technique de tenseur de diffusion est une technique récente qui permet l'étude des faisceaux de substance blanche in vivo. La diffusion des molécules peut être libre et s'effectuer de manière équivalente dans toutes les directions de l'espace (comme dans le liquide céphalorachidien). On utilise alors le terme de diffusion isotrope. Au sein de la substance blanche, la diffusion des molécules d'eau présente un certain degré d'orientation et prédomine dans la direction des fibres de substance blanche. Cette propriété est appelée anisotropie.

Le tenseur de diffusion est un outil mathématique qui décrit les propriétés de diffusion d'un volume. Il permet de déterminer l'amplitude (ADC ou diffusivité moyenne) mais également la direction des mouvements de diffusion dans l'espace au sein de chaque voxel (**Basser et Jones, 2002 ; Basser et Pierpaoli, 1998**).

L'imagerie en tenseur de diffusion offre la possibilité d'étudier in vivo et de manière non invasive la microarchitecture et l'organisation des tissus en particulier la substance blanche encéphalique. Elle permet de détecter et de quantifier des anomalies de la substance blanche non visible en imagerie conventionnelle. Elle est également le seul moyen de visualiser les faisceaux de fibres in vivo grâce à la tractographie des fibres de substance blanche (**Basser et al 2000 , Catani et Mesulma 2008**), **Journal de neurochirurgie numéro 57 (2011) 180-192**

Il y a différentes techniques qui peuvent être utilisées pour représenter l'orientation de la diffusion, la carte rouge, vert et bleu (RVB) dans les pays anglosaxons permet la représentation de la direction du vecteur principal propre selon un code de couleur. Les couleurs sont attribuées aux trois orientations : en rouge, la direction principale est droite gauche, en vert elle est antéro-postérieure, en bleu elle est supéro-inférieure avec une brillance proportionnelle, plus le voxel est brillant, plus il est anisotrope. L'imagerie de tenseur de diffusion permet de déterminer plus précisément l'infiltration tumorale suspectée sur les séquences conventionnelles par sa capacité à analyser la substance blanche (**Deng et al 2010**)

La tractographie des faisceaux de substance blanche reste la principale indication du tenseur de diffusion dans la pathologie tumorale (**Leclercq et al, 2011**) Elle permet d'apporter des renseignements sur l'envahissement du faisceau au contact de la lésion : déplacé (anisotropie normale faisceau déplacé par rapport au côté controlatéral), Infiltré (diminution nette de l'anisotropie, le faisceau n'est plus identifiable) ou œdème (anisotropie normale, le faisceau traverse des zones de signal normal sur l'imagerie conventionnelles) (**Price et al 2003, Witwer et al 2002**).

Le bilan préopératoire des lésions cérébrales a un intérêt majeur dans la qualité d'exérèse d'une tumeur encéphalique (**Smith et al, 2008**). De nombreuses études ont démontré l'intérêt d'utiliser la tractographie dans le bilan préopératoire des lésions tumorales (**Bello et al 2008, Mori et al 2008**). La localisation des faisceaux de substance blanche par rapport à la lésion permet la possibilité d'une résection maximale de celle-ci et contribue à améliorer le pronostic postopératoire des patients en réduisant le risque d'un déficit postopératoire (**Berman et al 2004, Wu et al 2007**). **Journal de neurochirurgie numéro 57 (2011) 180-192**

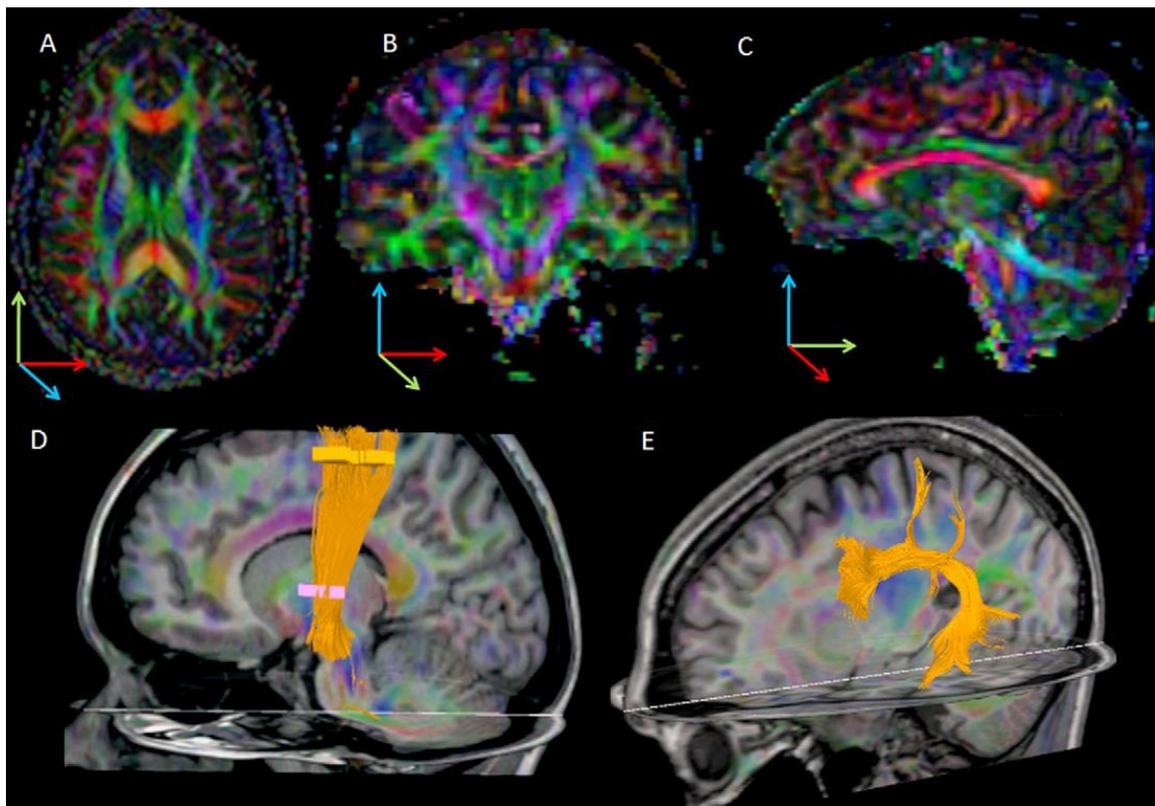


Fig. 41 : Imagerie en tenseur de diffusion : Coupes axiale (A), coronale (B) et sagittale (C) : codage de la direction des fibres à l'aide d'un système de couleurs rouge, vert, bleu (RVB) dans lequel les couleurs sont attribuées aux trois coordonnées (vert selon l'axe antéropostérieur, rouge selon l'axe droit-gauche, bleu selon l'axe supéro-inférieur) avec une brillance proportionnelle à la fraction d'anisotropie ; D : Tractographie du faisceau cortico spinal ; E : Tractographie du faisceau arqué .

Journal de neurochirurgie numéro 57 (2011) 180-192

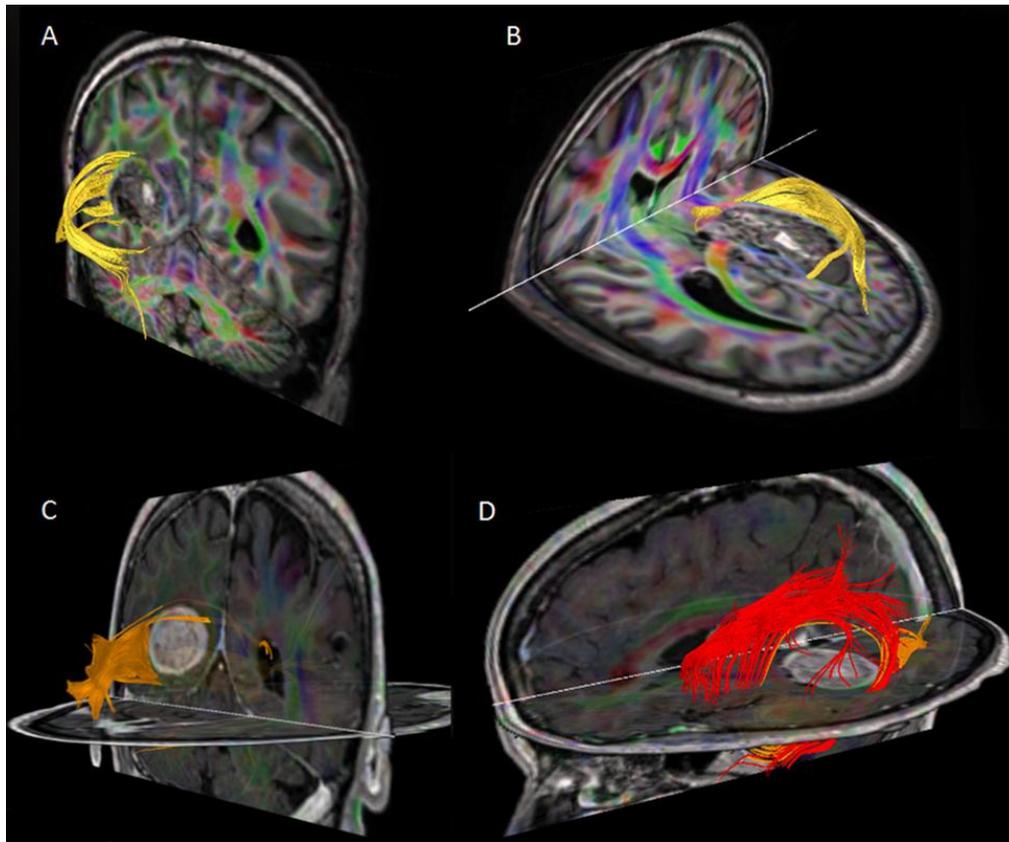


Fig. 42 : Tractographie des radiations optiques et du faisceau arqué A ; B : Ependymome du VL droit .Tractographie des radiations optiques C ; D : Méningiome du VL gauche. Tractographie des radiations optiques orange et du faisceau arqué rouge.

Journal de neurochirurgie numero 57 (2011) 180-192

IX-3/ La spectroscopie par resonance magnétique (SRM)

La **SRM** est une technique non invasive qui permet d'obtenir des informations sur le métabolisme cérébral. Les principaux métabolites détectés par la spectroscopie à l'hydrogène sont le N acetylaspartate (NAA , marqueur indirect de l'intégrité neuronale), les composants contenant de la choline (Cho, comme les métabolites issus de la synthèse membranaire phospholipidique , marqueur de l'activité gliale), la créatine (cr) et la phosphocréatine (marqueur du métabolisme énergétique) ; les lactates (marqueur de la glycolyse anaérobie uniquement décelable dans certaines conditions pathologiques) et le myoinositol (MI, marqueur glial) . Les modifications des métabolites sont exprimées sous forme de ratio comme NAA/Cho, Cho/ Crct, ou sous forme de concentration absolue.

Classiquement, les gliomes de haut grade sont caractérisés par une élévation nette de la choline et du pic de lipides / Lactates et une diminution du pic de NAA témoignant de son activité. Une élévation du pic choline dans le parenchyme adjacent d'apparence normal sur les séquences conventionnelles signe l'infiltration tumorale. Dans les gliomes de bas grade, l'élévation du pic de choline apparait inférieure à celle constatée dans les lésions de haut grade. Dans les métastases, le pic de NAA n'est plus identifié, seul le pic de lipides et de lactates est reconnu dans la lésions '(Al-Okaili et al 2006,- Okaili et al 2007, Law et al 2003) .

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180-192

IX-4 / IMAGERIE DES TUMEURS DES VENTRICULES LATÉRAUX

IX-4-1 Lésions strictement intraventriculaires

IX-4-1-1 Le méningiome :

L'examen tomодensitométrique: L'examen sans produit de contraste retrouve une lésion bien circonscrite, souvent hyperdense avec prise de contraste homogène, les calcifications sont retrouvées dans 50 % des cas, l'effet de masse peut être retrouvé. Il se rehausse de façon homogène après injection de produit de contraste, le blush tumoral est inconstant.

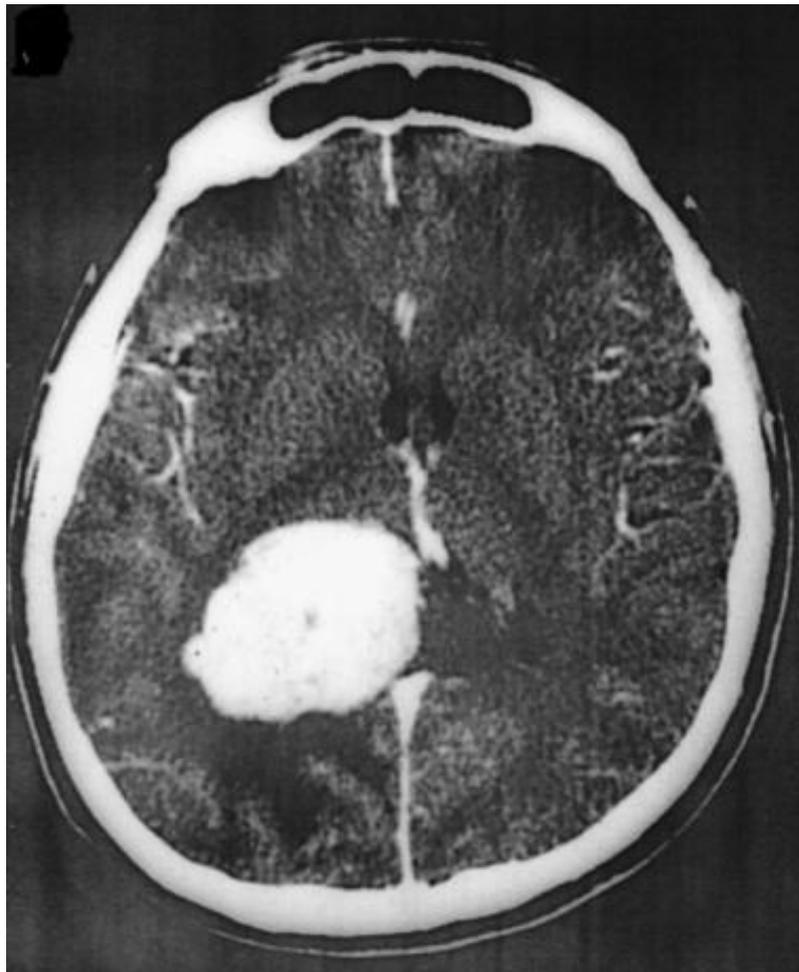


Fig. 43: Image tomодensitométrique d'un méningiome du carrefour.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180-192

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésion lobulée iso ou hypo intense en séquence pondérée en T1 et iso ou hyper intense en séquence pondérée en T2, bien limitée avec un rehaussement homogène après injection de gadolinium .Les formes malignes tendent à avoir des limites irrégulières, une nécrose intratumorale peut être observée.

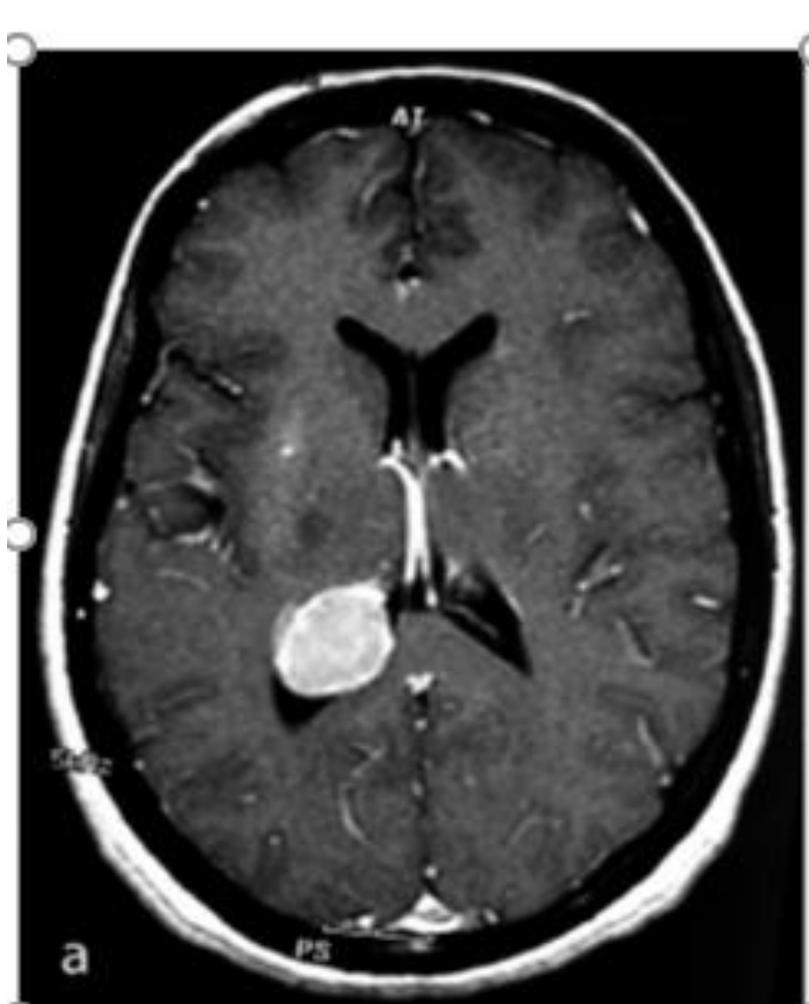


Fig. 44 : Image IRM coupe axiale d'un méningiome du carrefour
Journal neurochirurgie no 57 (2011) 180 192

IX-4-1-2 Le Neurocytome :

L'examen tomodensitométrique : La lésion est bien circonscrite, polylobée, hétérogène, spontanément iodense ou discrètement hyperdense avec prise de contraste modérée. Les calcifications sont présentes dans 52% des cas d'allure punctiforme intéressant le centre de la lésion [136].

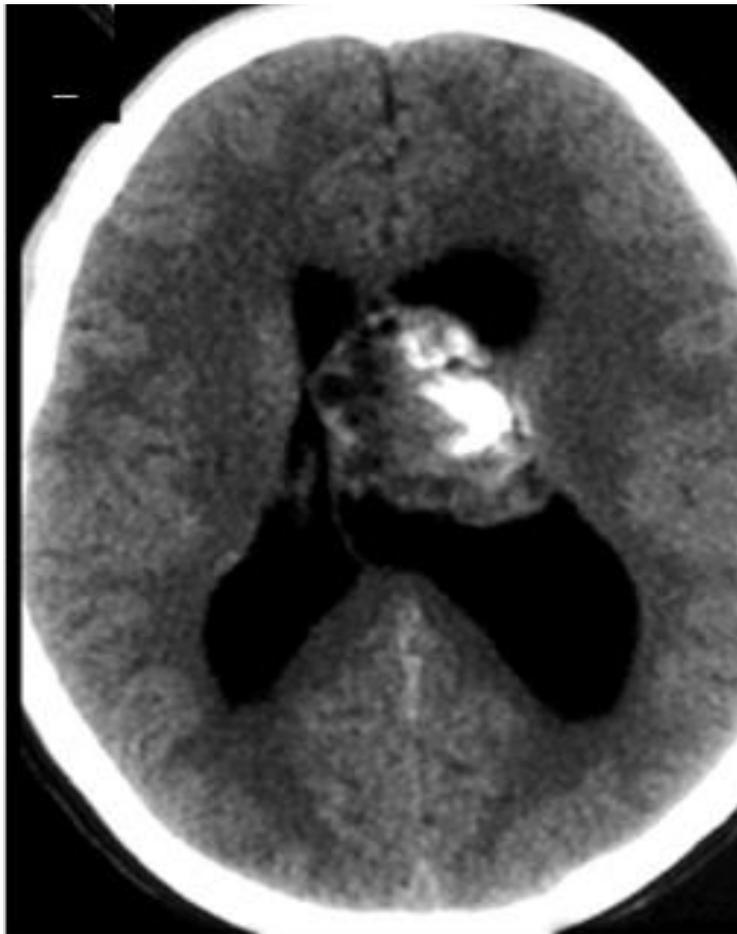


Fig 45: Image tomodensitométrique d'un neurocytome central
Journal neurochirurgie n 57 (2011) 180-192

L'imagerie par résonance magnétique : La tumeur présente un aspect évocateur, polylobé, microkystique en « bulle de savon ». La lésion est hétérogène, iso ou hyperintense en T1 T2 avec des kystes et des zones de vide de signal correspondant à des structures vasculaires dilatées ou à des calcifications. L'œdème est modère. Le neurocytome peut être suspecté lorsqu'il s'agit d'un patient jeune avec une lésion du ventricule latéral s'implantant largement sur le septum pellucidum, contenant des calcifications, se rehaussant après injection produit de contrast [136].

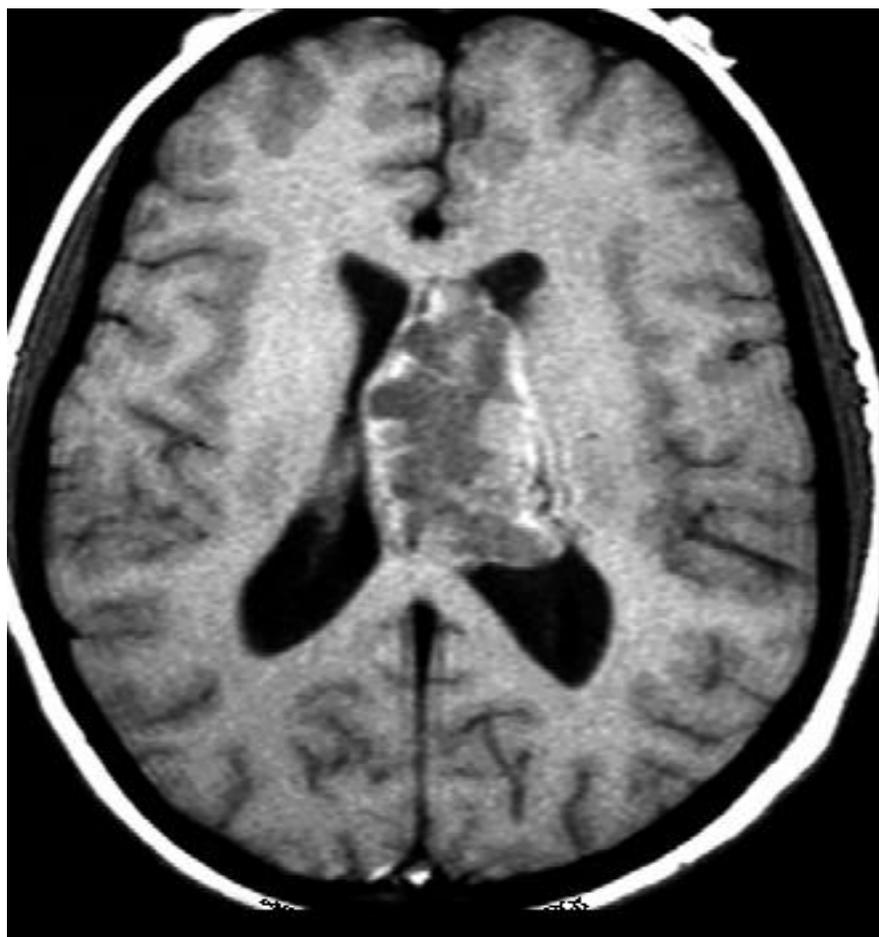


Fig. 46: Image IRM coupe axiale d'un neurocytome central
Journal neurochirurgie n 57 (2011) 180-192

IX-4-1-3 L'astrocytome a cellules géantes : Sclérose tubéreuse de BOURNEVILLE :

C est une phacomatose de transmission autosomique dominante, l'absence de contexte familial est retrouvé dans 50% des cas .L'astrocytome sous épendymaire à cellules géantes est un critère diagnostique majeur dans la sclérose tubéreuse de BOURNEVILLE qui est confirmé par l'immunohistochimie.

C'est une lésion de **grade 1** selon la classification de l'OMS.

L'examen tomодensitométrique : La lésion apparait bien limitée, iso ou hypodense avec des calcifications fréquentes et parfois des zones hémorragiques. La lésion associe des nodules (hamartomes) sous-épendymaires souvent calcifiés au niveau des parois du ventricule latéral.



Fig. 47 : Image tomодensitométrique d'un astrocytome à cellules géantes (Sclérose tubéreuse de BOURNEVILLE)

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180-192

L'imagerie par résonance magnétique : La lésion est hypointense en T1, hyperintense en T2 avec des zones fortement hypointenses en T2 flair correspondant à des calcifications évocatrices d'une **sclérose tubéreuse de BOURNEVILLE**.

Le rehaussement est intense hétérogène permettant de la différencier du subépendymome ou le rehaussement est faible voir absent.

Chez le nourrisson l'aspect est modifié en raison de l'immaturation cérébrale, de l'hypocellularité de la lésion et des calcifications, la lésion apparaît alors en hyperintense en T1, T2 (**SINSON et al 1994**)

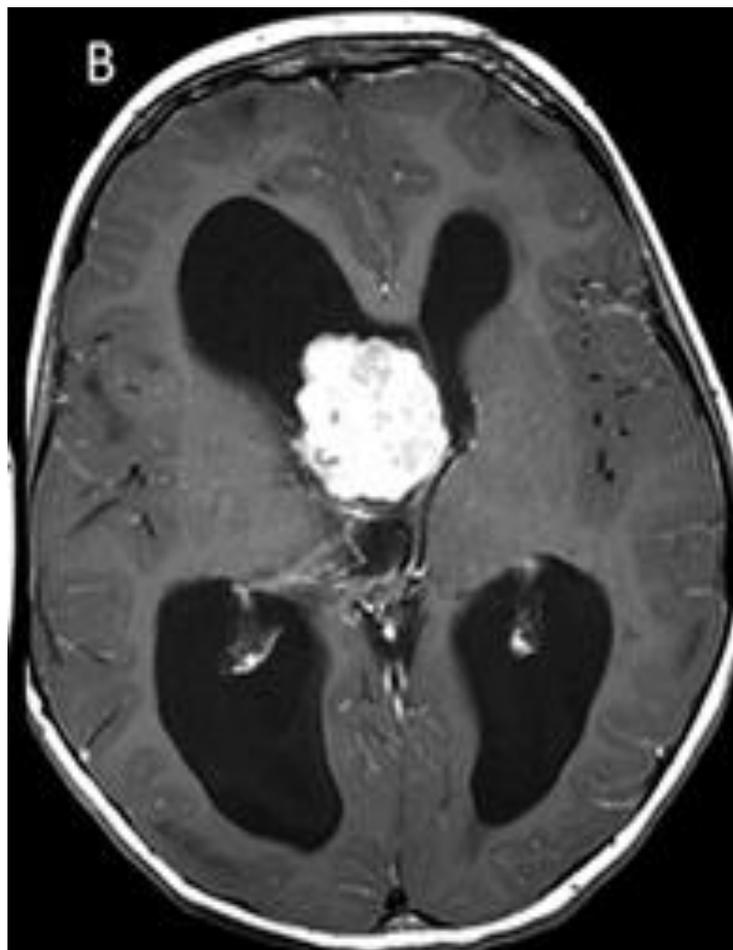


Fig. 48 : Astrocytome sous-épendymaire à cellules géantes. L'IRM met en évidence sur les séquences T1 après injection de produit de contraste, une lésion située à proximité du foramen interventriculaire, de forme irrégulière, qui se rehausse fortement après injection de produit de contraste. Il s'associe une hydrocéphalie

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180 -192

XI-4-1-4 Ependymome :

L'examen tomodensitométrique : A l'examen sans produit de contraste, la lésion est bien limitée, hypo ou iso dense, parfois hémorragique.

Les calcifications sont fréquentes, elles sont punctiformes ou plus larges. Après injection du produit de contraste la lésion se rehausse de façon intense [32 ,44].



Fig. 49: Image tomodensitométrique d'un èpendymome

Image du service

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésion hypo ou iso intense T1 et hyper intense en T2, l'aspect hétérogène fréquent est lié à la présence de calcifications et des zones hémorragiques, kystiques dont l'importance aide à le différencier du subépendymome. Une extension extraventriculaire est possible.

A l'inverse du subépendymome, le rehaussement est le plus souvent hétérogène. Une dissémination des métastases dans le névraxe leptoméningé doit être recherchée de façon systématique [252].

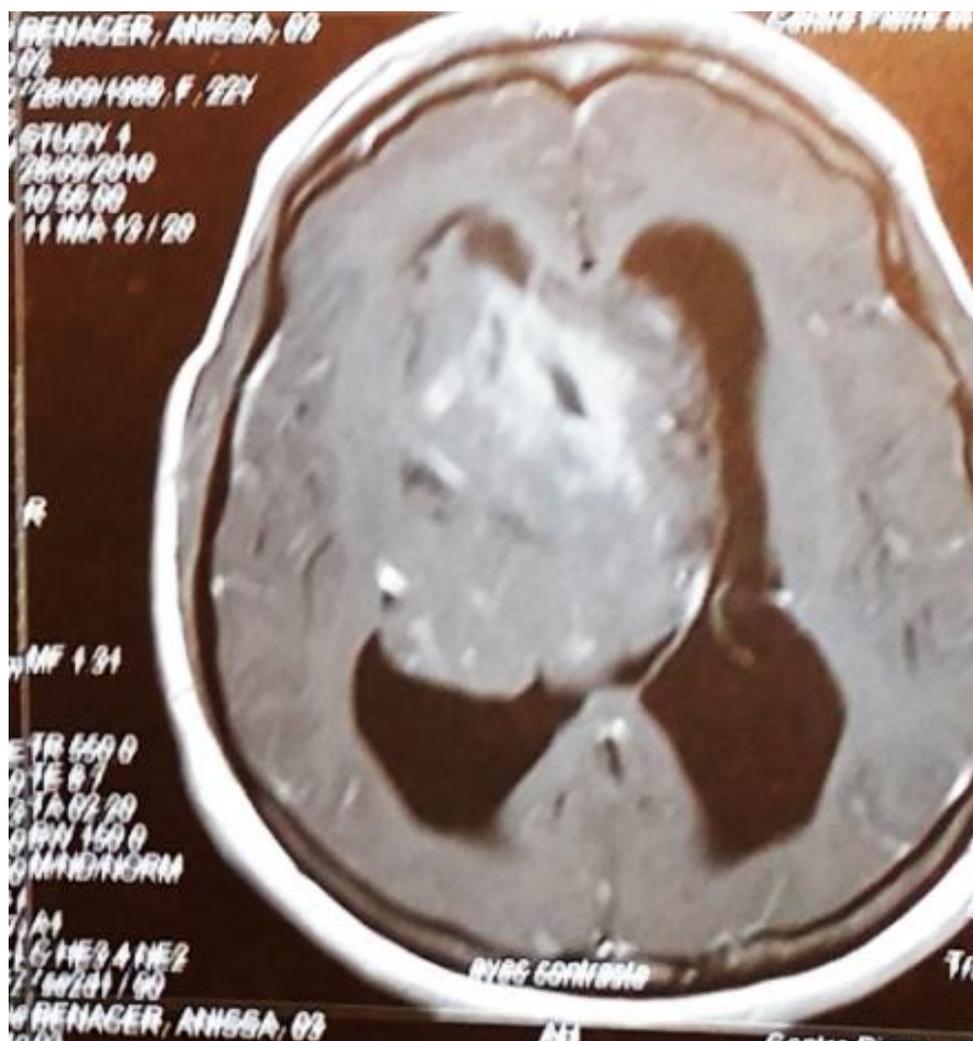


Fig. 50 : Image IRM coupe axiale d'un épendymome
Image du service

IX-4-1-5/ Le subépendymome

L'examen tomodensitométrique : La lésion est intraventriculaire elle est bien limitée iso ou hypo dense, lobulée. Les calcifications sont retrouvées dans 30% des cas, la prise de contraste est homogène [157, 158].

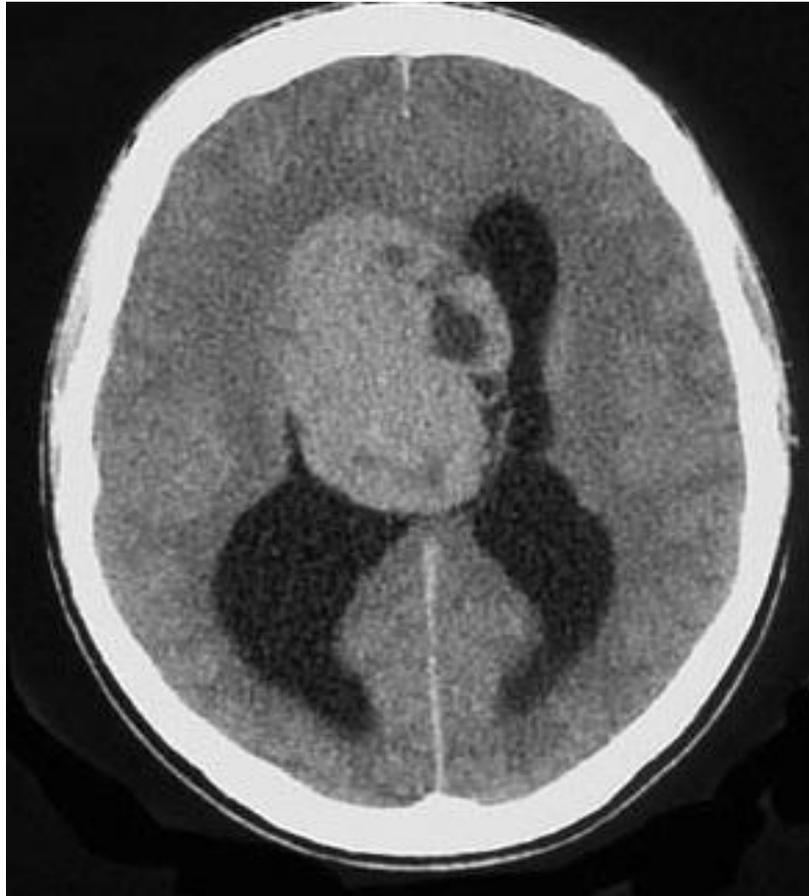


Fig. 51 : Image tomodensitométrique d'un subépendymome

Journal de neurochirurgie no 57. (2011).180 -192

Imagerie par résonance magnétique : La lésion est iso ou hypointense en T1 hyper intense en T2 lobulée et hétérogène, le rehaussement est modéré après injection de gadolinium. L'effet de masse et l'hémorragie intratumorale sont retrouvés dans 10-15% des cas. L'extension extraventriculaire est rare à la différence de l'épendymome.



Fig. 52 : B Séquence T1 après injection de gadolinium d'un subépendymome

La lésion située au niveau du ventricule latérale gauche est fixée au septum pellucidum. Elle apparaît discrètement hypodense avec une calcification punctiforme. A l'IRM, le signal est homogène, hyperintense en T2 et se rehausse discrètement et de façon hétérogène après injection de gadolinium [252] **journal de neurochirurgie no 57. 2011.180-192.**

IX-4-1-6/ Papillome des plexus choroïdes

L'examen tomодensitométrique : La lésion est multilobulée, bien limitée, iso ou hyperdense. Les calcifications sont de taille variable, la prise de contraste est intense dans 25 % des cas [177].



Fig. 53 : Image tomодensitométrique d'un papillome des plexus choroïdes

Journal de neurochirurgie no 57. 2011.180-192.

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésion iso ou hypo intense en T1 associant parfois des zones hyperintenses (hémorragiques). Le signal en T2 est variable associant des zones hypointenses (calcification, hémorragie ancienne) et parfois des zones de vide de signal correspondant à des structures vasculaires, le rehaussement est intense.

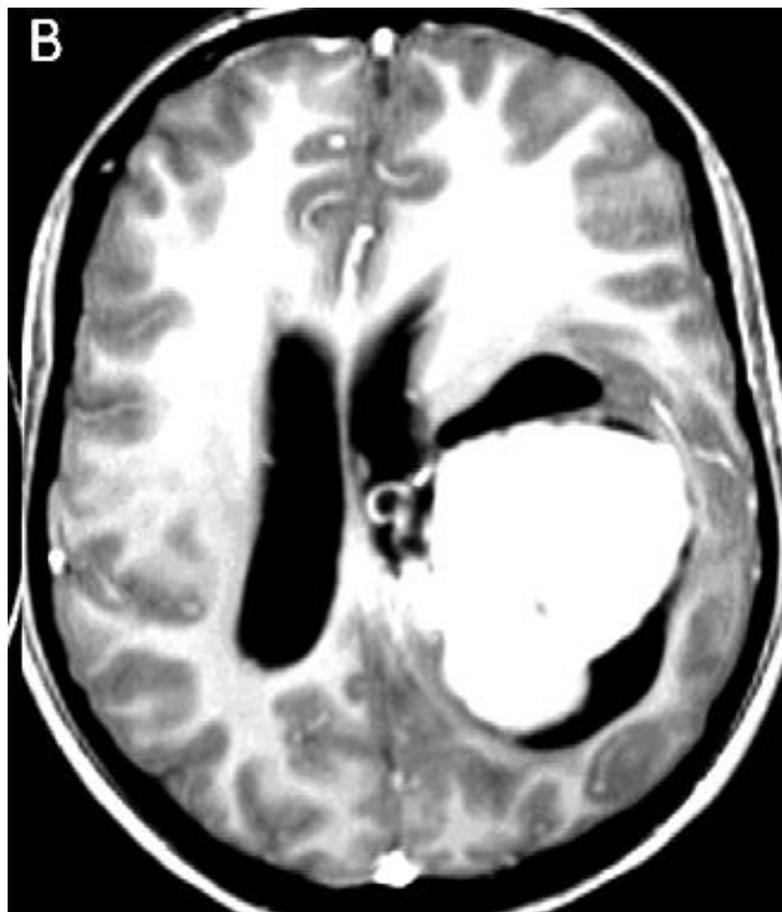


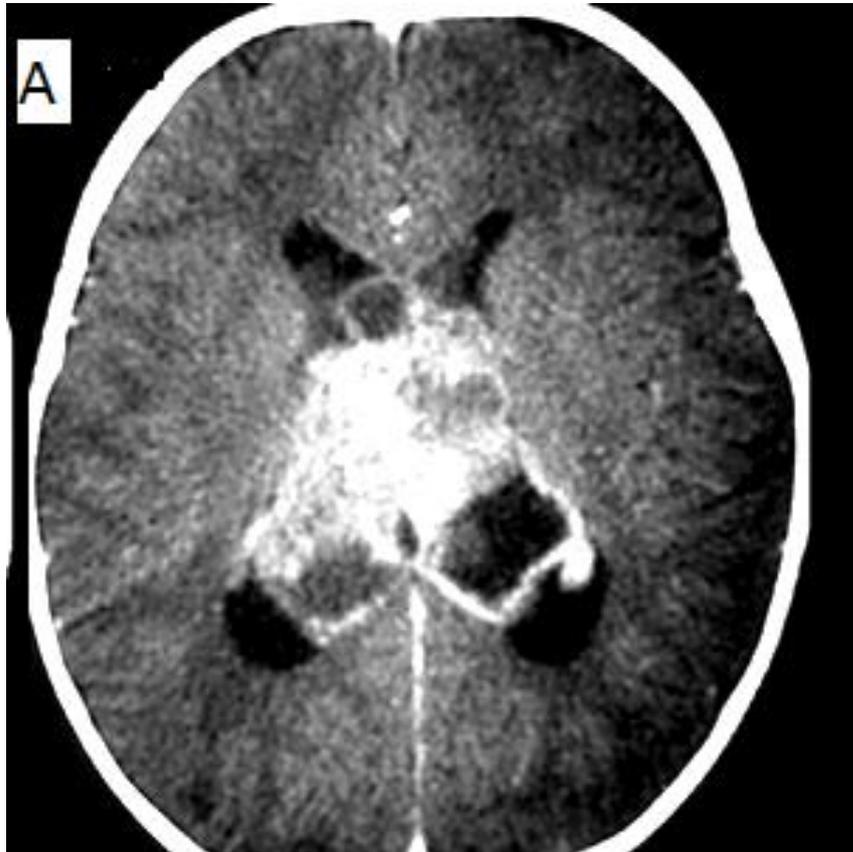
Fig. 54 : image IRM coupe axiale T 1 après injection de gadolinium d'un papillome des plexus choroïdes Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180-192 .

La lésion est lobulée, centrée sur le plexus choroïde du ventricule gauche. : en séquence axiale T1 après injection de produit de contraste : le rehaussement apparaît intense et homogène.

L'hydrocéphalie est présente, l'extension vers le ventricule controlatéral est possible est devrait être différenciée des formes bilatérales : le papillome doit être différencié de l'hyperplasie des plexus choroïdes qui se traduit par un élargissement bilatéral et symétrique des plexus choroïdes sans syndrome de masse [101, 156,252].

IX-4-1-7 Le carcinome des plexus choroïdes :

L'examen tomодensitométrique : La lésion est volumineuse, lobulée, hétérogène, spontanément hyperdense. La prise de contraste est intense du fait de sa vascularisation.



**Fig. 55 : Image tomодensitométrique d'un carcinome des plexus choroïdes
Journal de neurochirurgie no 57 (2011). 180-192.**

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésion lobulée, hyperintense en T1, hétérogène en T2 associant des zones hypointenses (calcifications et/ou hémorragie) et des zones de vide signal correspondant à des zones vasculaires dans plus de 50% des cas et de zones hyperintenses correspondant à des zones kystiques ou nécrotiques dans 2/3 des cas. Le rehaussement est intense, la dilatation des artères choroïdiennes peut être visible à l'angio RM et à l'angiographie cérébrale retrouvant une vascularisation tumorale importante avec des artères nourricières émanant de l'artère choroïdienne antérieure, de l'artère choroïdienne postéromédiale et un blush tumoral [177,252].



Fig 56 : Coupe axiale après injection de gadolinium d'un carcinome: le rehaussement hétérogène de la lésion. Il s'y associe une prise de contraste leptoméningée.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180-192

NB : Distinction entre carcinome et papillome à l'IRM, le papillome apparait lobulé homogène, le carcinome apparait hétérogène (présence de nécrose, de calcification et d'hémorragie). L'envahissement du parenchyme adjacent doit faire craindre le carcinome .L'hydrocéphalie est moindre dans le carcinome [252].

IX-4-1-8/ Métastase :

L'examen tomodensitométrique :

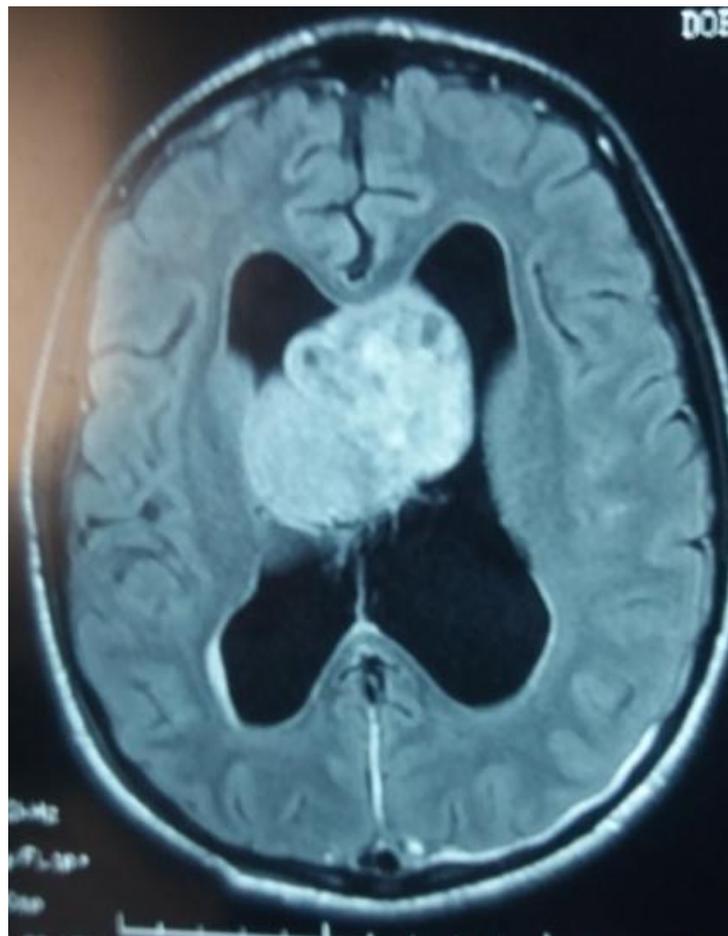
La lésion peut être hypo iso ou hyperdense centrée par une image hypodense correspondant à de la nécrose.

Le rehaussement est intense après injection de produit de contraste caractéristique, l'œdème perilesionnel est important [252].



**Fig 57 : Image tomodensitométrique d'une métastase intraventriculaire
Patiente du service.**

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésions hypo iso ou hypersignale en T1 et T2, l'œdème se traduit en hypersignal en T2, le rehaussement est intense après injection de gadolinium [.252, 277].



**Fig. 58 : Image IRM coupe coronale d'une métastase
Patiente du service**

IX-4-1-9/ Cavèrnome

L'examen tomodensitométrique :



Fig 59 : Image tomodensitométrique (Angioscanner) d'un cavèrnome intraventriculaire
Patiente du service.

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésion bien circonscrite de contours réguliers, le centre de la lésion se présente par de signaux différents.

Le saignement aigu de la lésion est isointense en T1, hypo intense en T2.

Le saignement subaigu de la lésion est hyperintense en T1 T2 entouré par une fine couronne hypointense en T1 et hyperintense en T2 [128,252].

IX-4-2/ LESIONS DE LA REGION PINEALE INFILTRANT LES VENTRICULES LATERAUX :

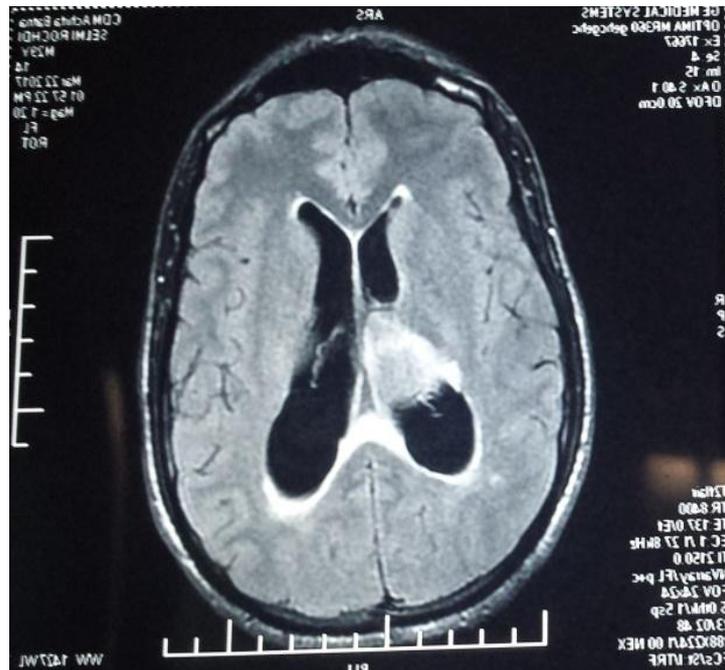
IX-4-3 / LES TUMEURS EXTRAVENTRICULAIRES A EXTENSION INTRAVENTRICULAIRE

IX-4-2-1 Le Germinome :

L'examen tomодensitométrique : Le germinome est spontanément hyperdense, il se rehausse après injection du produit de contraste de façon homogène avec des contours plus au moins réguliers.

Les calcifications sont absentes.

L'imagerie par résonance magnétique : Les germinomes sont iso-intenses en T1 et T2 rarement hyperintenses. La prise de signal est intense. La dissémination dans la moelle est recherchée par l'IRM médullaire.

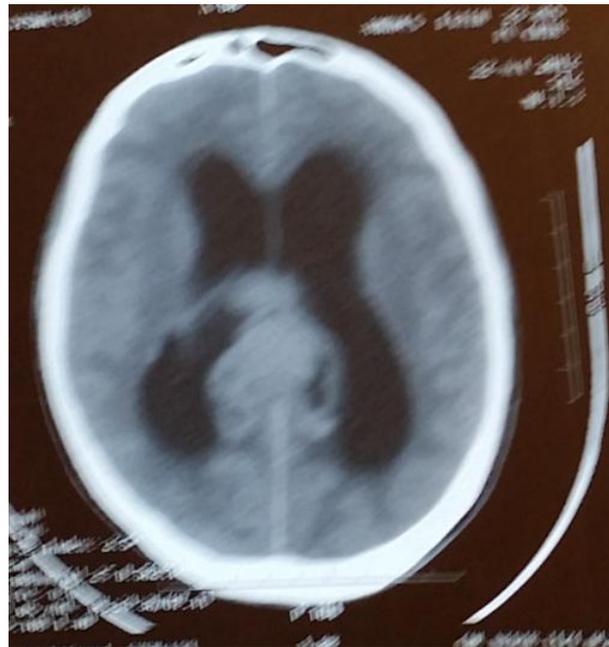


**Fig 60 : Image IRM coupe axiale d'un germinome
Patient du service**

X-4-2-2 Le choriocarcinome

Le choriocarcinome et le carcinome embryonnaire sont rares ils surviennent entre 10 et 20 ans. Ce sont des lésions très hétérogènes à l'IRM.

L'examen tomодensitométrique : Le choriocarcinome est spontanément hyperdense, il se rehausse après injection du produit de contraste de façon homogène à contours plus au moins réguliers.



**Fig 61 : Image tomодensitométrique d'un choriocarcinome
Patient du service**

L'imagerie par résonance magnétique : Les choriocarcinome sont isointenses en T1 et T2 rarement hyperintenses. La prise de signal est intense.

La dissémination dans la moelle est recherchée par l'IRM médullaire.



**Fig 62 : Image IRM coupe coronale d'un choriocarcinome
Chez le même Patient.**

IX-4-2-3 Le Tératome : Il représente 8 % des tumeurs de la région pinéale.

L'examen tomодensitométrique : L'examen sans produit de contraste, la lésion est hétérogène avec des zones hypodenses et des zones hyperdenses en rapport avec des calcifications .La prise de contraste est hétérogène [193].

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésions hétérogène avec des zones d'hypo et isosignal en T1 et hyperintenses en T2 .La prise de signal est hétérogène.



Fig 63 : Image IRM coupe coronale d'un téréatome chez le même patient.

IX-4-2-4 Le Pinéaloctome :

L'examen tomодensitométrique : C'est une lésion bien circonscrite spontanément iso ou hypodense avec des calcifications. La prise de contraste est hétérogène.

L'imagerie par résonance magnétique : La lésion apparaît en isosignal en T1 et hypersignal en T2, la prise de signal est hétérogène.

IX-4-2-5 Le Pinéaloblastome :

Il représente 10 à 15 % des tumeurs de la région pinéale, le pinéaloblastome est une tumeur hautement maligne.

Il touche le sujet de moins de vingt ans.

L'examen tomодensimétrique : Le pinéaloblastome est une lésion spontanément iso ou hyperdense associée à des calcifications, la prise de contraste est hétérogène.

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésion qui apparaît iso ou hyposignal en T1 et iso ou hypersignal en T2, la prise de signal est hétérogène.

IX-4-3 / LES TUMEURS EXTRAVENTRICULAIRES A EXTENSION INTRAVENTRICULAIRE

IX-4-3-1 Les astrocytomes :

Ce sont des tumeurs qui naissent du thalamus, du corps calleux, du noyau caudé et de l'hémisphère cérébral à extension intraventriculaire.

Examen tomодensitométrique :

-Les astrocytomes de bas grade : ce sont des lésions circonscrites spontanément hypodenses avec des calcifications, la prise de contraste est faible [193].

-Les astrocytomes anaplasiques : sont des lésions hétérogènes, la prise de contraste est hétérogène.

Examen par résonance magnétique

-Astrocytome de bas grade : la lésion est hypointense en T1 hyperintense en T2, la prise de signal est faible.

-Astrocytome anaplasique : lésion hypointense en T1 hyperintense en T2, la prise de signal est hétérogène.

IX-4-3-2 Le glioblastome :

Le glioblastome est une tumeur hautement maligne de siège hémisphérique pouvant s'étendre aux ventricules latéraux.

Examen tomодensitométrique : Le glioblastome est une lésion à limite irrégulière avec un contenu hétérogène, il est caractérisé par la présence de nécrose et de l'œdème, la prise de contraste est hétérogène.



Fig 64 : Image tomodensitométrique d'un glioblastome Patient du service.

L'imagerie par résonance magnétique :

Le glioblastome : est une lésion hétérogène isointense en T1, hyperintense en T2, la prise de signal est hétérogène [193].

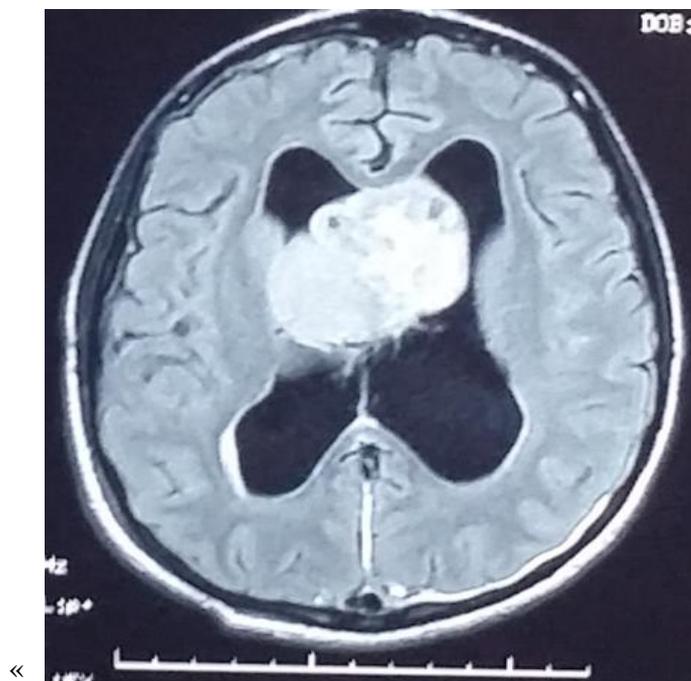


Fig 65: Image IRM coupe axiale d'un glioblastome chez le même patient .

IX-4-3 -3 /L'oligodendrogliome

L'examen tomodensitométrique : C'est une lésion iodense à contour irrégulier, la prise de contraste est présente dans 79 % des cas .elle est de siège périphérique, sans œdème péri-lésionnel.

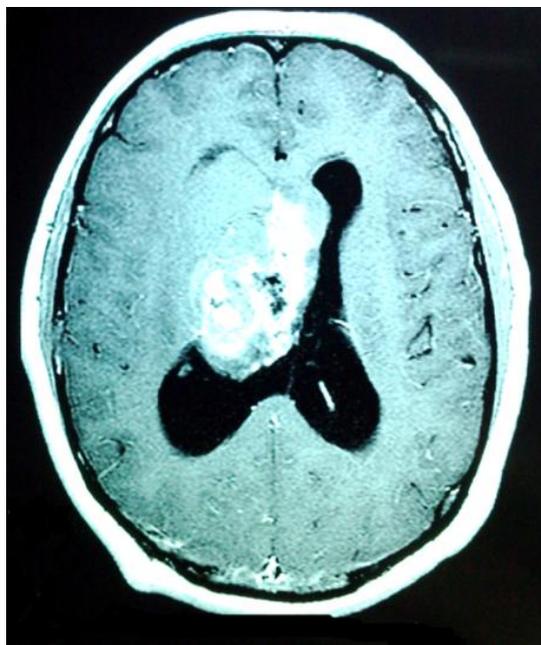
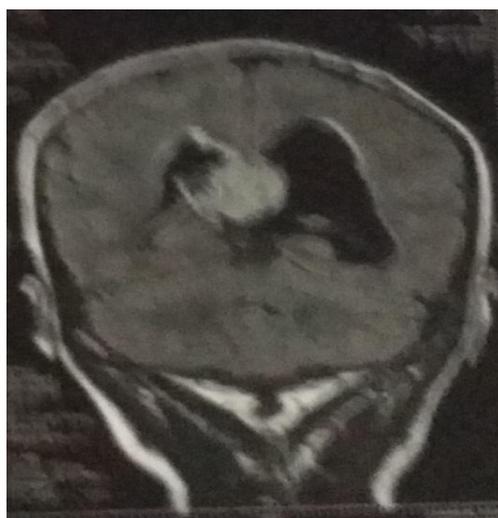


Fig 66: Image tomodensitométrique d'un oligodendrogliome Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 225 -229.

L'imagerie par résonance magnétique : C'est une lésion hypointense en T1 hyperintense en T2, le rehaussement est intense et hétérogène.



**Fig 67: Image IRM coupe coronale d'un oligodendrogliome
Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 225 -229.**

IX-9-3-4/ Les lymphomes

L'examen tomodensitométrique : La lésion est spontanément hyperdense qui se rehausse après injection de produit de contraste de façon homogène.

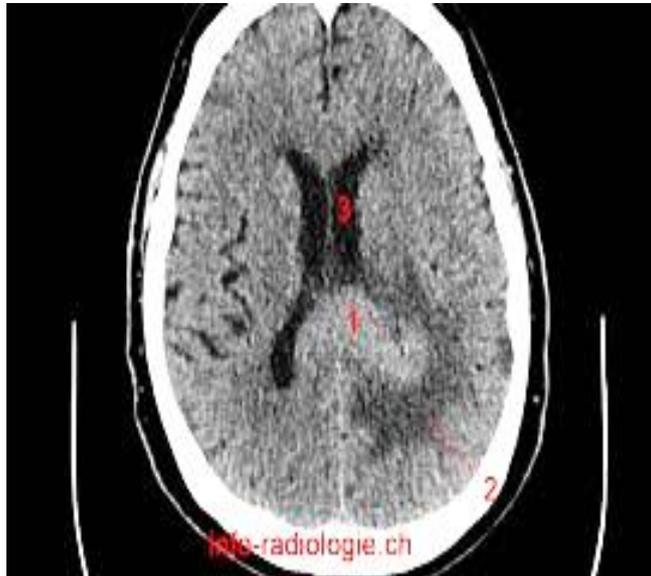


Fig 68 : Image tomodensitométrique d'un lymphome

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 225 -229

Imagerie par résonance magnétique : C'est une lésion de signal variable hypo intense ou isointense en T1 iso ou hyperintense en T2, se rehausse de façon intense après injection de gadolinium.

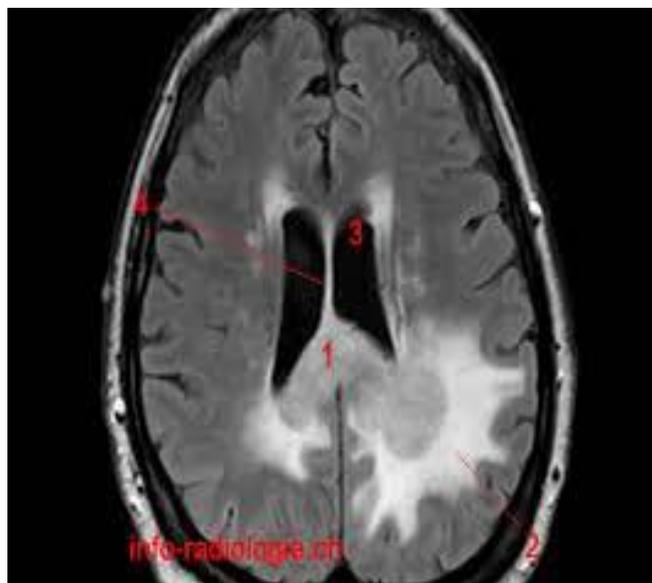


Fig 69 : Image IRM coupe axiale d'un lymphome.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 225-229.

IX-4-3-5 : Les autres lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire :

- **Le craniopharyngiome**

Examen tomodensitométrique : La lésions est bien circonscrite multilobée dans 90 % des cas. Elle a une triple composante masse charnue, kystique et des calcifications. Les composantes kystique et calcique sont fréquentes chez l'enfant. La paroi du kyste et la masse charnue se rehaussent après injection du produit de contraste, il existe des formes strictement intraventriculaires.

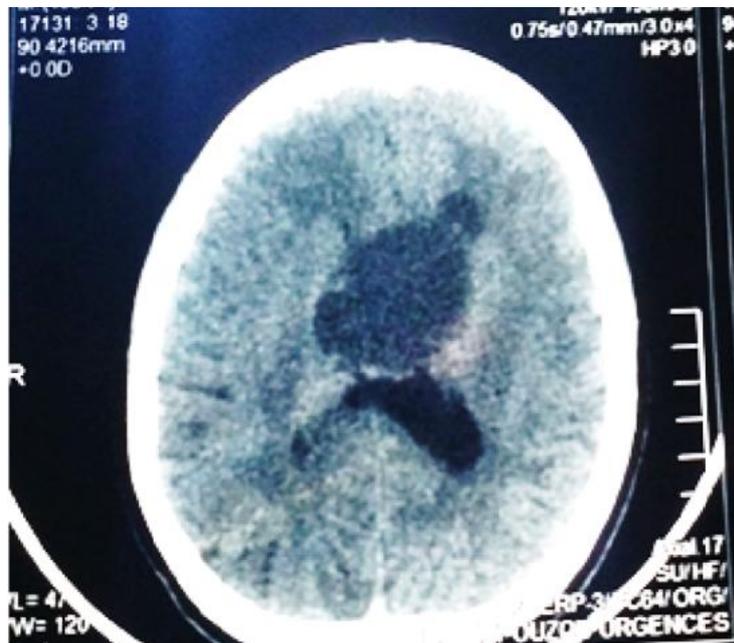


Fig 70: Image tomodensitometrique d'un craniopharyngiome patient du service.

Imagerie par résonance magnétique : Le signal du contenu kystique est variable, il est hyperintense en T1 T2 lorsque le contenu est riche en méthoglobine et en protéine. Les calcifications sont mises en évidence en T2 sous forme de zones de vide signal, la prise de signal est hétérogène au niveau de la portion charnue et des parois du kyste [166,193].

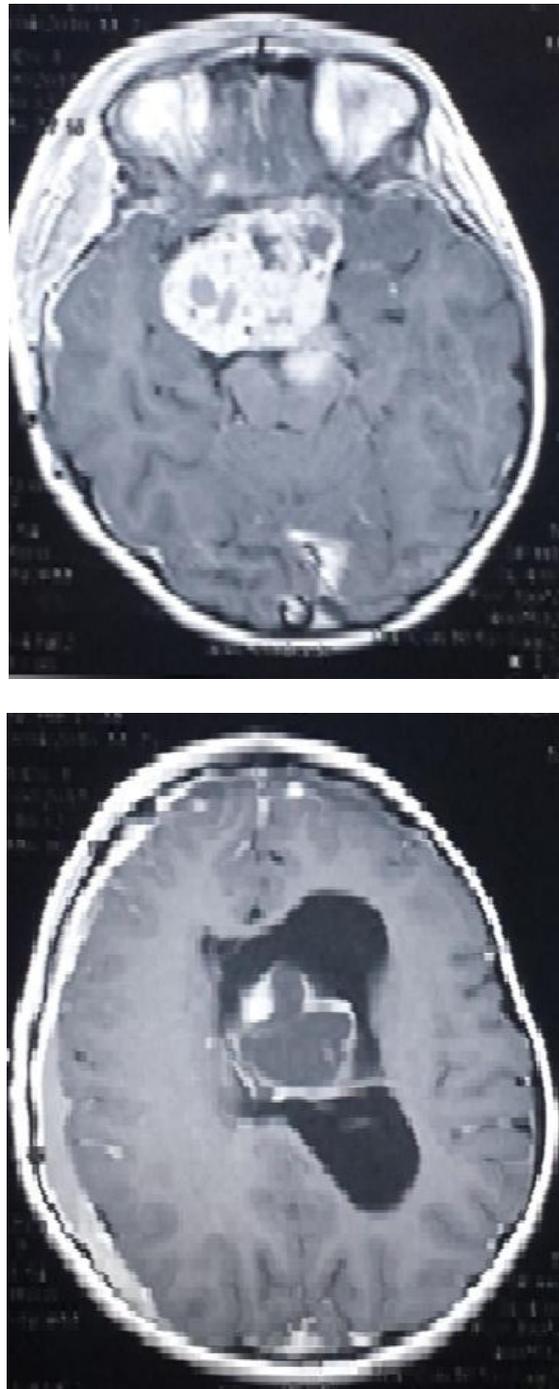


Fig 71 : Images IRM coupes axiales d'un craniopharyngiome patient du service .

Chapitre II

I/ LES ASPECTS THERAPEUTIQUES DES TUMEURS DES VENTRICULES LATERAUX

Pour toutes ces lésions, l'approche thérapeutique est chirurgicale qu'elle soit à visée diagnostique par la technique endoscopique ou par la biopsie stéréotaxique ou à visée thérapeutique avec les différents abords et techniques chirurgicales qui dépendent de la localisation tumorale.

La prise en charge de l'hydrocéphalie est capitale et des différentes techniques thérapeutiques peuvent être réalisés

I-1 Les moyens :

L'IRM, la microscopie optique, la neuronavigation, l'endoscopie et la stéréotaxie ont permis d'aborder ces lésions par différentes voies :

- La chirurgie à ciel ouvert et les différentes voies d'abord selon la localisation tumorale seule ou associée à la chirurgie endoscopique.
- La biopsie par voie stéréotaxique ou l'exérèse par voie endoscopique.

I-2 Traitement de l'hydrocéphalie :

Habituellement l'hydrocéphalie est souvent bien tolérée, sa décompensation brutale est plus rare par rapport aux tumeurs du troisième ventricule.[134]

L'hydrocéphalie favorise la voie d'abord à ciel ouvert ou par voie endoscopique et peut être résolue par l'exérèse de la lésions tumorale ventriculaire. Si elle est mal tolérée, une dérivation ventriculoperitonéale peut être réalisée.

La fenestration du septum pellucidum par voie endoscopique a pour objectif de traiter l'hydrocéphalie monoventriculaire et d'obtenir une biopsie tumorale. L'exérèse tumorale permet le rétablissement des voies d'écoulement du liquide céphalorachidien et pour éviter une hydrocéphalie postopératoire, il est prudent de laisser en place un drainage ventriculaire externe après chirurgie.

Si le drainage ventriculaire ramène du liquide céphalorachidien, une dérivation ventriculoperitonéale est indiquée [157,170] .

I-3 Les différentes approches opératoires des lésions des ventricules latéraux :

Les tumeurs du ventricule latéral peuvent être divisées en quatre groupes

- Les tumeurs de la corne frontale
- Les tumeurs de la corne frontale et du corps ventriculaire
- Les tumeurs du carrefour avec ses différentes extensions
- Les tumeurs de la corne temporale

I-3 -1 Les approches antérieures :

● Les tumeurs de la corne frontale

- La voie transfrontale transventriculaire [250]

Installation du patient : le patient est placé en décubitus dorsal strict, la tête en rectitude et légèrement fléchie .

Certains auteurs tournent la tête de 30° vers le côté opposé, d'autres pensent qu'il est plus facile de repérer l'anatomie profonde en position de rectitude de la tête.

Incision cutanée : l'incision cutanée doit être esthétique, éviter les zones glabres et passer à distance du volet. Il nous paraît préférable d'utiliser une incision coronale parallèle à la suture coronale, passant 3 cm en arrière d'elle et étendue d'une région pré et sus-auriculaire à l'autre. Cette incision expose plus largement les repères osseux de la voûte (sutures coronale et sagittale) et aide au positionnement du volet. Le rasage limité à l'incision doit toutefois être étendu sur une surface suffisamment large en arrière du volet pour permettre la sortie d'un drain ventriculaire externe dans de bonnes conditions d'asepsie.

La taille du volet : le volet est rectangulaire, frontopariétal proche de la ligne médiane. Un trou de trépan est placé en arrière de la jonction suture coronale-suture sagittale. Il est inutile d'exposer le cortex plus en arrière pour minimiser les risques pour l'aire motrice.

Un second trou de trépan est placé également tangent à la ligne médiane 7 à 8 cm en avant du précédent.

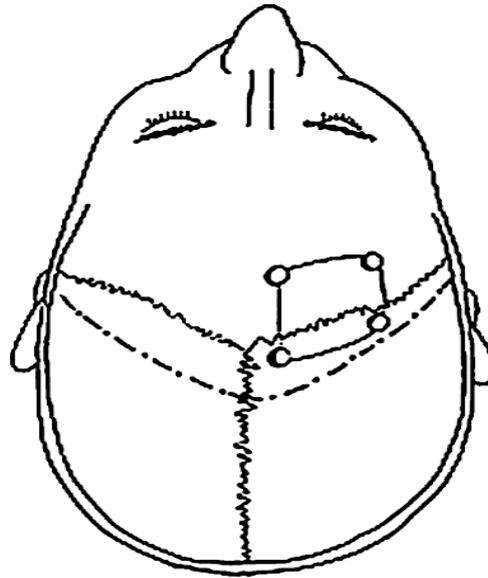


Fig 72 : Incision cutanée et volet osseux
Journal de neurochirurgie no 57 (2011)161 -169

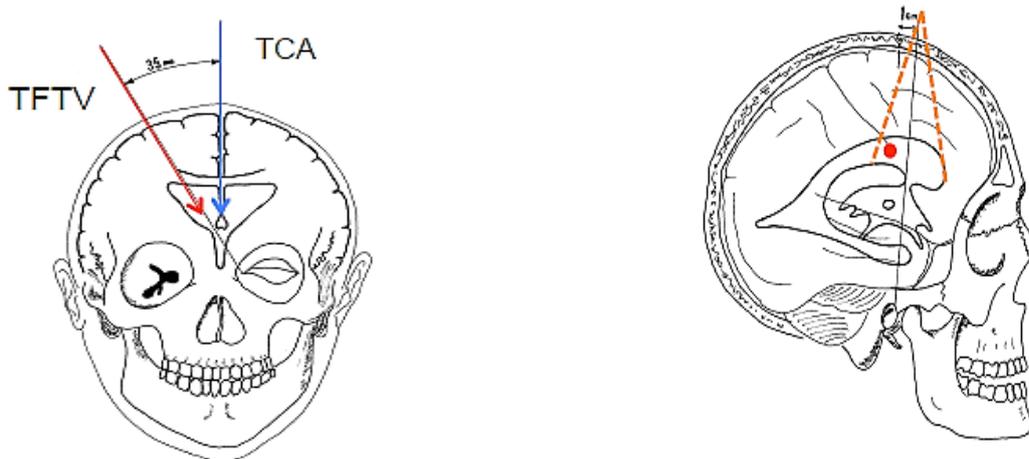


Fig 73 : Orientation et accès au ventricule latéral dans la voie transfrontal transventriculaire (TFTV) et dans la voie transcalleuse antérieure (TCA)
Journal de neurochirurgie no 57(2011) 161-169.

En fonction de l'âge et de l'adhérence de la dure mère, un ou deux trous de trépan complémentaires sont nécessaires sur la voûte, 7 à 8 cm en dehors de la ligne médiane.

Le décollement de la dure-mère le long de la ligne médiane doit être prudent pour éviter de blesser le sinus longitudinal supérieur.

La voie transfrontale transventriculaire ne nécessite pas l'exposition de la ligne médiane. Il n'est donc pas indispensable d'exposer le sinus longitudinal supérieur, ni même son bord latéral. Le volet est réalisé à 1cm de la ligne médiane, avant l'ouverture de la dure-mère, les suspensions sont indispensables, compte tenu du collapsus cortical souvent important à la fin de l'intervention lié à la vidange ventriculaire.

Ouverture de la dure-mère : une incision de la dure-mère parallèle aux bords du volet est pratiquée. Elle doit débuter dans le tiers externe du volet et son extension vers la ligne médiane doit être faite sous contrôle de la vue pour éviter de blesser une veine d'amarrage frontale qui parfois chemine dans l'épaisseur de la méninge. La réflexion et la suspension du lambeau duremerien doivent être soigneusement évaluées pour éviter les veines corticodurales de la région ou de réduire le calibre du sinus par une traction excessive.

Incision corticale : si le cortex est très tendu, une ponction ventriculaire peut être réalisée à l'aide d'un trocart de Cushing en direction de la corne frontale du ventricule latéral. L'introduction du trocart peut être faite à la partie moyenne du gyrus frontal moyen et le trajet servira ensuite de guide à la voie d'abord. Dans le cas contraire, une incision corticale est faite parallèlement à l'orientation des sillons corticaux frontaux. Elle est placée au milieu du gyrus frontal moyen et mesure 4 à 5 cm de long. Après l'incision corticale, la traversée du manteau cortical en direction du ventricule latéral est facilitée par le caractère avasculaire de la substance blanche. Elle peut être très aisée si le ventricule est très dilaté. L'orientation de cette dissection est faite en direction du foramen interventriculaire, en prenant comme repères :

- dans le plan frontal une ligne unissant la corticotomie au canthus interne de l'œil du côté opposé.
- dans le plan sagittal une ligne unissant un point situé 1 cm en avant de la suture coronale au conduit auditif externe.

La cheminée pour accéder au ventricule latéral doit garder ses dimensions au fur et à mesure de la descente vers le ventricule pour éviter d'avoir à travailler dans un entonnoir. Par ailleurs, s'il existe une importante distension ventriculaire, il faut anticiper l'écartement postérieur du parenchyme cérébral consécutive à l'ouverture ventriculaire, l'incision corticale initiale devrait alors être plutôt un peu trop antérieure que postérieure. Certains préfèrent à la corticotomie traditionnelle, l'utilisation d'un doigt de gant monté autour d'un trocart de Cushing introduit jusqu'à la corne frontale du ventricule, le gonflement du doigt de gant au sérum physiologique, dilatant secondairement la voie d'abord, refoulerait plus qu'il ne sectionnerait les fibres frontales. L'exposition obtenue de la cavité du ventricule latéral par cette voie est oblique, orientée de haut en bas et de dehors en dedans. L'incision corticale en regard du gyrus frontal supérieur plutôt qu'en regard du gyrus frontal moyen, pour obtenir un jour plus vertical, une incision du gyrus frontal supérieur a beaucoup plus de risque d'interrompre les veines d'amarrage au sinus longitudinal supérieur ou encore de léser les éléments vasculaires de la face interne de l'hémisphère. L'entrée dans le ventricule latéral produit un effondrement cortical par la vidange du liquide céphalorachidien. Les berges de la corticotomie sont soigneusement tamponnées au Surgicel et protégées par des lames de coton. L'exposition est ensuite maintenue par un écarteur autostatique malléable de 20 à 25 mm de largeur, dont il faut organiser la mise en place sans traction excessive, de telle manière qu'elle ne gêne pas l'introduction des instruments dans le foyer opératoire. S'il existe une dilatation ventriculaire importante, le septum pellucidum peut bomber dans le ventricule ouvert et masquer le foramen interventriculaire, il faut alors inciser le septum pellucidum dans sa partie moyenne, suffisamment en haut et en arrière pour ne pas léser le fornix. La vidange du ventricule controlatéral entraîne le retour du septum à la ligne médiane, restauré le relief du fornix et exposé le foramen interventriculaire [27, 58, 144, 250].

-La voie transcallosale antérieure

Installation et incision cutanée :

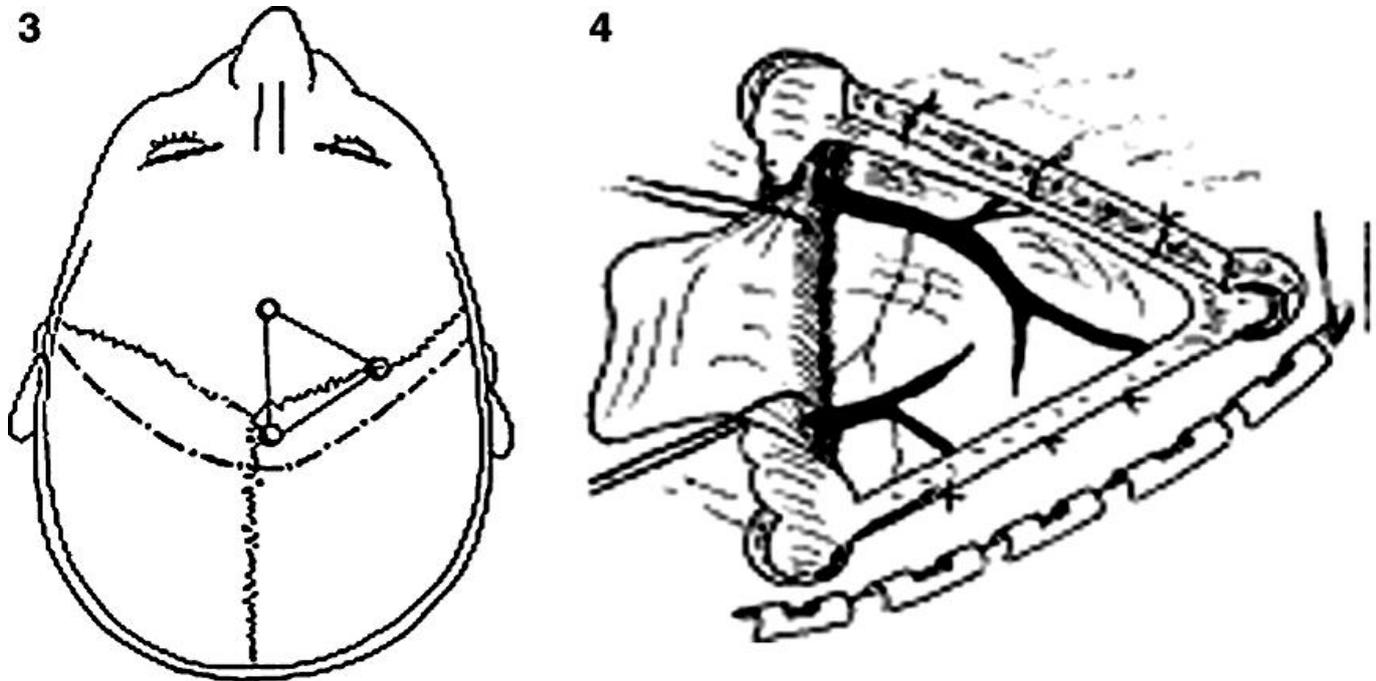


Fig 74 : 3, 4 : Voie transcallosale antérieure

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 161-169

L'installation et l'incision cutanée peuvent être strictement identiques à celles utilisées pour la voie transfrontale transventriculaire, cependant, la voie transcallosale est volontairement utilisée quand il n'existe pas de distension ventriculaire en l'absence d'obstacle sur les voies d'écoulement du liquide céphalorachidien, la mise en place d'un drainage lombaire facilitera l'affaissement cortical et l'accès à la scissure interhémisphérique [250].

La taille du volet : le volet est identique à celui de la voie transfrontale transventriculaire, mais il peut être plus petit, notamment en dehors, où il n'est pas nécessaire d'exposer autant le cortex frontal. Un trou de trépan tangent à la ligne médiane est placé immédiatement en arrière de la jonction suture coronale-suture sagittale. Un second trou de trépan est placé également tangent à la ligne médiane, 7 à 8 cm en avant du précédent. En dehors, on peut se contenter d'un seul trou de trépan pour réaliser un volet en forme de triangle isocèle.

L'analyse préopératoire de l'imagerie IRM peut prévoir les difficultés de cette étape et donc d'ajuster la place du volet opératoire. Si des collecteurs veineux de calibre important sont présents, le risque d'un sacrifice veineux augmente d'avant en arrière, au fur et à mesure qu'on se rapproche de la région rolandique et augmente avec l'intensité et la durée de la rétraction cérébrale. Il est indispensable d'exposer la ligne médiane.

Le décollement de la dure-mère le long de la ligne médiane doit être prudent pour éviter de blesser le sinus longitudinal supérieur. L'utilisation de la scie de Gigli permet de tailler le volet en biseau sans risque pour le sinus, puis de rogner la table interne à la gouge en toute sécurité pour exposer le sinus longitudinal supérieur et en respectant la table externe au dessus du sinus, on évitera que la réflexion du lambeau interne de dure-mère ne déforme le sinus pendant l'intervention.

Avant l'ouverture de la dure-mère, les suspensions sont indispensables afin d'éviter le collapsus cortical souvent important à la fin de l'intervention due à la vidange ventriculaire.

Ouverture de la dure-mère : elle débute dans le tiers externe du volet, son extension vers la ligne médiane doit être faite sous contrôle de la vue pour évaluer le nombre, l'importance et le trajet des veines d'amarrage frontales au sinus. L'incision durale doit être menée quasiment jusqu'au contact du sinus longitudinal supérieur pour exposer parfaitement la faux afin que les veines d'amarrage ne gênent pas l'exposition :

-Si des veines empêchent par leur trajet intradural l'exposition de la faux, il est nécessaire de sacrifier certaines d'entre elles, le choix se porte naturellement sur les plus antérieures et celles de plus petits calibres.

-Si le cortex cérébral est tendu malgré la mise en place d'un drainage lombaire ou si celui-ci n'a pas pu être utilisé, une ponction de la corne frontale ventriculaire au trocart de Cushing peut procurer une bonne détente cérébrale.

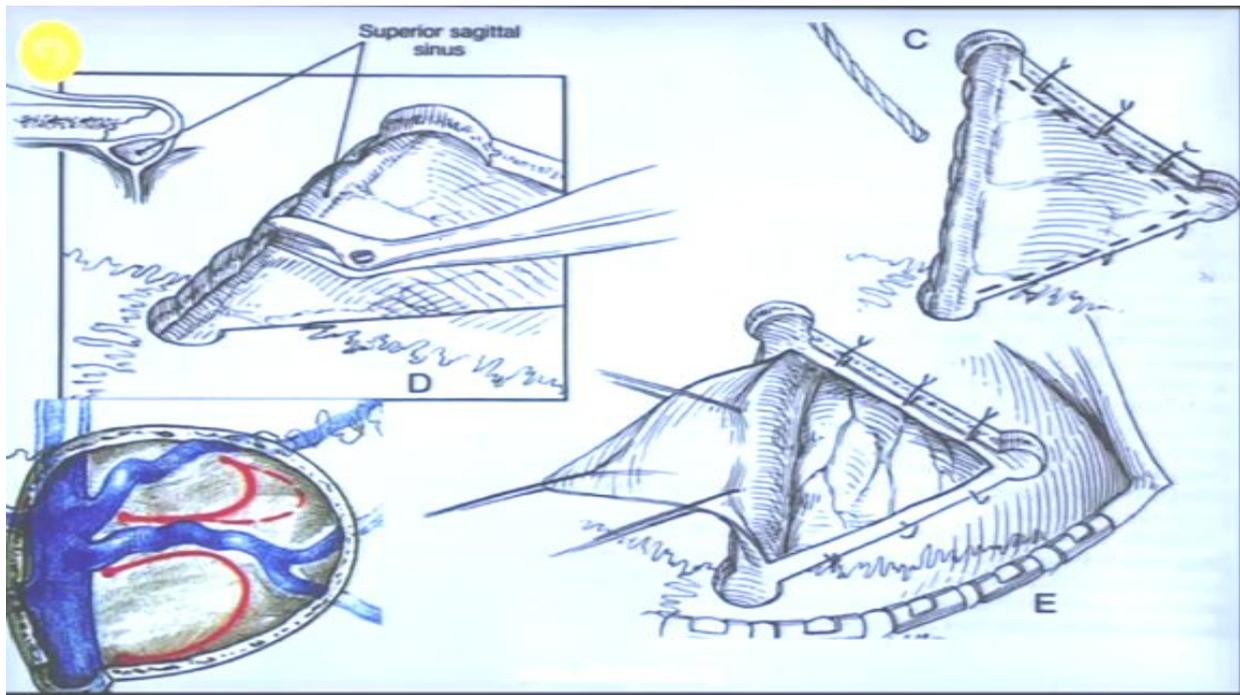


Fig 75: la voie transcallosale antérieure D : Volet osseux découvrant le sinus longitudinal supérieur, C ; visualisation du sinus longitudinal supérieur, E : ouverture de la dure mère et suspension de cette dernière.

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 161-169

Dissection de la scissure interhémisphérique : Elle doit être menée sous microscope opératoire, la première étape est de choisir le site de rétraction du cortex frontal interne, afin que la voie d'abord atteigne l'aplomb du foramen interventriculaire, les repères les plus fiables peuvent être donnés par la neuronavigation.

Si la neuronavigation n'est pas disponible, la ligne verticale qui unit la suture coronale au conduit auditif externe (qui peut être palpé sous les champs) passe par le foramen interventriculaire dans le plan sagittal.

Après la mise en place d'un protecteur contre la face interne de l'hémisphère, la dissection est poursuivie verticalement le long de la faux. De petits collecteurs veineux unissant la face interne de l'hémisphère à des lacs veineux de la faux sont parfois présents, leurs interruptions ne posent pas de problème puisque le drainage veineux de la face interne hémisphérique est centripète. La profondeur de la faux augmente d'avant en arrière et elle peut être déhiscente.

La dissection est plus difficile car il existe souvent une symphyse arachnoïdienne de la face interne des deux lobes frontaux en regard des déhiscences ou sous le bord inférieur de la faux .

La dissection est néanmoins le plus souvent possible en restant dans le plan de l'arachnoïde, la première artère rencontrée au cours de la dissection peut être l'artère callosomarginale, qui chemine au-dessus du gyrus cingulaire, elle peut être confondue avec l'artère péricalleuse ,mais le gyrus cingulaire ressemble à l'aspect habituel du cortex et n'a pas la couleur blanc nacré caractéristique du corps calleux.

À 5 cm en avant de la coronale, le sulcus cingulaire est en moyenne situé 25,7 mm sous le bord supérieur de l'hémisphère. La véritable artère péricalleuse sera identifiée en poursuivant la dissection en profondeur. Elle chemine dans le sillon calleux, parfois masquée par le relief du gyrus cingulaire. Il faut se rappeler pendant cette étape opératoire que des variations anatomiques soient possibles en nombre et en situation des artères péricalleuses. Lorsque les artères péricalleuses sont exposées, la meilleure solution est sûrement de les écarter avec douceur l'une de l'autre pour réaliser l'incision du corps calleux entre elles, on ménage ainsi les rameaux perforants qui naissent de leur bord externe et inférieur, destinés au corps calleux et à la face interne des hémisphères cérébraux. Il peut arriver notamment si les cavités ventriculaires sont un peu dilatées, que l'on ne voie aucune des artères péricalleuses, si elles restent dissimulées sous le gyrus cingulaire dans le sillon calleux, il ne faut sûrement pas chercher à les disséquer si la face supérieure du corps calleux est correctement exposée pour poursuivre l'intervention.

Une étude attentive de l'IRM en coupes coronales ou de l'Angio RM permet souvent de prévoir l'anatomie de ces artères.

Incision du corps calleux : L'incision est longitudinale entre les artères pericalleuses mesurant 2 à 3 cm de long, le corps calleux est avasculaire, son épaisseur est en moyenne de 6 à 7 mm, elle peut être moindre s'il existe une hydrocéphalie. Dès que le corps calleux est incisé, le flux de liquide céphalorachidien en provenance des cavités ventriculaires détend l'hémisphère, Il faut à ce moment repositionner l'écarteur hémisphérique au dessus d'une lame de coton protégeant le cortex ,son extrémité becquée doit charger la berge incisée du corps calleux, il faut éviter de placer un écarteur supplémentaire contre la faux, si ce dernier est indispensable, il doit être positionné avec soin pour éviter de comprimer le sinus longitudinal supérieur. Une fois le corps calleux incisé, la reconnaissance des repères anatomiques est primordiale avant de poursuivre l'intervention :

- Si la voie transcalleuse a débouché dans le ventricule latéral ipsilatéral, l'anatomie du foramen interventriculaire est exposée comme prévue, et elle est facilement reconnue.
- Si les repères anatomiques (plexus choroïdes et veine thalamostriée) sont visibles mais avec des rapports inversés, la voie transcalleuse a débouché dans le ventricule latéral controlatéral. Cette situation est loin d'être exceptionnelle, on peut alors inciser le septum pellucidum pour en avoir confirmation. L'incision du septum est d'ailleurs parfois nécessaire même quand la voie transcalleuse a débouché dans le ventricule latéral ipsilatéral, car le bombement septal lié à une dilatation ventriculaire peut masquer le foramen interventriculaire.
- Si la voie transcalleuse débouche dans une cavité d'allure ventriculaire, sans veines ou plexus choroïdes visibles, il est possible que la dissection ait atteint un cavum du septum pellucidum. Cette éventualité peut être évitée par l'analyse préopératoire soignée des clichés IRM en coupes coronales [21, 31, 34,250].

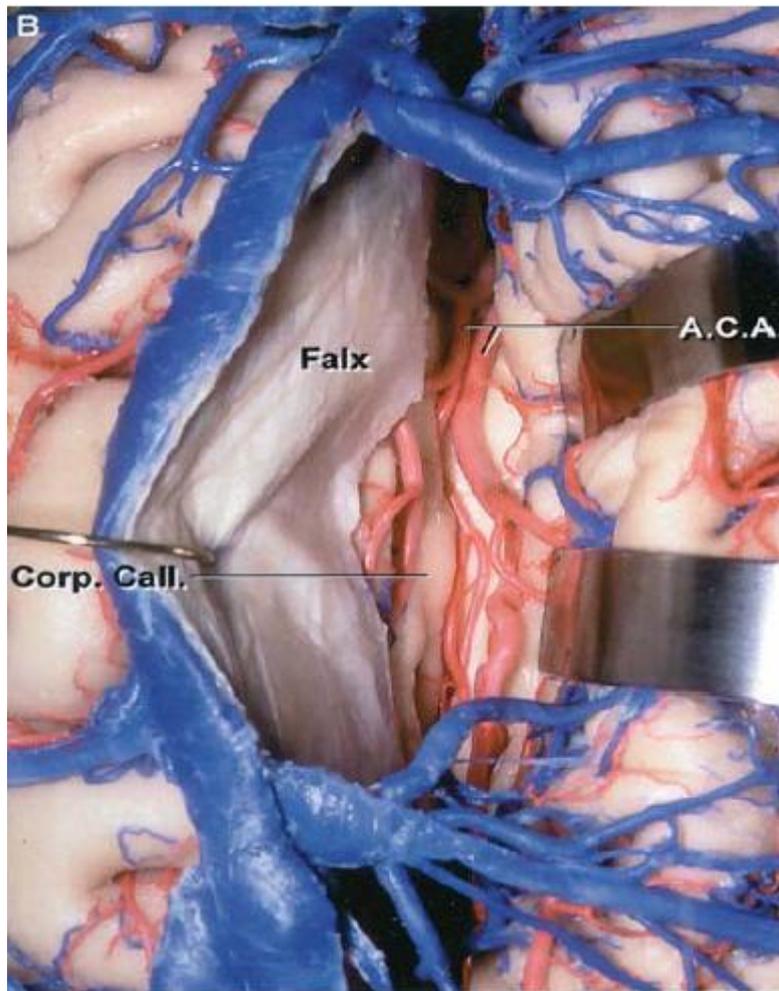


Fig 76B : Vascularisation interhémisphérique : Abord transcalleux : les veines de drainage corticales.

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002

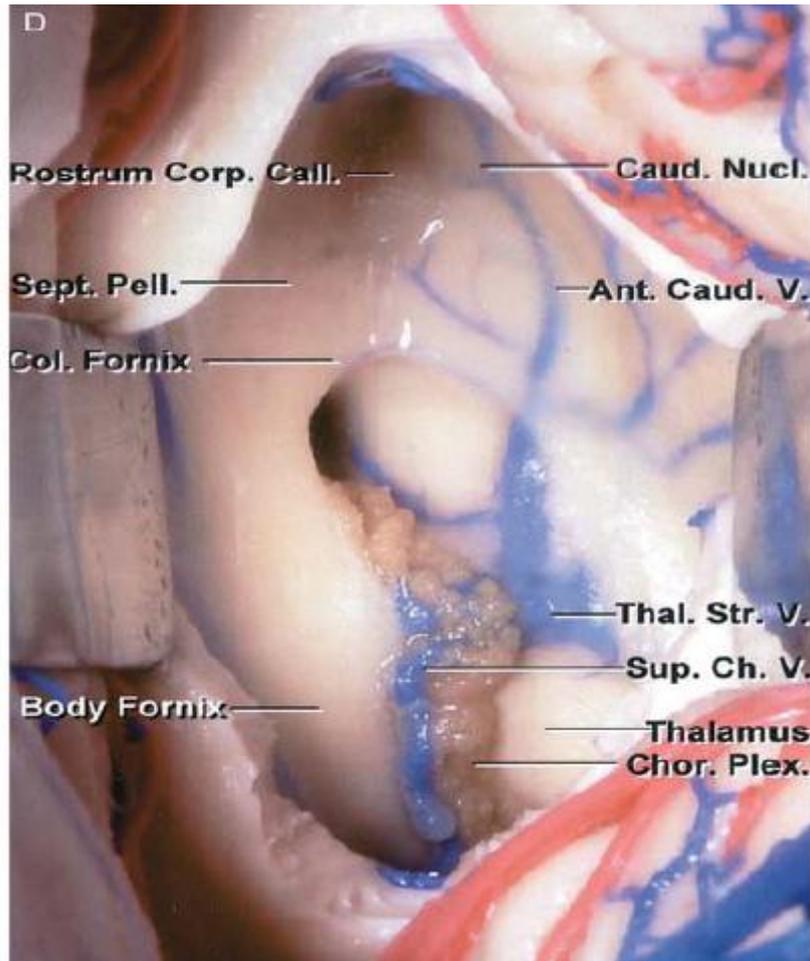


Fig 77D : Vascularisation interhémisphérique : Abord transcalleux : les artères pericalleuses et callasomarginales et les veines periforaminales.

Albert.L. Rotheron jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002

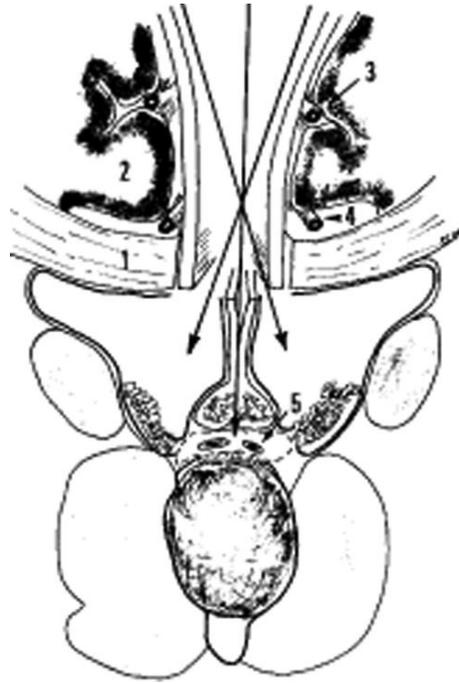


Fig 78: Voie transcallosale antérieure. 1 : corps calleux ; 2: gyrus cingulaire ; 3 : artère calloso-marginale ; 4 : artère péricalleuse ; 5 : veine cérébrale interne.

Journal de neurochirurgie no 57(2011) 161-169

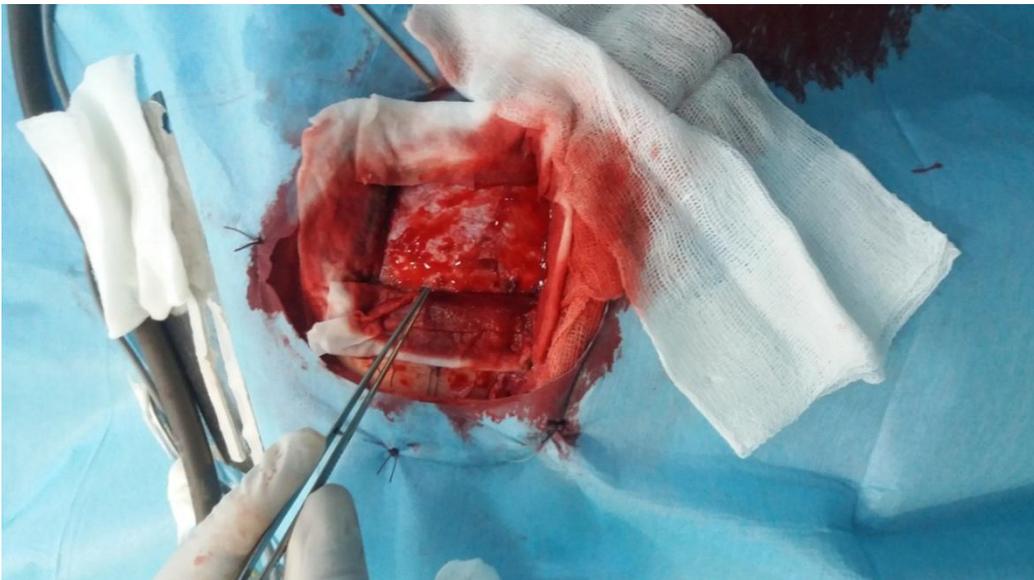


Fig 79 : Voie transcallosale, volet osseux et visualisation du bord externe du sinus longitudinal supérieur.

(Image du service)



**Fig 80 : Dissection de la scissure interhémisphérique et
Visualisation de la faux (image du service)**



**Fig 81 : visualisation des deux artères pericalleuses
et de la partie antérieure du corps calleux
(Image du service)**



Fig 82: visualisation de la tumeur après callosotomie (image du service).

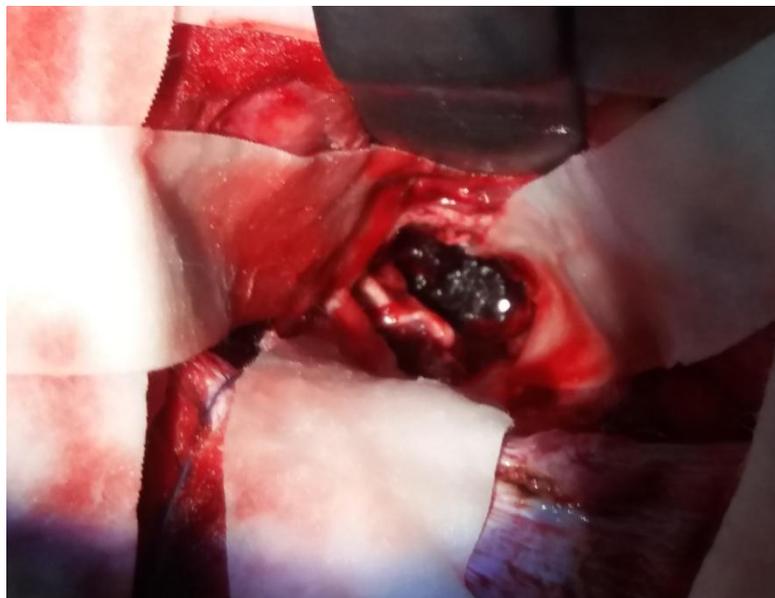


Fig 83 : Image de résection tumorale (image du service).

Callosotomie et conséquences cliniques immédiates :

Les callosotomies entraînent des troubles neurologiques tels que le syndrome de déconnexion ou des crises d'épilepsies, ces troubles apparaissent immédiatement après la chirurgie.

La section médioantérieure du corps calleux entraîne rarement un mutisme, la compréhension et l'écriture sont rarement conservées. L'évolution se fait généralement vers la récupération [193].

I -3- 2 Les approches inférieures

● Tumeurs de la corne temporale

Installation et taille du volet : L'installation est proclive, soit en décubitus dorsal avec un coussin sous l'épaule homolatérale si la souplesse rachidienne est satisfaisante, soit en décubitus latéral, un scalp frontotemporal permet de tailler un volet temporal antérieur et moyen, rasant le plancher temporal en bas et atteignant le ptérior en avant. La veine sylvienne superficielle et la veine anastomotique temporale de Labbé doivent être respectées.

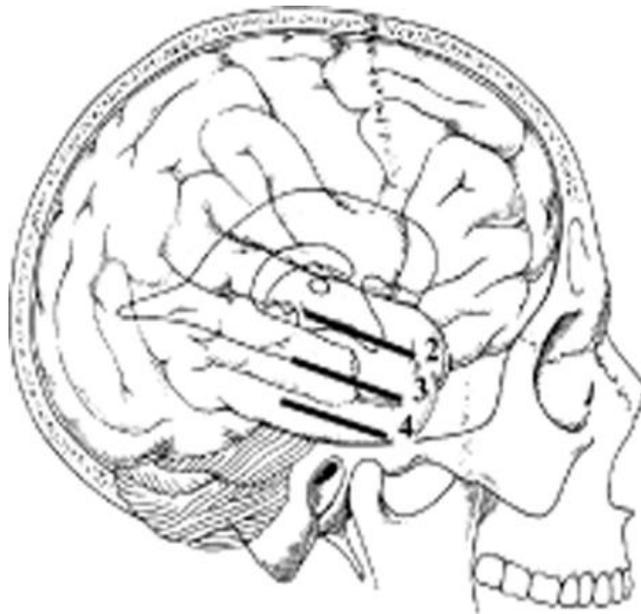
L'accès au ventricule latéral : à partir de cette exposition, plusieurs voies sont possibles jusqu'au ventricule latéral, l'ouverture de la vallée sylvienne permet de traverser la partie antérieure et profonde de sa berge temporale vers la cavité ventriculaire.

- La voie transtemporale (circonvolutoinT1,T2) utilise un sillon très profond qui conduit presque au contact de la paroi ventriculaire externe souvent dilatée. Cet abord est difficile au contact des vaisseaux sulcaux qu'il faut préserver. Son risque fonctionnel est important sur l'hémisphère dominant et peut être minimisé par une IRM fonctionnelle préopératoire. Elle est indiquée dans des tumeurs de petite taille.

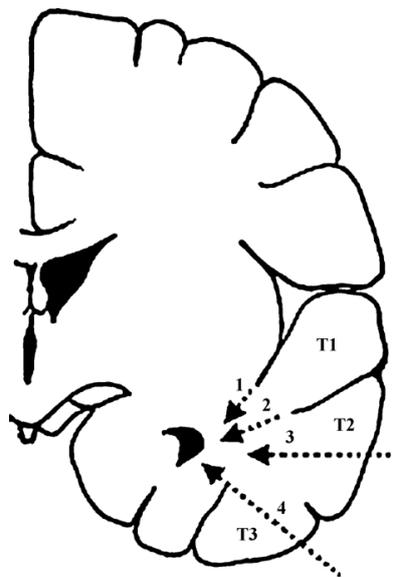
- La voie transcorticale utilise une incision corticale plutôt au travers de la circonvolution T2 que de la circonvolution T1 pour épargner la vallée sylvienne, et préserver le cortex (circonvolution T1) sur l'hémisphère dominant.

- On peut aussi traverser la circonvolutionT3 en défléchissant la tête, pour aborder la cavité ventriculaire à sa partie basse mais il faut prendre garde à préserver la veine anastomotique temporale de Labbé et éviter un infarctus veineux secondaire.

Chacune de ces voies donne habituellement accès au pédicule artériel choroïdien tumoral, dont la coagulation et l'hémostase facilitent le morcellement tumoral [171 ,250].



**Fig 84: Abord de la corne sphénoïdale du VL : 2 - voie transsulcale T1T2,
3 -voie transcorticale T2, 4 - voie transcorticale T3.
Journal de neurochirurgie no 57. (2011) 161-169**



**Fig 85 : Abord de la corne sphénoïdale sur une coupe frontale schématique.
(1 : à travers la vallée sylvienne ; 2 : à travers le sillon T1T2 ; 3 : par une corticotomie en
T2 ; 4 : par une corticotomie en T3). Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 161-169**

I- 3-3 Les approches postérieures

● Les tumeurs du carrefour ventriculaire

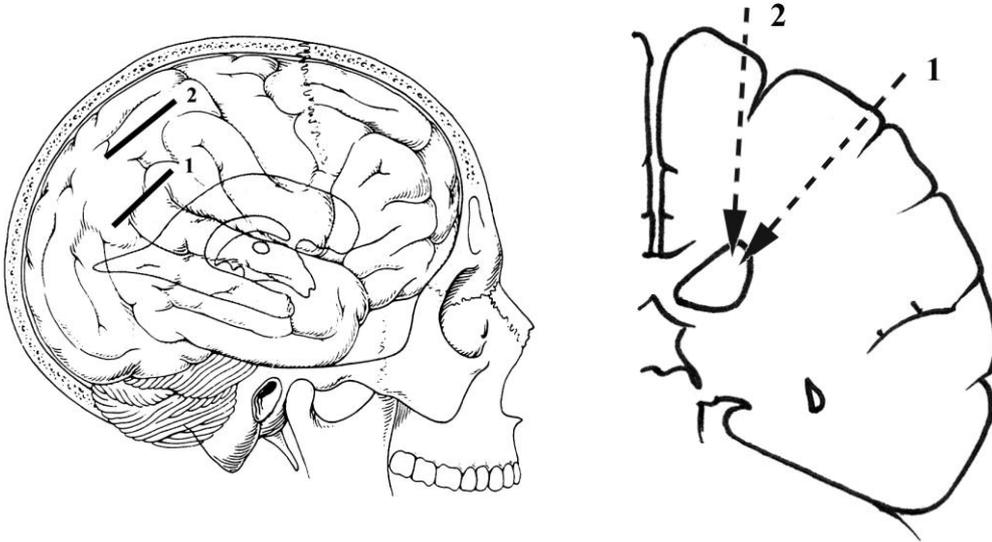


Fig 86: Abord du carrefour ventriculaire 1 : abord transpariétal

2 : abord transpariétal supérieur

Journal de neurochirurgie n° 57 (2011) 161-169

L'abord chirurgical est plus facile sur l'hémisphère mineur que sur l'hémisphère dominant mais le risque campimétrique est le même des deux côtés. Pour minimiser le risque campimétrique, la réalisation d'une tractographie préopératoire est très utile pour visualiser la projection des radiations optiques sur le volume tumoral et réfléchir à la trajectoire de la voie d'abord, le trajet choisi sera ensuite réalisé avec l'aide de la neuronavigation.

Hémisphère mineur : La voie transpariétale, l'installation est proclive, le patient est en décubitus latéral, un volet pariétal centré sur le carrefour ventriculaire permet une incision pariétale à travers la circonvolution P2 jusqu'à la cavité ventriculaire. Une incision assez haute est sûrement préférable pour éviter les radiations optiques, assez basses en regard du carrefour. Il faut respecter les vaisseaux corticaux et prendre garde à l'effondrement hémisphérique qui peut favoriser la rupture de veines d'amarrage pariétales ou rolandiques.

Hémisphère dominant : La voie transpariétale supérieure, la projection du cortex phasique nécessite de déplacer l'incision corticale vers le haut et en arrière à travers la circonvolution P1, sans dépasser le gyrus pariétal ascendant en avant, ni atteindre la scissure calcarine en arrière. Cette incision doit rester suffisamment à distance de la face interne de l'hémisphère pour éviter les sillons. L'installation est proclive en décubitus dorsal, tête fléchie, c'est une voie d'abord très profonde qui nécessite le recours systématique à la neuronavigation pour optimiser l'incision corticale et l'orientation de la voie d'abord. Le pédicule vasculaire de la tumeur est atteint en dernier car situé sur le versant opposé à celui abordé par l'opérateur [27, 58,259].

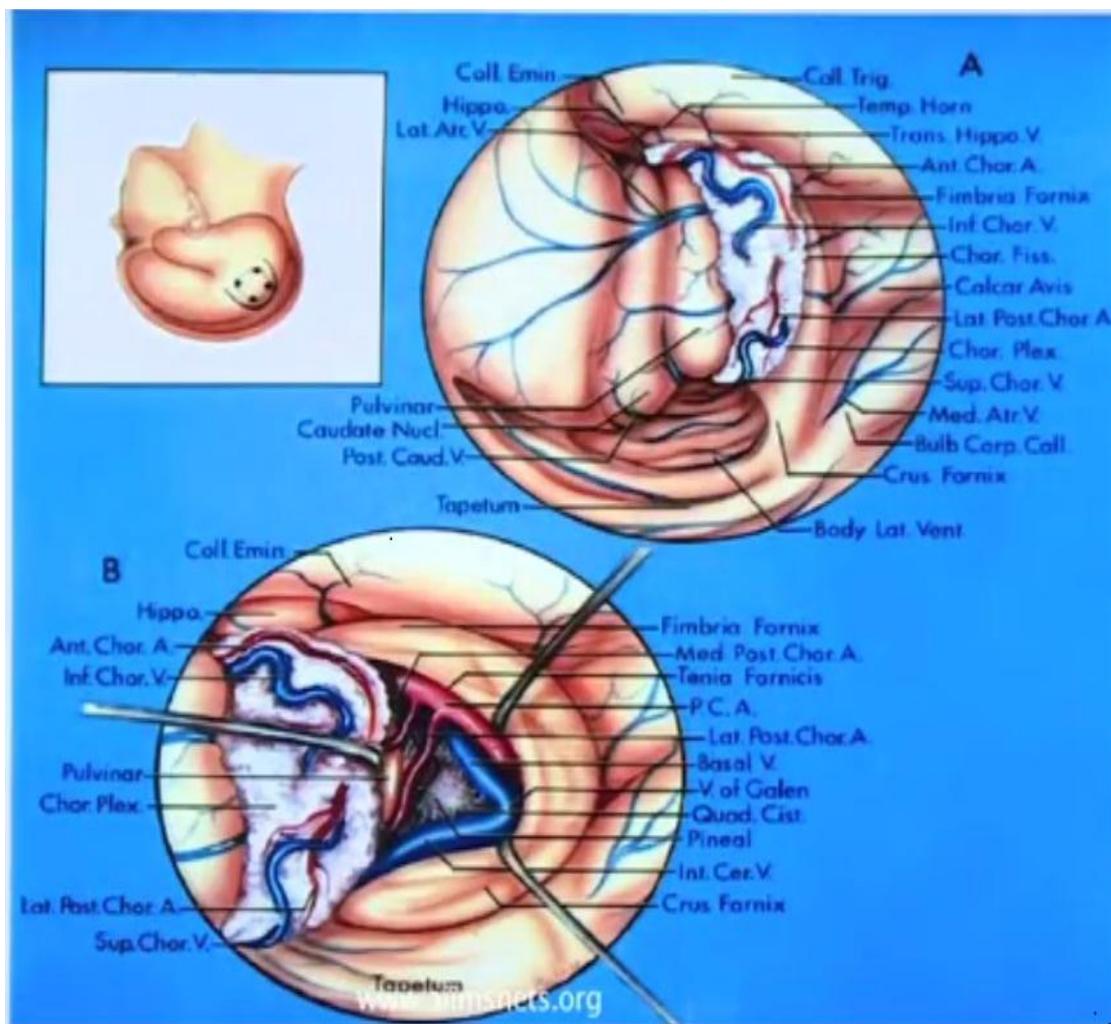


Fig 87: Voie d'abord postérieure

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 271 2002.

Voies d'abord interhémisphériques

La voie d'abord transcalleuse postérieure n'est pas très logique car le corps calleux ne constitue pas le toit de la cavité ventriculaire en arrière. Elle expose en outre aux complications de déconnection calleuse postérieure. Par contre, certains auteurs (comme Dandy en 1921) ont décrit une voie interhémisphérique occipitale paraspléniale, utilisée en décubitus ventral, elle peut donner accès à la face interne du carrefour à travers le cortex pariétal interne. Cependant elle impose l'interruption d'une ou plusieurs veines d'amarrage pariétales et peut être responsable d'une hémianopsie latérale homonyme par la rétraction de la face interne de l'hémisphère qu'elle nécessite. Elle oblige à s'approcher de la grande veine cérébrale de Galien mais en contrepartie permet d'accéder aux vaisseaux choroïdiens dès le début de l'intervention [journal de neurochirurgie num 57 (2011)].

● Les extensions des tumeurs du carrefour

- **Tumeurs du carrefour étendues à la corne frontale**

L'abord de la corne frontale exposera difficilement le carrefour pour des raisons d'orientation. La voie transpariétale supérieure permet d'orienter le trajet chirurgical pour exposer le carrefour puis la corne frontale. Au cours de l'intervention, l'exérèse de la portion tumorale contenue dans le carrefour et le contrôle du pédicule vasculaire permettent souvent d'attirer la portion tumorale contenue dans la corne frontale.

- **Tumeurs du carrefour étendu à la corne sphénoïdale**

Hémisphère mineur : la voie trans T1T2 ou transcorticale T2 peuvent être utilisées.

Hémisphère dominant : la voie transpariétale supérieure en utilisant une orientation adaptée à l'accès de la corne sphénoïdale.

Les difficultés chirurgicales sont très importantes en raison de la profondeur de l'accès à la corne sphénoïdale et aux difficultés de contrôle du pédicule vasculaire choroïdien antérieur.

- **Tumeurs du carrefour étendues à la corne occipitale :**

L'abord de ces tumeurs est le même que celui des tumeurs du carrefour. La voie d'abord transcorticale occipitale en décubitus ventral est préférable en présence d'une hémianopsie.



Fig 88 : Accès au carrefour par la voie paraspléniale.

(CC : corps calleux sectionné)

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 161-169.

I-4 La stéréotaxie :

La stéréotaxie permet une approche précise et plus sûre des lésions intracérébrales.

Les logiciels de reconstruction d'images permettent en traitant l'image cible de déterminer sa taille, sa forme, ses principaux axes et ses rapports avec les structures anatomiques adjacentes. Le patient est soumis à une étude scanographique après avoir fixé sur son crâne aux moyens de vis en plastique et en alliage d'aluminium un cadre de stéréotaxie entièrement construit avec du matériel scanner compatible. Les coordonnées (X, Y, Z) de la cible sont calculées par le logiciel. Le but de ce traitement d'image est de choisir la meilleure trajectoire possible pour atteindre la lésion en évitant les structures vitales.

Les tumeurs du ventricule latéral sont des lésions qui par leurs présentation clinique et leur situation anatomique profonde peuvent relever d'une biopsie stéréotaxique en première intention.

Les techniques stéréotaxiques à visée diagnostique ou thérapeutique pourront se révéler d'un apport non négligeable à la prise en charge des tumeurs du ventricule latéral.

La biopsie trouve son intérêt dans les lésions tumorales dont la résection est rendue impossible soit par leurs petites tailles et leurs localisations profondes soit par leurs caractères multifocales.

Le rapport bénéfice / risque de l'exérèse chirurgicale ou d'un traitement oncologique doit être évalué en fonction de l'analyse anatomopathologique et des facteurs tumoraux.

-Le traitement ne relève pas de la chirurgie mais de l'oncologie dans certains types histologiques parmi les quels le lymphome

-Les lésions de petites tailles quand elles sont symptomatiques.

-La stéréotaxie garde son intérêt dans le craniopharyngiome kystique. La ponction aspiration du craniopharyngiome kystique intraventriculaire permet de lutter contre l'hypertension intracrânienne, de diminuer la taille du kyste et d'injecter des produits radioactifs tel que l'Itrium, l'interféron, avec mise en place d'un réservoir de **RICKAM** et ponction de ce dernier s'il y a récurrence du kyste [84,117].

Malgré des calculs pré et peropératoires qui donnent les rapports de la trajectoire de la cible, le danger d'un déplacement ou d'une lésion vasculaire est toujours possible. L'adjonction de l'endoscopie à la stéréotaxie permettrait de contrôler, par la vision directe, un éventuel saignement au point de ponction de la biopsie ou au moins de choisir un endroit peu ou avasculaire.

Plusieurs auteurs associent l'endoscopie à la stéréotaxie : **ZAMORANO , APPUZO , EIRAS , MERIENNE , HELLWIG , HEIKKINEN , GOODMAN , IIZUKA , KELLY , KOCH .**

L'association stéréotaxie-endoscopie rend la manœuvre plus sûre par la vision directe et rend aléatoire le changement des repères après aspiration de kystes. Cette association a été surtout utilisée pour les biopsies tumorales et dans l'évacuation de processus kystiques, les ventriculocisternostomies et l'irradiation interstitielle.

Le neuroendoscope est facilement utilisable avec un cadre de stéréotaxie.

La chemise guidée par le cadre de stéréotaxie est introduite au niveau de la cible choisie, le montage du neuroendoscope est ensuite effectué sans difficulté, l'encombrement spatial du

système étant restreint, le neuroendoscope toujours tenu par le cadre est saisi par le bras articulé, une fois les structures clairement identifiées, l'arceau du cadre de stéréotaxie est démonté et retiré, le neuroendoscope restant juste maintenu par le bras articulé, ce qui permet la poursuite de l'intervention dans les conditions habituelles de mobilité et de sûreté [199,213 ,239 ,248] .

I-5 Neuronavigation :

La neurochirurgie guidée par l'image ou neuronavigation représente une nouvelle ère, elle fournit à l'opérateur l'association « en temps réel » de la vision macro ou microscopique du foyer opératoire et la situation de ce foyer au sein d'un volume radiologique reconstruit par informatique grâce aux données de l'imagerie du patient opéré. Dans le cas particulier des tumeurs ventriculaires, le planning précise la situation de la lésion incriminée, ses limites, ses rapports, individualise les zones dites « à risque », surtout vasculaires et permet d'optimiser la trajectoire de la voie d'abord, qu'elle soit transcorticale ou transcalleuse. Lors de l'intervention, la neuronavigation permet une méthode exacte et précise pour accéder au ventricule. Elle guide l'opérateur dans le choix de la taille et de la situation de l'incision cutanée, de la craniotomie mais aussi de la corticotomie et de l'incision du corps calleux. Elle assure un contrôle permanent du geste sur la station de travail. Ceci permet une diminution du traumatisme chirurgical et donc de la morbi-mortalité postopératoire. Cependant, le déplacement des structures cérébrales au cours de la dissection chirurgicale ou brainshift des Anglo-saxons, remet en cause ces données [199 ,264].

I-6 L'endoscopie :

I-6-1 Le principe de l'endoscopie [199]

Le principe général du traitement endoscopique des tumeurs intraventriculaires et paraventriculaires est l'interruption de l'alimentation sanguine de la tumeur et l'exérèse de la tumeur par morcellement .Le rôle important de l'endoscopie est l'identification des repères anatomiques principaux du ventricule et de l'alimentation vasculaire de la tumeur pour minimiser les saignements intraventriculaire.

I-6-2 Historique :

-En 1910 Lespinase, un urologue a exploré à l'aide d'un cystoscope les ventricules de deux enfants présentant une hydrocéphalie afin de coaguler les plexus choroïdes [1].

-Lespinasse était le premier à Chicago à utiliser avec succès une trépanation associée à un urethroscopie pour traiter deux enfants avec hydrocéphalie, il a effectué une coagulation des plexus choroïdes avec l'approche endoscopique des ventricules latéraux.

-En 1918 des techniques radiographiques pour diagnostiquer une hydrocéphalie et ses étiologies ont été introduites en neurochirurgie par **Dandy Walter** à l'aide de l'injection de l'air et fluoroscopie du système ventriculaire, il a pu démontrer la dilatation préopératoire des ventricules et vérifier certaines causes d'hydrocéphalie obstructive.

-Dandy était le premier neurochirurgien à effectuer l'extirpation des plexus choroïdes pour le traitement de l'hydrocéphalie, sans succès ce qui l'a poussé à abandonner cette technique.

-En 1918 Dandy réalise l'avulsion des plexus choroïdes chez cinq enfants parmi lesquels quatre mourront en cours d'intervention .Il utilise alors un cystoscope rigide, le terme de ventriculoscope est né.

-En 1922 Dandy propose une approche sous frontale pour ouvrir le plancher du troisième ventricule, sacrifiant un nerf optique [1,2], **en 1945** il publie ses résultats.

-En 1923 Mixter réalise la première ventriculocisternostomie en utilisant un uréthroscope par la fontanelle chez un enfant de neuf mois présentant une hydrocéphalie .Un produit de contraste a été au préalable injecté dans la corne frontale et sa présence dans les espaces sous arachnoïdiens lombaires était la preuve du succès de la première ventriculocisternostomie réalisée. Le taux bas de l'extirpation des plexus choroïdes a conduit **Mixter** à considérer la ventriculoscopie comme une procédure diagnostique avec la ventriculostomie ou third ventriculostomie .Il a été le premier chirurgien à effectuer la third ventriculostomie comme une méthode thérapeutique endoscopique [5].

-En 1923 Fay et Grant FC réalisent les premières photographies endoscopiques des ventricules.

-En 1943 Putnan modifie l'urethroscopie utilisé par **Mixter** pour le rendre plus propice à la navigation dans les ventricules .Il utilise ce ventriculoscope pour la coagulation des plexus

choroïdes. Malgré les efforts réalisés par la suite pour améliorer ces techniques endoscopiques, les résultats à long terme sont mauvais et les taux de mortalité et de morbidité inacceptables.

La mauvaise qualité des optiques est la principale cause de ces mauvais résultats et même **Dandy** le père de la neuroendoscopie se détourne de cette technique. Durant la deuxième moitié du vingtième siècle, l'intérêt pour la neuroendoscopie décline encore plus avec l'avènement des shunts implantables pour la dérivation du liquide cérébrospinal qui offre un taux de mortalité et de morbidité bien moindres.

-En 1960 l'introduction par **Harold Hopkins** d'un endoscope rigide amélioré par la suite par **Guiot** a été à l'origine de la base des neuroendoscopes rigides encore utilisés aujourd'hui.

-En 1973 Fukishuma et al ont rapporté la première description moderne d'une biopsie endoscopique avec l'introduction d'un endoscope flexible : le ventriculofiberscope.

Le développement d'une caméra adaptable dans les **années 1980** a marqué le début de la **chirurgie endoscopique moderne** [18].

-En 1999 Oka et al plaident pour la biopsie avant de faire la ventriculocisternostomie pour minimiser la dissémination potentielle des cellules tumorales dans les citernes de la base.

-En 2012 Jeffrey et al ont utilisé la chirurgie endoscopique dans les tumeurs intraventriculaires à cause de leur localisation centrale et profonde puisque les approches neurochirurgicales conventionnelles ont une augmentation relative dans le potentiel de morbidité. Les premières expériences avec l'amélioration de la vue intraopératoire fournie par les endoscopes, spécialement par le microscope, ont été d'un grand apport en anatomie microchirurgicale du système nerveux central [123 ,170 ,171].

I-6-3 Equipements endoscopiques et moyens [89,114 ,199]

L'équipement endoscopique utilisé pour les procédures neurochirurgicales consiste en un endoscope rigide et flexible, trocarts pour le guidage (direction) coaxial des scopes et des instruments variés pour saisir, couper et faire l'hémostase, des mécanismes de fixation pour les scopes ou les trocarts, des sources de lumière et équipement pour examiner et pour la documentation des images endoscopiques.

Moyens : les endoscopes, une variété d'endoscopes pour chaque type d'utilisation pratiquée dans les procédures intracrâniennes neurochirurgicales est disponible aujourd'hui.

Les scopes sont divisés en deux principaux groupes : endoscopes rigides et endoscopes flexibles.

-Les endoscopes rigides sont aussi appelés lenscopes (lens : optiques)

-Les endoscopes flexibles appelés fiberscopes.

- **Les endoscopes rigides ou lenscopes** : sont constitués de trois composants principaux :

-Le système optique lui-même

-Le fiber glass (fibre de verre) à illumination intégrée

- Un manche en alliage d'acier contenant ces éléments

Dans les endoscopes rigides modernes, le système optique est constitué habituellement d'une série de différentes optiques.

-Le front lens a l'extrémité distale de l'instrument

-Le système relay consiste en un nombre varié de rod Lens

- Les oculaires lens du télescope oculaire

Le système relay ou rod lens (baguettes optiques) inventé par Hopkins, appelé système Hopkins (Hopkins système) fournit une image avec une excellente qualité de contraste d'éclat et de couleur. Comme ce système est composé plutôt de lentilles minces et longues, le défaut marquant du système rod lens est leur grande fragilité. Les principaux avantages des endoscopes rigides sont des images endoscopiques de haute qualité en ce qui concerne la résolution et la couleur, en plus ils sont focussables à des distances variées d'objet. Le manche rigide peut être facilement contrôlé tant que il ne sera pas incliné dans un coin obscur et il peut être stérilisé dans un autoclave à 134 degrés. Les endoscopes rigides sont disponibles avec des diamètres de 1, 2, à 12 mm et avec des longueurs de manche de 60 à 400 mm. Ces manches peuvent être directs ou angulés à 90 degrés, les derniers endoscopes sont très utiles pour les procédures microchirurgicales endoscopie assistée puisque l'optique des tels endoscopes angulés n'obscurcit pas le champs visuel du microscope opératoire.

Les endoscopes avec des diamètres de 2 à 6 mm et des longueurs de 100 à 250 mm sont plus fréquemment utilisés pour la neuroendoscopie intracrânienne.

Le front lens (partie distale) peut être construit avec des prismes de différents degrés d'inclinaison , 0 , 30 , 70 et 110 degrés , fait que les scopes de 0, 30 , 70 et 110 degrés correspondent a des angles de vue différents :

Les scopes de 0 degrés permettent une vue directe en avant.

Les scopes de 30 degrés permettent une vue latérale et en avant.

Les scopes de 70 degrés permettent une vue latérale.

Les scopes de 110 degrés permettent une vue directe en arrière.

Les endoscopes rigides peuvent être utilisés pour la plupart des procédures endoscopiques intracrâniennes ou procédures endoscopiques assistées **mais** ils ne peuvent pas être utilisés pour se déplacer autour des structures vasculaires ou nerveuses dans le champ opératoire.

- **Les endoscopes flexibles :**

Le principal avantage des endoscopes flexibles qui sont aussi appelés fibroscopes est leur capacité de pouvoir être utilisé pour se déplacer autour des structures vasculaires et nerveuses du fait qu' ils soient constitués de paquets de fibres de verre intégrées dans un tube plastique. Le plombage interne de plusieurs milliers de fibres en verre (fibres glass) sont comme un système de transmission de lumière vers l'extrémité de l'endoscope et en même temps comme un système de transmission d'image vers l'extrémité proximale du scope . L'image arrivant a la partie proximale est observée à travers l'optique (eye piece). La longueur de la partie distale courbe de ces endoscopes flexibles varie habituellement entre 12 et 35 mm selon le diamètre externe du scope.

Les désavantages des endoscopes flexibles ont une mauvaise résolution par rapport aux endoscopes rigides, ils ne sont pas focussables (netteté), ils ne peuvent pas être autoclavés mais peuvent pas être stérilisés au gaz lequel permet un nombre limité de stérilisation.

Ainsi les endoscopes rigides sont préférables aux flexibles.

Endoscopie associée a la microchirurgie : [199 ;203]

Il est recommandé d'appliquer des endoscopes rigides spécialement pour l'endoscopie **associée a la microchirurgie** puisque les manches des instruments rigides peuvent être positionnés et fixés de façon précise dans le champ opératoire .A cause de la qualité supérieure de l'image les

auteurs utilisent des endoscopes rigides avec un diamètre externe de 4 mm, une longueur de manche de 160 mm, des directions visuelles de 0, 30 et 70 degrés et un angle d'image de 90 degrés.

Quelque soit la procédure endoscopique utilisée, il est fortement recommandé de démarrer avec un endoscope rigide de 0 degré pour une vue directe vers l'avant ce qui facilite l'orientation opératoire à l'intérieur de l'anatomie intracrânienne.

Dans un deuxième temps afin de visionner les coins du champ opératoire, des optiques de 30 degrés ou de 70 degrés peuvent être utilisées, mais l'utilisation de ces derniers scopes nécessitent une maîtrise minutieuse de l'extrémité de l'instrument et de son manche lequel devrait être guidé à travers un trocart ou sous microscope opératoire. Ceux-ci permettent une observation et une documentation des images endoscopiques. L'équipement vidéo pour la neuroendoscopie consiste en une caméra vidéo spéciale endoscope fixée à l'endoscope oculaire par un mécanisme d'arrêt évident. Cette tête de caméra est connectée à l'unité de contrôle de caméra grâce à un câble de caméra. Bien que la tête de caméra et le câble de caméra peuvent être stérilisés au gaz, la stérilisation fréquente au gaz réduit la durée de vie et la qualité de la caméra. Un drap de couverture en plastique stérile est préféré pour protéger la tête de caméra et le câble de la caméra, elle comporte une pièce adaptée à la vision directe à l'œil nu (endoscopie visuelle), mais étant donné le risque infectieux, la majorité des auteurs préfère la relier à une caméra miniaturée, elle-même reliée à un moniteur de télévision (vidéo-endoscopie).

Les photographies et les enregistrements vidéographiques sont tout à fait possibles. La source de lumière est fournie par un générateur de lumière froide dont la meilleure actuellement est celle fournie par une lampe à xénon.

La lumière froide est conduite par un câble de fibres optiques jusqu'à son emplacement au bout proximal de l'endoscope [199].

I-6-4 Anatomie et voies d'abord endoscopiques des ventricules latéraux [185, 254,262].

I-6-4-1 Anatomie et voie d'abord endoscopique de la corne frontale et du trou de Monroe

La corne frontale et la **partie antérieure du corps du ventricule latéral** sont délimitées par :

-Une paroi médiane le septum pellucidum .

-Une paroi antérieure et un toit formés par le corps calleux.

-Une paroi latérale formée par la tête du noyau caudé et plus en arrière par la jonction du corps calleux et du noyau caudé.

-Un plancher étroit qui comporte deux versants l'un externe correspondant à la saillie de la convexité superointerne de la tête du noyau caudé uni en avant au noyau lenticulaire par le pont d'union putaminocaudal, l'autre interne très incliné en bas et en dehors presque vertical répond aux fibres de la lame inférieure ou réfléchi du genou calleux plus en arrière on distingue la saillie du versant externe de la face du thalamus. L'orientation endoscopique dans la corne frontale est basée principalement sur la localisation **du foramen de Monroe**. Cette structure est limitée en avant et en haut par le pilier antérieur du fornix et médialement par le septum interventriculaire .Il s'agit en fait d'un véritable canal interventriculaire, en prenant comme origine son ouverture dans le ventricule latéral on constate qu'il s'agit d'un canal elliptique aplati d'avant en arrière dirigé grossièrement transversalement en dedans et en bas de 5mm de long en moyenne. La double courbure du canal interventriculaire ainsi que le rétrécissement sensible de son calibre entrainerait une accélération du flux de liquide céphalorachidien au moment de son passage dans le troisième ventricule .La veine septale antérieure le long du septum et croisant le pilier antérieur du fornix est visible, le thalamus apparait comme une voussure à la partie postérolatérale du foramen, la veine thalamostriée passe en arrière, a sa limite avec le noyau caudé et infléchit sa course médialement pour se jeter dans la veine cérébrale interne .

Le plexus choroïde constitue le mur postérieur du foramen de Monro. Il est attaché médialement au fornix par le tenia fornyx et latéralement au thalamus par le tenia thalami.

Le plexus choroïde court à la surface supérieure du thalamus en ligne droite ou au contraire avec une trajectoire plus sinueuse. En se recourbant vers l'arrière, il participe à la formation du toit du troisième ventricule.

Sur le plan anatomique, les plexus choroïdes ne passent pas au travers du foramen de Monro car ils sont constamment séparés par le revêtement épendymaire qu'ils repoussent en faisant saillie dans la fissure choroïdienne.

La limite postérieure du foramen de Monro est également constituée par l'angle d'anastomose entre la veine septale antérieure, les veines choroïdiennes (rarement visibles au sein des plexus choroïdes) et les veines thalamostriées. Cet angle en forme de Y est extrêmement variable.

Ces veines ont habituellement le même calibre, mais dans certains cas, soit la veine thalamostriée, soit la veine septale antérieure est beaucoup plus large. En portant son attention latéralement à la veine thalamostriée, plusieurs branches veineuses afférentes peuvent être reconnues, drainant la partie antérieure du noyau caudé. L'aspect strié de cette structure anatomique a conduit à lui donner le nom de striatum [185].

-Voies d'abord : Installation du patient, le patient est installé en décubitus dorsal, la tête en antéflexion de 30 à 45 degrés, cette antéflexion permet un repérage et une navigation dans les ventricules plus aisés et une diminution de l'importance des fuites du liquide céphalorachidien opératoires et de la pneumocephalie post opératoire.

Volet cutané et tracé de l'incision : On repère la suture coronale et on trace une ligne sagittale paramédiane à 12 cm du nasion et à 2,5 cm de la ligne médiane chez l'adulte et le grand enfant (dans l'axe mediopupillaire chez l'enfant).

La longueur de cette incision est de 5 cm (2-3 en avant de la suture coronale et 1-3 en arrière) On réalise un trou de trépan immédiatement en avant de cette suture [185, 254,262].

I-6-4-2 Anatomie et voie d'abord endoscopique de la corne temporale [275] :

L'approche endoscopique intraventriculaire minimalement invasive de la corne temporale fournit un accès endoscopique minimalement invasif vers l'incus, l'amygdale, l'hippocampe, fornix et les structures du lobe temporal paraventriculaires. Peu d'articles des procédures endoscopiques minimalement invasives de la corne temporale ont été rapportés. Le corridor naturel offert par le système ventriculaire détermine l'accès optimal endoscopique minimalement invasif vers la corne temporale. La corne temporale a une conformation longitudinale dans son axe rostro caudal.

Bayleyan et all ont rapporté une étude endoscopique d'une approche occipitale de la corne temporale et ont défini cette technique comme une amygdalohipocampectomie intraventriculaire endoscopique, cette technique à présentè plusieurs inconvenients ayant nécessité une révision supplémentaire .Un point d'entrée frontal de Kocher a été utilisé pour l'accès a la corne temporale mais elle n'est pas sans danger pour l'amygdalohipocampectomie et peut entrainer un saignement intraventriculaire.

Malgré les différents points de surface pour l'accès intraventriculaire aucun n'est approprié a l'approche endoscopique de la corne temporale.

Coordonnées du point d'entrée : Le point d'entré pour l'approche proposée est similaire au point classique parièto-occipital, lequel est typiquement placé 6 cm au dessus de l'inion et 4 cm latéral au plan sagittal et légèrement plus au dessus et latéral que notre point d'entrée défini Une incision cutanée de trois (3) cm est faite sur le point d'entrée. Le segment intraparenchymateux (distance du cortex à l'atrium détermine le bord de sécurité quand on introduit l'endoscope à travers le parenchyme cérébral. Les études ont montrés que l'atrium devrait être atteint à moins de 5 cm du cortex .L'endoscope de 30° contribue a une meilleure exploration de la corne temporale, il permet l'exploration des coins et les structures anatomiques non visibles avec les scopes de 0° [275].

I-5-4-3 Voie d'abord endoscopique de la corne occipitale :

-Installation du patient : le patient est en position ventrale

-Une incision cutanée occipitale droite de 5 cm est faite dans la région occipitale droite (selon le coté de la lésion).

- **Un volet osseux circulaire** est réalisé, après ouverture de la dure mère, l'arachnoïde est coagulée et une petite cortèctomie est réalisée.

-Un cathéter cylindrique à ballonnet est placé pendant 30 mn dans la corne occipitale, légèrement gonflée créant un canal cortical vers le ventricule.

-Après ablation du cathéter à ballonnet, un rétracteur droit de 5 mm est placé dans le canal et près de celui-ci un endoscope de 30 degrés est introduit dans la corne occipitale .La tumeur est visible et avec les microinstruments, la tumeur peut être enlevée totalement à l'aide d'un succeur, coagulation bipolaire et pinces à préhension.

L'hémostase de l'aire sous épendymaire d'attache est obtenue avec la coagulation bipolaire, les ventricules sont rincés avec une solution de Ringer chaude, fermeture de la dure mère remise du volet et fermeture cutanée.

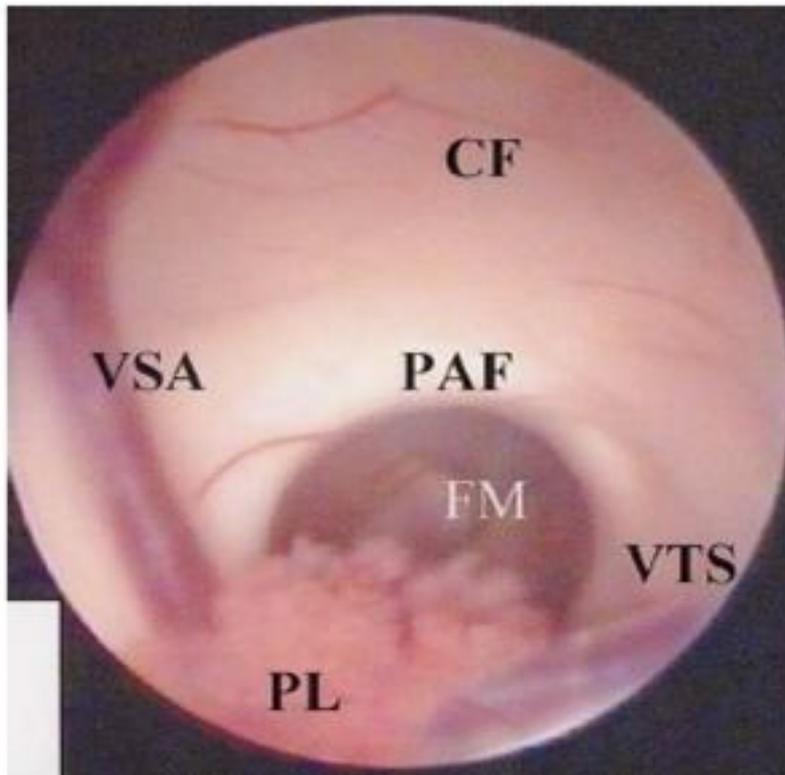


Fig 89 : Vue endoscopique de la corne frontale et du trou de Monroe

Légende voir ci-dessous

CF : corne frontale, VSA : veine septale antérieure, VTS : veine thalamostrièe, FM : foramen de Monroe, PL : plexus choroïde, PAF : pilier antérieur du fornix

Endoscopie and management the ventricular tumors in Apuzzo Williams

Wilkins 1998 721-741.

I-6-5 Les différentes techniques endoscopiques des tumeurs des ventricules latéraux :

Elle consiste en une chirurgie endoscopique seule ou associée à une chirurgie à ciel ouvert. La chirurgie endoscopique seule concerne la biopsie des tumeurs des ventricules latéraux, la résection des tumeurs des ventricules latéraux, la fenestration du septum pellucidum et la ventriculocisternostomie [90,113, 139].

I-6-5-1 La résection endoscopique des tumeurs des ventricules latéraux :

La résection endoscopique des tumeurs intraventriculaire est indiquée dans des lésions uniques de diamètre inférieur à 2 cm, bombantes dans le ventricule avec une base d'insertion tumorale réduite, étroite et sans signes d'hypérvascularisation tumorale. La résection endoscopique des lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire dépend de la clinique et des relations de la tumeur avec les structures anatomiques avoisinantes.

Quand la base d'insertions tumorale apparaît, l'approche endoscopique permet de réaliser la résection de cette dernière. La résection endoscopique des lésions intraventriculaires et paraventriculaires débute par l'interruption des vaisseaux nourriciers de la lésion pour réaliser le debulking de la lésion (la résection) [187,207].

Dans le cas du craniopharyngiome, l'endoscopie permet l'aspiration du kyste à extension intraventriculaire.

I-6-5-2 La biopsie endoscopique :]144, 175,199].

Lorsqu'elle est associée à la ventriculocisternostomie, l'endoscopie permet de traiter l'hydrocéphalie et de réaliser une biopsie tumorale. Les patients présentant une tumeur des ventricules latéraux dilatés, une biopsie endoscopique est une alternative thérapeutique, en absence d'hydrocéphalie, une biopsie endoscopique peut être associée à une neuronavigation.

L'avantage de la biopsie endoscopique est la visualisation et l'inspection de la lésion et le choix du site de la biopsie sur la lésion .Le risque de saignement est une complication potentiellement fatale après la biopsie.

La ventriculocisternostomie est réalisée après la biopsie pour éviter la diffusion du sang dans les citernes interpédunculaires [111].

I-6-5-3 Fenestration du septum pellucidum (septostomie) :

Elle consiste en une ouverture du septum pellucidum permettant de communiquer les deux ventricules latéraux, elle est indiquée dans l'hydrocéphalie monoventriculaire [70,75].

I-6-5-4 L'endoscopie associée a la chirurgie :

Elle permet d'augmenter l'illumination du champs opératoire , d'avoir un excellent champ de vision, de se mobiliser dans les différentes directions et la résection tumorale dans les coins ou persiste des résidus tumoraux non accessibles à la chirurgie [183,210,223,254] .

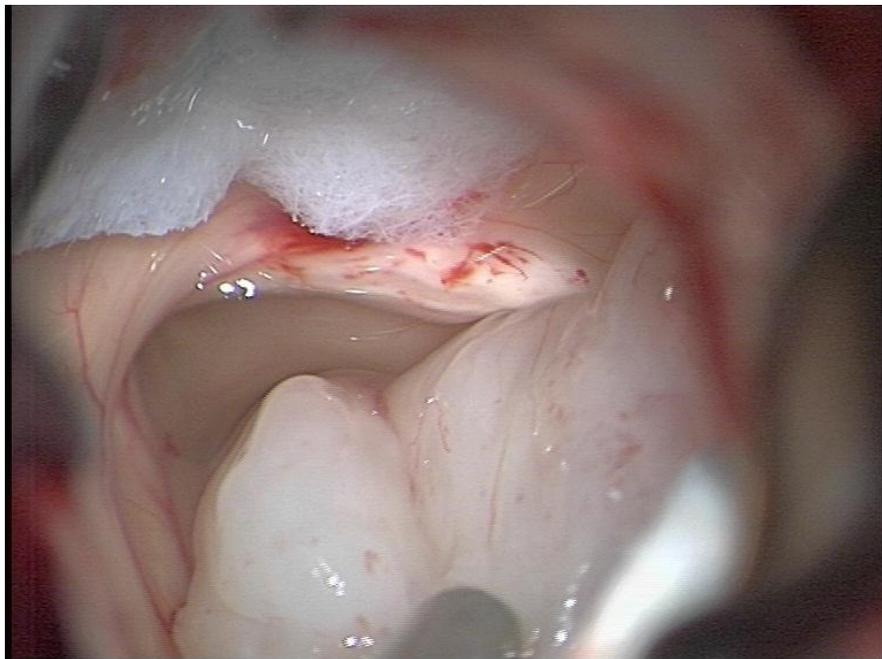


Fig 90 : Vue endoscopique d'un épendymome du ventricule latéral

Journal de neurochirurgie no 57 (2011) 180-192.

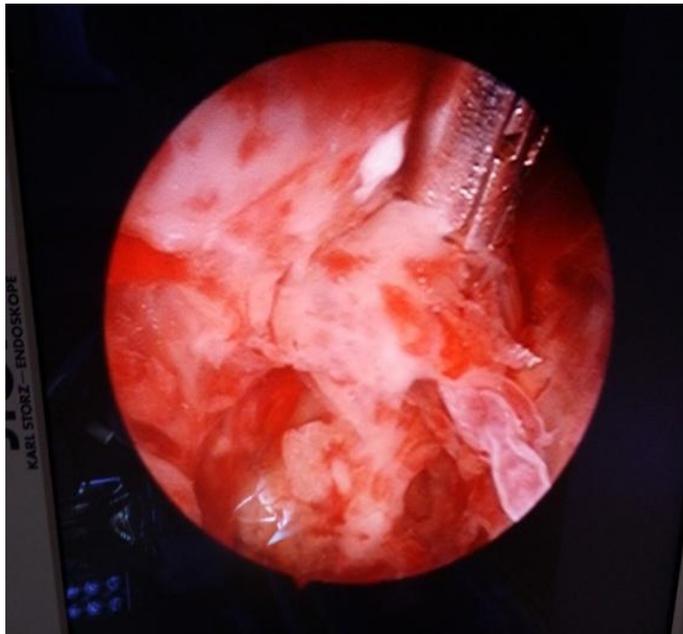


Fig 91 : Vues endoscopiques de résection d'un subependymome images du service.

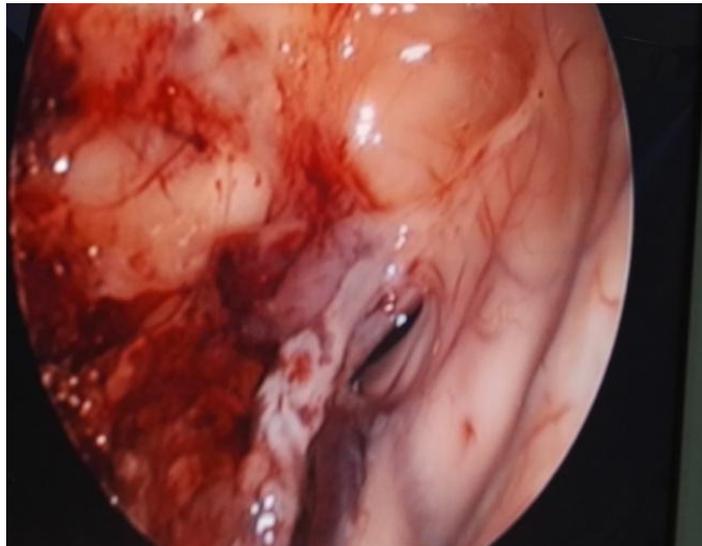


Fig 92 : Vue endoscopique d'un oligodendrogliome des ventricules latéraux image du service.

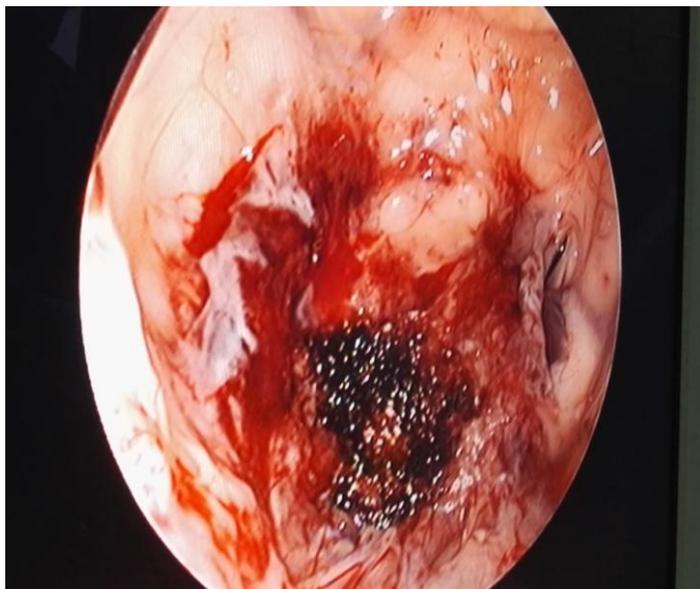


Fig 93 : Vue endoscopique au cours d'une résection d'un oligodendrogliome image du service.

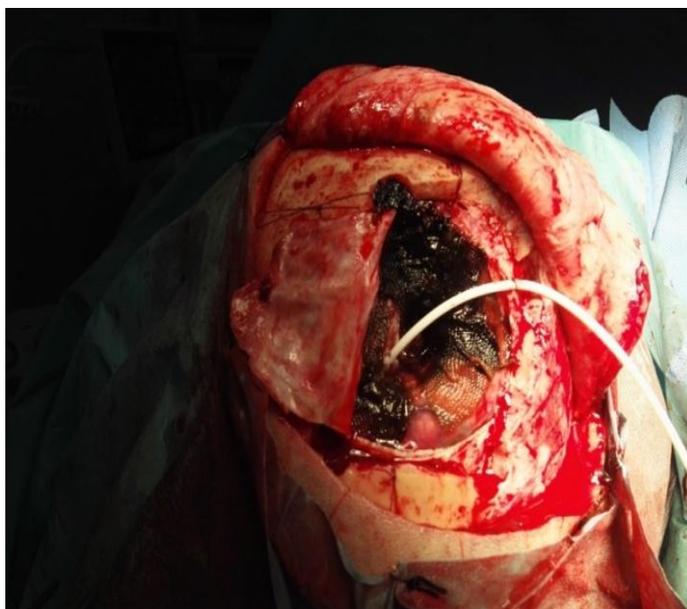


Fig 94 : Vue endoscopique montrant le drain intraventriculaire Image du service.

II /Matériel d'étude : A propos de cinquante (50) cas

Nous rapportons une étude de quarante (40) patients porteurs de tumeurs des ventricules latéraux et de tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire pris en charge au service de neurochirurgie **CHU TIZIOUZOU** et une étude de dix (10) cas de tumeurs strictement intraventriculaires et des tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire dont six (06) cas opérés par voie endoscopique et quatre (04) cas opérés à ciel ouvert au service de neurochirurgie **CHU BLIDA**.

Ces deux séries seront étudiées sur le plan **épidémiologique, clinique, imagerie et localisation tumorale** dont dépend l'**attitude thérapeutique** :

- Tumeurs strictement intraventriculaires.
- Tumeurs de la région pinéale à extension intra ventriculaire.
- Tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire.

Cette analyse va nous permettre d'évaluer les résultats postopératoires selon **la qualité d'exérèse, la morbidité, la mortalité, les complications spécifiques** à chaque localisation et nous rapporterons **les résultats** de ces deux séries et ceux de **la littérature**.

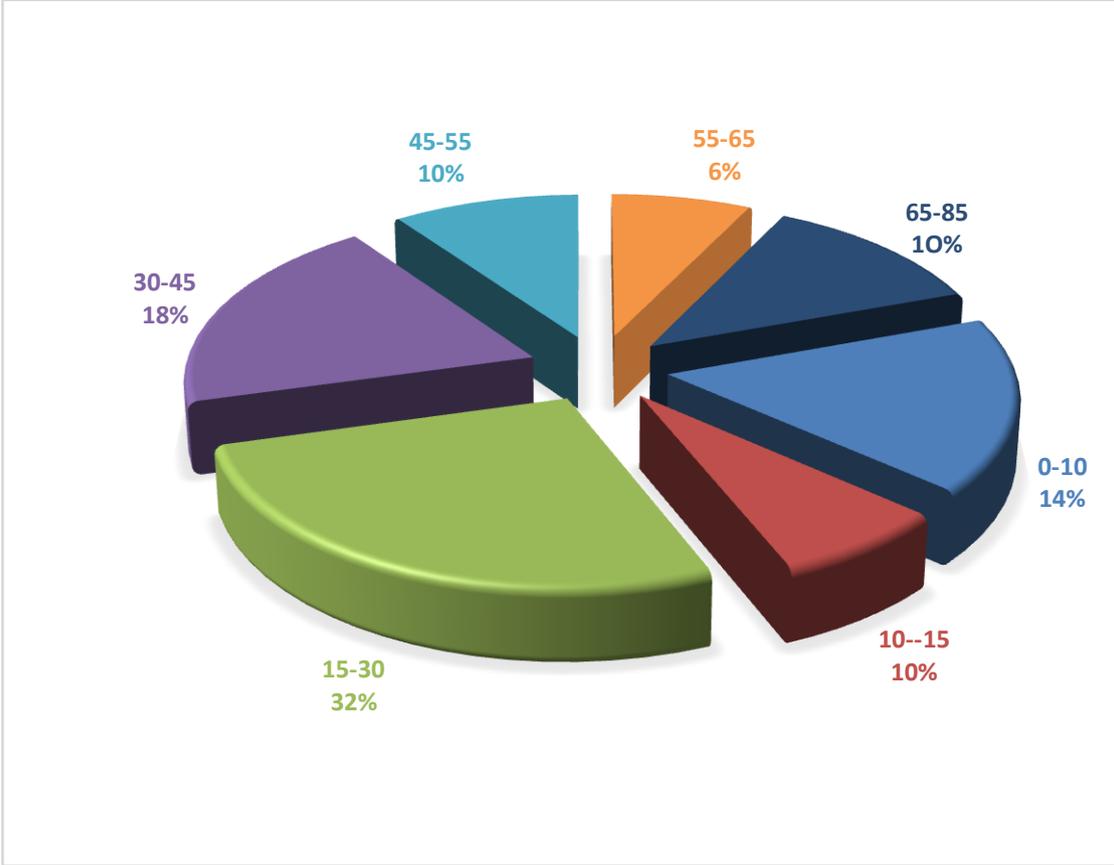
Répartition selon l'âge et le sexe :

Répartition selon l'âge

Age	0-10 ans	10- 15ans	15-30 ans	30-45 ans	45- 55ans	55- 65ans	65- 82ans
Nombre de cas CHU TIZI OUZOU	06	03	11	08	04	03	05
Nombre de cas CHU BLIDA	01	02	05	01	01		
Total	07	05	16	09	05	03	05
Le pourcentage %	14%	10%	32%	18%	10%	6%	10%

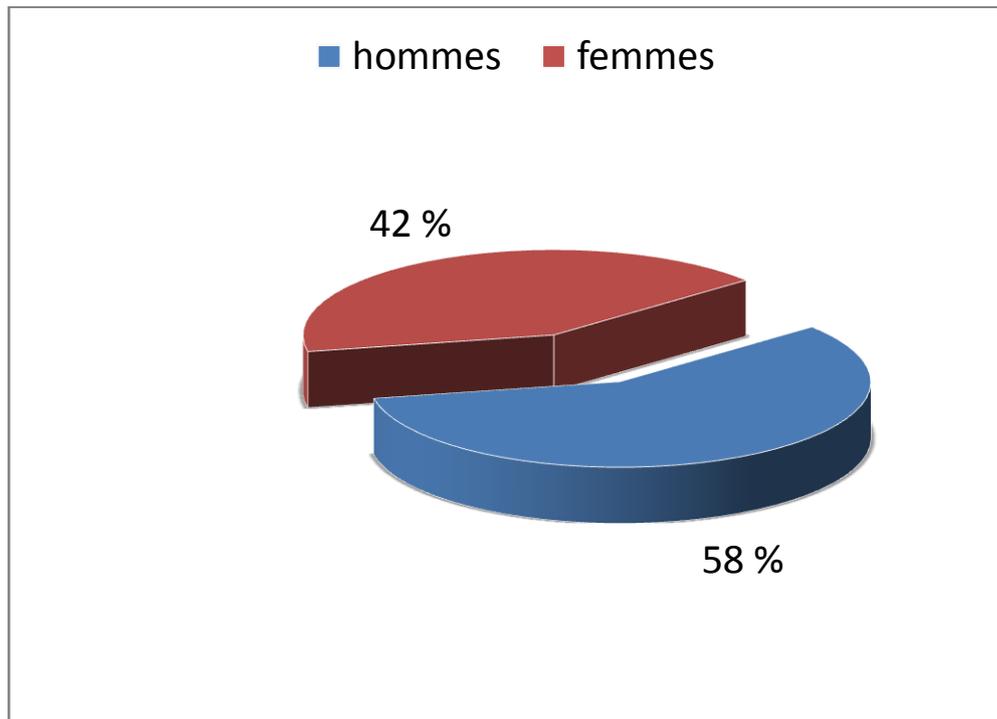
Tableau I

Répartition selon l'âge



Graphe I

Répartition selon le sexe



Grappe II

Nous rapportons une série de 50 patients repartis de la façon suivante :

Les patients de sexe masculin sont au nombre de 25 , les patients de sexe féminin sont au nombre de 21 .

Au CHU Tizi ousou on retrouve 25 cas de sexe masculin, 15 cas de sexe féminin

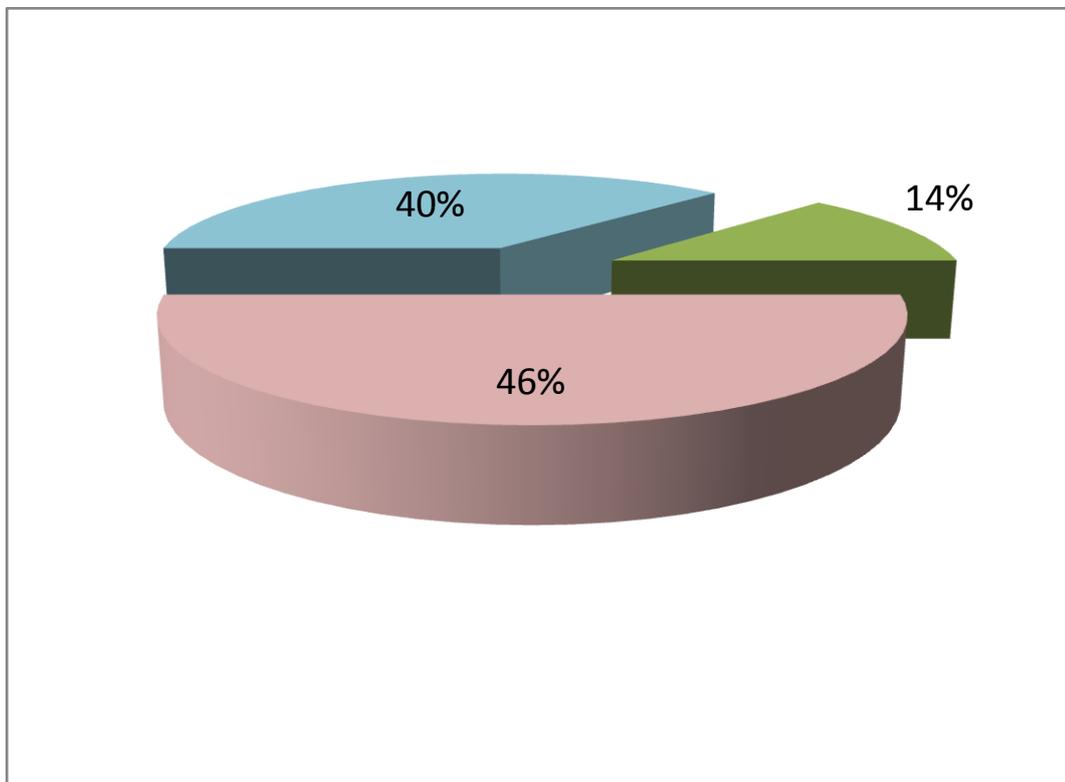
Au CHU Blida on retrouve 4 cas de sexe masculin et 6 cas de sexe féminin

Les hommes représentent 58%, les femmes 42%.

L'étude retrouve une différence peu significative dans la répartition des tumeurs des ventricules latéraux en fonction du sexe.

II-2 Clinique :

Délais de consultation : Les délais des consultations pour les cinquante patients sont variables, 46% des patients (**23 cas**) consultent au cours du premier mois, 40% des patients (**20 cas**) consultent entre le deuxième et le sixième mois, 14% (**07cas**) consultent à partir du septième mois. Le délai de consultation en neurochirurgie dépend de plusieurs facteurs : Il est fonction du profil évolutif de la lésion, de la précocité de l'obstruction des voies d'écoulement du liquide céphalorachidien entraînant une hypertension intracrânienne conduisant souvent le patient à consulter dans le cadre de l'urgence, de l'éloignement du lieu de résidence du patient et de la précocité du diagnostic par la disponibilité de l'imagerie.



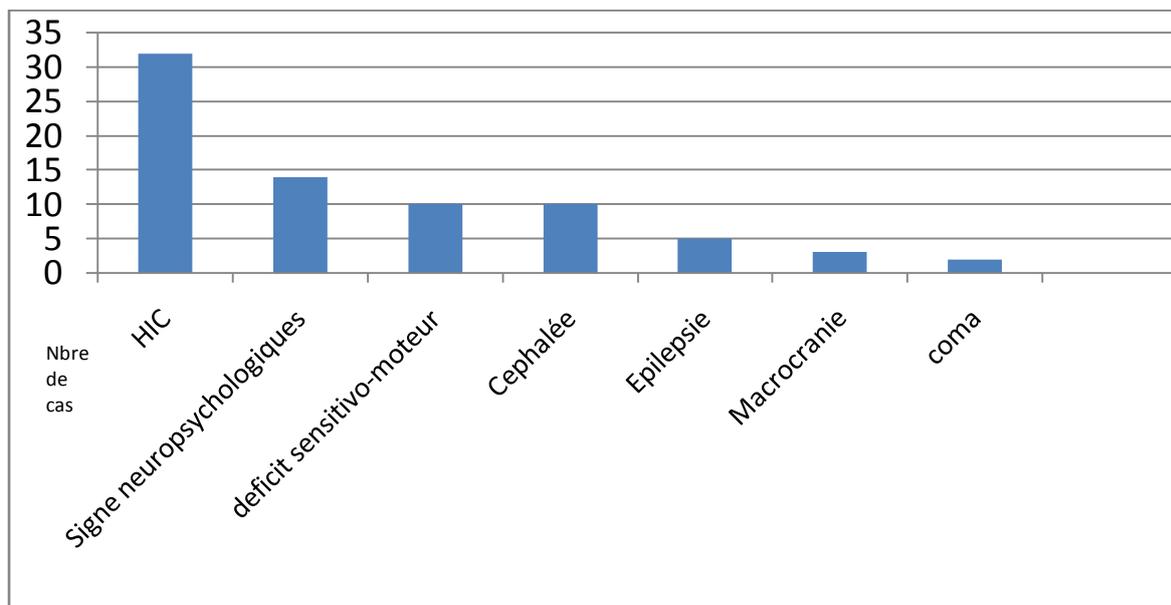
Graphe III

- **46% : 23 cas consultent au cours du premier mois.**
- **40% : 20 cas consultent entre le deuxième et le sixième mois .**
- **14% : 7 cas consultent à partir du septième mois.**

Les signes cliniques :

Les signes cliniques d'appel sont nombreux, à l'examen clinique la symptomatologie clinique est variable, le plus souvent il s'agit d'une hypertension intracrânienne faite de céphalées, vomissements et perturbation du fond d'œil. Ils sont liés le plus souvent à l'obstruction des voies d'écoulement du liquide céphalorachidien entraînant une hydrocéphalie.

Répartition selon la clinique et le Nombre de cas :



Graphe IV

II -3 Méthode :

Imagerie:

Tous **nos patients (50)** ont bénéficié d'un **scanner cérébral** qui permet de mettre en évidence la tumeur, l'existence ou non d'une dilatation ventriculaire et d'une **imagerie par résonance magnétique** pour étayer le diagnostic, rechercher les rapports de la lésion avec les structures environnantes et établir la meilleure stratégie thérapeutique.(voie d'abord).

Les examens radiologiques ont permis de classer ces tumeurs en trois (03) groupes :

- Tumeurs strictement intraventriculaire.
- Tumeurs de la région pinéale à extension intraventriculaire.
- Tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire.

II- 3-1 Les lésions strictement intraventriculaire

Ce sont des tumeurs qui naissent soit du ventricule latéral soit du septum pellucidum ou du trigone.

Les tumeurs strictement intraventriculaire étaient de **quatorze (14) cas** dans la série de **TIZI OUZOU** et de **neuf (09) cas** dans la série de **BLIDA**.

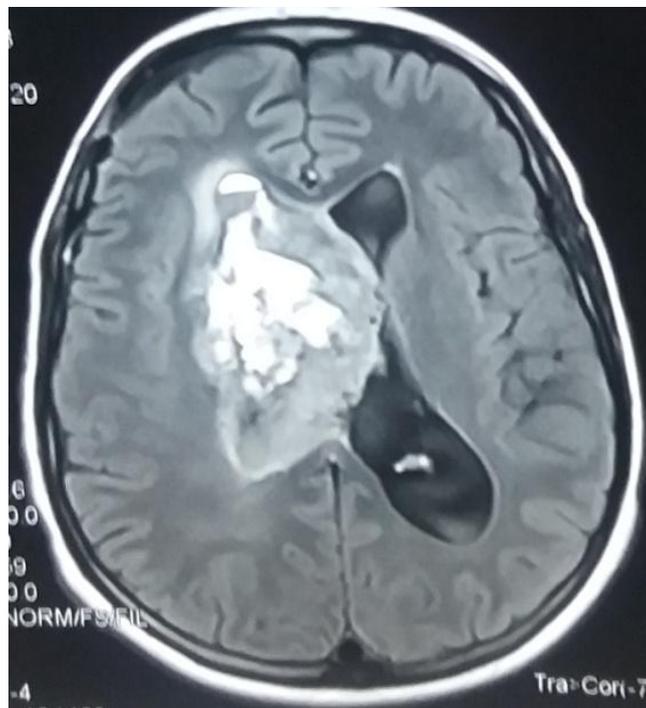
Ils ont bénéficié d'un examen tomodensitométrie cérébral et d'une IRM.

Quelques images tomодensitométriques et imagerie par résonance magnétique de patients illustrant les lésions strictement intraventriculaires : Elles sont représentées dans la série de TIZI OUZOU par un neurocytome, un épendymome, un méningiome, une métastase et un subépendymome et dans la série de BLIDA par un neurocytome, un papillome des plexus choroïdes, un épendymome et un astrocytome pilocytique.

Série de TIZI OUZOU :



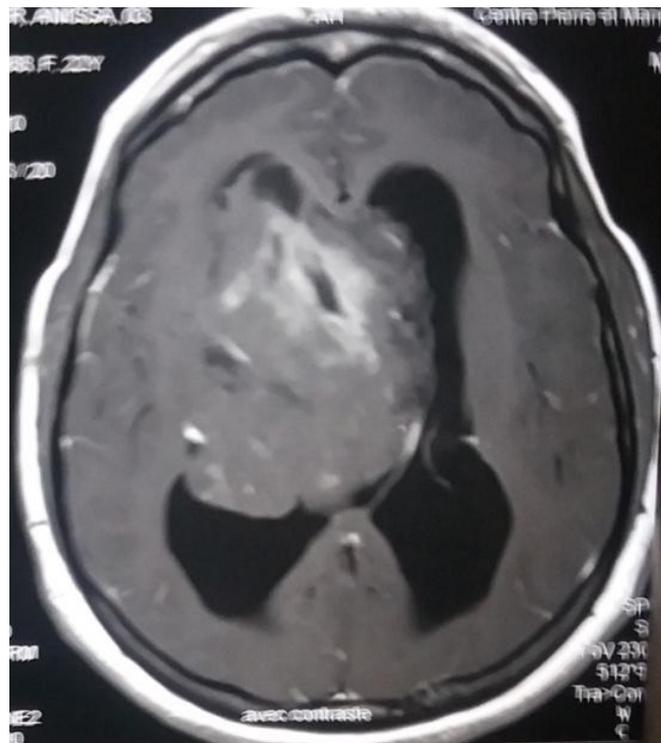
Fig 95: Image tomodensitométrique d'un neurocytome .



**Fig 96 : Image IRM coupe axiale d'un neurocytome
du même patient.**



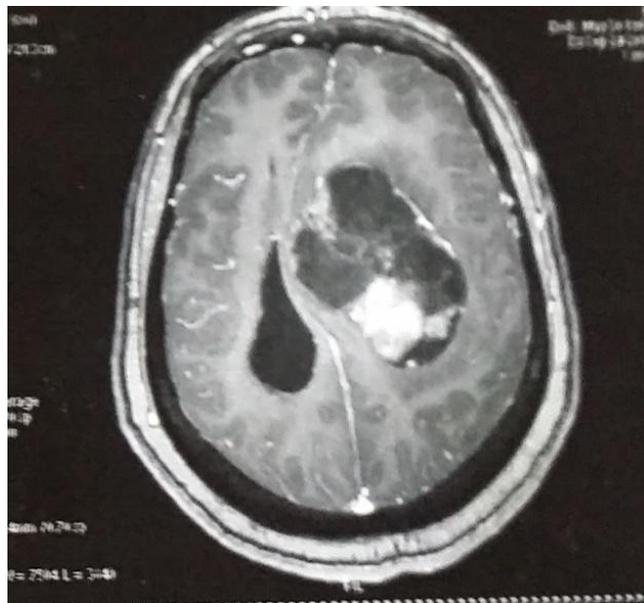
Fig 97 : Image tomodensitométrique d'un épendymome.



**Fig 98: Aspect IRM coupe axiale T2 d'un épendymome
du meme patient.**



Fig 99: Image tomodensitométrique d'un méningiome du carrefour .



**Fig 100: Coupe axiale IRM d'un méningiome du carrefour
du même patient.**

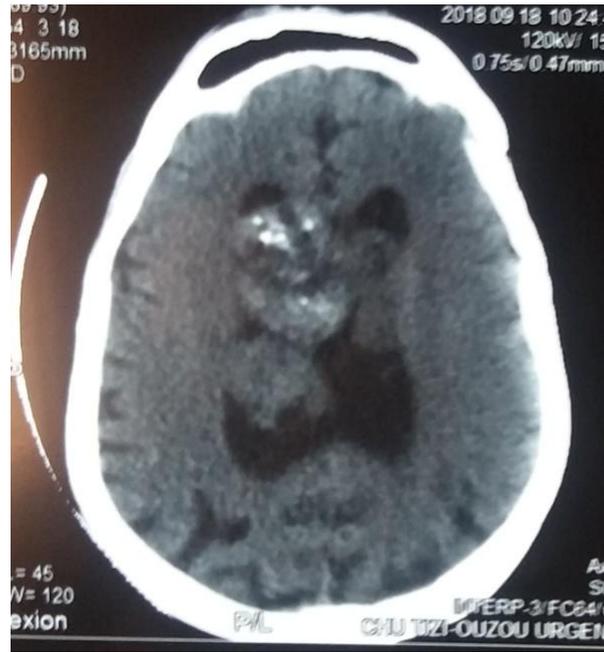


Fig 101 : Image tomodensitometrique d'un subèpendymome .



**Fig 102 : Coupe axiale IRM d'un subèpendymome
du même patient.**



Fig 103 : Image tomodensitométrique d'une métastase.

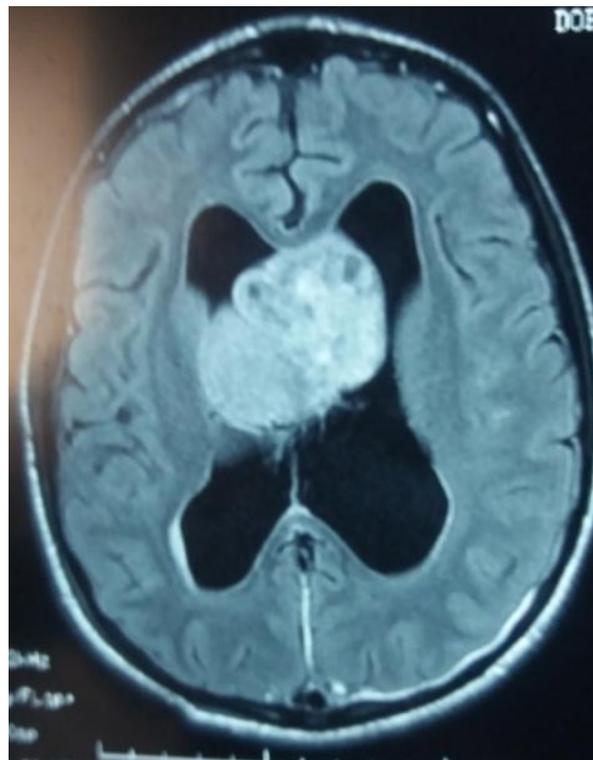


Fig 104: Image d'une métastase à l'IRM coupe axiale chez la même patiente .

Série de BLIDA :

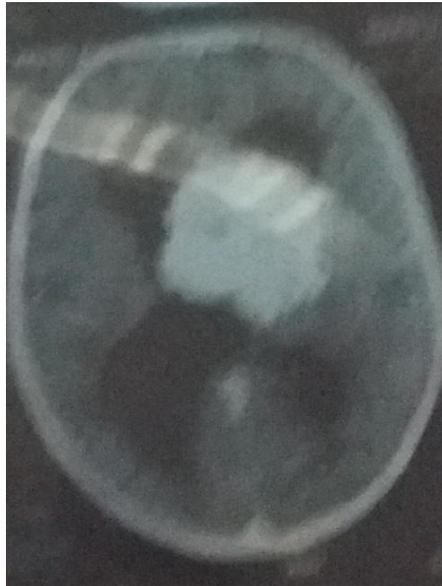


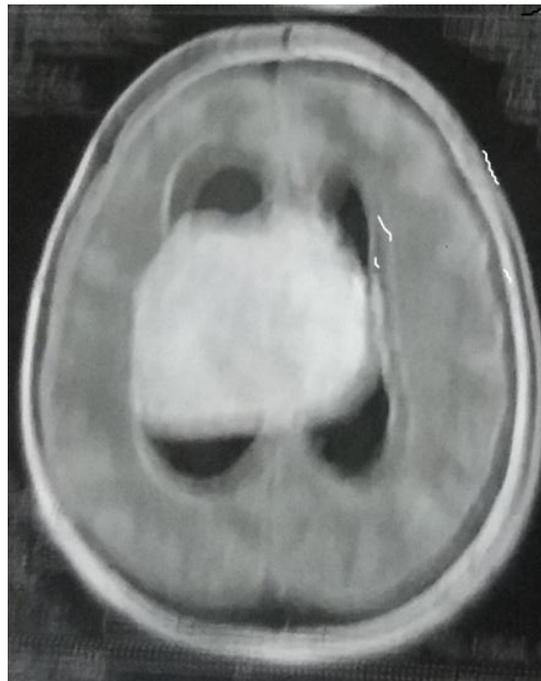
Fig 105: Image tomodensitométrique d'un papillome des plexus choroïdes.



Fig 106 : Image d'un papillome des plexus choroïdes a l'IRM chez le même patient.



**Fig 107 : Image tomodensitométrique
d'un épendymome .**



**Fig 108: Image d'un èpendymome à l'IRM coupe axiale
Chez la même patiente.**



Fig 109 : Image IRM coupe axiale d'un épendymome.

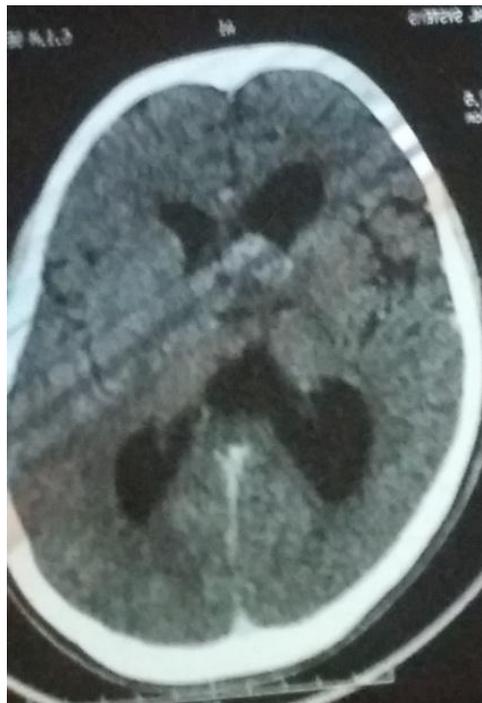


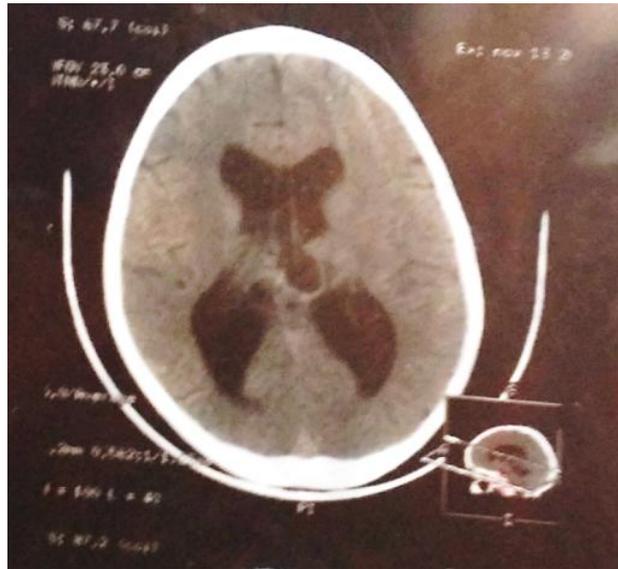
Fig 110 : Image tomodensitométrie d'un astrocytome pilocytique.

II-3-2 Tumeurs de la région pinéale à extension intraventriculaire :

Ces tumeurs naissent de la région pinéale et s'étendent dans le troisième ventricule et les ventricules latéraux.

Dans la série de **TIZI OUZOU** six (06) patients présentaient une tumeur de la région pinéale à extension intraventriculaire.

Quelques images tomодensitométriques et imagerie par résonance magnétique des lésions de la région pinéale à extension intraventriculaire de la série de TIZI OUZOU : un germinome, un choriocarcinome, un tératome et un pinéaloblastome.



**Fig 113 : Image tomodensitométrique d'un tératome
Patient du service.**



**Fig 114:Image d'un tératome à l'IRM coupe coronale
Chez le même patient.**

II-3-3 Les tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire :

Ce sont des lésions qui naissent des structures adjacentes aux ventricules latéraux présentant une extension dans le ventricule latéral.

Dans la série de **TIZI OUZOU vingt patients** présentaient des lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire dont **cinq (05) lymphomes, dix (10) lésions gliales et cinq (05) craniopharyngiomes.**

Dans la série de **BLIDA un patient présentait** une lésion extraventriculaire à extension intraventriculaire : Il s agit d'un craniopharyngiome à extension au troisième ventricule et aux ventricules latéraux.

Quelques images tomodensitométriques et imagerie par résonance magnétique illustrant les lésions extra ventriculaires à extension intraventriculaire dans la série de TIZI OUZOU et de celle de BLIDA avant l'intervention.

Serie de TIZI OUZOU

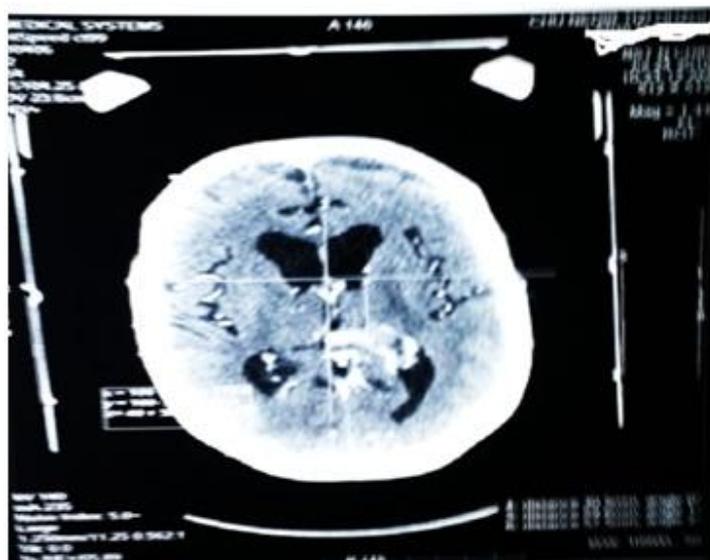


Fig 115 : Repérage tomodensitométrique et biopsie stéréotaxique d'une lésion gliale à extension intraventriculaire .



Fig 116: Coupe axiale IRM d'un glioblastome s'étendant dans le carrefour ventriculaire chez un patient âgé de 26 ans.



Fig 117 : Images IRM coupes axiales d'un craniopharyngiome s'étendant au troisième ventricule et aux ventricules latéraux (patient du service) .

Série de Blida



Fig 118 : Images tomodensitometrique d'un craniopharyngiome avec extension au troisieme ventricule et aux ventricules latèraux visualisant la masse charnue et kystique.

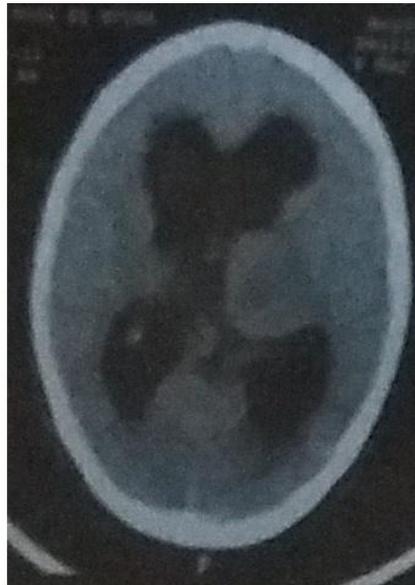


Fig 119: Le même patient : image montrant la portion kystique.

III LES ASPETS THERAPEUTIQUES :

III/ : Les moyens : le microscope opératoire, l'endoscope, le cavitron, la neuronavigation et le cadre stéréotaxique ont été utilisés selon les cas.

III-2/ La chirurgie

III-2-1/ Prise en charge de l'hydrocéphalie : L'hydrocéphalie est biventriculaire par obstruction des deux trous de MONROE dans la plupart des cas. Dans **la série de TIZI OUZOU dix sept (17) patients** ayant consulté dans le cadre de l'urgence pour syndrome d'hypertension intracrânien parfois associé à des troubles de la conscience et l'absence du matériel d'endoscopie dans le cadre de l'urgence a fait que ces patients ont bénéficié d'une dérivation ventriculopéritonéale avant l'exérèse.

Siège Tumoral Série de TIZI OUZOU	Nombre de cas
Tumeurs strictement intraventriculaires	05 cas
Tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire	07 cas
Tumeurs de la région pinéale à extension intraventriculaire	05 cas
Tentative de ventriculocisternostomie	01cas

Tableau II

Dans **la série de BLIDA** un cas a bénéficié d'une dérivation ventriculoperitoneale au **CHU BATNA** avant le geste endoscopique au **CHU BLIDA**.

Série de BLIDA	Nombre de cas
Lésions strictement intraventriculaires	01cas valvé au CHU BATNA
Lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire	00

Tableau III

II-2-2 Répartition du nombre de cas selon le type d'intervention Chirurgicale

Série de TIZI OUZOU :

Type d'intervention	Nombre de cas
-Chirurgie à ciel ouvert seule	24
BST	12
Endoscopie : Tentative de VCS (Saignement) reconvertie à ciel ouvert	01
Chirurgie associée a l'endoscopie	03
Ponction de kyste de craniopharyngiome et mise en place de réservoir de Rikam	03
Ponction d'un kyste arachnoïdien et mise en place d'un réservoir de Rikam par voie stéréotaxique	01

Tableau IV

Série de BLIDA :

Type d intervention	Nombre de cas
Chirurgie à ciel ouvert sans endoscopie	04 cas
Biopsie endoscopique	06 cas
Reprise à ciel ouvert après biopsie endoscopique	03 cas
Chirurgie à ciel ouvert avec endoscopie	00 cas

Tableau V

III-2-3/ Traitement chirurgical de la lésion selon le siège

Les lésions strictement intraventriculaires : Dans la série de **TIZI OUZOU (14) patients** ont présenté des lésions intraventriculaires dont **12** ont été opérés repartis de la façon suivante :

Abord	Nombre de cas	Exérèses totale	Exérèses subtotale	Exérèses partielle
Transfrontal Transventriculaire	07 dont 2 sous neuronavigation	01	02	04
Transtemporal	02	02	/	/
Transpariétal	03 S/Neuronavigation	/	01	02

Tableau VI

Dans la **série de BLIDA neuf (09) patients** ont présentait des lésions strictement intraventriculaires opérés, répartis comme suit :

Abord	Nombre de cas	Exérèse totale	Exérèse subtotale	Exérèse partielle
Biopsie endoscopique	05			
Transfrontal transventriculaire	04(1cas abord après endoscopie, 3cas abord direct)	01	02	01
Transpariétal	02(1cas abord après endoscopie, 1cas abord direct)		01	01

Tableau VII

Dans la série de quarante (40) patients de la série de **TIZI OUZOU deux (02) patients** n'ont pas été opérés :

- **Le premier cas** : Une fille âgée de 7ans présentant une lésion en contact avec le foramen de MONROE dans le cadre de la sclérose tubéreuse de BOURNEVILLE sans hydrocéphalie.

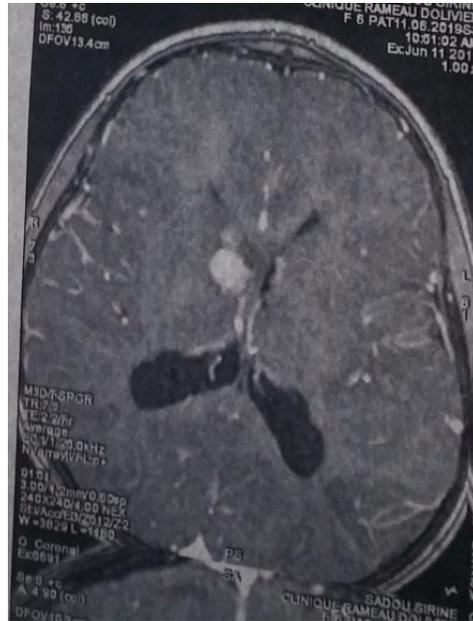


Fig 120: Image IRM coupe axiale d'un astrocytome subépendymaire a cellules géantes dans le cadre d'une Sclérose Tubéreuse de BOURNEVILLE image du service .

-**Le deuxième cas** : Une patiente âgée de 85 ans présentant un cavèrnome de la corne frontale



Fig 121 : Image Angioscanner d'un cavèrnome frontal image du service.

Une **abstention chirurgicale** est préconisée chez les deux patientes avec surveillance clinique et radiologique.

- **Les tumeurs de la région pinéale à extension intraventriculaire**

Dans la **série de TIZI OUZOU six (06) patients** ont présenté des lésions de la région pinéale à extension intraventriculaire répartis comme suit :

Technique opératoire	Chirurgie à ciel ouvert	Chirurgie associée à l'endoscopie VCS	BST	Facteurs hormonaux BHCG élevé
Nombre de cas	01	Tentative de VCS : 1cas (Saignement reconverti à ciel ouvert)	03	01
Histologie	Pinéloblastome	Tératome Mature	Germinome dans les 3 cas	Choriocarcinome

Tableau VIII

- **Les tumeurs extraventriculaires à extension intraventriculaire :**

Nous rapportons **vingt (20) patients** qui se sont présentés avec une lésion extraventriculaire s'étendant dans les ventricules latéraux pris en charge au **CHU TIZI OUZOU** et **un (01) cas** pris en charge au **CHU BLIDA** repartis dans les tableaux ci-dessous :

-Série de TIZI OUZOU

Type histologique	BST, Nombre de cas	Chirurgie à ciel ouvert, Nombre de cas	Nombre total de cas
Lymphome	04 cas BST pour 03 lymphomes (01 patiente biopsièe deux fois)	02 cas sous neuronavigation	05 cas
Lésion gliale	05 biopsies : 04 astrocytomes anaplasiques, 01 glioblastome (Lésions profondes et infiltrantes)	06 abord, dont Un combiné Glioblastome : 2 Astrocytome : 1 (grade 01) Astrocytome (gr 3) 01 Neurocytome : 01	10 cas
Craniopharyngiome (la partie kystique s'étend au V3 et VL)	03 cas aspiration de kyste et mise en place de réservoir de Rikam	02 abords à ciel ouvert par voie fronto-temporale et Aspiration du kyste	05 cas

Tableau IX

N/B Le neurocytome (lésion non gliale) fait parti des dix (10) lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire.

- Série de BLIDA

Type histologique	Nombre de cas	Biopsie endoscopique	Chirurgie à ciel ouvert après endoscopie
Craniopharyngiome	01	01	01 (même patient)

Tableau X

Les **quarante (40) patients** du **CHU TIZI OUZOU** ont bénéficié de 44 gestes chirurgicaux - 24 interventions à ciel ouvert dont trois associés à l'endoscopie, La chirurgie d'exérèse a été réalisée dans **vint quatre (24) cas**, l'exérèse est **totale dans cinq (05) cas, subtotale dans huit (08) cas, partielle dans onze (11) cas.**

-12 biopsies stéréotaxiques.

-Une tentative d'une ventriculocisternostomie avec biopsie par voie endoscopique reconvertie à ciel ouvert.

-03ponctions de kyste de craniopharyngiome et mise en place de réservoirs de Rikam.

-Une ponction de kyste arachnoïdien des ventricules latéraux par voie stéréotaxique et mise en place d'un réservoir de Rikam ont été réalisés.

Les **dix (10) patients** de la série du **CHU BLIDA**, **six (06) biopsies endoscopiques**, sept interventions à ciel ouvert ont été réalisées, l'exérèse est **totale dans un (01) cas, subtotale dans trois (03) cas et partielle dans trois (03) cas.**

Les différentes voies d'abord et qualité d'exérèse :

Série de TIZI OUZOU : Vingt quatre (24) cas

Abord	Exérèses totale	Exérèses Sub totale	Exérèses Partielle
Transfrontal transventriculaire	01 cas	03 cas	05 cas
Transpariétal	02 cas	04 cas	02 cas
Transtemporal	02 cas	01 cas	
Frontotemporal			02 cas
Transfrontal : 1^{re} intervention			01cas
Transcalleux : 2ieme intervention a dix jours d'interval			01 cas
Chirurgie associe à l'endoscopie		03	

Tableau XI

Série de BLIDA : Dix (10) cas

Abord	Nombre de cas	Exérèse totale-- --	Exérèse subtotale	Exérèse partielle
Biopsie endoscopique	06			
Patient repris à ciel ouvert après endoscopie	03		01	02
Chirurgie à ciel ouvert	04	01	02	01
Chirurgie avec endoscopie	00			

Tableau XII

**Quelques images IRM et tomodensitométriques
illustrant la qualité d'exérèse dans la série de TIZI
OUZOU et celle de BLIDA.**



Fig 122 : Image IRM coupe axiale préopératoire d'un neurocytome.



**Fig 123 : Image IRM coupe axiale postopératoire
du même patient.**



Fig 124 : Image IRM coupe axiale préopératoire d'un épendymome.

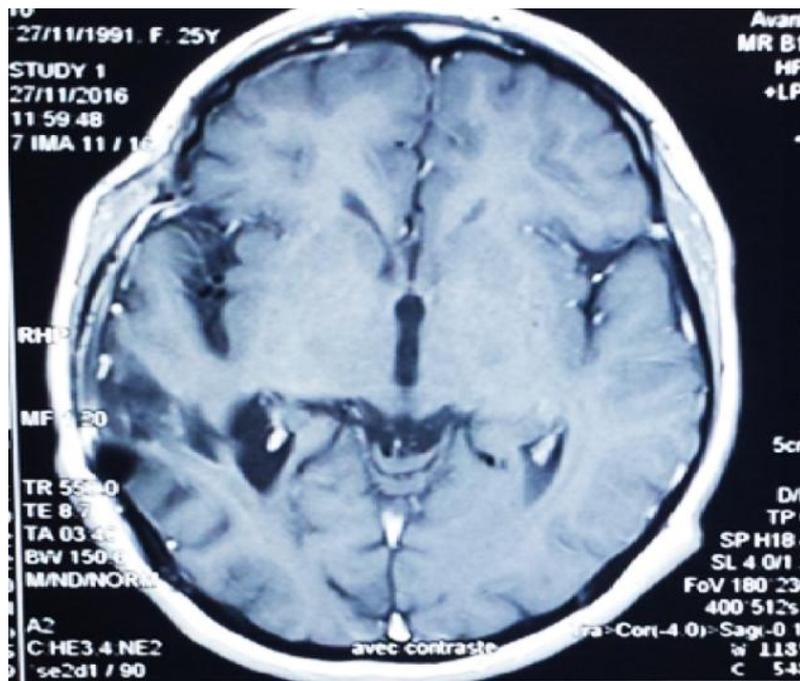


Fig 125 : Image IRM coupe axiale postopératoire du même patient.

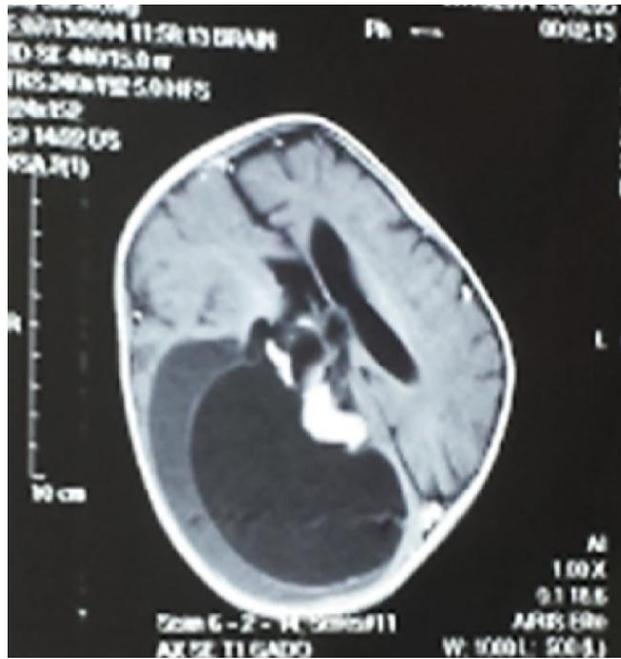


Fig 126: Image IRM coupe axiale préopératoire d'un tèreatome.



Fig 127: Image tomodensitometrique postopératoire chez le même patient, on note une pneumocephalie importante.



Fig 128: Image IRM coupe axiale préopératoire d'un subèpendymome.



Fig129 : Image tomodensitométrique à J2 postopératoire chez le même patient (pneumocephalie++).

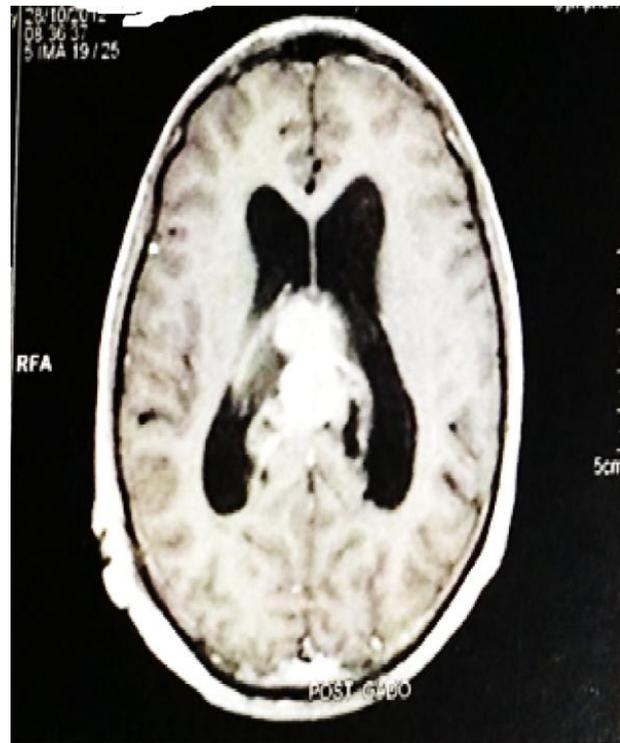


Fig 130:Image IRM coupe axiale d'un choriocarcinome avant chimiothérapie.

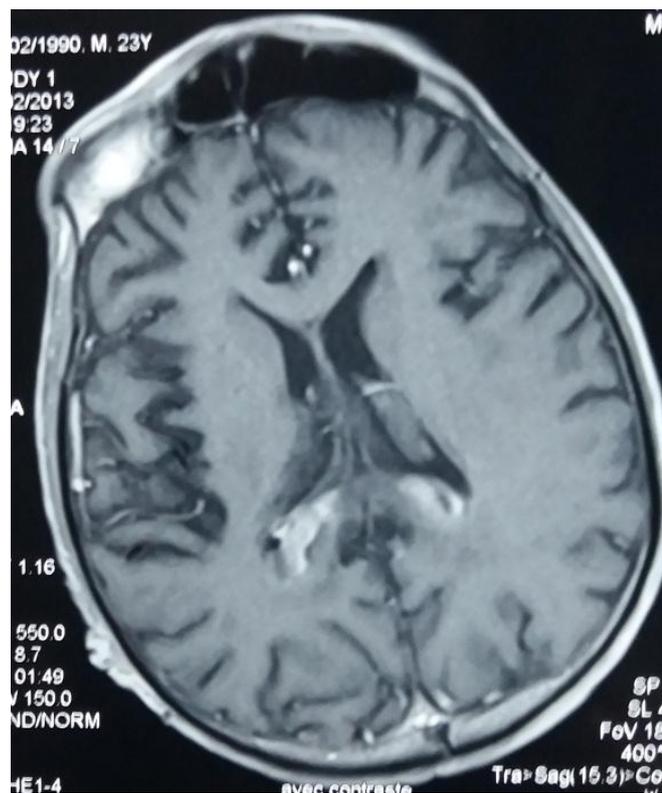


Fig 131 : Image IRM coupe axiale après chimiothérapie chez le même patient.

Série de BLIDA

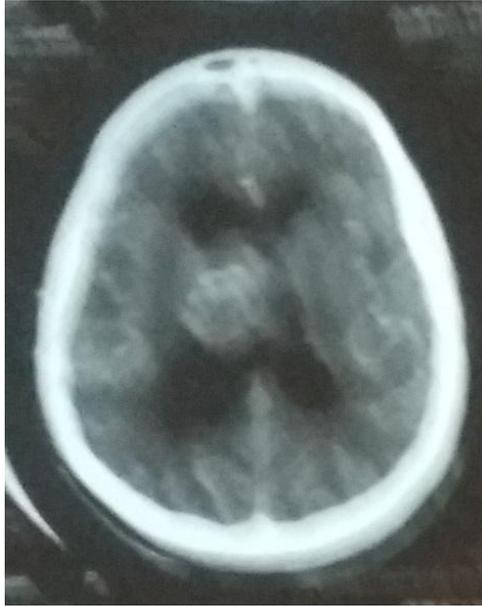


Fig 132: Image tomodensitométrique préopératoire d'un neurocytome.

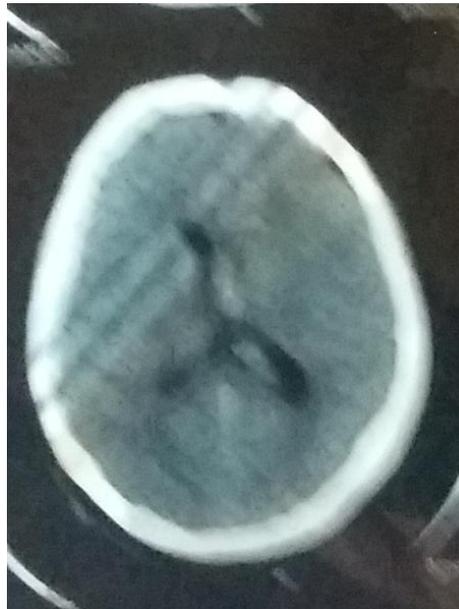


Fig 133 : Image tomodensitométrique postopératoire chez la même patiente.

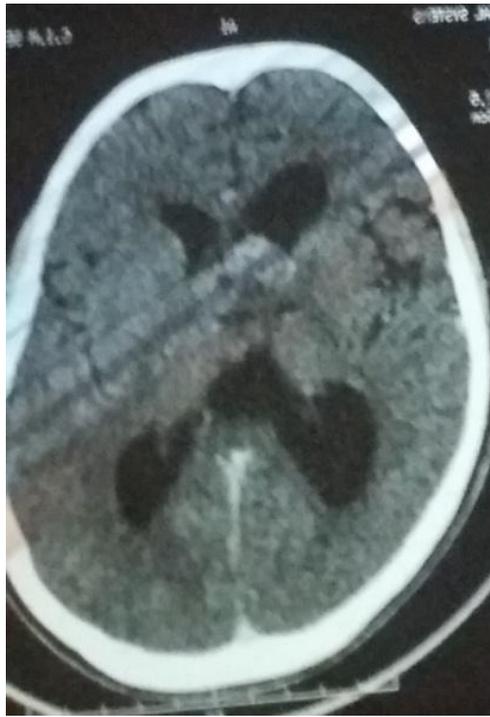


Fig 134 : Image tomodensitométrique d'un astrocytome pilocytaire préopératoire.

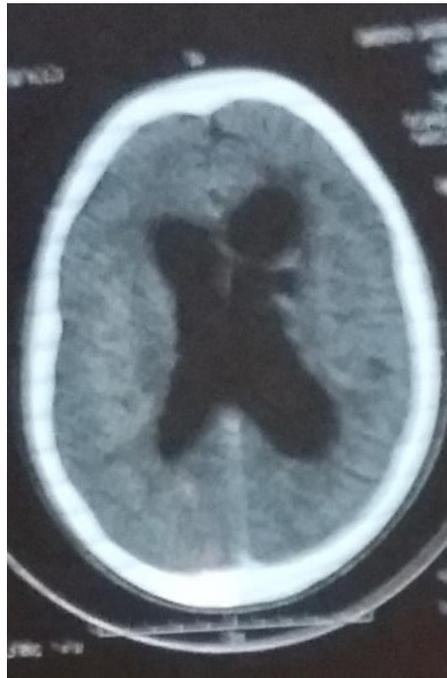


Fig 135 : Image tomodensitométrique postopératoire chez le même patient.

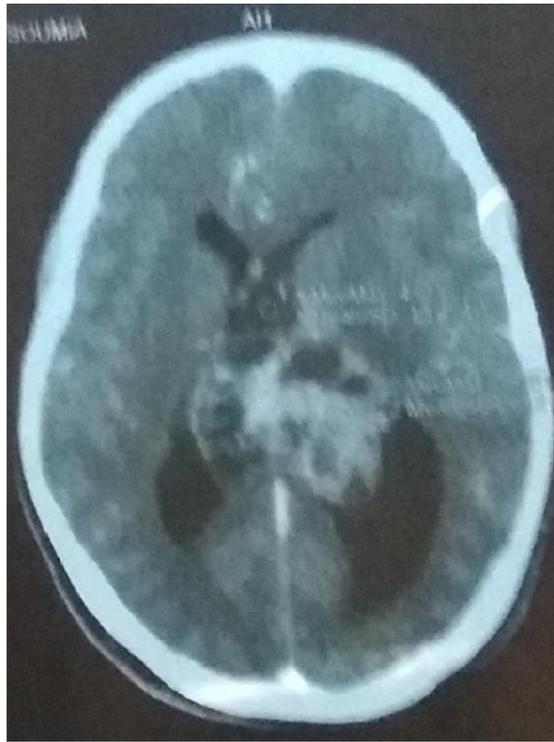


Fig 136: Image tomodensitométrique préopératoire d'un épendymome.

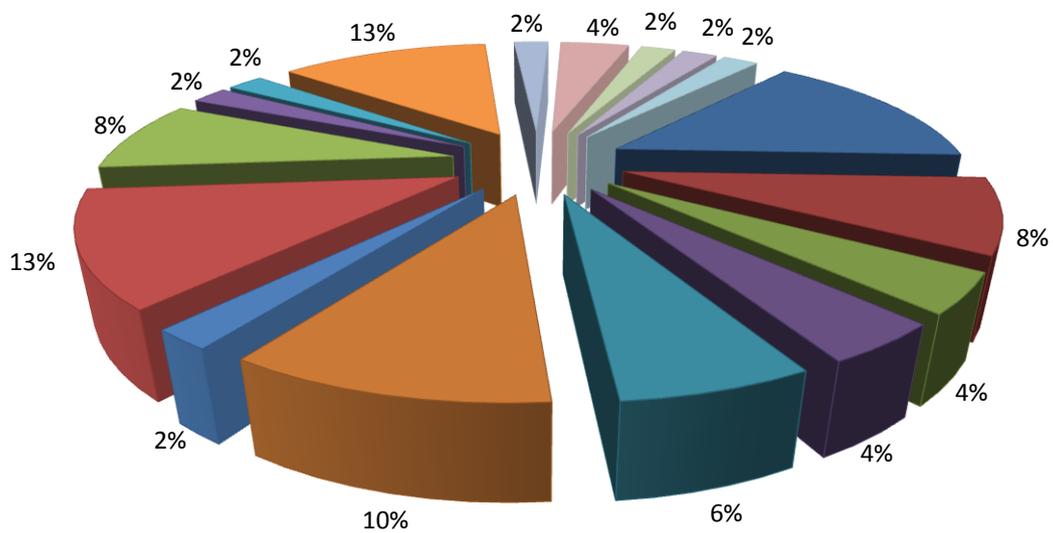


Fig 137 : Image tomodensitométrique postopératoire chez le même patient.

IV/ RESULTATS ANATOMOPATHOLOGIQUES

Type histologique	CHU TIZI -OUZOU Nombre de cas	CHU BLIDA Nombre de cas	Total des cas	Le pourcentage (%)
Neurocytome	2	2	4	8,33
Subependymome	1	0	1	2,08
Méningiome	1	0	1	2,08
Papillome des PL	0	1	1	2,08
Oligodendrogliome	2	0	2	4,17
Astrocytome pilocytique	1	1	2	4,17
Tératome	2	0	2	4,17
Métastase	1	0	1	2,08
Astrocytome grade III	5	0	5	10,42
Glioblastome	3	0	3	6,25
Craniopharyngiome	5	1	6	12,5
Germinome	3	0	3	6,25
Ependymome	4	5	9	20,84
Lymphome	5	0	5	10,42
Choriocarcinome	1	0	1	2,08
Pinealoblastome	1	0	1	2,08
Kyste arrachnoidien	1	0	1	2,08
Total des cas	38	10	48	100

Tableau XIII



- ependymome 20,84%
- astrocytome pilocytique 4,17%
- germinome 6,25%
- metastase 2,08%
- glioblastome 6,25%
- subependymome 2,08%
- meningiome 2,08%
- Kyste arachnoidien 2,08%
- Choriocarcinome 2,08%
- neurocytome 8,33%
- teratome 4,17%
- lymphome 10,42%
- craniopharyngiome 12,5%
- pinealoblastome 2,08%
- astrocytome anaplasique 10,42%
- oligodendrogliome 4,17%
- Papillome des Plexus choroides 2,08%

Grappe V

V/ LES COMPLICATIONS :

Les complications de la chirurgie des lésions des ventricules latéraux ne sont pas rares, elles sont liées au siège de la lésion, à sa nature histologique, à la taille, à l'extension (infiltration) des structures adjacentes du ventricule latéral et à l'état neurologique préopératoire du patient.

V-1 La mortalité opératoire :

- **La mortalité** dans la série de **TIZI OUZOU**, est de six (06) cas, elle est en rapport avec l'état neurologique du patient et le volume tumoral.

Patient	Age	Sexe	Abord	Exérèses	Suites opératoires Immédiates	Les décès
1er cas Métastase	61ans	F	Transfrontal Transventriculaire	Partielle	Favorable	Embolie pulmonaire Décédé à j12
2ème cas Oligodendrogliome	64 ans	M	Transfrontal transventriculaire Associé à l'endoscopie	subtotale	Favorables	Collapsus cérébral infection pulmonaire trachéotomisé Décédé à J 14
3ème cas Glioblastome	15ans	M	Combiné (Transfrontal transventriculaire + Transcalleux)	Partielle	Favorables	Flambée tumorale, infection pulmonaire atélectasie Décédé à j 30
4ème cas Pinealoblastome	26ans	M	Patient scoré à 5 Abord Sous occipital transtentorial		Défavorables	Décédé à j14
5ème cas Tératome	6ans	M	VCS +Biopsie (saignement) reconverti à ciel ouvert	subtotale	Défavorables	Hémorragie ventriculaire Décédé à j 13
6ème cas choriocarcinome	26ans	M	Pas d'abord BHCG élevés Chimiothérapie	Fonte Tumorale	Favorables	Méningite Décédé à j 60

Tableau XIV

- La mortalité dans **la série de BLIDA**, est d'un (01) cas, Il s'agit d'une patiente âgée de 22 ans opérée d'une volumineuse lésion des ventricules latéraux, présentant une aggravation postopératoire immédiat, nécessitant une intubation, elle est décédée 9 jour après l'intervention .

V-2 Morbidité post opératoire :**V- 2-1 La morbidité selon le siège de la lésion dans la série de TIZI OUZOU**

Lésions strictement intraventriculaires	Lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire	Lésions de la région pinéale à extension intraventriculaire
Epilepsie post opératoire deux(02) cas	Diabète insipide transitoire un (01) cas	Dysfonctionnement de valve deux(02) cas
Hydrocéphalie aigue postopératoire un (01) cas	Troubles hypothalamiques (fièvre) un (01) Cas	Méningite un (01) Cas
Dysfonctionnement de valve deux (02) cas	Mutisme akinetique Un (01) cas	/
Epilepsie tardive Trois (03) cas	Crise convulsive un (01) cas	/
Collapsus cérébral Trois (03) cas	Infection pulmonaire trois (03) Cas	/

Tableau XV

V-2-2 Morbidité selon le siège dans la série de BLIDA

- **Lésions strictement intraventriculaires :**

Morbidité	Nombre de cas
Fièvre	01 cas
Dysarthrie	01 cas
Hemiparésie	01 cas
Dilatation ventriculaire	01 cas
Mise à nu de la valve (valvé au CHU de BATNA)	01 cas

Tableau XVI

- **Lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire :**

Nous n'avons pas retrouvé de signes de morbidité dans la lésion extraventriculaire à extension intraventriculaire.

VI TRAITEMENT ADJUVANT :

- **Les patients de la série de TIZI OUZOU** ayant nécessité un traitement adjuvant radiochimiothérapie sont au nombre de **vingt trois (23) cas**.

La radiothérapie a été utilisée dans **seize (16) cas**:

-Trois astrocytomes de grade 3.

-Deux glioblastomes.

-Deux épendymomes, les deux autres épendymome n'ont pas bénéficié de radiothérapie :

Le **premier patient** qui a consulté tardivement cinq mois après l'intervention, pour lequel la radiothérapie a été refusée, est suivi en consultation, le **deuxième patient** présentant un épendymome grade. Il a été adressé à la radiothérapie, les radiothérapeutes n'ont pas posé l'indication vue la qualité d'exérèse qui était totale.

- **Un oligodendrogliome grade 2.**

- **Trois germinomes .**

- **Cinq craniopharyngiomes** adressés pour radiothérapie interstitielle.

La chimiothérapie a été utilisée dans **sept (07) cas** :

-**Cinq (05) lymphomes** : il s'agit de lymphome diffus à grande cellules B adressés en hématologie pour chimiothérapie.

-**Un glioblastome** adressé pour chimiothérapie.

-**Un choriocarcinome.**

La radiochirurgie a été utilisée dans un cas : **un astrocytome de grade I** opéré (reliquat tumoral).

- **Les patients de la série de BLIDA Cinq (05) patients** ont bénéficié d'un traitement de radiothérapie dont quatre **(04) épendymomes** et un **(01) craniopharyngiome.**

Séquelles neuropsychologiques :

Les séquelles cognitives : sont les plus fréquentes, 15 patients améliorés, 08 patients restés stables et 05 patients aggravés.

Les 15 patients ont été améliorés après intervention chirurgicale en raison de la levée de l'hypertension intracrânienne.

Le risque d'une aggravation cognitive postopératoire est lié à une atteinte préopératoire

L'atteinte campimétrique : également fréquente.

-Patient amélioré : **02 cas.**

-patient stabilisé : **25 cas.**

-Patient aggravé : **01 cas.**

Le risque d'aggravation campimétrique est fonction de la voie d'abord, il est rare pour les voies transfrontales tranventriculaires et les voies transcalleuses, plus fréquent pour les voies transpariétales et transtemporales **(01) cas.**

Le risque d'aggravation du champs visuel est lié à la présence d'un déficit préopératoire.

La tractographie des voies visuelles permet d'éviter les atteintes campimétriques postopératoires.

Les troubles du langage sont rares : ils sont liés à la présence d'un déficit préopératoire.

Patient amélioré : **03 cas.**

Patient stabilisé : **24 cas.**

Patient aggravé : **01 cas.**

L'atteinte sensitivomotrice postopératoire :

Patient amélioré **03 cas.**

Patient aggravé : **02 cas.**

La comitialité :

La période postopératoire immédiate : **02 cas.**

La période postopératoire tardive : **03 cas.**

Le risque d'épilepsie séquellaire est lié à une comitialité postopératoire précoce.

VII/ SUIVI :

Le recul est assez variable allant de 08 ans à deux mois (2011 à 2019) pour les patients de **TIZI OUZOU** et pour les patients de **BLIDA** le recul est de 15 ans à 4 mois (2004 à 2019).

- Suivi des patients de la série de TIZI OUZOU selon le type histologique et le nombre de cas :

Type histologique	Nombre de cas	Suivi
Ependymome grade II	04 cas	1^{er} cas opéré en 2012 exérèse partielle réopéré en 2013 ayant reçu radiothérapie 2ieme cas opéré exérèse complète pas de radioth IRM de contrôle pas de récurrence 3ieme cas opéré exérèse subtotale pas de radioth IRM controle pas de récurrence, reliquat kystique 4ieme cas opéré exérèse partielle radiothérapie reçue
Neurocytome	02 cas	1^{ier} cas opéré exérèse totale, IRM de contrôle pas de récurrence 2ieme cas : lésion extraventriculaire à ext intraventriculaire BST réalisée puis opéré à ciel ouvert adressé en radioth
Glioblastome	02	1^{er} cas opéré en 2015 radiochimio reçue puis réopéré en 2019 2ieme cas opéré adressé pour radioth
Craniopharyngiome	05 cas	02 cas opérés à ciel ouvert 03 cas ponction de kyste Les cinq patients adressés pour Irathérapie
Astrocytome grade III	05 cas	01 cas opéré a ciel ouvert 04 cas ont bénéficié d'une BST Les cinq patients adressés pour radioth
Lymphome	05 cas	02 cas opérés à ciel ouvert 03 cas ont bénéficié d'une BST Les cinq patients adressés en hématologie
Germinome	03 cas	03 cas ont bénéficié d'une BST adressés en radiochimiothérapie
Subependymome	01 cas	Patient suivi en consultation
Méningiome gr I	01 cas	Patiente suivi en consultation
Tératome	01 cas	Patient suivi en consultation
Oligodendrogliome gr II	01 cas	Patiente adressée en radioth et suivi en consultation
Astrocytome gr I	01 cas	Patient adressé pour radio-chirurgie (reliquat tumoral) après chirurgie a deux reprises

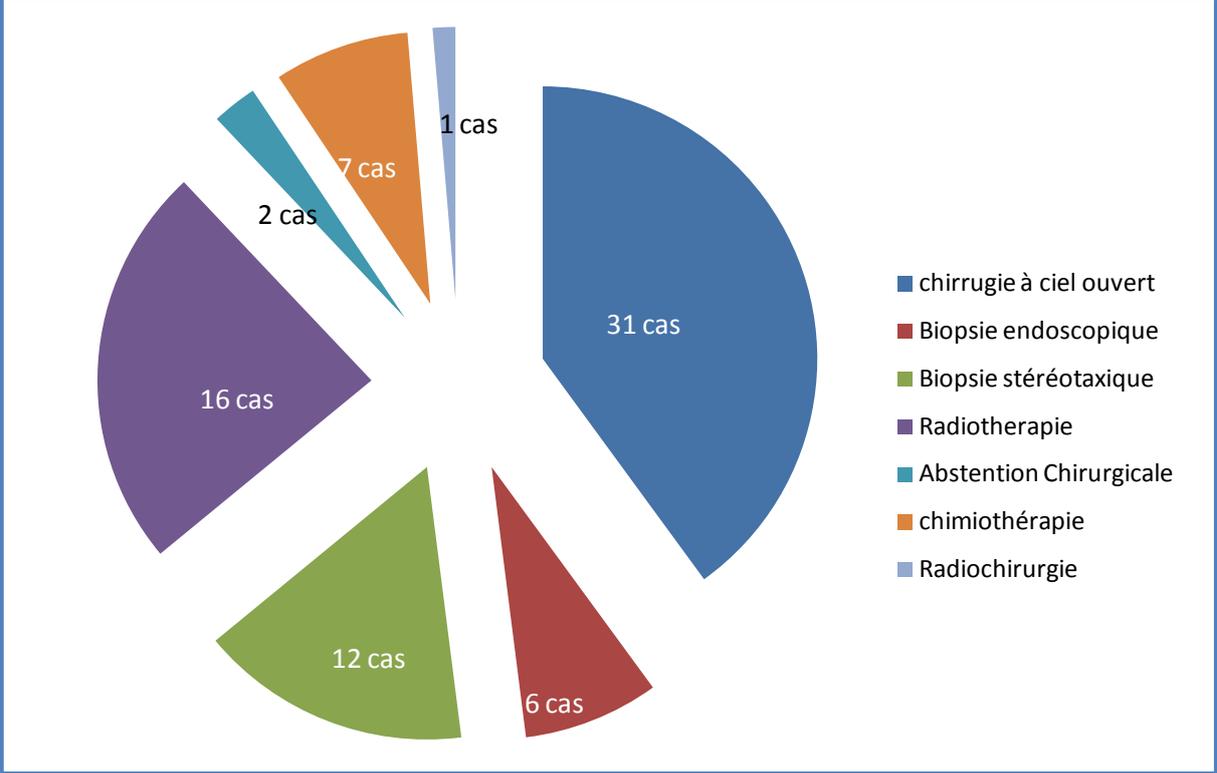
TableauXVII

- Suivi des patients de la série de BLIDA selon le type histologique et le nombre de cas :

Type histologique	Nombre de cas opérés	Suivi
Ependymome grade II	04 cas	Patients adressés en radiothérapie
Astrocytome pilocytique	01 cas	Patient réopéré après biopsie endoscopique
Papillome des plexus choroïdes	01 cas	Patient suivi en consultation
Neurocytome	02 cas	Patients suivi en consultation
Craniopharyngiome	01 cas	Patiente réopéré après biopsie endoscop ,adressée en radiothérapie interstielle

Tableau XVIII

Traitement proposé pour les cinquante cas.



Graphe VII

Le score de RANKIN modifié : a été utilisé pour évaluer le suivi à distance des patients [238]

Grade 1	Symptôme mineur, capable de reprendre toutes les activités de la vie quotidienne sans assistance.
Grade 2	Restrictions mineures dans la qualité de vie, incapacité de réaliser toute l'activité antérieure mais capable d'assurer toutes les tâches quotidiennes sans assistance à domicile comme à l'extérieur, une aide de supervision quotidienne n'est pas nécessaire.
Grade 3	Restrictions majeures dans la qualité de vie, nécessite une aide quotidienne dans les tâches ménagères , dans l'hygiène, l'habillement. Ne peut lire et communiquer facilement. Une supervision quotidienne est nécessaire.
Grade 4	Handicap modéré à majeur, incapable de marcher sans assistance, les besoins corporels élémentaires nécessitent une aide. La supervision est indispensable 24h /24h , mais le patient conserve quelques activités propres sans ou avec une assistance minime.
Grade 5	Handicap majeur, incontinence imposant un nursing constant et des soins médicaux quotidiens.
Grade 6	Décès.

L'évolution à distance quelque soit le type d'intervention a été évaluée par le score de RANKIN :

Le suivi est de neuf ans pour les patients de la série de **TIZI OUZOU**, et de quinze ans pour les patients de la série de **BLIDA**.

La série de **TIZI OUZOU**, l'évolution est bonne pour 57,5% des patients (score 0-1),

12,5 % des patients avaient des restrictions minimales de la vie (score 2), 15% des patients avaient une évolution défavorable (score 3-5) et 15 % des patients décédés.

- Série de 40 cas de TIZI OUZOU selon le score de RANKIN

Evolution	Nombre de cas	%	Score de RANKIN
Bonne évolution	23 cas	57,5 %	0-1
Restriction minime de la vie	05 cas	12,5 %	2
Défavorable	06 cas	15%	3-5
Décès	06 cas	15%	6

Tableau XIX

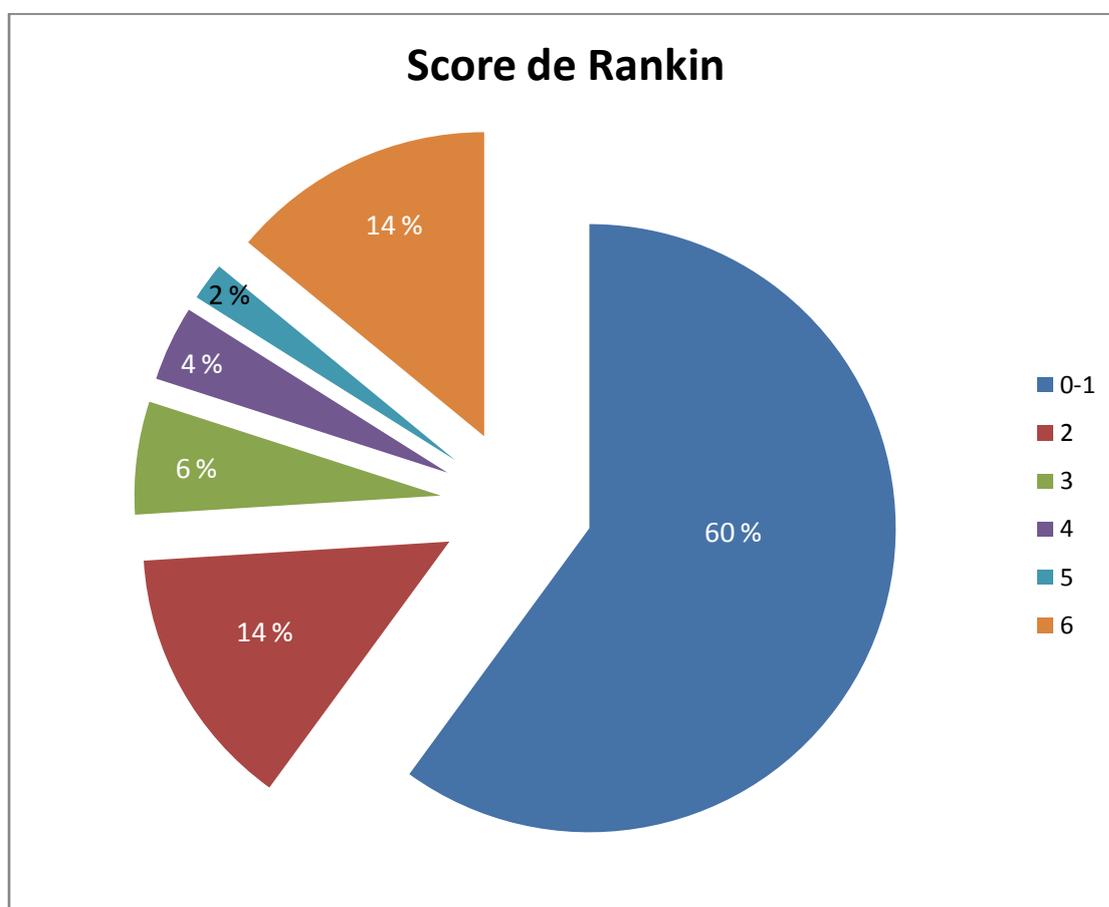
- Série de dix (10) cas de Blida selon le score de Rankin (Tableau 22).

Evolution	Nombre de cas	%	Score de RANKIN
Bonne évolution	7 cas	70%	0-1
Restriction minime de la vie	02cas	20%	2
Défavorable	0 cas	0%	3-5
Décès	01cas	10%	6

Tableau XX

Dans la série de BLIDA, l'évolution est bonne pour 70 % des patients (score 0-1) ,20% des patients avaient des restrictions minimales de la vie (score 2), 10% des patients avaient une évolution défavorable (score 3-5) et 10% des patients décédés (score 6).

Pour **les cinquante (50) patients** l'évolution est bonne pour 60% des patients (score 0-1), 14% des patients avaient des restrictions minimales de la vie (score 2) ,12% des patients avaient une évolution défavorable (score 3-5) et 14% des patients décédés (score 6).



Grappe VII

Séquelles neuropsychologiques :

patient Séquelles	Amélioré Nbre de cas	Stabilisé Nbre de cas	Aggravé Nbre de cas
Cognitives	15	10	03
Trouble du langage	02	25	01
Déficit sensitivomoteur	03	23	02
Séquelles campimétriques	02	25	01
Epilepsie	Immédiate 02	Tardive 03	

Tableau XXI

Le risque d'aggravation campimétrique est fonction de la voie d'abord, il est rare pour les voies transfrontales tranventriculaires et les voies transcalleuses, plus fréquent pour les voies transparietale et transtemporale **(01) cas**. **La tractographie** des voies visuelles permet d'éviter les atteintes campimétriques postopératoires.

Le risque d'atteinte du champs visuel est lié à la présence d'un déficit préopératoire.

Le risque d'épilepsie séquellaire est lié à une comitialité postopératoire précoce.

Le risque de trouble phasique est lié à la présence d'un déficit préopératoire.

VIII DISCUSSION :

Les voies d'abord du ventricule latéral sont étroites, profondes et donnent un jour limité sur la cavité ventriculaire surtout si celle-ci est peu dilatée .

L'étude des lésions intraventriculaires est importante à l'étape diagnostique et thérapeutique, de part leur situation profonde et leur proximité avec les structures neurovasculaires environnantes.

Les moyennes relevées dans la littérature : la distance entre le cortex frontal et la corne frontale est de 35 a 40 mm, cortex temporal et la corne temporale est de 25 a 30mm, cortex pariétal inférieur et l'atrium est de 30 a 40 mm, cortex pariétal supérieur et l'atrium est de 50mm, cortex occipital et corne occipital est de 55mm.

La réflexion préopératoire à partir de l'imagerie doit identifier les difficultés chirurgicales, l'insertion, la vascularisation de la tumeur et choisir le meilleur compromis entre la sécurité du geste chirurgical et le risque fonctionnel encouru .La neuronavigation apporte une aide précieuse pour la traversée du manteau cortical. Si la corne frontale est relativement accessible, l'accès à la corne temporale et à l'atrium est confronté au risque d'une amputation du champ visuel et aux troubles du langage sur l'hémisphère dominant.

Les tumeurs du ventricule latéral sont assez rares, il s'agit le plus souvent de lésions bénignes dont la guérison complète peut être obtenue par le seul traitement chirurgical avec une morbi-mortalité la plus réduite.

L'avènement de la **tomodensitométrie** et de **l'imagerie par résonance magnétique (IRM)**, associé à de nouveaux outils chirurgicaux a permis la diminution de la morbidité et de la mortalité des interventions intracérébrales et l'abord de lésions réputées inaccessibles auparavant. Initialement, le microscope opératoire et la coagulation bipolaire ont réduit le traumatisme occasionné par la chirurgie. Secondairement les techniques d'imagerie ont permis de mieux localiser les lésions intracérébrales.

Chez l'enfant : Les tumeurs des ventricules latéraux occupent une place importante en neurochirurgie par leur **fréquence 5%** et les **difficultés chirurgicales**, elles sont dominées par les tumeurs des plexus choroïdes, les papillomes, les astrocytomes subépendymaires à cellules géantes (maladie de BOURNEVILLE) et les tumeurs astrocytaires,

Sur le plan neurochirurgical le **risque hémorragique**, les **pertes sanguines** et les **problèmes hydrauliques** en post opératoire sont à noter chez l'enfant (hématome sous dural).

Le cerveau de l'enfant surtout le petit enfant est caractérisé par son immaturité, les conséquences sont à la fois une grande fragilité mécanique et métabolique, mais une grande capacité de récupération du fait de sa plasticité, cette plasticité permet de remplacer les circuits lésés par des circuits accessoires, elle se fait au prix de dysfonctionnement spasticité et foyers épileptogènes **[GIZA et prins 2006]**.

La récupération varie selon l'âge, elle est nulle pour le champs visuel, la maturité corticale est précoce, faible pour la motricité du membre supérieur, bonne pour le membre inférieur plus automatique et excellente pour le langage. De nombreux enfants cérébro-lésés à gauche deviennent des gauchers forcés.

La sensibilité au traitement oncologique est fonction de l'âge, la radiosensibilité des structures hypothalamiques avec déficit endocrinien en hormone de croissance et limbique fait préférer la chimiothérapie chez l'enfant, cette dernière n'est pas dénuée de complication à long terme, insuffisance gonadique, surdité et leucémie.

Si l'exérèse est risquée sur le plan fonctionnel, une chirurgie de réduction du volume tumoral et une libération des voies d'écoulement du liquide céphalorachidien sont nécessaires.

L'exérèse en bloc doit être évitée, un morcellement tumoral est préférable afin de pouvoir mobiliser la tumeur avant d'interrompre les vaisseaux nourriciers et aller détacher la capsule.

Nous avons rapporté les motifs de consultations, la localisation tumorale, les méthodes chirurgicales utilisées et les résultats des quarante (40) patients pris en charge dans le service neurochirurgie **CHU TIZI OUZOU** de 2011 à 2019 et des dix (10) patients pris en charge au service neurochirurgie **CHU BLIDA** de 2004 a 2019.

Les tumeurs des ventricules latéraux sont rares avec une fréquence **de 0,75 a 1,6%** des tumeurs cérébrales (**Delfini et al 1991 ; Gokalp et al 1988 ; Lapras et al 1984**).

Il y a peu de séries publiées dans la littérature :

Dandy 1934 à propos de 13 cas , Pendl et al 1992 (55 cas),

Delfini et al 1991 (47 cas) , Gokalp et al 1998 (112 cas)

Lapras et al 1984 (75cas), Angelo et al 2005 (75 cas)

Jeretschke et al 2010 (20cas)

Baroncini.M ; Peltier.J Leggars.D a propos d'une série multicentrique de 284 cas.

-Dans notre série de 50 cas :

L'hypertension intracrânienne est retrouvée dans 68% des cas, les signes neuropsychologiques dans 28% des cas, le déficit sensitivomoteur dans 20% des cas, l'épilepsie dans 10% des cas. Les patients qui ont bénéficié d'une dérivation ventriculopéritonéale dans le cadre de

l'urgence vu la non disponibilité de matériel d'endoscopie aux urgences sont au nombre de 18

Discussion de l'approche chirurgicale, des résultats selon le siège de la lésion et indications :

L'étude de l'imagerie est indispensable pour définir la localisation de la lésion, son origine, ses limites, ses rapports vasculo-nerveux ainsi que sa nature histologique évoquée à l'imagerie.

La décision thérapeutique prendra plusieurs éléments en considération :

La prise en charge de l'hydrocéphalie avec possibilité de réaliser une ventriculocisternostomie, une biopsie et avoir un diagnostic histologique.

Si la ventriculocisternostomie ne peut se faire, une dérivation ventriculopéritonéale est réalisée.

Une fenestration du septum pellucidum est réalisée au moment de la chirurgie à ciel ouvert pour éviter une hydrocéphalie postopératoire.

Pour les lésions bénignes l'exérèse chirurgicale permet de rétablir les voies d'écoulement du liquide céphalorachidien.

La biopsie stéréotaxique ou le traitement par voie endoscopique permet d'avoir un diagnostic histologique et orienter par la suite la thérapeutique soit vers la radiochimiothérapie soit la chirurgie à ciel ouvert.

La répartition des patients des deux séries s'est faite en trois groupes selon le siège de la lésion :

- Les tumeurs strictement intraventriculaires .
- Les tumeurs de la région pinéale à extension intraventriculaire.
- Les tumeurs extraventriculaires infiltrant le ventricule latéral.

- **Les lésions strictement intraventriculaires :**

L'approche classique du ventricule latéral se fait par la voie transfrontale transventriculaire, la voie transcalluse, la voie transpariétale et la voie transtemporale. Ces approches sont indiquées dans les tumeurs se développant à l'intérieur du ventricule latéral.

Il est capital de distinguer **les tumeurs naissant** du ventricule latéral et celles **infiltrant secondairement** le ventricule latéral à partir des structures pèrивentriculaires.

Ainsi les tumeurs localisées dans la corne frontale, une **voie transfrontale tranventriculaire** est réalisée.

La voie transcalluse antérieure peut être réalisée pour aborder les lésions localisées dans la corne frontale et le corps ventriculaire, les lésions localisées dans **le carrefour ventriculaire**, **une voie transpariétale supérieure** peut être réalisée si la lésion est située dans **l'hémisphère dominant**, une **voie transpariétale** si la lésion est situé dans **l'hémisphère mineur**.

Le choix de l'abord dépend de la taille des ventricules, lorsque les ventricules sont dilatés, la voie transfrontale transventriculaire ou la voie transcalluse peut être réalisée, en absence d'hydrocéphalie la **voie transcalluse** s'impose.

- Ces lésions strictement intraventriculaires représentent quatorze (**14 patients**) dans **la série de TIZI OUZOU dont douze ont été opérés** et une **abstention chirurgicale** pour **deux patients**

- **Sept (07) patients ont été opérés par voie transfrontale transventriculaire**, il s'agit de deux (02) épendymomes grade 2, un (01) neurocytome, un (01) subépendymome, une (01) métastase et deux (02) oligodendrogliomes grade 2.
- **Deux (02) patients ont été opérés par voie transtemporale**, dont l' un est un épendymome et le deuxième un tératome mature.
- **Deux (02) patients ont été opérés par voie transpariétale** : l'un est un méningiome et l'autre un épendymome. grade 2.

-**Le neurocytome central** : est une lésion qui siège dans le corps ventriculaire et le septum pellucidum, à été opéré par un abord transfrontal transventriculaire dont l'exérèse est totale.

C'est une tumeur bénigne dont l'index mitotique est faible.

-**L'épendymome** : est une lésion bien limitée, la localisation dans le ventricule latéral est moins fréquente par rapport au troisième ventricule, il est classé en trois stades I , II, et III.

Quatre patients dont trois femmes ont été opérés :

Le premier cas : la patiente a été opérée en 2012, un abord transfrontal transventriculaire a été réalisé et dont l'exérèse était incomplète, elle a été réopérée en 2013, l'exérèse a été subtotale, l'examen anatomopathologique était en faveur d'un ependymome grade II, la patiente a été adressée en radiothérapie.

Le deuxième cas : la patiente a été opérée par un abord transtemporal, l'examen anatomopathologique était en faveur d'un épendymome grade II, l'exérèse est totale, la radiothérapie n'est pas indiquée.

Le troisième cas : la patiente opérée par un abord transfrontal transventriculaire, l'examen anatomopathologique était en faveur d'un épendymome grade II, l'exérèse est subtotale, et la patiente adressée en radiothérapie (non faite).

L'IRM de contrôle retrouve un reliquat tumoral kystique stable.

Le quatrième cas : le patient a été opéré par un abord transparietal droit, l'exérèse est partielle, le patient a été adressé en radiothérapie.

-Le subépendymome : est une lésion qui atteint le septum pellucidum et les deux corps ventriculaires, la lésion est une tumeur mixte faite de cellules épendymaires et de cellules astrogliales, le patient a été opéré par un abord transfrontal transventriculaire, l'exérèse est subtotale.

Le patient a présenté des troubles cognitifs qui ont régressé en postopératoire.

-Métastase : est une lésion rare dans le ventricule latéral, elle est révélatrice de néo primitif dans 62% des cas.

Notre patiente présentant un adénocarcinome de la thyroïde, a été opérée par un abord transfrontal transventriculaire, l'exérèse est partielle, la lésion était hémorragique en peropératoire.

-L'oligodendrogliome : est une lésion qui siège dans la partie antérieure du ventricule latéral, les calcifications sont fréquentes, deux patients ont été opérés.

Le premier cas est une patiente présentant des troubles cognitifs, opérée par un abord transfrontal transventriculaire, l'exérèse est partielle, l'examen anatomopathologique en faveur d'un oligodendrogliome grade II, la patiente a été adressée en radiothérapie.

Le deuxième cas : le patient a été opéré par un abord transfrontal transventriculaire, l'exérèse est partielle, l'examen anatomopathologique en faveur d'un oligodendrogliome grade II.

Le kyste arachnoïdien des ventricules latéraux ayant bénéficié d'une ponction et mise en place d'un réservoir de Rikam par voie stéréotaxique.

Pour la série de BLIDA : Elle représente **neuf (09) cas** dont **cinq (05) opérés par voie endoscopique**. Il s'agit de trois (03) épendymomes, un (01) astrocytome pilocytique, un (01) neurocytome, parmi ces cinq cas, deux (02) cas ont été repris ultérieurement à ciel ouvert

Le premier cas est un astrocytome pilocytique opéré en septembre 2004 par voie endoscopique puis réopéré en 2007 par un abord transfrontal transventriculaire,

Le deuxième cas est un épendymome opéré par un abord transpariétal juste après biopsie endoscopique.

Le troisième cas est un neurocytome opéré par voie endoscopique.

Le quatrième et cinquième cas sont deux épendymomes opérés par voie endoscopique.

Les quatre(04) autres cas ont été opérés à ciel ouvert, un neurocytome, un épendymome et un papillome, un abord transfrontal transventriculaire est réalisé pour les trois lésions, un abord transpariétal est réalisé pour le quatrième cas il s'agit d'un épendymome.

L'exérèse est totale pour **le neurocytome** opéré par voie transfrontale transventriculaire subtotale pour **le papillome, l'épendymome et l'astrocytome** opérés par la voie transfrontale transventriculaire, partielle pour les deux épendymomes opérés par la voie transpariétale.

Les complications des voies supérieures : l'abord transfrontal transventriculaire peut entraîner une épilepsie, un déficit moteur controlatéral.

Si la rétraction est trop importante sur le cortex moteur un œdème et un infarctus peuvent être observés.

La callosotomie n'entraîne pas de syndrome de déconnexion sauf si la section dépasse la partie médiane du corps calleux entraînant des troubles interhémisphériques et des troubles de la mémoire.

La voie transpariétale supérieure présente un risque campimétrique plus faible par rapport à la voie transtemporale supérieure qui a l'avantage de permettre un contrôle précoce des pédicules vasculaires tumoraux (**Jurethchke et al 2010 a propos de 20 cas de tumeurs de l'atrium, l'abord transpariétal supérieur réalisée dans 13 cas, la voie transtemporale supérieure 07cas**).

La voie transtemporale inférieure est une alternative pour les tumeurs de l'hémisphère dominant avec le risque de léser la veine temporale de **Labbè**.

- **Lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire :**

Ce sont des tumeurs souvent malignes thalamiques, hypothalamique et des noyaux gris centraux, infiltrant les ventricules latéraux, une biopsie stéréotaxique ou un traitement par voie endoscopique sont des alternatives thérapeutiques.

L'examen anatomopathologique confirme la malignité, un traitement par la radiochimiothérapie à été entamé.

Pour les lésions bénignes un abord à ciel ouvert est indiqué en fonction du siège et du côté de la lésion (hémisphère dominant ou hémisphère mineur).

Pour les lésions de la région sellaire et parasellaire avec extension dans le troisième ventricule et le ventricule latéral exemple le craniopharyngiome, l'abord frontotemporal permet la visualisation de la portion intraventriculaire dans la partie antérieure du troisième ventricule

et les branches de l'artère communicante antérieure, l'ouverture de la lame terminale peut être préconisée au dessus de l'artère communicante antérieure entre les deux segments A1, la lésion de ces branches artérielles peut entraîner des troubles hypothalamiques, pour la portion de la tumeur située dans la partie supérieure du troisième ventricule et dans le ventricule latéral, un abord transcalleux est préconisé il permet la dissection de la portion de la partie supérieure du troisième ventricule et celle du ventricule latéral.

Plusieurs auteurs préconisent un abord combiné, un abord frontotemporal avec ouverture de la lame terminale pour la portion située dans la partie antérieure du troisième ventricule et à travers une voie transcalleuse antérieure pour accéder à la portion située dans la partie supérieure du troisième ventricule et dans le ventricule latéral.

Le craniopharyngiome né au niveau de l'infundibulum peut s'étendre au troisième ventricule et au ventricule latéral, il peut être strictement intraventriculaire.

L'IRM permet de situer le craniopharyngiome par rapport au ventricule et de son extension (il peut être strictement intraventriculaire ou à extension intraventriculaire).

La chirurgie à ciel ouvert est indiquée dans le craniopharyngiome sauf dans les formes kystiques, la ponction par voie stéréotaxique et injection de substance radioactive telle que l'itrium sont indiquées.

Un kyste arachnoïdien du ventricule latéral peut être abordé par voie endoscopique et fenestration du kyste dans le ventricule .

Les lésions extraventriculaires à extension intraventriculaire représentent **vingt (20) patients** dans la série de **TIZI OUZOU** et **un (01) patient** dans la série de **BLIDA**.

Patients de la série de TIZI OUZOU :

Dix patients avaient des lésions gliales : dont six opérés à ciel ouvert, quatre patients ont bénéficié d'une biopsie stéréotaxique :

-Deux glioblastomes :

Le premier cas : une volumineuse lésion suprasellaire à extension intraventriculaire s'étendant dans le troisième ventricule et les ventricules latéraux et atteignant les deux cornes frontales. Un abord transfrontal transventriculaire est réalisé dans un premier temps et un abord transcalleux dans un deuxième temps, l'exérèse est partielle.

Le deuxième cas : une lésion temporale droite à extension intraventriculaire infiltrant le carrefour droit un abord trans pariétal est réalisé, l'exérèse est subtotale, la patient adressé en radiochimiothérapie avec des suites favorables, quatre ans après il revient pour récurrence tumorale, le patient a été réopéré.

-Un astrocytome de grade 3 : c'est une volumineuse lésion temporale droite infiltrant le carrefour ventriculaire un abord transtemporal est réalisé, l'exérèse est partielle.

-Un astrocytome grade 1 : c'est une lésion temporale droite à extension ventriculaire touchant le carrefour à double composante charnue dans le carrefour et kystique dans la région temporale, un abord trans pariétal à été réalisé en 2012 l'exérèse est subtotale ,l'examen anatomopathologique en faveur d'un astrocytome grade 1, en 2016 le patient revient pour hypertension intracrânienne, l'imagerie objective une récurrence tumorale, le patient a été réopéré avec des suites opératoires favorables , il est suivi en consultation, l'IRM de contrôle objective un reliquat tumoral, le patient a été adressé en radiochirurgie.

-Un neurocytome : il s'agit d'une lésion temporale à double composante charnue profonde et kystique temporale atteignant le carrefour ventriculaire, une biopsie stéréotaxique à été réalisée, deux ans après, le patient revient pour hypertension intracrânienne, l'imagerie objective une augmentation de la taille tumorale avec extension dans fosse cérébrale postérieure, un abord transcèrèbelleux à été réalisé, le patient à été adressé en radiothérapie.

Les quatre autres cas : patients présentant des lésions temporales et pariétales profondes infiltrant le ventricule latéral, des biopsies stéréotaxiques ont été réalisées, l'examen anatomopathologique en faveur d'un astrocytomes grade 3, pour les quatre patients, ils sont adressés en radiochimiothérapie.

Cinq patients dont le diagnostic histologique était un lymphome:

-Deux patients : ont été opérés par voie transpariétale car les images radiologiques ne sont pas évocatrices d'un lymphome.

Le premier cas : une lésion periventriculaire droite à extension dans le carrefour ventriculaire, un abord transpariétal est réalisé sous neuronavigation, l'excérèse est totale.

Le deuxième cas : une lésion temporale droite à extension ventriculaire, un abord transpariétal est réalisé sous neuronavigation, l'excérèse est subtotale.

-Les trois autres patients ont bénéficié d'une biopsie stéréotaxique : des lésions infiltrantes profondes infiltrant les ventricules latéraux, quatre biopsies stéréotaxiques réalisées dont une revenue blanche une deuxième biopsie est réalisée confirmant le diagnostic de lymphome.

Les cinq patients ont été adressés en hématologie pour chimiothérapie.

-Cinq cas de craniopharyngiomes :

Deux patients : ont bénéficié d'une chirurgie à ciel ouvert par voie frontotemporale.

Le premier cas : est une lésion suprasellaire (masse charnue avec des calcifications) avec extension dans le troisième ventricule et dans les ventricules latéraux (portion kystique) , un abord frontotemporal est réalisé pour la masse charnue suprasellaire et aspiration de la portion kystique intraventriculaire , le patient est suivi en consultation, une imagerie de contrôle objective une récurrence de la portion kystique , après ponction, le patient a été adressé pour radiothérapie interstitielle.

Le deuxième cas : est une lésion suprasellaire (masse charnue) avec extension dans le troisième ventricule et les ventricules latéraux (volumineuse portion kystique) un abord frontotemporal réalisé pour la masse charnue et aspiration de la portion kystique, le patient adressé en radiothérapie interstitielle.

Trois autres patients : ont présenté des lésions strictement kystiques, après ponction, et mise en place de réservoir de Rikam, les trois patients sont adressés pour radiothérapie interstitielle.

La série de la BLIDA : une patiente présentant une lésion extraventriculaire à extension intraventriculaire il s'agit d'un craniopharyngiome opéré par voie endoscopique en 2013.

La patiente consulte en 2016 pour hypertension intracrânienne, l'imagerie objective une augmentation de la masse charnue avec une portion kystique dans le troisième ventricule et les ventricules latéraux. , la patiente a été opérée, un abord frontotemporal a été réalisé, elle a été adressée en radiothérapie interstitielle.

- **Les lésions de la région pinéale à extension intraventriculaire :**

La prise en charge des tumeurs de la région pinéale à extension dans le troisième ventricule et le ventricule latéral obéit aux mêmes règles que les tumeurs de la région pinéale, elle est basée sur l'imagerie, l'étude des marqueurs tumoraux et la nature anatomopathologique de la lésion.

L'apport de l'endoscopie est capital, elle permet à la fois une biopsie pour avoir un diagnostic histologique, associée à la ventriculocisternostomie pour traiter l'hydrocéphalie concomittente et entamer une thérapeutique adjuvante.

Les complications de la ventriculocisternostomie sont rares, un saignement intraventriculaire peut se voir, s'il est de petite abondance une coagulation et une irrigation au sérum salé suffisent pour arrêter le saignement, si le saignement est abondant une reconversion à ciel ouvert s'impose.

L'étude des marqueurs tumoraux dans le liquide céphalorachidien et dans le sang est nécessaire pour la conduite thérapeutique .

Le dosage de l'alphafoetoprotéine, des gonadotrophines humaines (HCG) et les phosphatases alcalines orientent la décision thérapeutique.

Les beta HCG élevées évoquent un choriocarcinome, l'alphafoetoprotéine élevée (AFP), évoque un germinome et une augmentation des phosphatases alcaline évoque un sinus dermique ou tumeur mixte (cellules germinales associé a des cellules du sinus dermique) .

Le germinome est une tumeur radiochimiosensible.

Lorsque les marqueurs tumoraux (AFP, HCG) sont négatifs on peut évoquer un pinéaloctome ou un pinéaloblastome.

Les tumeurs de la région pinéale sont abordées par les voies habituelles dont deux voies sont largement utilisées :

-- La voie supracérébelleuse infratentorielle pour les petites lésions.

-- La voie sous occipitale transtentorielle pour les volumineuses lésions de la région pineale, associant un abord transcalleux pour les lésions s'étendant dans le troisième ventricule et le ventricule latéral, pour poursuivre l'exérèse de la portion située dans le troisième ventricule et le ventricule latéral.

Les tumeurs de la région pinéale à extension intraventriculaire représentent six patients dans la série de TIZI OUZOU.

Trois germinomes : ce sont des lésions infiltrantes de la région pinéale atteignant le troisième ventricule et le ventricule latéral, à l'IRM elles apparaissent en hyposignal en T1, hypersignal en T2, elles se rehaussent de façon homogène après injection de gadolinium avec une hydrocéphalie active. Les trois patients ont consulté aux urgences pour hypertension intracrânienne. , ils ont bénéficié d'une dérivation ventriculopéritoneale dans le cadre de l'urgence vue l'absence de matériel d'endoscopie aux urgences.

Une biopsie stéréotaxique a été réalisée pour les trois patients, ils sont adressés en hématologie pour chimiothérapie.

-Un tératome : il s'agit d'une lésion de la région pinéale à extension dans le troisième ventricule et le ventricule latéral, l'endoscopie avait été réalisée pour une ventriculocisternostomie

et une biopsie de la lésion, un saignement intraventriculaire important est survenu, une reconversion à ciel ouvert avec un abord transfrontal transventriculaire associé à un drainage externe ont été réalisés

Le patient est décédé deux semaines après l'intervention.

-Un pinéaloblastome : c'est une lésion de la région pinéale associée à une hydrocéphalie active, le patient a consulté aux urgences et a bénéficié d'une dérivation ventriculopéritoneale.

Le patient refusant l'intervention chirurgicale, il consulte six mois après pour troubles de la conscience (patient scoré a 5) l'imagerie objective une flambée tumorale avec extension dans le troisième ventricule et les ventricules latéraux, il a été opéré, et décédé quatorze jours après l'intervention.

-Le choriocarcinome : une volumineuse lésion de la région pinéale à extension dans le troisième ventricule et les ventricules latéraux avec une hydrocéphalie active, le patient

consulté aux urgences pour hypertension intracrânienne, il a bénéficié d'une dérivation ventriculoperitonéale vu l'absence de matériel d'endoscopie aux urgences.

Le bilan est complété par le dosage des Beta HCG qui est revenu très élevées.

Le patient est adressé en chimiothérapie, une IRM de contrôle faite après chimiothérapie, elle objective une fonte tumorale (disparition de la lésion).

Les voies utilisées selon le siège dans les différentes localisations :

-la voie transfrontale transventriculaire a été utilisée dans neuf (09) cas pour des lésions de la corne frontale, du corps ventriculaire et du septum pellucidum.

La voie transcalluse a été utilisée dans un (01) cas associée à la **voie transfrontale transventriculaire** pour une volumineuse lésion de la région sellaire s'étendant au troisième ventricule et aux ventricules latéraux.

-La voie transtemporale a été utilisée dans trois (03) cas pour des lésions siégeant au niveau de la corne temporale ou lésion extraventriculaire à extension vers la corne temporale.

-La voie transpariétale a été utilisée dans huit (08) cas pour les lésions du carrefour ou lésion extraventriculaire à extension vers le carrefour.

-L'abord frontotemporal a été utilisé dans deux (02) cas dans les lésions de la région sellaire s'étendant au troisième ventricule et aux ventricules latéraux, les deux cas étaient des craniopharyngiomes.

-L'abord sous occipital transtentorielle : a été utilisée dans un (01) cas pour une volumineuse lésion siégeant dans la région pinéale s'étendant au troisième ventricule et au ventricule latéral.

Les complications postopératoires liées à l'abord transfrontal transventriculaire sont marquées par des crises d'épilepsie en rapport avec la cortotomie frontale, elle représente 20% dans la série de KETAN et 0% dans la série de SYMON, ce dernier recommande un traitement préventif anticomitial pour l'abord transfrontal transventriculaire, le déficit moteur est en rapport avec la cortotomie frontale lorsqu'elle est trop postérieure avec rétraction cérébrale, le collapsus cérébral est lié à la déplétion cérébrale et à la fuite du liquide céphalorachidien.

Dans notre série nous avons constaté un collapsus cérébral dans quatre cas, un déficit moteur dans quatre cas.

Dans la voie transcalleuse, le risque est l'infarctus cérébral par l'occlusion ou le sacrifice des veines corticales, l'étude préopératoire du drainage veineux est capital, un cas de **mutisme akinétique** à été observé dans la voie transcalleuse .

Lors de la dissection interhémisphérique, l'exposition du corps calleux et la rétraction du gyrus cingulaire avec l'artère callasomarginale doivent se faire minutieusement et les deux **artères pericalleuses** doivent être visualisées et respectées sachant que des variations anatomiques peuvent se voir.

La callosotomie antérieure peut entraîner des troubles de la déconnexion interhémisphérique, pour la plupart des auteurs lorsque l'incision du corps calleux ne dépasse pas 2,5 cm au niveau de la partie antérieure, elle n'entraîne pas de syndrome de déconnexion.

La mortalité : la mortalité dans les séries de la littérature , va de 50% pour les anciennes séries (série de la **Tore et al 1963** dont quatre des cinq enfants opérés de la série décédés en postopératoire) ce taux décroît avec les progrès des nouvelles techniques chirurgicales ,l'utilisation des moyens modernes , le microscope opératoire ,la neuronavigation, l'endoscopie, les progrès de l'imagerie IRM fonctionnelle , la cartographie et l'amélioration des mesures de la neuroréanimation permettent de réduire ce chiffre .

La mortalité varie actuellement entre 14%, 10,6% et jusqu'à zéro % en fonction des séries.

Il y a peu de séries publiées dans la littérature voir tableau ci dessous

Auteurs	Tores et al	Baroncini .M ; Peltier.J Legars	Gokalp et al	d'Angelo et al	Juretschke et al
Année	1963	2011	1998	2005	2010
Nombre de cas		284	112	72	20
Clinique		-Signes NP 38% -HIC 25%		HIC 53%	HIC+++ Déficit SM++
Abord		TFTV 40% TP sup 18% TCA 14% TTsup 12% TPT 11% TP 3%	Voie Antérieure 54% Voie postérieure 16% TCA 8%	Voie interhemispherique 44 cas TCA 28 cas Voie paraspléniale 16 cas NV 35 cas	Voie TP sup 13cas TTsup 07 cas NV 13 cas
Complications			Œdème cérébral diffus 5cas Hématome 3cas HSD 3cas, HED 2cas	Signes Neuropsychologiques 8% Epilepsie 6%	Les complications campimétriques sont plus faibles dans la voie tran pariétale supérieure
Mortalité	50%	12,9%	6,5%	0%	0%

Tableau XXII

Abréviation :

TFTV : transfrontale transventriculaire **TT sup** : transtemporale supérieure

TP sup : trans pariétale supérieure **NV** : Neuronavigation

TCA : transcalleuse antérieure **TPT** : trans pariéto temporelle

En étudiant notre série et après analyse des grandes séries de la littérature, les paramètres les plus importants liés à la mortalité sont l'état neurologique préopératoire du patient, le score, le volume tumoral et les complications postopératoires immédiates dont les complications hémorragiques : (hématome intraparenchymateux, hémorragie intraventriculaire), l'œdème cérébral diffus, le collapsus cérébral et les infections postopératoires notamment les méningites.

La mortalité dans la série de TIZI OUZOU est de 14% (six cas) elle est proche de celle de la littérature qui est de 12,9% .

Patient	Décès (cause)
Premier cas	Méningite décédé après 2 mois
Deuxième cas	Embolie pulmonaire décédé après 12 jours
Troisième cas	Collapsus cérébral + infection pulmonaire décédé après 30 jours
Quatrième cas	Hémorragie ventriculaire, décédé après 13 jours
Cinquième cas	Flambée tumorale décédé après 30 jours
Sixième cas	Patient arrivé scoré à 5 décédé après 14 jours

Tableau XXIII

Discussion des patients non opérés de la série de TIZI OUZOU .

Age	Sexe	Clinique	Imagerie	Observation
85 ans	Féminin	Crise d'épilepsie	Lésion de la corne frontale	TRT médical--
7ans	Féminin	Crise d'épilepsie, Retard des acquisitions psychomotrices	IRM : lésion du foramen interventriculaire mesurant 19mm sans HDC	TRT médical-

Tableau XXIV

Pour la série de dix (10) patients de BLIDA :

La mortalité dans la série de BLIDA est d'un cas : Il s agit d'une patiente âgée de 22 ans opérée d'une volumineuse lésion des ventricules latéraux qui s'est aggravée en postopératoire immédiat, la patiente intubée ventilée est décédée au huitième jour après l'intervention (œdème cérébral diffus).

Dans notre série de **cinquante (50) patients** la mortalité est de 14% elle est proche de celle de la littérature.

Au terme de ce travail des recommandations de la chirurgie des ventricules latéraux sont à notées :

- Il est nécessaire de disposer d'un matériel de neuronavigation.
- Utilisation de longues focales 300 mm, des instruments longs et des cotons à fil .
- Relâcher périodiquement les écarteurs, modifier la position de la table et du microscope plutôt que d'exagérer la rétraction cérébrale.
- Morceler le volume tumoral, pour accéder aux pédicules vasculaires puis disséquer les parois
- Fenêtrer le septum interventriculaire si présence d'une hydrocephalie monoventriculaire.
- Laisser un drain ventriculaire en fin d'intervention.

Chez l'enfant les tumeurs du ventricule latéral sont plus **fréquentes 5%** contre **1%** chez **l'adulte**, leur volume très important, les difficultés chirurgicales sont dominées par la gestion des **pertes sanguines** surtout chez le nourrisson et **les complications hydrauliques** (hydrocéphalie, épanchement sous dural) **journal de neurochirurgie no 57 2011.**

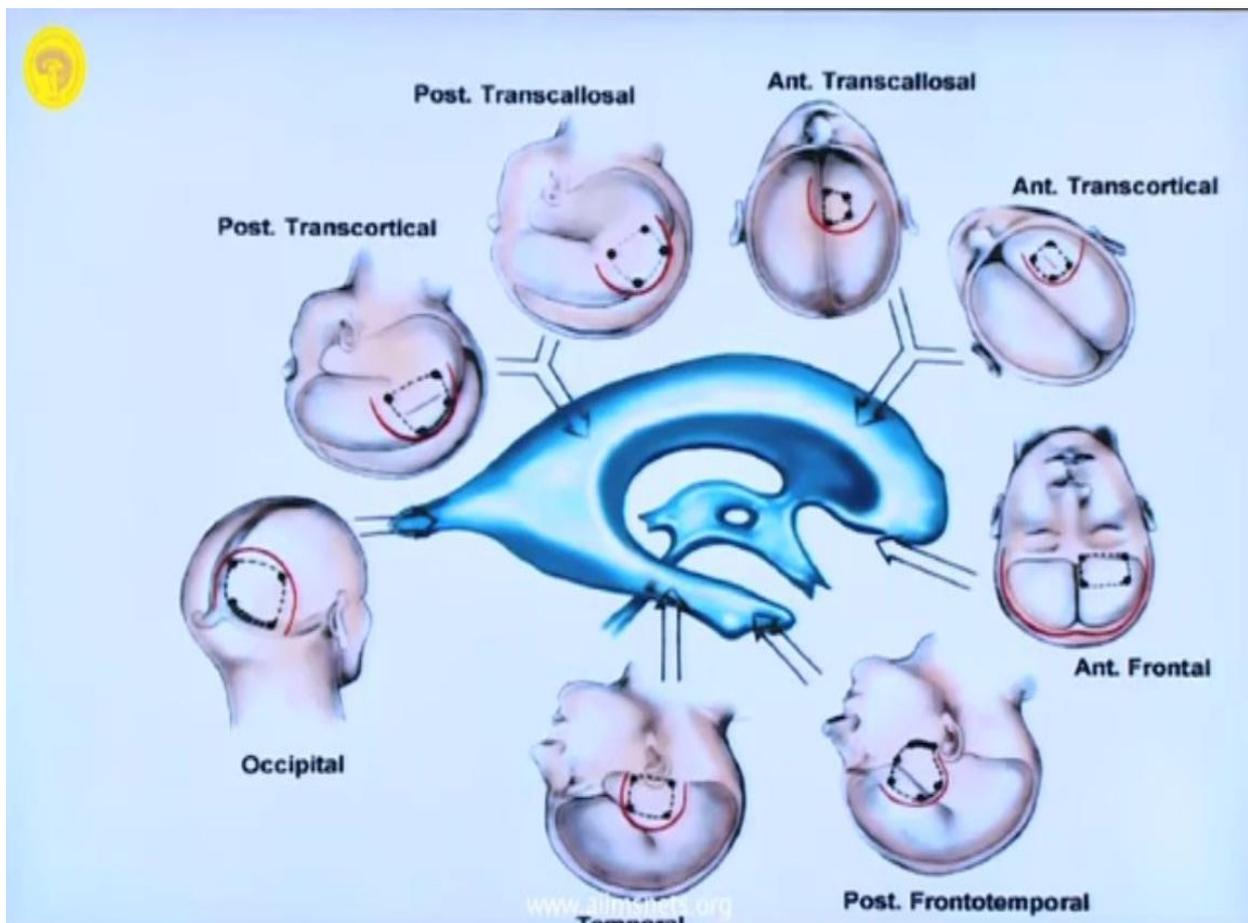


Fig 138 : Synthèse des voies d'abord des ventricules latéraux

Albert.L. Rothon jr.M.D.The third and lateral ventricle

Neurochirurgie suppl 1 207 27.

CONCLUSION :

Les tumeurs du ventricule latéral sont assez rares, il s'agit le plus souvent de lésions bénignes dont la guérison complète peut être obtenue par le seul traitement chirurgical avec une morbidité et une mortalité les plus réduites.

Le risque de décompensation brutale de l'hydrocéphalie est rare par rapport aux tumeurs du troisième ventricule.

L'évolution de la technologie : microscope opératoire, IRM fonctionnelle et la Neuronavigation ont permis d'aborder ces lésions par différentes voies d'abord selon la localisation tumorale.

Les approches endoscopiques des tumeurs intraventriculaires fournissent une meilleure illumination et visualisation d'une lésion profonde difficile à atteindre sans entraîner une disséction tissulaire et rétraction souvent nécessaire avec les techniques microchirurgicales.

IL faut parfois privilégier une exérèse subtotale pour préserver le pronostic fonctionnel et confier à la radiochirurgie un reliquat tumoral inaccessible à la chirurgie à ciel ouvert [2 ,70].

Au terme de ce travail nous avons rapporté les indications et l'apport des différents volets thérapeutiques en fonction de la localisation, de la taille de la lésion : chirurgie à ciel ouvert, chirurgie associée à l'endoscopie, endoscopie seule, stéréotaxie, radiothérapie et chimiothérapie.

- Les aspects thérapeutiques des tumeurs des ventricules latéraux sont multiples en rapport avec la diversité des sites de développement de ces lésions dans les ventricules, de l'hydrocéphalie et du type histologique.

Les cinquante patients de la série ont été pris en charge sur le plan thérapeutique dont 52 gestes chirurgicaux, 31 interventions à ciel ouvert dont trois associées à l'endoscopie, 12 biopsies stéréotaxiques, une tentative d'une ventriculocisternostomie avec biopsie par voie endoscopique reconvertie à ciel ouvert, 06 biopsies endoscopiques, 03 ponctions de kyste de craniopharyngiome et mise en place de réservoirs de Rikam, une ponction de kyste arachnoïdien des ventricules latéraux par voie stéréotaxique et mise en place d'un réservoir de Rikam ont été réalisés.

La chirurgie d'exérèse a été réalisée **dans 31 cas**, l'exérèse **est totale** dans **six (06) cas**, **subtotale dans onze (11) cas**, **partielle** dans **quatorze (14) cas**.

Nous avons rapporté des résultats d'exérèse et de mortalité selon le siège et la voie d'abord utilisée :

La voie transfrontale transventriculaire à été utilisée dans 13 cas de tumeurs strictement intra ventriculaires, 1 cas de tumeur extraventriculaire à extension intraventriculaire , tumeur de la région pinéale à extension intra ventriculaire 1cas soit un total de 15 cas , l'exérèse a été totale dans 2 cas , subtotale dans 7cas et partielle dans 6 cas , la mortalité est de 4cas .

La voie transpariétale à été utilisée dans 5 cas de tumeur intraventriculaire , tumeur extraventriculaire à extension intraventriculaire 5cas , l'exérèse est totale dans 2cas , subtotale 3cas et partielle dans 5cas.

La voie transtemporale à été utilisée dans 2 cas de tumeur intraventriculaire , 1cas de tumeur extraventriculaire à extension intraventriculaire , l'exérèse est totale dans 2cas et subtotale dans 1cas.

La voie combiné 1cas (un abord transfrontale transventriculaire associé à un abord transcalleux) l'exérèse est partielle , le patient est décédé un mois après .

La voie frontotemporale à été utilisée dans 2cas (lésion suprasellaire à extension intraventriculaire

L'exérèse est partielle dans les 2cas .

La voie sous occipitale transtentorielle utilisée dans 1cas , il s'agit d'un patient présentant une lésion de la région pinéale à extension intraventriculaire , patient arrivé scoré à 5 , il est décédé 14 jours après.

Endoscopie : à été utilisée dans 5 cas de tumeur intraventriculaire , 1 cas de tumeur extraventriculaire à extension intraventriculaire et 1 cas de tumeur de la région pinéale à extension intraventriculaire , la mortalité est de 1cas

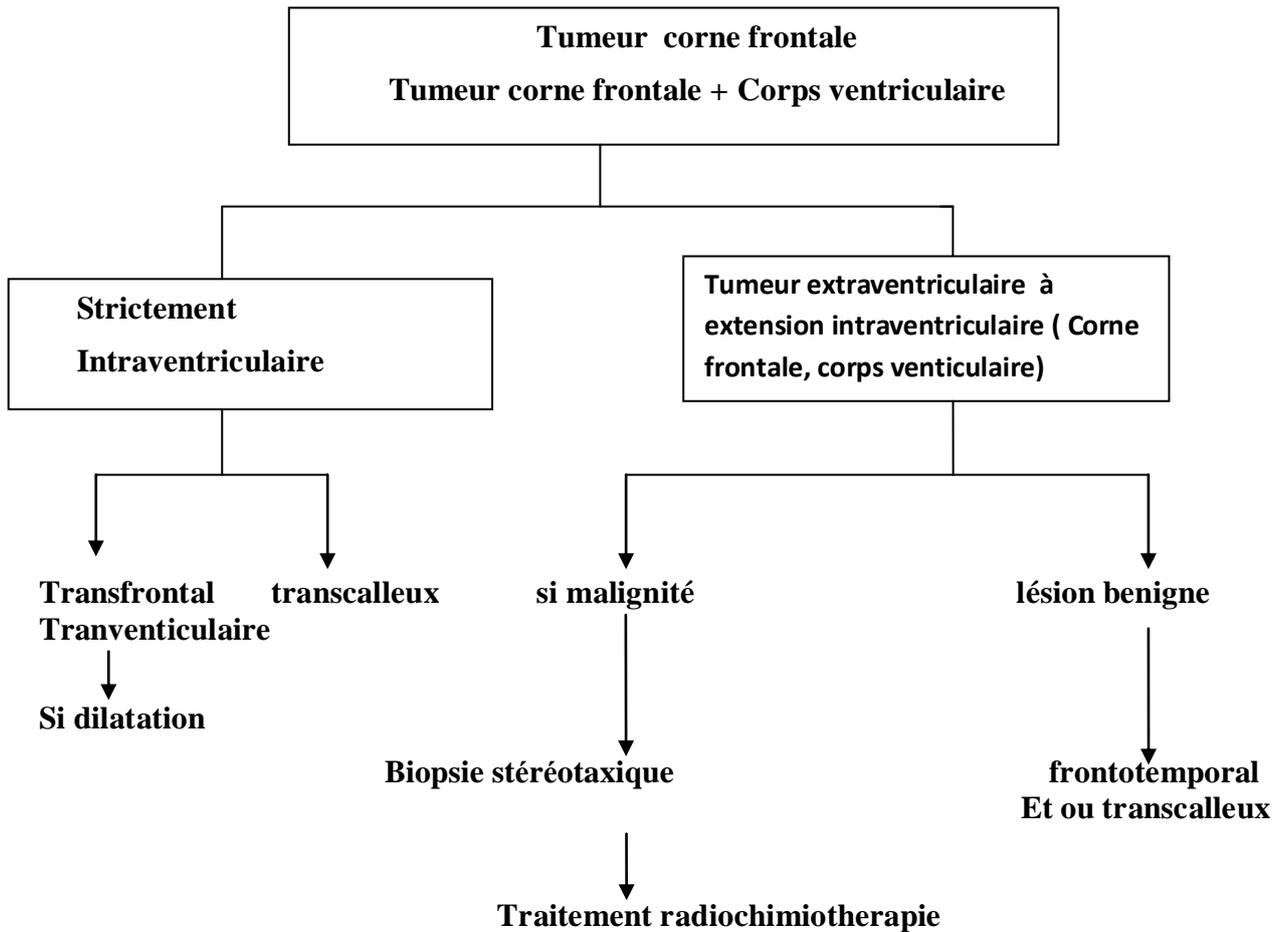
Stéréotaxie : à été utilisée dans 12 cas de lésions intraventriculaires à extension intraventriculaire , 3 cas de tumeur de la région pinéale à extension intra ventriculaire , la mortalité est de 4 cas .

Pour une meilleur stratégie thérapeutique, la cavité du ventricule latéral est divisée en quatre compartiments distincts qui peuvent être touchés de façon concomitante par la tumeur.

- **La corne frontale**
- **La corne frontale et corps ventriculaire**
- **Le carrefour et ses extensions**
- **La corne temporale**

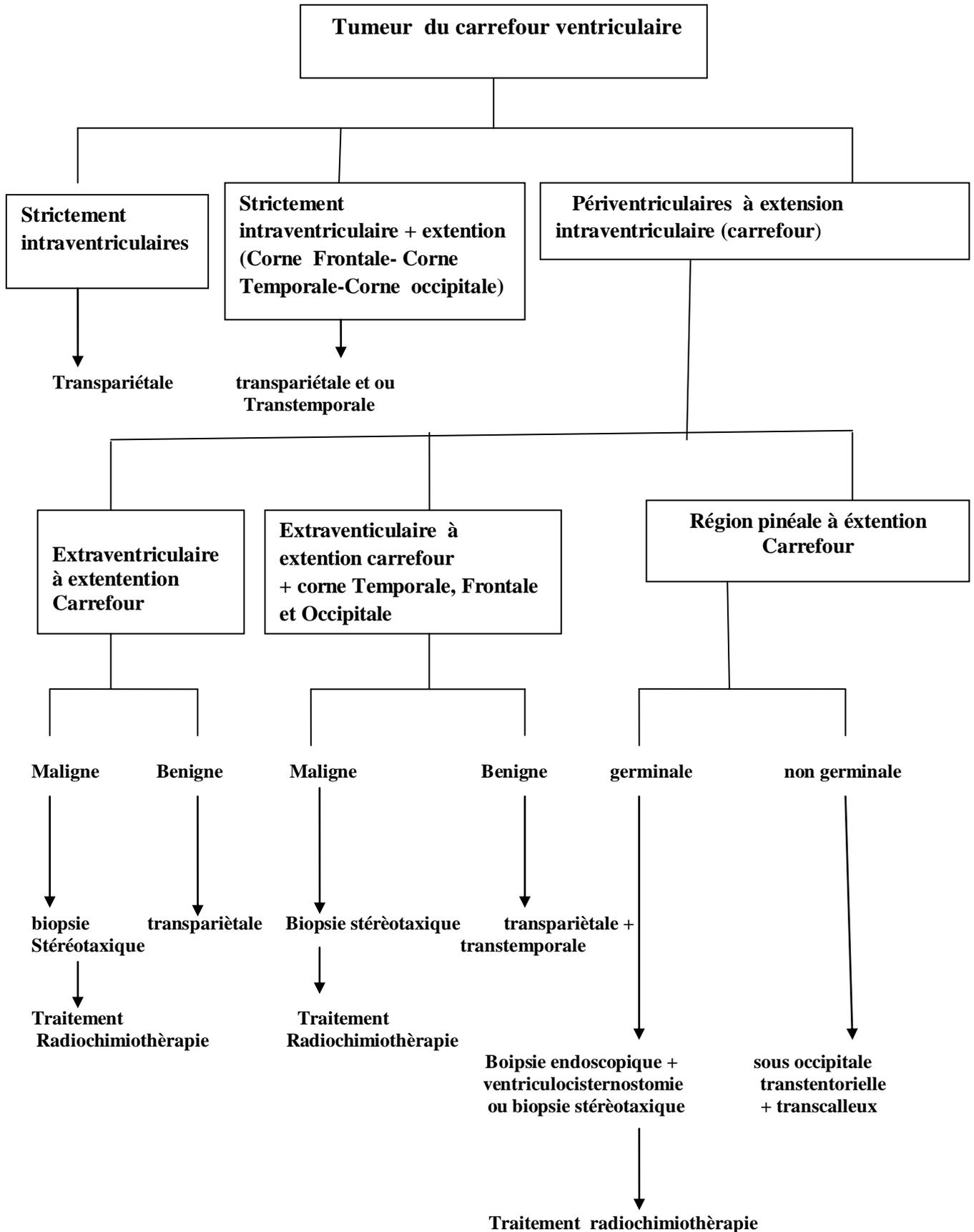
-Les tumeurs de la corne frontale et les tumeurs de la corne frontale et du corps ventriculaire : sont considérées dans ce groupe les tumeurs strictement intraventriculaires, les tumeurs de la région suprasellaire à extension intraventriculaire comme les craniopharyngiomes et les gliomes.

Ces tumeurs sont abordées par les voies supérieures : la voie transfrontale transventriculaire ou la voie transcalleuse, si la lésion est suprasellaire à extension intraventriculaire une voie frontotemporale associée a la voie transcalleuse est indiquées , voir **algorithme ci-dessous** :



Algorithme 1 : Prise en charge des tumeurs de la corne frontale, des tumeurs touchant en même temps la corne frontale et le corps ventriculaire.

Les tumeurs du carrefour et de ses extensions : sont considérés dans ce groupe les tumeurs strictement du carrefour et les tumeurs du carrefour à extension dans la corne frontale, dans la corne temporale et dans la corne occipitale, les tumeurs periventriculaire à extension dans le carrefour ventriculaire. Voir **Algorithme ci-dessous :**



Algorithme 2 : Prise en charge des tumeurs strictement du carrefour et des tumeurs du carrefour avec extensions.

Les tumeurs strictement de la corne temporale sont rares, généralement ce sont des extensions des lésions du carrefour dans la corne temporale, ces lésions sont abordées par l'abord transparietal supérieur associé à la voie transtemporale supérieure en fonction du côté atteint (hémisphère dominant ou hémisphère mineur) **voir algorithme 2.**

Mots Clés :

Biopsie stéréotaxique- Chirurgie à ciel ouvert – Chirurgie associée à l'endoscopie – Biopsie endoscopique et exérèse – Biopsie endoscopique et aspiration stéréotaxique.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Extirpation of the plexus choroide of the lateral ventricles in communicating hydrocephalus. Ann Surg 1918; 569-579.
- [2] An operative procedure for hydrocephalus BULL JOHNS HOPKINS HOSP 1922 ;33 :189 - 190 Ventriculoscopy and puncture of the floor of the third ventricle .Boston med surg 1923 ; 188 : 277-278.
- [3] Ventriculoscopy and intraventricular photographie in internal hydrocephalus 1943 PUTNAN .JAMA 1923 ; 80 : 461 – 463.
- [4] DANDY WA: Benign encapsulated tumors in the lateral ventricles Williams and wilkin Baltimore.
- [5] JEEFERSON G, H JACKSON: Tumors of the lateral ventricles. Proc R Soc Med 32 (1939) 1105-11.. Putnan T J the surgical traitment of infantile hydrocephalus..surg gynocol Obst 1943 ;76 : 171 182 .
- [6] De la torre E, Alexander E Jr, davis CH, Crandell DL : Tumors of the lateral ventricles of the brain, J Neurosurg 20 :461-470,1963.
- [7] Ladenheim JC: Choroid Plexus Meningiomas of the Lateral Ventricle. Charles C. Thomas, Springfield Il, 1963.
- [8] Delandsheer, J.M; “Les méningiomes du ventricule latéral », Neurochirurgie 1965 ;11 :483.
- [9] Kobayashi S, Okazaki H, Mac Carty CS: Intraventricular meningiomas. Mayo Clin proc 46:735-741,1971.
- [10] LAPRAS C, J LECUIRE, JP DECHANNE, P BREW, B DERUTY, G BERGER, A TABIB: Les tumeurs du ventricule latéral. A-propos de 26 observations. Neu- rochirurgie 18 (1972) 491 – 502.
- [11] Takanori Fukushima T, MD, Buichi Ishijima B, MD Kimioshi Hirakaoua K,MD NORIO Nakamura N, and Keiji Sano K. “Ventriculofiberscope: a new techniquefor endoscopic diagnosis and operation. Technical note” Departmentof neurosurgery, faculty of medicine, university of Tokyo, Hongo-ku, Tokyo, japan.197.
- [12] GUIOT G ventriculo-cisternostomy for stenosis of aqueduct of sylvius puncture of the floor of the third ventricle with a leucotome under television control .Acta neurochir 1973 ; 28 :275 -289.

- [13] BARTLETTJ R: Tumors of the lateral ventricle. In Handbook of clinical neurology. Vol 17. North Hol- land Publishing Company, Amsterdam 1974.
- [14] Raimondi AJ, Gutierrez FA: Diagnosis and surgical treatment of chroid plexus papillomas. Childs Brains 1:81-115,1975.
- [15] Kempe LG, Blaylock R (1976) Lateral-trigon al intraventricular tumors. A new operative approach. Acta Neuroehir (Wien) 35: 233-242.
- [16] Nakajima K, Watanabe H, Chigasaki H, Ishii S. Radiological diagnosis of the lateral ventricle tumor No Shinekei Geka 1977;5:243-51.
- [17] APPUZO. M. L. J, HEIFETZ M.D, WEISS M.H, KURZE. T. Neurosurgical endoscopy using a side viewing telescope, technical note. J. Neurosurg 1977; 46, 398-400.
- [18] Fukushima, Takanori M.D “Endoscopic Biopsy of intraventricular tumors vith the use of a ventriculofiberscope 1978.
- [19] SCHEITHAUERB W: Symptomatic subependymoma. Report of 11 cases with review of the literature. J Neurosurg 49 (1978) 689- 696 [34] SCHOTT.
- [20] Shucart WA, Stein BM. Transcallosal approach to the anterior ventricular system. Neurosurgery. 1978; 3:339–343.
- [21] Mani RL, Hedgcock MW, Mass SI, Gilmor RL, Eisenberg RL [1978] Radiographic diagnosis of meningiome of the lateral ventricle. Review of 22 cases. J Neurosurg 49:249-255.
- [22] Harper Rl, Ehni G. : The anterior transcallosal approach to brain tumors. Adv Neurosurgery 1979; 7: 91-94.
- [23] Rhoton Jr. A.L, Fujii K, Fradd B: Microsurgical anatomy of the anterior chroidal artery. Surg Neurol 1979.171-187.
- [24] Jeeves MA, Simpson DA, Geffen G: Functional consequences in the transcallosal removal of intraventricula tumours. J Neurol Neurosurg Psychiatry 42:134-142, 1979.
- [25] Turcotte JF, Copty M, Bedard F et al.: Lateral ventricle choroid plexus papilloma and communicating hydrocephalus. Surg Neuro113: 143-146, 1980.
- [26] Geffen G, Walsh A, Simpson D, Jeeves M: Comparison of the effects of transcortical and transcallosal removal of in- traventricular tumors. Brain 103: 773~88, 1980.

- [27] Fuji K, Leukey C, Rhoton AL Jr : Microsurgical anatomy of the choroidal arteries : lateral and third ventricles. *J. Neurosurgery* 1980; 52: 165-188.
- [28] Rhoton Jr., Microsurgical anatomy of the choroidal arteries: lateral and third ventricles, *J. Neurosurg.* 52 (1980) 165–188.
- [29] Fornari M, Savoiaro M, Morello G, Solero CL (1981) Meningiomas of the lateral ventricles. Neuroradiological and surgical considerations in 18 cases. *J Neurosurg* 54:64-74 .
- [30] Diehl PR, Symon L. Supratentorial intraventricular hemangioblastoma: case report and review of literature. *Surg Neurol.* 1981;15(6):435–443. doi: 10.1016/S0090-3019(81)80033-X.
- [31] Schijman E. Microsurgical anatomy of the transcallosal approach to the ventricular system, pineal region and basal ganglia. *Child's Nerv Syst.* 1989;5:212–219. doi: 10.1007/BF0027102206.
- [32] Afrar D.T.L, Deak G: Ependymomas extending into both lateral ventricles: CT diagnosis and operability. *Zentralb Neurochir* 1981.255-262.
- [33] Lobato R.D.C. A, Camena J.J, et al: Subependymoma of the lateral ventricle. *Surg Neurol* 1981.144-147.
- [34] Silver A.J., Ganti S.R, Hital S.K: Computed tomography of tumors involving the atria of the lateral ventricles. *Radiology* 1982.71-78.
- [35] Gokalp, HZ., yuceer, N., Arasil, E Deda, H., Attar, A., Erdodan, A., et al. Tumours of the lateral ventricles. *Neurosurg Rev* 1982;21: 126-137.
- [36] Apuzzo ML, Chikovani OK, Gott PS, Teng EL, Zee CS, Giannotta SL, et al. Transcallosal, interforncial approaches for lesions affecting the third ventricle: surgical considerations and consequences. *Neurosurgery.* 1982;10:547–554.
- [37] Spencer D.D., Collins W., ed *Surgical Management of lateral intraventricular Tumors*, New York: Grune & Stratton; 1982.
- [38] Pascual-Castro [33] SCHEITHAUER W: Symptomatic subependymoma. Report of 11 cases with review of the literature. *J Neurosurg* 49 (1978) 689- 696.
- [39] Viejo L., Villarejo F, Perez-Higueras A., et al: Childhood choroid plexus neoplasms. A study of 14 cases less than 2 years old. *Eur J pediatr* 1983.51-56.

- [40] Lapras C, Deruty R, Bret PH: Tumors of the lateral ventricle in symon L, ed advances and technical standards in neurosurgery. Wien-New York: Springer-Verlag, 1984.
- [41] Morrison G, Sobel DF, Kelley WM, Norman D: intraventricular mass lesions. Radiology 153:435-442,1 .
- [42] STEVENS JM, BE KENDALL, S LOVE: Radiological features of subependymoma with emphasis on co-puted tomography. Neuroradiology 26 (1984) 223- 228 984.
- [43] MOHR, GERARD, BIRIENS, SUSARE, STEFFEN “surgical approach to lesion of the lateral ventricule” Neurosugery, September 1985, volume31.
- [44] Eekhof J, Thomeer R, Bots G: Epidermoid tumor in the lateral ventricle. Surg Neuro123: 189-192,1985.
- [45] JUN CL, SL NtTIK: Surgical approaches to intraventricular meningiomas of the trigone. Neurosur- gery 16 (1985) 416-420.
- [46] Gilsbach JM, Eggert HR, Hassler H (1985) Possibilities and limits of the midline interhemispheric approach. Acta Neurochir (Wien) [Suppl] 35:84-88.
- [47] ARMINGTONW G, AG OSBORN,D A CUBBERLEY,H R HENSBERGER, R BOYER, TP NAIDICH, RG SHERRY: Supratentorial ependymomas, CT appearance. Radiology 157 (1985) 367-372.
- [48] Guidetti B, Delfini R, Gagliardi FM, Vagnozzi R: Meningiomas of the lateral ventricles: Clinical neuroradiologic and surgical considerations in 19 cases. Surg Neurol 24: 364-370, 1985.
- [49] Lee K, Kelly D: Primary oligodendroglioma of the lateral ventricle, Southern Medical Journal 83: 245-255, 1990 7. Eekhof J, Thomeer R, Bots G: Epidermoid tumor in the lateral ventricle. Surg Neuro123: 189-192,1985.
- [50] PIEPMEIR JM “Tumors and approaches to the lateral ventricules” Yale university, school of medicine, Neurosugery, New Haven, CT 06 520 8039 USA, J Neurooncol, 1985.
- [51] Wang AM, Power TC, Rumbaugh CL. Lateral ventricular meningiome. Comput Radiol 1985; 9:355-8.
- [52] Jun C.L., Nutik S.L: Surgical approaches to intraveentricular meningiomas of the trigone. Neurosurgery 1985.416-420.

- [53] Collmann H, Kazner E, Sprung C: Supratentorial intraventricular tumors in childhood. *Acta neurochir suppl* 35: 75-79, 1985.
- [54] Timurkaynak E, Rhton AL Jr, Barry M: Microsurgical anatomy and operative approaches to the lateral ventricles. *Neurosurgery* 19:685-723,1986.
- [55] Criscuolo GR, Symon L. Intraventricular meningiome. A review of 10cases of the national hospital, Queen Square [1974-1985] with reference to the literatures. *Acta Neurochir Wien* 1986; 83:83-91 .
- [56] Jun CL, Nutik SL (1988) Surgical approach to intraventricular meningiomas of the trigone. In: SchmidekH H, Sweet WH (eds) *Operative neurosurgical techniques*, Vol. 1. Grune and Stratton, Orlando, N.Y., pp 597-600.
- [57] Piepmeier J, Sass K: Surgical management of lateral ventricular tumors. In: Takakura K, Walker M, Paoletti P (eds) *Neuro-oncology*. Kluwer Academic Publ, Boston, 1991, pp 333-335 .
- [58] Shucart W: Anterior transcallosal and transcortical approaches. In: Apuzzo MLJ, ed. *Surgery of the Third Ventricle*, Baltimore: Williams & Wilkins 303–325, 1987.
- [59] Batjer H, Samson D: Surgical approaches to trigonal arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 67:511-517,1987.
- [60] Spencer DD, Collins W, Sas KJ. Surgical management of the lateral intraventricular tumors, in Schmidek HH, Sweet WH [eds]: *Operative Neurosurgical Techniques*. Indication, Methods and Results. New York. Grune and Straton. 1988; ed 2.583-96.
- [61] Bret, P, Gharbi, S Cohadon, F., Remond, J. Les méningiomes du ventricule latéral. 3 observations récentes. *Neurochirurgie* 1989 ;35 :5-12.
- [62] Jelinek J, Simimiotopoulos JG Parisi JE, Kanzer M : Lateral ventricular neoplasms of the brain : Differential diagnosis based on clinical, CT, and MR findings. *AJR* 155 :365-372,1990.
- [63] Shen Ho Y, Plets C, Goffin J, Dom R: Hemangioblastoma of the lateral ventricle. *Surg Neurol* 33:407-412,1990.
- [64] Heros RC. Brain reséction for exposure of deep extracerebral and paraventricular lesions. *Surg Neurol*. 1990;34(3):188–195. doi: 10.1016/0090-3019(90)90073-X.
- [65] Yasargil MG, Curcic M, Kis M, Siegenthaler G, Teddy PJ, Roth P. Total removal of cranio-pharyngiomas: approaches and long-term results in 144 patients. *J Neurosurg*. 1990; 73:3–11. doi: 10.3171/jns.1990.73.1.0003.

- [66] Nishio S, Fujiwara S, Tashima T, Takeshita I, Fuji K, Fukui M: Tumors of the lateral ventricular wall, especially the septum pellucidum: clinical presentation and variations in pathological features. *Neurosurgery* 27:224-230,1990.
- [67] Rhoton AL Jr : Microsurgical anatomy of the lateral ventricle in Wilkins Rh. Rengachary SS eds. *Neurosurgery update* New York. MecGraw-Hill 1990 : 354-368.
- [68] Barbosa MD, Balsitis M, Jaspán T, Lowe J (1990) Intraventricular neurocytoma: A clinical and pathological study of three cases and review of the literature. *Neurosurgery* 26:1045-1054.
- [69] Bertalanffy H, Kretschmar H, Gilsbach JM, Ott D, Mohadjer M (1990) Large colloid cyst in the lateral ventricle simulating brain tumour. *Acta Neurochir 2Wien* 104:151-155.
- [70] Carl B. heilman, MD and alan R Cohen, MD [1991] “Endoscopic ventricular fenestration using a “saline torch”. *Journal of neurosurgery* 74:2,224-229 O, line publication date: 1-feb-1991.
- [71] Bellotti C, Pappada G, Sani R, Oliveri G, Stangalino C: the transcallosal approach for lesions affecting the lateral and third ventricles: surgical consideration and results of a series of 42 cases. *Acta neurochir [wien]* 111:103-107,1991.
- [72] Delfini R, Acqui M, Oppido PA. et al Tumors of the lateral ventricles. *Neurosurg Rev.* 1991; 14:127-33.
- [73] Guidetti, B., Delfin, R.: Lateral and fourth ventricle meningiomas. In: Al-Mefty O [ed] *Meningiomas*. Raven Press, New York, 1991; pp 569-581.
- [74] Piepmier JM, Sass KJ: Surgical management of lateral ventricular tumors. In: Paoletti P, Takakura K, Walker M, eds. *Neuro-oncology*. Dordrecht: KluwerAcademic Publishers, 1991:333-335.
- [75] POWERS. S. K. Fenestration of intraventricular cysts using a flexible steerable endoscope. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1992 ; 54 : 42-46.
- [76] Pendl G, Oztruk E, Haselsberger K: Surgery of tumors of the lateral ventricle. *Acta neurochir* 116:128-136,1992.
- [77] Caner, H., Acikgoz, B Ozgen, T., Colak, A., Onol, B.: Meningiomas of the lateral ventricle. Report on six cases. *Neurosurg Rev* 1992; 15:303-306.

- [78] Goergen S.K., Gonzales M.F., Mclean C.A.: Intraventricular neurocytome: Radiologic features and review of the literature. *Radiology* 1992;78:787-792.
- [79] Konovalov AN, Gorelyshev SK. Surgical treatment of anterior third ventricle tumours. *Acta Neurochir (Wien)* 1992;118:33–39. doi: 10.1007/BF01400724.
- [80] Cohen AR: Endoscopic ventricular surgery. *Pediatr Neurosurg* 19:127-134, 1993.
- [81] Yasargil MG, Wieser HG, Valavanis A, von Ammon K, Roth P. Surgery and results of selective amygdala-hippocampectomy in one hundred patients with nonlesional limbic epilepsy. *Neurosurg Clin N Am.* 1993;4(2):243–261.
- [82] J Piepmeier, D. D. Spencer, K. J. Sass, and T. M. George, “Lateral ventricular masses,” in *Brain Surgery: Complication Avoidance and Management*, M. Apuzzo, Ed., pp. 581–599, Churchill Livingstone, New York, NY, USA, 1993. View at Google Schola.
- [83] Apuzzo MLJ, Litofsky NS. Surgery in and around the anterior third ventricle. In: Apuzzo MLJ, editor. *Brain surgery: complication avoidance and management*. 1st edition. New York (NY): Churchill Livingstone; 1993.
- [84] MORITA A, KELLY PJ, Resection of intraventricular tumors via stereotactic approach. *Neurosurgery* 1993;32:920:927.
- [85] Yasuma Y, Mori K, Maeda M. A case of intraventricular cystic meningioma. *No Shinkei Geka* 1993; 21:113-5.
- [86] Cohen A (1993) Endoscopic ventricular surgery. *Pediatr Neurosurg* 19:127–134 6.
- [87] S.Nagata, A.L. Rhoton Jr., M. Barry, *Microsurgical anatomy of the choroidal fissure*, *Surg. Neurol.* 30 (1988) 3–59.9.
- [88] Chang K.H., Han M.H., Kim D.G., et al: MR appearance of central Neurocytome. *Acta Radiol* 1993; 34:520-526.
- [89] DECQ. Ph, YEPES. C, ANNO. Y, DJINDJIAN. M, NGUYEN. J. P, KARAVEL. Y. L’endoscopie neurochirurgicale : Indications diagnostiques et thérapeutiques. *Neurochirurgie*, 1994, 14, 5 : 313-321.
- [90] ZAMORANO. L, CHAVANTES. C, MOURE. F. Endoscopis stereotactic interventions in the treatment of brain lesions. *Acta Neurochir* 1994 ; Suppl 61 : 92-97.

- [91] Oka K, Yamamoto M, Nagasaka S, et al (1994) Endoneurosurgical treatment for hydrocephalus caused by intraventricular tumors. *Child's Nerv Syst* 10:166–174 .
- [92] Apuzzo MJ, Chandrasoma PT , Zelman V , Giannota SL, Weiss: computed tomographic guidance stereotaxic in the management of lesion of third ventricle region *Neurosurgery* 1994; 15 : 502 -508.
- [93] Abdulla J, Caemaert ; Endoscopic management of craniopharyngiomas a review of 3 cases. *Minim Invasive Neurosurg* 38 : 79-84, 1995 .
- [94] Abbott R: Endoscopic resection of intraventricular tumors. *Childs Nerv Syst* 11:539, 1995.
- [95] Roszkowski M., Drabik K., Barszcz., et al: Surgical treatment of Intraventricular tumors associated with tuberous sclerosis. *Child Nerv Syst* 1995.335-339.
- [96] Piempier JM, Westerveld M, Spencer DD, Sass K: Surgical management of intraventricular tumors of the lateral ventricle. In: schimidek HH, sweet WH, Eds. *Operative neurosurgical techniques. Indications, methods and results.* Philadelphia: WB saunders company, 1995:725-738.
- [97] Roszkowski M, Drabik K, Barszcz S, et al (1995) Surgical treatment of intraventricular tumors associated with tuberous sclerosis. *Child's Nerv Syst* 11:335–339.
- [98] Di Rocco C, Iannelli A, Marchese E (1995) On the treatment of subependymal giant cell astrocytomas and associated hydrocephalus in tuberous sclerosis. *Pediatr Neurosurg* 23:115–121.
- [99] M. J. Torrens, “Endoscopic neurosurgery,” *Neurosurgery Quarterly*, vol. 5, no. 1, pp. 18–33, 1995. View at Google Scholar · View at Scopus.
- [103] Piepmier JM: tumors and approaches to the laterals: Introduction and overview. *J Neurooncol* 30:267-274,1996.
- [100] Yasargil MG (1996) *Microneurosurgery: microneurosurgery of CNS tumors.* Stuttgart, Georg Thieme Verlag, vol IVB, 38–42, 56–57, 63–65, 313–323.
- [101] Tacconi L, Delfini R, Cantore G. Choroid plexus papillomas: consideration of a surgical series of 33 cases. *Acta neurochir [Wien]*. 1996;138 [7]: 802-810.

- [102] Perry Ng, Yoi Sun Soo, Raymond Chaseling, peter O'Neil. [1996] Intraventricular neurocytome. *Australasian Radiology* 40:2, 125-133. OnlinePublication date: 1-May-1996.
- [103] Vinas FC, Zamorano L, Lis-Planells M, et al: Interactive intraoperative localization during the resection of intraventricular lesions. *Minim Invasive Neurosurg* 39:65–70, 1996.
- [104] Murai Y, Yoshida D, Ikeda Y, Teramoto A, Kojima T, Ikakura K. Spontaneous Intraventricular hemorrhage caused by lateral ventricular meningiome-case report. *Neurol Med Chir [Tokyo]*1996; 36:586-9.
- [105]TORTORI-DONATI P, FONDLLI MP, ROSSI A, PIATELLI G, BALZANIRI C. In/ tindall GT, Cooper PR, Barrow DL, eds. *The practice of neurosurgery*. Baltimore: Wiliams et Wilkins, 1996: 1229-1242.
- [106] Imielinski BL, Kloc W. Meningiomas of the lateral ventricles of the brain.*Zentralbl Neurochir* 1997; 58:177-82 Yamamoto .
- [107] Yamamoto M, Oka K, Takasugi S, Hachisuka S, Miyake E, Tomonaga M : Flexible neuroendoscopy for percutaneous treatment of intraventricular lesions in the absence of hydrocephalus. *Minim Invasive Neurosurg* 40 : 139-143, 1997.
- [108] Ferer E, Sartomanta D ,Gangia FG , et al : Neuroendoscopic management of the pineal region tumors.
- [109] Takara K, Cho K, Mori K, Madeda M. Intraventricular, cystic, atypical meningiome. *Neurol Med Chir [Tokyo]*1997; 37:856-603.
- [110] Peter PS, Joseph MP. Tumors of the lateral ventricle. *Neurosurg Q.* 1997;7(4): 286-300.
- [111] NATORI. Y, MATSUSHIMA. T, OKA. K and FUKUI. M. Controversy in tumor biopsy by the neuroendoscope. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, Volume 99, Supplement 1, July 1997, page S39.
- [112] Gokalp HZ, Yuceer N, Arasil E, Deda H, Attar A, Erdogan A, Egemen N, Kanpolat Y: tumors of the lateral ventricle. Une retrospective review of 112Cases operated upon 1970-1997. *Neurosurg Rev* 21:126-137,1998.
- [113] M. R. Gaab and H. W. S. Schroeder, “Neuroendoscopic approach to intraventricular lesions,” *Journal of Neurosurgery*, vol. 88, no. 3, pp. 496–505, 1998. View at Google Scholar · View at Scopus.

- [114] DECQ. Ph L'endoscopie en neurochirurgie : le neuroendoscope d'après DECQ , 1998.
- [115] Pencolet P, Sainte-Rose C, LellouchTubiano A, et al (1998) Papillomas and carcinomas of the choroid plexus in children. *J Neurosurg* 88:521–528 23.
- [116] Pernecky A, Fries G: Endoscope-assisted brain surgery: part 1—evolution, basic concept, and current technique. *Neurosurgery* 42:219-225, 1998.
- [117]. Giogi C, Riva D (1994) Stereotactically guided transfrontal removal of intraventricular midline tumors in children. *J Neurosurg* 81:374–380.
- [118] Kloc, W., Imielinski, B.L., Wasilewski, W., Stepniewicz, M., Jende, P., Karwacki, Z.: Meningiomas of lateral ventricles of the brain in children. *Child's Nerv Syst* 1998; 14:350-353.
- [119] Hussein S. Operative management of trigono-atrial lesions. *ZentralblNeurochir* 1998; 59:243-55.
- [120] Gonc, alves Ferreira, A.J., Farias, JP., Herculano Carvalho, M., Melancia, J., Miguéns, J., 1998. Corpus callosotomy: some aspects of its microsurgical anatomy. *Stereotact Funct Neurosurg* 65,90.
- [121] KLOC W, IMILIENSKI BLWASILEWSKI W, STEMPNIEWICZ M, JENDE P, KARWACKI Z. Meningioma of the lateral ventricles of the brain in childres. *Child's nerv syst* 1998; 14:350-353.
- [123] Schwartz TH, Kim S, Glick RS and al : Supra tentorial ependymomas in adults patients. *Neurosurgery* 1999 ; 44 : 721-731.
- [124] MICHEL. R, GAAB M. D, HENRY. W. S, SCHROEDER. S. Neuroendoscopic approach to intraventricular lesions. *Neurosurg. Focus* 1999 ; 6 (4): Article 5.
- [125] Slobodan Marinkovic, Hirohiko Gibo, Luciano Brigante, Ivana Nikodijevic, Predrag Petrovic. [1999] The surgical anatomy of the perforating branches of the anterior choroidal artery. *SurgicalNeurology* 52:1, 30-36. OnlinePublicationdate: 1-jul-1999.
- [126] Pernecky A, Müller-Forell W, Van Lindert E, Fries G: Keyhole Concept in Neurosurgery: With Endoscopeassisted Microneurosurgery and Case Studies. New York, Thieme, 1999.
- [127] Majos C, Cucurella G, Aguilera C, Coll S, Pons LC. Intraventricular Meningiomas: MR Imaging and MR spectroscopic findings in two cases. *AJNRAm J Neuroradiol* 1999; 20:882-5.

- [128] REYNS N, ASSAKER R, LOUIS E, LEJEUNE JP, Intraventricular cavernomas: Three cases and review of the literature. *Neurosurgery* 1999.
- [129] Zuccaro G, Sosa F, Cuccia V, Lubieniecky F, Monges J. Lateral ventricle tumors in children: a series of 54 cases. *Childs Nerv Syst.* 1999;15:774–85.
- [130] BOUGEARD R, MAHLA K, ROCHES PH, HALLACO P, VALLEE B FISHER Kyste épidermoïde des ventricules latéraux. *Neurochirurgie* 1999 ;45 :316-320 .
- [131] *Advances and technical standards in neurosurgery vol 25* Edited by F Cohadar V V Dolene .J Lobo .Anttencs .H Nornes 1999 Springer Verlag .Wien Printed in Australia .
- [132] Yoshida K, Onozuka S, Kawase T, Ikeda E. Lateral ventricular meningioma encapsulated by the dura-like membrane. *Neuropathology* 2000; 20:56-9.
- [133] Al-Yamany M., Del Maestro R.F.: prevention of subdural fluid collections following transcortical intraventricular and/or paraventricular procedures by using fibrin adhesive. *J Neurosurg* 2000.406-412.
- [134] Les tumeurs du troisième ventricule SNCLF RAP 2000.
- [135] Aosh A., McDermott M.W., Wilson C.B.: *Lateral Ventricular tumors*. New York, Churchill-Livingstone, 2000.
- [136] Brandes A, Amista P, Gardima M et al : Chemotherapy in patients with recurrent and progressive central neurocystoma. *Cancer* 2000, 88 : 169-174.
- [137] Strugar J, Piepmeier JM. Approaches to lateral and third ventricle tumors. In: Schmidek HH, Sweet WH, editors. *Operative neurosurgical techniques: indications, methods, and results*. Philadelphia: WB Saunders; 2000. pp. 837–851.
- [138] J.-P. Lejeune, D. Le Gars, and E. Haddad, “Tumors of the third ventricle: review of 262 cases,” *Neurochirurgie*, vol. 46, no. 3, pp. 211–238, 2000. View at Google Scholar · View at Scopus.
- [139] Y. Zhang, C. Wang, P. Liu, and X. Gao, “Clinical application of neuroendoscopic techniques,” *Stereotactic and Functional Neurosurgery*, vol. 75, no. 2-3, pp. 133–141, 2000. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus.
- [140] RECHARD G-ELENBOGEN “chirurgies des ventricules latéraux” américains association of neurological surgeons” *Focus neurosurgery* 2001.

- [141] Kasowski H, Piepmeier JM. Transcallosal approach for tumors of the lateral and third ventricles. *Neurosurg Focus*. 2001;10:E3.
- [142] NAQIT MG, O'FALLEN MT "Latéral ventricle choroïde plexus papilloma in childhood management and complications" Neurosurgical association MINEAPOLICE, USA, *Surg neurol*, 2001.
- [143] Schroeder HW, Wagner W, Tschiltshke W, Gaab MR : Frameless neuronavigation in intracranial endoscopic neurosurgery. *J Neurosurg* 94 : 72-79, 2001.
- [144] Ellenbogen RG. Transcortical surgery for lateral ventricular tumors. *Neurosurg Focus* 2001 ;10 :1-13.
- [145] Suh DY, Mapstone T: Pediatric supratentorial intraventricular tumors. *Neurosurg Focus* 10 [6]: Article 4, 2001.
- [146] Lee EJ, Choi KH, Kang SW. et al. Intraventricular hemorrhage caused by lateral ventricular meningioma: a case report. *Korean J Radiol*. 2001;2:105.
- [147] Curry WT Jr, Cosgrove GR, Buchbinder BR, Ojemann RG. Resection of a dominant-hemisphere intraventricular meningioma facilitated by functional magnetic resonance imaging. Case report. *Neurosurg Focus* 2001;10: E1.
- [148] Vincenzo A D'Angelo, Antonello M. Cedia, Domenico Catapano, Tommaso Scarabino MD [San Giovanni Rotondo, Italy] "Surgical Treatment of Lateral Ventricle Tumors" juin 2001.
- [149] Lucas TH II, Ellenbogen RG. Approaches to the ventricular system. *Neurosurg Q*. 2001;21:50-59.
- [150] Kasowski H, Piepmeier JM : Transcallosal approach for tumors of the lateral and third ventricles. *Neurosurg Focus* 10[6]: Article 3, 2001.
- [151] SANTORO A, SALVATI M, FRATTI A, POLLI FM, DELFINI R, CANTORE G. Surgical approaches to tumors of the lateral ventricles in the dominant hemisphere. *J Neurosurg Sci* 2002;46:60-6.
- [152] Rhoton AUr. The lateral and third ventricles. *Neurosurgery* 2002;51 Suppl 4]: S 207.
- [153] ADERSON RCE, GHATAN S, FELDSTEIN NA. Surgical approaches to tumors of the lateral ventricle. *Neurosurg Clin N.Am.* 2003;14:509-52.

- [154] S Kunwar, "Endoscopic adjuncts to intraventricular surgery," *Neurosurgery Clinics of North America*, vol. 14, no. 4, pp. 547–557, 2003. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus.
- [155] Koot RW, Jagtap AP, Akkerman EM, Den Heeten GJ, Majoie CB. Epidermoid Of the lateral ventricle: evaluation with diffusion-weighted and diffusion tensor Imaging. *Clin Neurol Neurosurg* 2003;105.
- [156] Erman T, Gocer AI, Erdogan S, Tuna M, Ildan F, Zorludemir S. Chroid plexus papilloma of bilateral ventricle. *Acta Neurochir [Wien]*.2003 Feb; 145[2]:139-143 207.
- [157] Subependymoma of the Lateral Ventricles: Report of Two Cases Bilge Bilgic;Nesimi Buyukbabani, Semra Vural;ek Bayindir *Turkish Neurosurgery* 13: 126-130,2003.
- [158] Im SH, Paek SH, Choi YL, Chi JG, Kim DG, Jung HW, et al Clinicopathological Study of seven cases of symptomatic supratentorial subependymoma. *JNeurooncol* 2003;61:57-67.
- [159] Anderson RC, Ghatan S, Feldstein NA. Surgical approaches to tumors of the lateral ventricle. *Neurosurg Clin N Am*. 2003; 14(4):509–525. doi: 10.1016/S1042-3680(03)00054-8.
- [160] Samii A, Samii M. Operative techniques for tumors in the third ventricle. *Op Tech Neurosurg*. 2003;6(4):205–214. doi: 10.1016/j.otns.2003.09.002.
- [161] Asgari S, Engelhor T, Brondics A, Sandalcioglu IE, Strolke D. Transcortical or transcallosal approach o ventricle associated lesion: A clinical study on the prognostic role of surgical approach. *Neurosurgery*. 2003;26:192-7.
- [162] Mc Dermott MW. Intraventricular meningiomas. *Neurosurg Clin N Am* 2006;14:559-69.
- [163] Nakamura M, Roser F, Bundschuh O, Vorkapic P, Samii M. Intraventricular meningioma: A review of 16 cases with reference to the literature. *Surg Neurol* 2003;59:491-503.
- [164] Asgari S., Engelhorn T., Bro,dics A., et al Transcortical or transcallosal Approach to ventricle associated lesions: a clinical study on the prognostic role of surgical approach. *Neurosurgery* 2003;26:192-197.
- [165] Amar A.P., Apuzzo M.J: Ventricular tumors.In: Winn H.R., ed Youmans *Neurological Surgery*, Philadelphia: WBSaunders;2004:1237-1263.

- [166] J. M. Pascual, F. González-Llanos, L. Barrios, and J. M. Roda, “Intraventricular craniopharyngiomas: topographical classification and surgical approach selection based on an extensive overview,” *Acta Neurochirurgica*, vol. 146, no. 8, pp. 785–800, 2004. View at Google Scholar · View at Scopus.
- [168] Yasargil MG, Türe U, Yasargil DC. Impact of temporal lobe surgery. *J Neurosurg*. 2004;101(5):725–738. doi: 10.3171/jns.2004.101.5.0725.
- [169] TEO. C and NAKAJI. P C. Teo and P. Nakaji, “Neuro-oncologic applications of endoscopy,” *Neurosurgery Clinics of North America*, vol. 15, no. 1, pp. 89–103, 2004.
- [170] M. Souweidane, “Endoscopic surgery for intraventricular brain tumors in patients without hydrocephalus,” *Neurosurgery*, vol. 57, no. 4, pp. S312–S317, 2005. View M at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus.
- [171] Nagata S, Sasaki T. Lateral transsulcal approach to asymptomatic trigonal Meningiomas with correlative microsurgical anatomy: Technical case report *Neurosurgery* 2005;56 Suppl 2: E438.
- [172] Masatou Kawashima MD Xiaoyany Li MD Rothon Jr .MD .Arthur J ULM MD Surgical Approche to the atrium of the lateral ventricle *Microsurgical Anatomy Report of neurological surgery University Florida California Sept 2005*.
- [173] Heon you, Young Im Kim, Soo Young Im, Haeyoung Suh-Kim, Sun Ha Paek, Sung-Hye Park, Dong Gyu Kim, Hee-Won Jung. [2005] Immunohistochemical Study of central neurocytome, subependymoma, and subependymal gaint cell astrocytome. *Journal of Neuro-Oncology* 74:1, 1-8. Online publication date: 1-Aug-2005. 198.
- [174] Application of Endoscopy to the Resection of Intra-axial tumors. *OperTech Neurosurg* 8 : 179-185, 2005, Elsevier Inc.
- [175] Patra Charalampaki, Ronald Fillipi, Stefan Welschehold, Jeans Conard, Axel perneckzy 2005 “Tumors of the lateral and third ventricle: removal under endoscope-assisted keyhole conditions. *Neurosurgery* 57”: Supplement 4,302-311. Online publication date, 1-oct-2005.
- [176] D’Angelo V.A., Galarza M., Catapano D., et al: Lateral ventricle tumors:Surgical strategies according to tumor origin and development –a series of 72 cases. *Neurosurgery* 2005;56: ONS36-ONS45.

- [177] Nagib, M.G., O’Fallon, M.T. Lateral ventricle chroid plexus papilloma in child-hood: management and complications-Surg Neurol 54,366-372.2005.
- [178] Charalampaki P., Filippi R., Welschehold S., et al: Tumors of the lateral and third ventricle: removal under endoscope-assisted keyhole conditions. Neurosurgery 2005;57 ONS302-ONS311.
- [179] Yasargil MG, Ture DCH “Surgical anatomy of supratentorial Midine Lesions » Neurosurg Accent 18 [6b]: E1, 2005.
- [180] Gokalp HZ, Yuceer N, Arasil E, Deda H, Attar A, Erdogan A, Egemen N, Kanpolat T “Tumours of the lateral ventricle. A retrospective review of 112 universities, school of medicine, Avicenna Médical centre, Turkey, 2005.
- [181] Aspect thérapeutique des tumeurs de la région pinéale SAHRAOUI 2005 Université d’Alger.
- [182] paola peretta, MD, paola ragazzi, MD, Marcelo Glarza, MD ? Lorenzo Genitori, MD, Flavio Giordano, MD, Federico Musa, MD, and Giuseppe Cinalli MD [2006]“complications of neuroendoscopic surgery in children. Journal of neurosurgery “pediatrics 105:3, 187-193. Online publications date: 1-sep-2006.
- [183] Gore P.A, Nakaji P; Deshmukh V; Retake H.L: Synchronous endoscopy and microsurgery: a novel strategy to approach complex ventricular lesion. J Neurocurgy 2006, 105:485-489.
- [184] Zuccaro; G, Sosa, F Cucca, V, Lubieniecky, F monges, J. Lateral ventricle tumors in children: a series of 54 cases. Child’s Nerv Syst 15.774-785, 2006.
- [185] Universite HENRI POINT CARRE Faculte de Medecine de NANCY Sebastien FREPPEL 25 Nov 2006 Ventriculocisternostomie dans le traitement de l hydrocephalie a propos de 68 cas.
- [186] TILIBA SOUHEIL “Apports diagnostic et thérapeutique de l’endoscopie cérébrale dans les lésions ventriculaires » thèse de doctorat en sciences médicales, Alger, 2006.
- [187] M. M. Souweidane and N. Luther, “Endoscopic resection of solid intraventricular brain tumors,” Journal of Neurosurgery, vol. 105, no. 2, pp. 271–278, 2006. View at Publisher · View at Google Scholar · View at.

- [188] Kawashima M, Li X, Rhoton AL Jr, Ulm AJ, Oka H, Fujii K. Surgical approaches to the atrium of the lateral ventricle: microsurgical anatomy. *Surg Neurol.* 2006; 65(5):436-445.
- [189] Li XZ, Zhao JZ. Operation of lateral ventricular meningiomas of the trigone. *Zhonghua Yi Xue Za Ahi* 2006; 86:2321-3.
- [190] D. H. Harter, I. Omeis, S. Forman, and A. Braun, “Endoscopic resection of an intraventricular dysembryoplastic neuroepithelial tumor of the septum pellucidum,” *Pediatric Neurosurgery*, vol. 42, no. 2, pp. 105–107, 2006. View at Publisher · View at Google Scholar.
- [191] Tokunaga K, Tamita T. Date I. Transient memory disturbance after removal of an intraventricular trigonal meningiome by a parieto-occipital interhemispheric precuneus approach: Case report. *Surg Neurol* 2006; 65:167.
- [192] Abosch A, McDermott MW, Wilson CB. Lateral ventricular tumors. In: Kaye A, Black P, editors. *Operative neurosurgery*.1.London: Churchill Livingstone; 2000. pp. 799–812.
- [193] Aspect thérapeutique des tumeurs de troisième ventricule MORSLI 2007 Université d’Alger.
- [194] Addisalem T. Makuria, Fraser C. Henderson, Elisabeth J. Rushing, Dan-Paul Hartmann, Norio Azumi, Metin Ozdemirli. [2007] Oligodendroglioma with neurocytic differentiation versus atypical extraventricular neurocytoma: a case report of unusual pathologic findings of a spinal cord tumor. *Journal of Neuro Oncology* 82:2,199-205. Online publication date:15-Mar-2007.
- [195] James L. Leenstra, Fausto J. Rodriguez, Christina M. Frechette, Caterina Giannini, Scott L. Stafford, Bruce E. Pplock, Steven E. Schild, Bernd W. Scheithauer, Robert B. Jenkins, Jan C. Buckner, Paul D. Brown. Central neurocytome: Management recommendations based on a 35-year experience *International Journal of radiation Oncology *Biology*Physics* 67:4, 1145-1154. Online publication date: 1-Mar-2007.
- [196] Chun Po Yen, M.D., Jason Sheehan, M.D., Ph.D., Greg Patterson, R.N., B.S.N., and Ladislau Steiner, M.D., Ph. D ...[2007] Gamma Knife surgery for neurocytome. *Journal of Neurosurgery* 107:1, 7-12. Online publication date:1-Jul-2007.
- [197] YARASAGIL MG, ABDULRAUF SI; “Surgery of intraventricular tumors. *Neurosurgery*” 2008; 62:1029-1040.

- [198] Harris AE, Hadjipanayis CG, Lunsford LD, Lunsford AK, Kassam AB: Microsurgical removal of intraventricular lesions using endoscopic visualization and stereotactic guidance. *Neurosurgery* 62:S622-629, 2008 .
- [199] Universite CADI AYYADI Faculte de Medecine et de Pharmacie Merrakech PLACE DE NEUROENDOSCOPIE EN NEUROCHIRURGIE par KARIMA SAHIB 2008.
- [200] Mahaney KB, Abdulrauf SI. Anatomic relationship of the optic radiations to the atrium of the lateral ventricle: description of a novel entry point to the trigone. *Neurosurgery* 2008;63 [Suppl 2]: S195-S203.
- [201] Secer HI, Dinc C, Anik I, Duz B, Gonul E: Glioblastoma multiforme of the lateral ventricle. *Br J Neurosurg* 22[3]: 398-401,2008.
- [202] Lessandro Firindi, Pierlugi longatti, [200] “A restricted neuroendoscopic approach for pathological diagnosis of intraventricular and Paraventricular tumors” *Acta Neurochirurgica* 150:12, 1235-1239. Online publication date :1-dec-2008.
- [203] Paolo cappabianca, Giuseppe, Giuseppe Cinalli, Michelangelo Gangemi, Andrea Brunori, luigi M. cavello. Enrico de Divittis, Philippe Decq, alberto delitala, federico Di Rocco, john Frazee, Umberto Godano, André Grotenhuis, pierluigi longatti, Carmello Mascari, Tetsuhiro Nishihara, Shizuo oi, Harold ReKate, Henry W.S, Schroeder, Mark M. Souweidane, pietro Spennato, Gianpiero tamburrini Charles Teo, be,jamin Warf, Samuel Tau Zymberg [2008] « Application of Neuroendoscopy to intraventricular lesions. *Neurosurgery* 62 : supplement 2, SHC-575-SHC-5983 ;Online publication date :1-feb-2008.
- [204] Chien-Min Chen, Kai-Hua Chen, Shih-Ming Jung, Hung-Chih Hsu, Chin-Man Wang. [2008] Central neurocytome: 9 case series and review. *Surgical Neurology* 70:2,204-209. Online publication date: 1-Aug-2008.
- [205] Maki lida, Shiro Tsujimto, Haruo Nakayama, Saburo Yagishita. Ultrastructural study of neuronal and related tumors in the ventricles. *BrainTumor Pathology* 25:1,19-23. Online publication date: 1-Apr-2008.
- [206] Gelabert-Gonzalez M, Garcia-Allut A, Bandin-Diéguez J, Serramito-Garcia R, Martinez-Rumbo R. Meningiomas of the lateral ventricles. A review of 10 cases. *Neurocirurgia [Astur]* 2008;19:427-33.

- [207] Abbott R: Endoscopic resection of intraventricular tumors. *Childs Nerv Syst* 11:539, 1995 8. Harris AE, Hadjipanayis CG, Lunsford LD, Lunsford AK, Kassam AB: Microsurgical removal of intraventricular lesions using endoscopic visualization and stereotactic guidance. *Neurosurgery* 62:S622-629, 2008 .
- [208] Charalampaki P, Filippi R, Welschehold S, Conrad J, Perneczky A: Tumors of the lateral and third ventricle: removal under endoscope-assisted keyhole conditions. *Neurosurgery* 62:S1049-58, 2008.
- [209] Mahaney KB, Abdulrauf SI. Anatomic relationship of the optic radiations o the atrium of the lateral ventricle: Description of a novel entry point to the trigone. *Neurosurgery* 2008;63 Suppl 2:ONS195-203.
- [210] J. D. W. Greenlee, C. Teo, A. Ghahreman, and B. Kwok, "Purely endoscopic resection of colloid cysts," *Neurosurgery*, vol. 62, no. 3, pp. ONS51–ONS55, 2008. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus.
- [211] Fiorindi A, Longatti P : A restricted neuroendoscopic approach for pathological diagnosis of intraventricular and paraventricular tumours. *Acta Neurochir (Wien)* 150: 1235-1239, 2008.
- [212] Fornari M, Savoiaro M, Morello G, Solero CL: Meningiomas of the lateral ventricles: neuroradiological and surgical considerations in 18 cases. *Jneurosurg* 54:64-74, 1981 Turkish *Neurosurgery* 2008, Vol: 18, No.
- [213] Harris AE, Hadjipanayis CG, Lunsford LD, Lunsford AK, Kassam AB: Microsurgical removal of intraventricular lesions using endoscopic visualization and stereotactic guidance. *Neurosurgery* 62:S622-629, 2008 4,345-355.
- [214] Seçer HI, Düz B, İzci Y, Tehli O, Solmaz I, Gönül E. Tumors of the lateral ventricle: the factors that affected the preference of the surgical approach in 46 patients. *Turk Neurosurg.* 2008;18:345–355.
- [215] Yasargil MG, Abdulrauf SI. Surgery of intraventricular tumors. *Neurosurgery.* 2008;62:1029–40. discussion 40-1
- [216] Le Gars D, Lejeune JP, Peltier J. Surgical anatomy and surgical approaches to the lateral ventricles. *Adv Tech Stand Neurosurg.* 2009;34:147–187.

- [217] Garcia-Conde M, Roldan-Delgado H, Martel-Barth-Hansen D, Manzano- Sanz C. Anaplastic transformation of an atypical intraventricular meningioma with metastases to the liver: Case report. *Neurocirugia [Astur]* 2009;20:541-9.
- [218] Izci Y, Seçkin H, Ates O, Baskaya MK. Supracerebellar transtentorial transcollateral sulcus approach to the atrium of the lateral ventricle: Microsurgical anatomy and surgical technique in cadaveric dissection. *Surg Neurol* 2009;72:509-14.
- [219] Nishizaki T, Ikeda N, Nakano S, Okamura T, Abiko S. Occipital inter-hemispheric approach for lateral ventricular trigone meningioma. *Acta Neurochir [Wien]* 2009;151:171721.
- [220] Kim IY, Kondziolka D, Niranjan A. et al. Gamma knife radiosurgery for intraventricular meningioma. *Acta Neurochir [Wien]*.2009;151:447-525.
- [221] Subependymoma of the lateral ventricle: tumor recurrence correlated with increased KI-67 labeling index. Maria Koutourousiou, N. Georgakoulis, G.Kontogeorgos, A. Seretis. *Neurology India*, Mar-Apr 2009; Vol 57, Issue 2.
- [222] Heros RC. Contralateral approach to the atrium of the lateral ventricle. *J Neurosurg* 2010;113:947-8. Y. Zhang, C. Wang, P. Liu, and X. Gao, "Clinical application of neuroendoscopic techniques," *Stereotactic and Functional Neurosurgery*, vol. 75, no. 2-3, pp. 133–141, 2000. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus.
- [223] F. Ahmad and D. I. Sandberg, "Endoscopic management of intraventricular brain tumors in pediatric patients: a review of indications, techniques, and outcomes," *Journal of Child Neurology*, vol. 25, no. 3, pp. 359–367, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus .
- [224] M. W. Najjar, N. I. Azzam, T. S. Baghdadi, A. H. Turkmani, and G. Skaf, "Endoscopy in the management of intra-ventricular lesions: preliminary experience in the Middle East," *Clinical Neurology and Neurosurgery*, vol. 112, no. 1, pp. 17–22, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus .
- [225] V. V. Nayar, F. DeMonte, D. Yoshor, J. B. Blacklock, and R. Sawaya, "Surgical approaches to meningiomas of the lateral ventricles," *Clinical Neurology and Neurosurgery*, vol. 112, no. 5, pp. 400–405, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus.

- [226] Milligan BD, Meyer FB. Morbidity of transcallosal and transcortical approaches to lesions in and around the lateral and third ventricles: A single-institution experience. *Neurosurgery* 2010;67: 1483-96.
- [227] Wang S, Salma A, Ammirati M. Posterior interhemispheric transfalx transprecuneus approach to the atrium of the lateral ventricle: A cadaveric study. *J Neurosurg* 2010;113:949-5.
- [228] B .D. Milligan and F. B. Meyer, “Morbidity of transcallosal and transcortical approaches to lesions in and around the lateral and third ventricles: a single-institution experience,” *Neurosurgery*, vol. 67, no. 6, pp. 1483–1496, 2010. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus.
- [229] Vuckovic N, D, Vulekovic P, Vuckovic D, Ostojic J, Semnic R. MR and MRS characteristics of intraventricular meningioma. *J Neuroimaging* 2010;20:294-6.
- [230] Brian D Milligan, Fredric B Meyer. [2010] Morbidity of transcallosal and Ventricles: A Single-Institution Experience. *Neurosurgery* 67:6, 1483-1496. Online publication date 1-Dec-2010.
- [231] Courtney Pendleton, Bowen Jiang, Hadie Adams, Peter Burger, Alfredo Quinones-Hinojosa. [2010] Harvey Cushing’s Surgical Treatment of a pediatric Patient with an intraventricular Glioma. *Pediatric Neurosurgery* 46:6, 475-479. Online publication date: 1-Jan-2010.
- [232] T. Hori, T. Kawamata, K. Amano, Y. Aihara, M. Ono, and N. Miki, “Anterior interhemispheric approach for 100 tumors in and around the anterior third ventricle,” *Neurosurgery*, vol. 66, no. 3, pp. 65–74, 2010. View at Google Scholar · View at Scopus.
- [233] Wael Hassaneen, M.D., Dima Suki, Ph.D., Abhijiti L. Salaskar, M.B.B.S., And Raymond Sawaya, M.D.. [2010] Surgical management of lateral-ventricle metastases: report of 29 cases in a single-institution experience. *Journal of Neurosurgery* 112:5, 1046-1055. Online publication date: 1-May-2018.
- [234] Wang S, Salma A, Ammirati M. Posterior interhemispheric transfalx transprecuneus approach to the atrium of the lateral ventricle: a cadaveric study. *J Neurosurg.* 2010;113(5):949-954.

- [235] Milligan BD, Meyer FB. Morbidity of transcallosal and transcortical approaches to lesions in and around the lateral and third ventricles: a single-institution experience. *Neurosurgery*. 2010;67:1483–96. discussion 96.
- [236] Hassaneen W, Suki D, Salaskar AL, Levine NB, DeMonte F, Lang FF, et al. Immediate mortality associated with transcallosal resection of tumors of the third ventricle. *J Clin Neurosci*. morbidity and 17:830–836- 2010.
- [237] C A Maurage H Sevestre : Anatomie pathologique des tumeurs des ventricules lateraux Rapport -2011 Les tumeurs des ventricules lateraux .
- [238] BARONCINI.M ; PELTIER.J LEGARS.D. « Tumeurs des ventricules latéraux, analyse d’une série de 284 cas » revue de neurochirurgie, N 57, SNCLF 2011.
- [239] Zanini MA.Faleiros AT, Almeida CR. et al. Trigone ventricular meningiomaq: surgical approaches. *Arq Neuropsiquiatr*.2011;69:670-5.
- [240] AURELIEN COSTE, DIDIER DEFFOND, BEATRICE CLAISE, GUILLAUME COLL, BERNARD IRTHUM, JJ LEMAIRE « Etude clinique neuropsychologique, radiologique par IRM et tractographie des conséquences liées à la voie d’abord transfrontale transventriculaire, analyse de 10 cas » revue de neurochirurgie CNCLF 2011.
- [241] Traitement chirurgical des tumeurs des ventricules lateraux J P LEJEUNE Reunion interregiona du DES de neurocuirurgie 2011.
- [242] J. Peltier, M. Baroncini, Y. Zunon-Kipré, A. Haidara, E. Havet, P. Foulon, C. Page, J.-P. Lejeune, D. Le Gars. [2011] Vascularisation des ventricules latéraux *Neurochirurgie*. Online publication date : 1-Oct-2011.
- [243] Ali Genc, Suheyla Uyar Bozkurt, Pinar Karabagli, Askin Seker, Yasar Bayri, Deniz Konya, Turker Kilic. [2011] Gamma knif radiosurgery for cranial neurocytomas. *Journal of Neuro-Oncology*. Online publication date:6-Jul-2011.
- [244] VINCHON.M; BARON CINI.M; LE BLAND.P “Tumeurs des ventricules latéraux de l’enfant » rapport SNCLF 2011.
- [245] M.BARON CINI ; J.PELTIER ; D LE GARS, JP LE JEUNE, « le méningiome des ventricules latéraux, analyse d’une série de 40 cas et revue de la littérature » *Revue de neurochirurgie* N°57 SNCLF 2011.

- [146] JP Lejeune ; N REYNS ; M BARON CINI ; J PELTIER ; D LEGARS « les ependymomes des ventricules latéraux, analyse d'une série de 24 cas et revue de la littérature » revue de neurochirurgie SNCLF 2011.
- [247] J.PETLER, C CAPEL ; B NICOT ; M BARONCINI ; A FICHTEN ; TOUSSAINT ; CDESCENCLOS ; M LEFRANC ; D LEGARS : JP LEJEUNE « Tumeurs rares des ventricules latéraux » revue de la littérature CNCLF 2011.
- [248] M LEFRANC ; N RENS. S BROND « place de la stéréotaxie dans la prise en charge des tumeurs des ventricules latéraux » Biopsie stéréotaxique et radio chirurgie; revue de neurochirurgie N° 57 CNCLF 2011.
- [249] Institut de pathologie des forces armées. Série de 47 cas des tumeurs des ventricules latéraux examinés par les radiologues France 2011.
- [250] JP LEJEUNE « anatomie chirurgicale des ventricules latéraux et voies d'abord » revue de neurochirurgie N°57, CNCLF 2011.
- [251] MATHIEU VINCHON « tumeurs fréquentes des ventricules latéraux » revue de neurochirurgie N°57 CNCLF 2011.
- [252] CHRISTNE DELMAIRE « imagerie des tumeurs des ventricules latéraux » revue de neurochirurgie N°57 CNCLF 2011.
- [253] MOHAME MOKRI, M RGHIOUI, P COMPORE « série de 58 cas des tumeurs intraventriculaires » Casablanca, revue de neurochirurgie CNCLF 2011.
- [254] CYRILLE CAPEK, JOHANN PELTIER, ERIC HAVET, PASCAL FOULON, LUDOVIC VIART, DANIEL LEGARS « Anatomie endoscopique du système veineux des ventricules latéraux et du troisième ventricule » société anatomique de Paris, Université de Picardie, Juin 2011.
- [255] Ahmed M. Kersh, M.D ; Mangdy K. Samra, M.D; Hanan H.El-Gendy, M.D Lateral Ventricular Tumors: Surgical Approaches and Clinical Outcome in Consecutive 30 cases” Neurosurgery Department, Cairo University, January 2011.
- [256] ZHENYU FU, KANXU, JINLU YU “Lateral ventricular meningiomas presenting with intraventricular hemorrhage a case report and litteratute review” department of neurosurgery, first hospital of jiu university, Changchun, china, int j med 2011.

[257] Jeroen R, Coppens, William T, Couldwell; “Advantages and limitations of cranial Endoscopy”, 466-471;2011.

[258] J.PETLER, C CAPEL ; B NICOT ; M BARONCINI ; A FICHTEN ;

TOUSSAINT ;C DESCENCLOS ; M LEFRANC ; D LEGARS : JP LEJEUNE « Les subependymomes [astrocytomes subependymaires] du ventricule lateral Analyse de notre serie et revue de la littérature Rap 2011SNCLF.

[259] J. PETLER; M BARONCINI ; B NICOT ;Y ZUNON-KIPRE ?A HAIDARA ,E HAVET , P FOULON ; C PAGE , D LEGARS : JP LEJEUNE : Anatomie de la substance blanche periventriculaire Rap 2011SNCLF.

[260] M BARONCINI, J PELTIER ,J P LEJEUNE , D LE GARS : Embryologie et anatomie fondamentale du ventricule lateral Rap 2011SNCLF.

[261] J.PETLER, C CAPEL ; B NICOT ; M BARONCINI ; A FICHTEN ; TOUSSAINT ;CDESCENCLOS ; M LEFRANC ; D LEGARS : JP LEJEUNE « Tumeurs rares des ventricules latéraux » revue de la littérature Rap 2011SNCLF.

[262] K. Margetis and M. M. Souweidane, Endoscopic Treatment of Intraventricular Cystic Tumors, World Neurosurg, 2011 .

[263] Nowak and A. Marchel, “Surgical treatment of intraventricular ependymomas and subependymomas,” Neurologia I Neurochirurgia Polska, vol. 46, no. 4, pp. 333–343, 2012. View at Google Schol .

[264] V. Rohde, T. Behm, H. Ludwig, and D. Wachter, “The role of neuronavigation in intracranial endoscopic procedures,” Neurosurgical Review, vol. 35, pp. 351–358, 2012. View at Publisher · View at Google Scholar · View at Scopus.

[265] H. Qian, S. Lin, M. Zhang, and Y. Cao, “Surgical management of intraventricular central neurocytoma: 92 cases,” Acta Neurochirurgica, vol. 154, no. 11, pp. 1951–1960, 2012. View at Publisher · View at Google Scholar.

[266] Mohanty, B. J. Thompson, and J. Patterson, “Initial experience with endoscopic side cutting aspiration system in pure neuroendoscopic excision of large intraventricular tumors,” World Neurosurgery, 2012. View at Publisher · View at Google Scholar.

[267] Neurosurgical Focus video Los Angeles Hospital , Department of Neurosurgery Transcallosal approach (Mark Krieger MD,Jofre Olaya MD , Kurtis Bich MD) 2012.

[268] Alan R, Cohen “Intraventricular Neuroendoscopy: complication avoidance and management, world neurosurgery” Online publication date: 1-Feb-2012.

[269] G. Kaur, A. J. Kane, M. E. Sughrue et al., “MIB-1 labeling index predicts recurrence in intraventricular central neurocytomas,” *Journal of Clinical Neuroscience*, vol. 20, no. 1, pp. 89–93, 2013. View at Publisher · View at Google Scholar.

[270] Sean M Barber Leonardo Rangel .Castilla .and David Baskin Neuroendoscopic Resection of intraventricular Tumors: A Systematic Outcomes Analyses Minim Invasive Surg 2013. 2013: 895753 Published Online 2013 Sep 26.

[271] Barber SM, Rangel-Castilla L, Baskin D. Neuroendoscopic resection of intraventricular tumors: a systematic outcomes analysis. *Minim Invasive Surg* 2013:898753, 2013.

[272] Zhu W, Xie T, Zhang X, et al. A solution to meningiomas at the trigone of the lateral ventricle using a contralateral transfalxine approach. *World Neurosurg*. 2013; 80(1-2):167-172.

[273] Nduom EK, Sribnick EA, Ormond DR, Hadjipanayis CG: Neuroendoscopic Resection of Intraventricular Tumors and Cysts through.

Working Channel with a Variable Aspiration Tissue Resector: A Feasibility and Safety Study. *Minim Invasive Surg* 2013:471805, 2013.

[274] Szmuda T, Sloniewski P, Szmuda M, Waszak PM, Starzynska A. Quantification of white matter fibre pathways disruption in frontal transcortical approach to the lateral ventricle or the interventricular foramen in diffusion tensor tractography. *Folia Morphol (Warsz)* 2014;73:129–138.

[275] New endoscopic route to the temporal horn of the lateral ventricle: surgical simulation

Jose Juan Gonzalez ,M .D, PH.D Jordina Rincon –torroella, M.D,Alberto Prats-Galino,M.D ,PH.D,Matteo de Notaris ,M.D,PH.D, Joan Berenguer ,M.D,Enrique Ferrer Rodriguez ,M.D ,PH .D and Arnau Benet ,M.D Department of Neurosurgery Johns Hopkins University Baltimore 2014 .

[276] Ahmed Zahar and Mostafa .M.Nabach Departement of Neurosurgery Mansoura University Egypt . Egyptian Journal of Neurosurgery vol 30 N 03 July –Sept 2015 167 -174
Solid tumors of the lateral ventricle Endoscopic Assisted Microchirurgical Excision through Transcortical and Transcallosal ApprochéHindy N. Intraventricular mass lesions: Still a question of surgical approach? J Clin Neurosci. 20.

[277] Neuroendoscopy for Intraventricular Tumors Resection Brandon G Rocque ,MD ,MS University of Alabama at Birmingham AL 35233 World Neuosurgery 2016 ; 90 :619-620.doi 10.1016/j.wneu.2015 .12 .010.

Résumé

Notre travail est basé sur l'étude anatomique microchirurgicale des ventricules latéraux et des structures avoisinantes, de la chirurgie à ciel ouvert, de la neuroendoscopie, de la chirurgie à ciel ouvert associée à la neuroendoscopie, de la stéréotaxie. Les risques liés aux différentes voies d'abord nous ont permis de dégager les différentes modalités thérapeutiques des tumeurs des ventricules latéraux.

Notre série est constituée de cinquante (50) patients repartis en trois (03) groupes :

- Les tumeurs strictement intraventriculaires : 46 %
- Les tumeurs extra ventriculaires à extension intraventriculaire : 42 %
- Les tumeurs de la région pinéale à extension intraventriculaire : 12 %

Les gestes chirurgicaux sont au nombre de 53 : 31 interventions à ciel ouvert dont trois associées à l'endoscopie, 12 biopsies stéréotaxiques, 06 biopsies endoscopiques, une tentative de ventriculocisternostomie avec biopsie par voie endoscopique reconvertie à ciel ouvert, 03 ponctions de kyste de craniopharyngiome et une ponction de kyste arachnoïdien des ventricules latéraux par voie stéréotaxique avec mise en place d'un réservoir REKAM ont été réalisées.

Les indications et les résultats de ces différentes techniques chirurgicales en rapport avec le siège tumoral, la qualité d'exérèse, l'étude anatomopathologique, la morbidité et la mortalité ont été rapportés.

L'étude de notre série de cinquante (50) patients nous a permis d'évaluer l'apport des différentes voies d'abord utilisées.