

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

AB: Artère basilaire	SNC : Système nerveux central
ACP: Artère cérébrale postérieure	TC : tuber cinerum
ACS: Artère cérébelleuse supérieure	V3 : Troisième ventricule
AICA: Artère cérébelleuse antéro-inférieure	V4 : Quatrième ventricule
BPM: Besace prémamillaire	VCE : Ventriculocisternostomie endoscopique
CA: Commissure antérieure	VCS : Ventriculocisternostomie
CM: Corps mamillaires	VL : Ventricule latéral
DVP: Dérivation ventriculo-péritonéale	VSA : Veine septale antérieure
FIV: Foramen interventriculaire	VTs : Veine thalamo – striée
IRM: Imagerie par résonnance magnétique	
LCS : Liquide cérébro-spinal	
M1 : 1 mois post - opératoire	
M6 : 6 mois post - opératoire	
NC : Noyau caudé	
PAF : Pilier antérieur du fornix	
PICA : Artère cérébelleuse postéro - inférieure	
PO P : post – opératoire précoce	
RI: Recessus infundibulaire	

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Répartition des patients selon les signes neurologiques..... p 49

Tableau II : Répartition des patients selon le groupe et le type
d'hydrocéphalie p 49

Tableau III : Répartition des patients selon les étiologies p 50

Tableau IV : Répartition des patients selon le type de chirurgie et
l'expérience du chirurgien p 51

Tableau V: Répartition des patients selon le type de chirurgie et la
survenue de complication per – opératoire p 52

Tableau VI : Répartition des patients selon l'évolution post opératoire
précoce et le type de chirurgie p 53

Tableau VII : Répartition des patients selon les types de complication . p 53

Tableau VIII : Répartition des patients selon le type de complication post
opératoire précoce et le type de chirurgie p 54

Tableau IX : Répartition des patients selon l'évolution à 1 mois post
opératoire et le type de chirurgie p 55

Tableau X : Répartition des patients selon le type de complication à 1 mois
post opératoire et le type de chirurgie p 55

Tableau XI : Répartition des patients selon l'évolution à 6 mois post
opératoire et le type de chirurgie p 56

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Etapes du développement embryologique des ventricules cérébraux	p 8
Figure 2 : Vue latérale gauche des ventricules encéphaliques	p 9
Figure 3 : Coupe sagittale du troisième ventricule	p12
Figure 4 : Coupe sagittale de l'encéphale montrant les ventricules et les espaces sous arachnoïdiens	p 17
Figure 5: Vue endoscopique d'un foramen interventriculaire droit.....	p18
Figure 6: Vue endoscopique de la berge latérale du FIV droit	p 20
Figure 7: Vue endoscopique du plancher du V3	p 22
Figure 8: Vue endoscopique de la partie antérieure du V3	p 23
Figure 9 : Hydrocéphalie triventriculaire par une tumeur du V4 au scanner cérébral	p 28
Figure 10: IRM cérébrale montrant une sténose de l'aqueduc de Sylvius	p 29
Figure 11 : Différents éléments constitutifs de la valve chhabra	p 42
Figure 12 : Matériel d'endoscopie	p 42
Figure 13 : Colonne d'endoscopie avec source de lumière froide.....	p 43
Figure 14: Répartition des patients selon les tranches d'âge	p 47
Figure 15 : Image de la stomie à travers le FIV au cours d'une VCE.....	p51

SOMMAIRE

SOMMAIRE :

INTRODUCTION	1
RAPPELS	6
I. Rappel embryologique du système ventriculaire	7
II. Anatomie descriptive du système ventriculaire cérébral et des citernes	9
II.1. Les ventricules latéraux.....	10
II.2. Le troisième ventricule.....	11
II.3. Le quatrième ventricule.....	13
II.4. Les citernes cérébrales	15
III. Anatomie endoscopique du système ventriculaire	18
III.1. Foramen interventriculaire.....	18
III.2. Le troisième ventricule	20
IV. Physiologie du LCS	24
IV.1. Caractéristique et composition	24
IV.2. Distribution du LCS.....	24
IV.3. Production du LCS	24
IV.4. Circulation du LCS	24
IV.5. Résorption du LCS	25
IV.6. Rôle.....	25
V. Hydrocéphalie	26
V.1. Définition	26
V.2. Physiopathologie de l'hydrocéphalie	26
V.3. Clinique.....	26
V.4. Paraclinique.....	28
V.5. Etiologies	30
V.6. Traitement	30
METHODOLOGIE	39
I. Type d'étude	40
II. Cadre de l'étude	40
III. Population d'étude	41
III.1. Critères d'inclusion.....	41
III.2. Critère de non inclusion.....	41
IV. Matériel et méthodes	41
IV.1. Matériel.....	41
IV.2. Méthodes.....	43
RESULTATS	46
I. Epidémiologie	47
I.1. Age	47
I.2. Sexe	47
I.3. Antécédents	47
I.4. Délai de consultation	47
II. Clinique	48
III. Imagerie médicale	49
IV. Etiologies	50
V. Traitement chirurgical	51
VI. Evolution post opératoire	53
VI.1. Evolution post opératoire précoce	53
VI.2. Evolution à 1 mois post opératoire	54
VI.3. Evolution à 6 mois post opératoire	56

DISCUSSIONS	57
CONCLUSION	66
RECOMMANDATION	71
REFERENCES	72

INTRODUCTION

L'hydrocéphalie est une dilatation active des ventricules cérébraux liée à un trouble de l'hydrodynamique du liquide cérébro-spinal (LCS) dont le traitement est chirurgical. Le traitement chirurgical consiste à traiter l'étiologie ou à assurer le drainage temporaire ou définitif du LCR. Le traitement de l'étiologie de l'hydrocéphalie doit être réalisé en première intention autant que possible afin d'éviter la pose de dérivations internes inutiles. Le drainage du LCS se fait par : dérivation externe (dérivation ventriculaire externe) ou interne (ventriculocisternostomie endoscopique, dérivation ventriculo-péritonéale, dérivation ventriculo-atriale, dérivation lombo-péritonéale et la dérivation ventriculo-pleurale).

Les deux techniques les plus réalisées sont la dérivation ventriculo-péritonéale (DVP) et la ventriculocisternostomie endoscopique (VCE). La VCE consiste à faire communiquer le troisième ventricule (V3) avec les citernes prépedunculaires à travers une stomie réalisée au niveau du plancher du V3 dans la besace prémamillaire à l'aide d'un endoscope. La DVP consiste à établir une communication entre les cavités ventriculaires et la cavité péritonéale à l'aide d'un système de drainage à valve.

Ces deux techniques de dérivations de LCS sont de réalisation simple. Cependant elles exposent à des complications infectieuses ou de dysfonctionnement dont l'importance varie d'une technique à l'autre selon l'âge, le type d'hydrocéphalie, l'étiologie et l'expérience du chirurgien. Le challenge dans le traitement de l'hydrocéphalie réside donc dans l'évitement des complications.

Ces complications ont toujours été déterminantes dans l'histoire thérapeutique de l'hydrocéphalie depuis les premiers neurochirurgiens à nos jours.

En effet, les premières tentatives de traitement de l'hydrocéphalie avaient pour objectif de tarir la production du LCS en réalisant une plexectomie des deux ventricules latéraux par abord ventriculaire bilatéral. Le succès mitigé de cette approche du fait de sa forte morbidité poussa très vite à la mise au point du principe de la dérivation (Shunt) du LCS de part et d'autre de l'obstacle dans l'hydrocéphalie non communicante par Walker Dandy. La conformation anatomique du troisième ventricule, avec ses récessus translucides le séparant des espaces sous-arachnoïdiens se prêtait bien à l'établissement de communications entre les ventricules dilatés et les citernes de la base du crâne. C'est ainsi que fut imaginée la ventriculocisternostomie. La première ventriculocisternostomie endoscopique par perforation de la besace prémamillaire a été réalisée en 1923 par Mixter à l'aide d'un uréthroscope **[13]**. Elle est très vite abandonnée au profit de la technique de mise en place d'un cathéter entre les ventricules latéraux et la grande citerne, du fait des problèmes techniques engendrés par la taille des instruments disponibles à cette époque. A partir de 1960, l'intérêt pour la neuro-endoscopie déclina encore plus avec l'avènement des systèmes de dérivation ventriculo- péritonéale. La simplicité et le taux de morbi-mortalité bien moindre de ces systèmes de dérivation ont conduit à leur emploi systématique dans toutes les hydrocéphalies. Cependant, les complications notamment infectieuses et mécaniques des systèmes de dérivation rendèrent nécessaire une révision de la stratégie thérapeutique des hydrocéphalies. Cette remise en question fut contemporaine de l'essor de la chirurgie endoscopique grâce à l'amélioration et à la miniaturisation des matériels endoscopiques. Actuellement, la VCE entre dans le cadre de la neurochirurgie mini-invasive. Elle a l'avantage de rétablir une circulation du LCS proche de la normale avec un risque infectieux faible tout en évitant les complications

mécaniques liées à l'implantation d'une valve. Par contre, elle a des indications limitées car son efficacité n'est pas certaine à tous les âges et dans toutes les hydrocéphalies. La VCE est considérée aujourd'hui comme le traitement de référence des hydrocéphalies non communicantes [3, 19, 22, 32, 40, 44]. S'il y a un consensus sur le faible risque infectieux, la baisse du nombre d'intervention pour dysfonctionnement et l'efficacité effective dans l'hydrocéphalie non communicante ; des controverses persistent. Elles portent sur le taux d'échec, les complications précoces, la qualité de vie et le coût.

Les valves de dérivations du LCS ont longtemps constitué, le seul traitement de l'hydrocéphalie. Malheureusement, ces valves de dérivation sont associées à de nombreux problèmes en particulier infectieux ou de dysfonctionnement. Malgré tout, les DVP restent le principal traitement de l'hydrocéphalie.

L'hydrocéphalie infantile est une pathologie très fréquente dans les pays en voie de développement [48]. En Afrique notamment sub-saharienne, le traitement de l'hydrocéphalie occupe une part importante de l'activité neurochirurgicale. Dans de nombreux pays africains, la DVP est le seul traitement proposé car l'acquisition de la colonne et du matériel de neuroendoscopie reste trop onéreux aux yeux des décideurs publics. La VCE reste encore une technique peu pratiquée en Afrique sub-saharienne.

Au Sénégal, la pratique de la VCE a d'abord commencé à l'Hôpital Principal de Dakar en 2006. La pratique de cette technique chirurgicale a débuté au service de neurochirurgie de Fann en février 2010.

Un nombre important de publication porte sur les deux techniques. Quelques études ont comparé les résultats des deux techniques chez l'enfant ainsi que dans l'hydrocéphalie non communicante. Cependant très

peu d'études ont porté sur la comparaison des deux techniques de façon globale. Dans ce dernier cas, les études africaines sont extrêmement rares. Notre travail a pour but de comparer les résultats de la DVP et de la VCE dans nos conditions de pratique spécifique.

PREMIERE PARTIE

RAPPELS

I. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE DU SYSTEME VENTRICULAIRE : [7, 31]

Le développement du système nerveux central commence à la quatrième semaine du développement intra utérin.

En effet, le système nerveux est issu de l'ectoderme embryonnaire (ectoblaste) dont les cellules forment la plaque neurale.

Au cours de la quatrième semaine s'achève la neurulation aboutissant à la formation du tube neural. Le système nerveux prend alors la forme d'un tube creux (future moelle épinière) avec une extrémité crâniale plus large (future cerveau) qui bascule de 180° et se replie sous la face ventrale de l'embryon. A la fin de la quatrième semaine, l'extrémité crâniale du tube neural présente trois zones dilatées appelées vésicules cérébrales primitives : le prosencéphale, le mésencéphale et le rhombencéphale.

Au cours de la cinquième semaine, le prosencéphale et le rhombencéphale se partagent chacun en deux portions, transformant les trois vésicules cérébrales primitives en cinq vésicules cérébrales secondaires. Le prosencéphale se dédouble en télencéphale et diencéphale, le mésencéphale persiste tandis que le rhombencéphale se dédouble en métencéphale et myélencéphale en continuité avec le reste du tube neural. Dans chaque vésicule cérébrale, le canal neural se dilate en une cavité appelée ventricule primitif. Ces ventricules primitifs deviendront les ventricules définitifs du cerveau mature. Le système ventriculaire est donc une expansion du canal central du tube neural. La cavité du télencéphale est à l'origine des ventricules latéraux (VL) qui communiquent avec la cavité diencéphalique par les foramens interventriculaires. La cavité du diencéphale fournit le troisième ventricule (V3). La cavité du mésencéphale

donne l'aqueduc du mésencéphale tandis que la cavité du rhombencéphale donne le quatrième ventricule (V4).

Le développement massif des hémisphères cérébraux va considérablement modifier la structure des ventricules latéraux. En effet, lorsque les deux vésicules télencéphaliques commencent leur rotation à concavité antéro-interne, elles entraînent avec elles la cavité épendymaire du ventricule latéral. La cavité ventriculaire va suivre l'évolution du pallidum et envoyer un prolongement dans le lobe frontal (corne antérieure du VL), puis dans le lobe temporal (corne temporale du VL), et enfin dans le lobe occipital (corne postérieure du VL).

Les plexus choroïdes ne se développent que dans la partie interne (corps) des ventricules latéraux, les cornes antérieures, postérieures et les extrémités des cornes temporales en sont dépourvues.

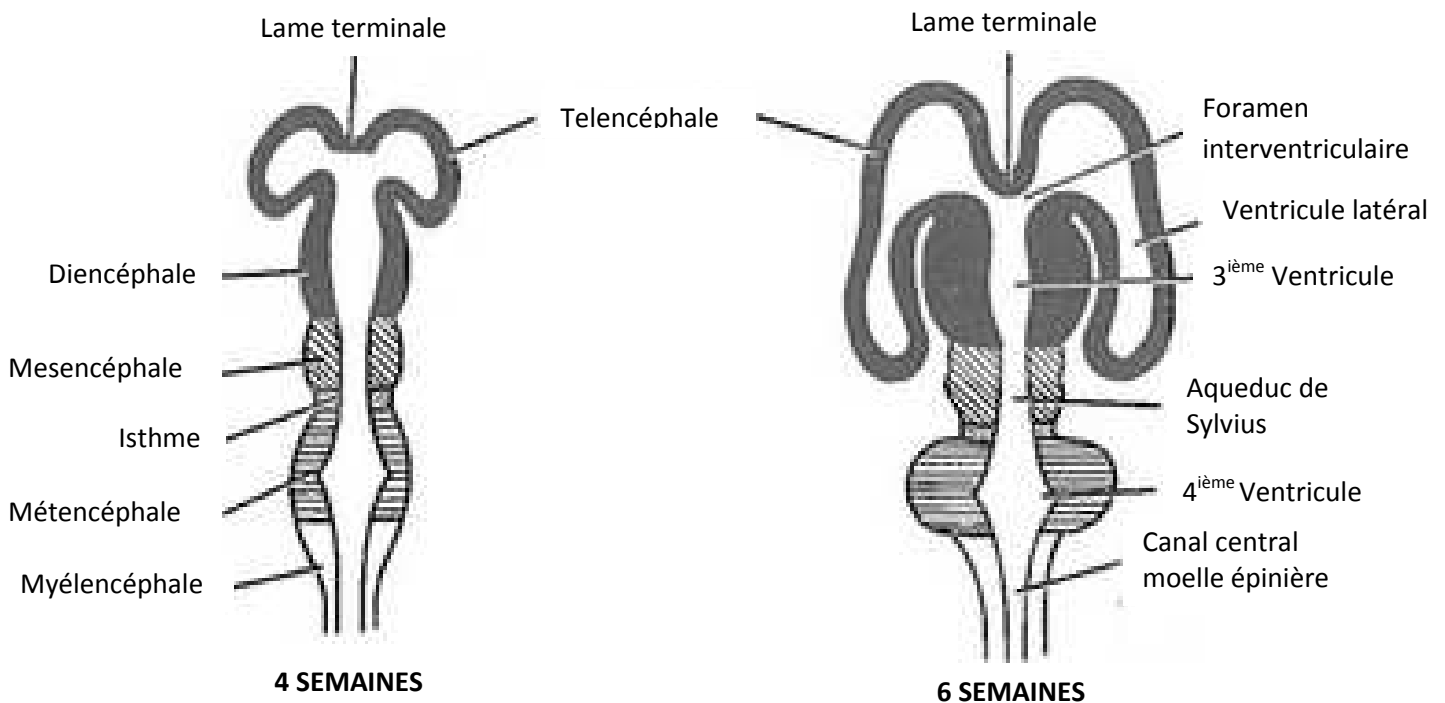


Figure 1 : Etapes du développement embryologique des ventricules cérébraux [7]

II. ANATOMIE DESCRIPTIVE DU SYSTEME VENTRICULAIRE CEREBRAL ET DES CITERNES : [2, 28, 35]

Les ventricles encéphaliques constituent un ensemble de cavités situées à l'intérieur de l'encéphale et remplies de LCR. Ces cavités comprennent : les ventricles latéraux (VL), le troisième ventricule (V3) et le quatrième ventricule (V4) qui communiquent entre eux et avec les espaces sous arachnoïdiens. Les ventricles sont tapissés d'un épithélium appelé l'épendyme. Ils contiennent les plexus choroïdes qui secrètent le LCR.

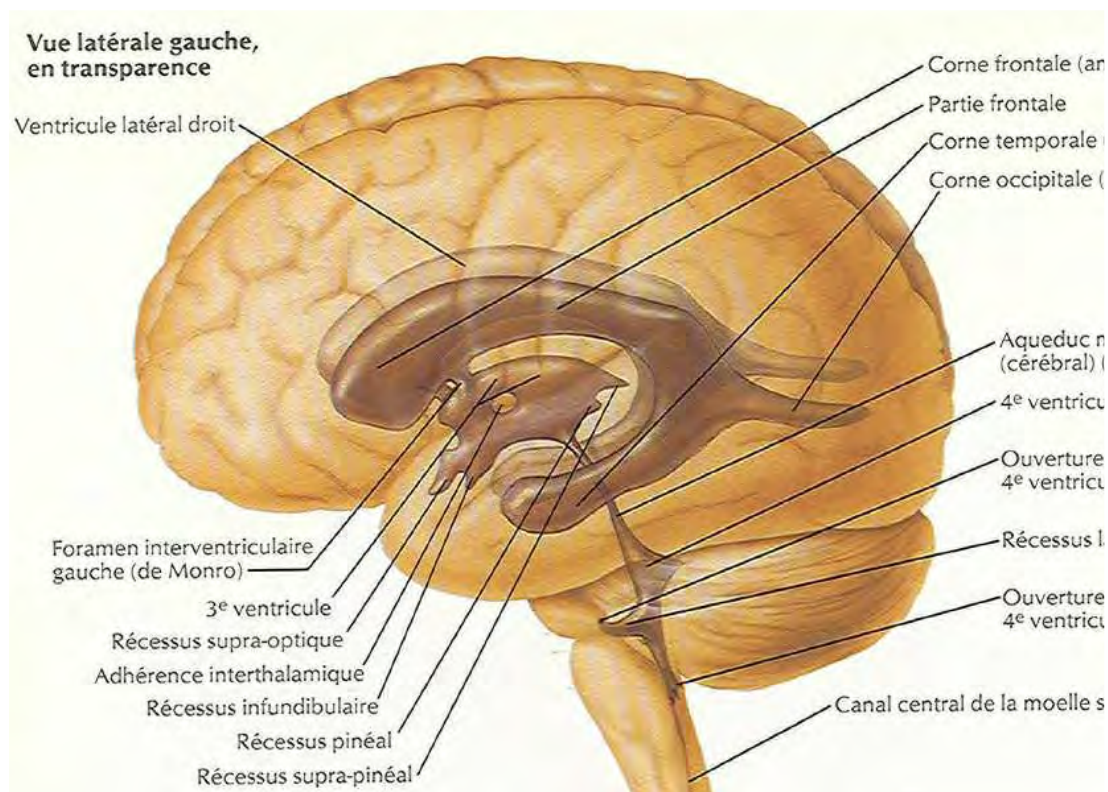


Figure 2 : Vue latérale gauche des ventricles encéphaliques [35]

II.1. LES VENTRICULES LATÉRAUX :

Les ventricules latéraux correspondent à des dilatations paires et symétriques des cavités épendymaires du télencéphale.

Au nombre de deux (droit et gauche), chaque ventricule latéral est situé dans la partie médiale et inférieure d'un hémisphère cérébral. Ils s'étendent dans les différents lobes du cerveau (frontal, temporal et occipital).

Les ventricules latéraux présentent une forme en fer à cheval à concavité antéro-inférieure. Les ventricules latéraux communiquent entre eux et avec le troisième ventricule par les foramens interventriculaires.

Chaque ventricule latéral est formé de cinq segments : une corne frontale, une corne temporale, une corne occipitale, un corps ventriculaire et un carrefour.

II.1.1. Corne frontale :

Longue de 6 à 7cm, elle décrit une légère courbe qui s'étend de 3 cm en arrière du pôle frontal au carrefour ventriculaire. Elle présente trois parois : supérieure (face inférieure du corps calleux), médiale (septum pellicidum) et latérale (concave formée par la tête du noyau caudé).

II.1.2. Corps ventriculaire :

Il s'étend des foramens inter ventriculaires au carrefour ventriculaire. Il présente trois parois : supérieure (face inférieure du tronc du corps calleux), médiale (septum pellicidum et le corps du fornix) et latérale (le corps du noyau caudé).

II.1.3. Carrefour ventriculaire :

C'est le site de convergence des trois cornes du ventricule latéral. Le carrefour est la partie la plus dilatée du ventricule. Cette largesse associée à l'absence de plexus choroïde fait du carrefour le site préférentiel du drainage ventriculaire dans les DVP.

II.1.4. Corne temporale :

Longue de 3 à 4 cm, les deux cornes temporales s'étendent dans les lobes temporaux en se dirigeant en bas et avant le long des parties latérales de la fissure transverse du cerveau. Elle présente deux parois : supéro-latérale (queue du noyau caudé), inféro-médiale (relief de l'éminence collatérale et hippocampe). De son bord médial, s'invagine le plexus choroïde du ventricule latéral accompagné de l'artère choroïdienne antérieure.

II.1.5. Corne occipitale :

Longue de 2cm, elle prolonge en arrière le carrefour ventriculaire dans le lobe occipital. Elle présente deux parois : supéro-latérale (fibres de la radiation optique et faisceaux longitudinaux supérieur et inférieur), inféro-médiale (calvar avis).

II.2. LE TROISIEME VENTRICULE :

Le troisième ventricule est une dilatation de la cavité épendymaire diencéphalique. C'est une cavité impaire, médiane du diencéphale qui communique avec les ventricules latéraux par le foramen inter-ventriculaire et avec le quatrième ventricule par l'aqueduc du mésencéphale. De forme conique aplatie avec une base supérieure ; elle présente : un toit, un plancher, deux bords et deux parois latérales. Elle présente également de nombreux récessus : optique, infundibulaire, pinéal et supra pinéal.

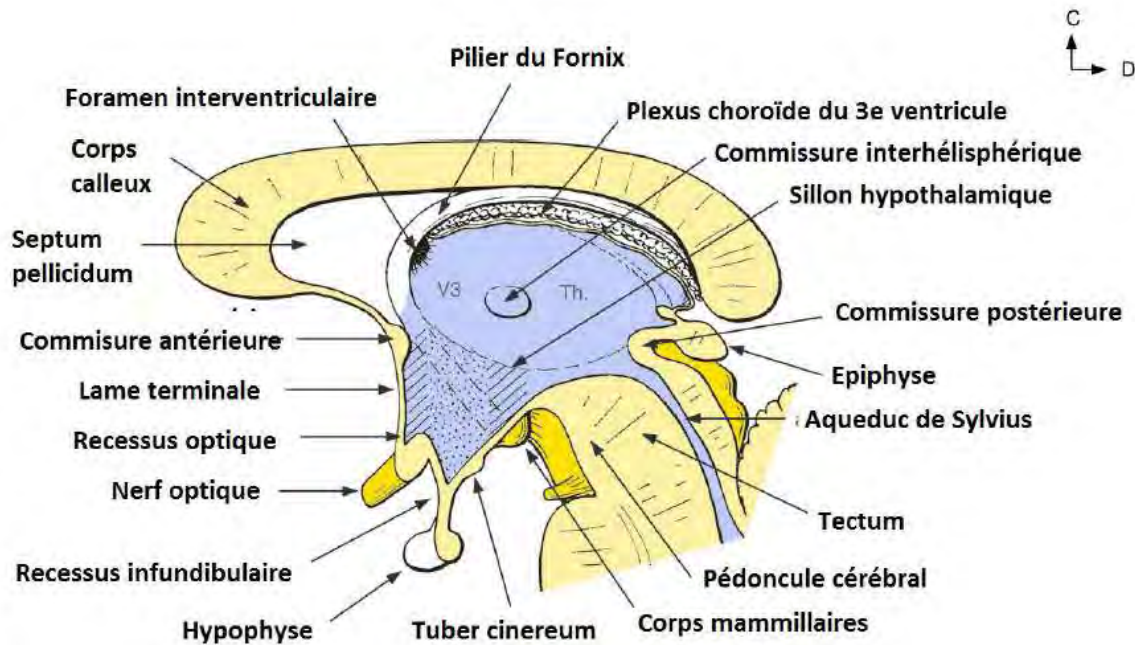


Figure 3 : Coupe sagittale du troisième ventricule

[http://www.campusdanatomie.org/sites/default/files/users/olivier_palombi/hypothalamus_avec_legende.pdf]

II.2.1. Toit :

Le toit est formé d'une couche d'épendyme tendue entre les bords supérieurs des parois latérales. Il est couvert par la toile choroïdienne du troisième ventricule.

II.2.2. Plancher :

C'est un angle dièdre à sommet inférieur constitué d'avant en arrière par : le chiasma optique, l'infundibulum, le tuber cinereum, les corps mamillaires, la substance perforée postérieure, le tegmentum des pédoncules cérébraux. Au niveau du plancher, la besace située entre les deux corps mamillaires en arrière et le récessus infundibulaire en avant constitue la zone de réalisation de la stomie au cours de la ventriculocisternostomie.

II.2.3. Bords :

Le bord antérieur est formé par la lame terminale et le fornix. Le bord postérieur est formé par le corps pinéal, la commissure postérieure et l'aqueduc cérébral.

II.2.4. Parois latérales :

Elles sont constituées par la face médiale des deux tiers antérieurs du thalamus et de l'hypothalamus.

II.3. LE QUATRIEME VENTRICULE :

Le quatrième ventricule est une dilatation impaire, médiane de la cavité épendymaire au niveau bulbo-pontique. Il est situé dans la fosse cérébrale postérieure entre en avant (pont et moelle allongée) et en arrière (le cervelet).

De forme oblongue à grand axe vertical, il présente : une paroi antérieure ou plancher, une paroi postérieure ou toit, quatre bords et quatre angles.

C'est un carrefour de la circulation du LCR car il communique : en haut avec le troisième ventricule par l'aqueduc cérébral, en bas avec la moelle spinale par son canal central, en arrière et latéralement avec les citernes cérébello-médullaires postérieure et latérale respectivement par l'ouverture médiale et les ouvertures latérales du quatrième ventricule.

II.3.1. Plancher du quatrième ventricule :

C'est la paroi antérieure du quatrième ventricule qui correspond à la face postérieure du pont et de la moelle allongée. Il contient la plus part des noyaux des nerfs crâniens. Il décrit un losange dont le grand axe vertical est formé par le sillon médian et le petit axe transversal par les stries

médullaires (stries acoustiques). Ces stries médullaires séparent le plancher du V4 en deux parties.

- En haut, le triangle pontique à base inférieure qui est formé de dedans en dehors par : le colliculus facial, la fovéa supérieure et l'aire vestibulaire pontique.

- En bas, le triangle bulbaire à base supérieure qui est formé de dedans en dehors par : le trigone du nerf hypoglosse, le trigone du nerf vague, l'aire vestibulaire bulbaire et l'obex.

II.3.2.Bords :

On distingue deux bords supérieurs correspondant aux bords internes des pédoncules cérébelleux supérieurs ; et deux bords inférieurs correspondant aux bords internes des pédoncules cérébelleux inférieurs.

II.3.3. Angles :

Un angle supérieur entre les deux colliculi inférieurs, répond à l'ouverture de l'aqueduc cérébral. Un angle inférieur entre l'origine des deux pédoncules cérébelleux au niveau de l'obex se poursuit par le canal central de la moelle spinale. Deux angles latéraux ou récessus latéraux qui s'ouvrent dans les citernes cérébello-médullaires latérales.

II.3.4. Toit :

En forme de toit, il présente deux versants triangulaires formés par les voiles médullaires supérieur et inférieur.

- Le voile médullaire supérieur :

C'est une lame de substance blanche triangulaire tendue entre les pédoncules cérébelleux supérieurs droit et gauche qui adhère à la lingula du cervelet. Son sommet se prolonge entre les deux colliculi inférieurs par

un cordon (le frein du voile médullaire supérieur) qui sépare l'émergence des deux nerfs IV.

- Le voile médullaire inférieur :

C'est une lame épithéliale tendue entre les pédoncules cérébelleux inférieurs qui adhère au flocculus et au nodule du vermis. Sa partie inférieure se prolonge avec la toile choroïdienne du V4. Elle est percée de l'ouverture médiale du V4. La toile choroïdienne inférieure contient les plexus choroïdes médians et latéraux en forme de T.

II.4. LES CITERNES CEREBRALES :

Les citernes sont des espaces sous arachnoïdiens élargis par endroit formant des confluent remplis de LCR. Le LCR y circule avant d'arriver aux lieux de résorption. Les plus importantes sont :

II.4.1. La citerne inter pédonculaire :

Elle est limitée en haut par les corps mamillaires, le tubercinerum et l'infundibulum ; en bas par la face antérieure du pont ; en arrière par l'espace perforé postérieur ; et latéralement par les pédoncules cérébraux. Elle contient l'artère cérébrale postérieure, l'artère communicante postérieure et le nerf moteur oculaire externe. La perforation de la partie antérieure du plancher du V3 fait communiquer cette citerne avec les cavités ventriculaires.

II.4.2. La citerne opto-chiasmatique :

Située au niveau de la région antérieure et inférieure au chiasma optique ; elle contient : le chiasma optique, le nerf optique, les artères carotides internes, les artères cérébrales antérieures, moyennes et l'artère ophtalmique.

II.4.3. La citerne cérébello-médullaire (grande citerne) :

Elle siège entre la face inférieure du cervelet en haut, la face postérieure du bulbe en avant et la face endocrânienne de l'écaille occipitale en arrière et en bas. Elle communique avec le V4 par l'orifice cérébello-médullaire médial et contient l'artère cérébelleuse postéro-inférieure (PICA), les artères spinales postérieures et les amygdales cérébelleuses.

II.4.4. La citerne prépontique :

Elle est située en avant du pont et est en rapport avec le tronc basilaire qui chemine sur la face antérieure du bulbe au niveau du sillon bulbaire et contient le nerf abducens.

II.4.5. La citerne quadrijeminale ou citerne de la grande veine :

Située entre la lame tectale en avant, le splenium du corps calleux en haut et la face supérieure du cervelet en bas. Elle contient la grande veine, les branches de l'artère cérébelleuse supérieure, l'épiphyse et le nerf pathétique.

II.4.6. La citerne ponto cérébelleuse :

Située latéralement dans l'angle entre le pont et le cervelet ; elle contient le paquet acoustico-facial et l'artère cérébelleuse antéro-inférieure (AICA).

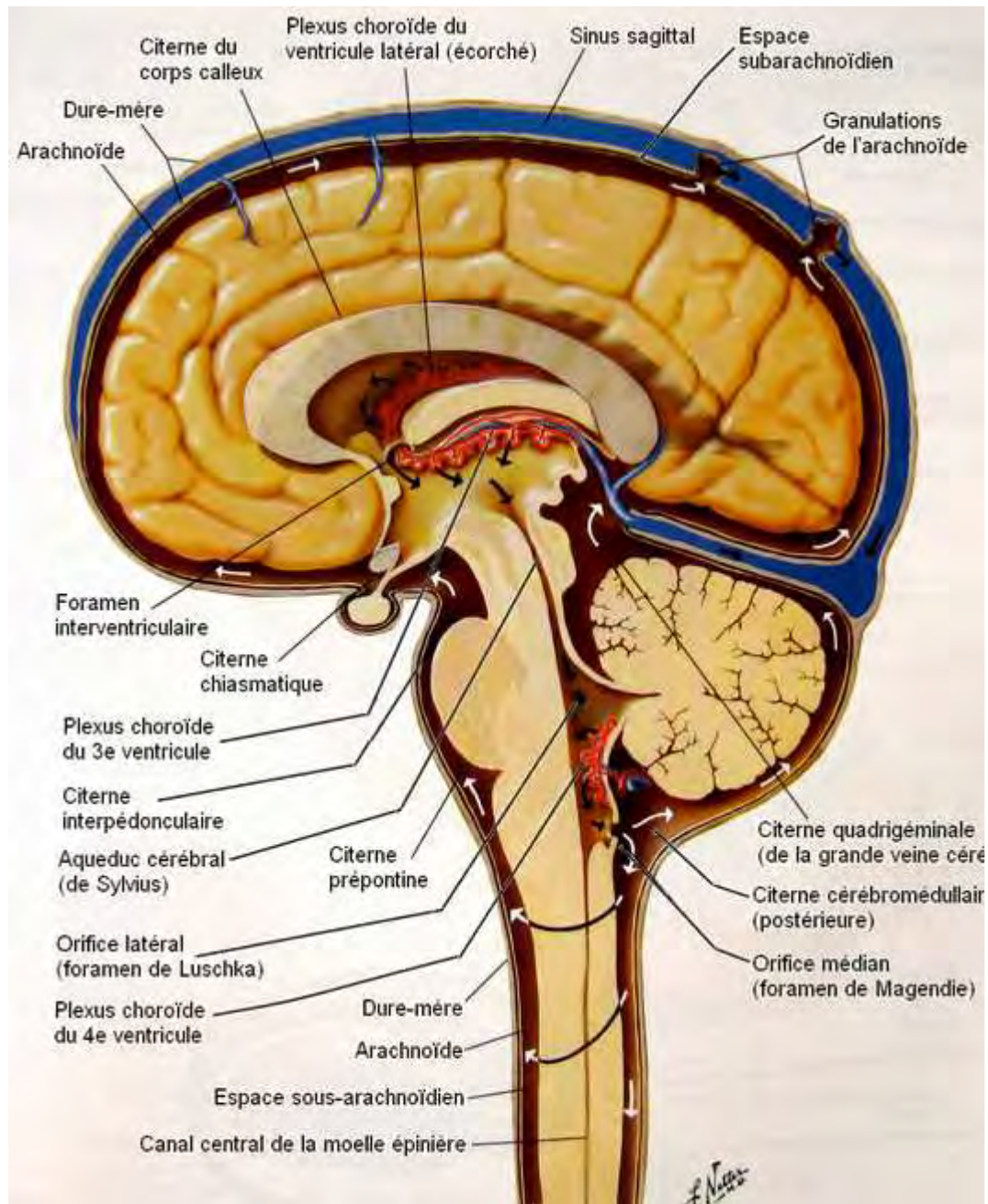


Figure 4 : Coupe sagittale de l'encéphale montrant les ventricules et les espaces sous arachnoïdiens [35]

III. ANATOMIE ENDOSCOPIQUE DU SYSTEME VENTRICULAIRE : [14, 24, 45]

III.1.FORAMEN INTERVENTRICULAIRE (FIV):

Porte d'entrée du V3, situé au niveau du plancher du VL, cet orifice est d'emblée recherché lorsque l'endoscope est introduit dans le VL. C'est le premier repère anatomique reconnaissable. Il est identifié en suivant fidèlement vers l'avant des plexus choroïdes courant le plancher du VL.

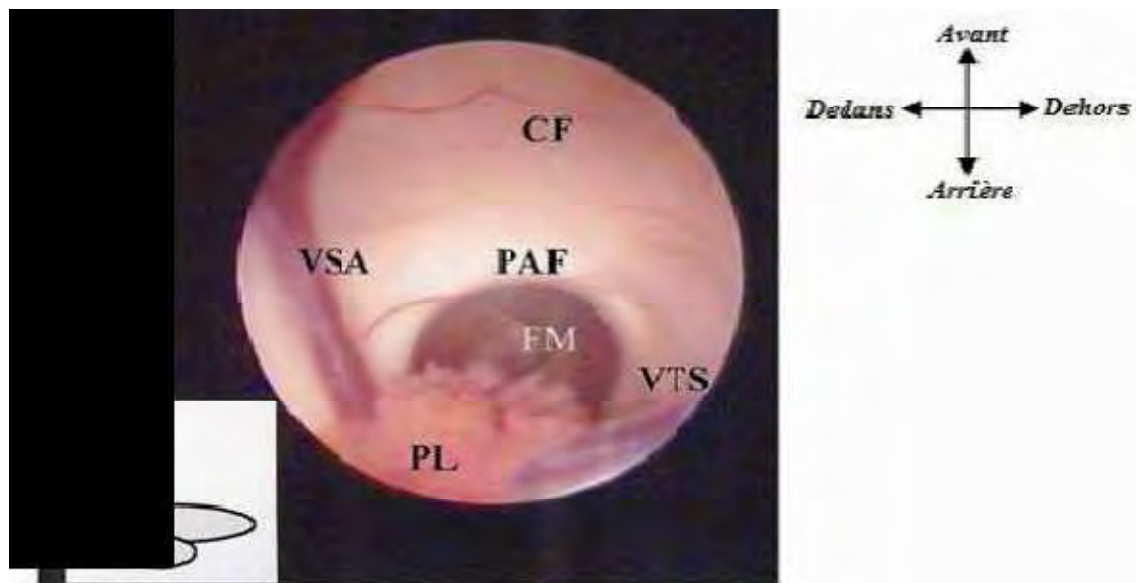


Figure 5: Vue endoscopique d'un foramen interventriculaire droit

FM: foramen inter-ventriculaire; **VSA:** veine septale antérieure

PAF: pilier antérieur du fornix; **VTS:** veine thalamo-striée;

PL: plexus choroïdes.

III.1.1. La berge antérieure du foramen :

Totalement avasculaire, la berge antérieure est constituée par le pilier antérieur du fornix. Le pilier antérieur du fornix décrit une courbe à concavité antérieure pour former la berge antérieure puis médiale du foramen inter-ventriculaire. Il se confond vers l'avant, sans relief apparent

avec le plancher de la corne frontale du VL, où cheminent de fins éléments vasculaires mais en aucun cas, de plexus choroïde.

III.1.2. La berge postérieure du foramen interventriculaire :

Elle est constituée par l'angle de réflexion des plexus choroïdes. C'est la projection la plus antérieure dans la lumière du VL avant qu'il ne se dirige vers le bas puis l'arrière pour entrer dans la composition de la toile choroïdienne du V3.

C'est le repère fondamental du foramen car le plexus choroïde est l'élément le plus facilement identifiable du VL.

Une fois cette structure identifiée, il suffit de la suivre progressivement vers l'avant pour trouver le FIV.

La berge postérieure et médiale est également marquée par l'angle de raccordement des veines septale antérieure, choroïdienne et thalamo-striée en forme de «Y» ouvert vers l'avant, faisant un angle habituellement d'environ 80 à 90°.

III.1.3. La berge médiale du foramen interventriculaire :

La berge médiale du foramen est constituée du pilier antérieur du fornix qui se réunit avec son homologue du côté opposé pour former le corps du fornix. Il se poursuit sans relief apparent avec le septum inter-ventriculaire, parcouru par la veine septale antérieure.

III.1.4. La berge latérale du foramen

La berge latérale du foramen est marquée par le relief antérieur du thalamus au devant duquel chemine souvent la veine thalamo-striée. Plus latéralement, cette veine naît de la confluence de plusieurs branches drainant la partie antérieure du noyau Caudé (striatum), d'où son nom.

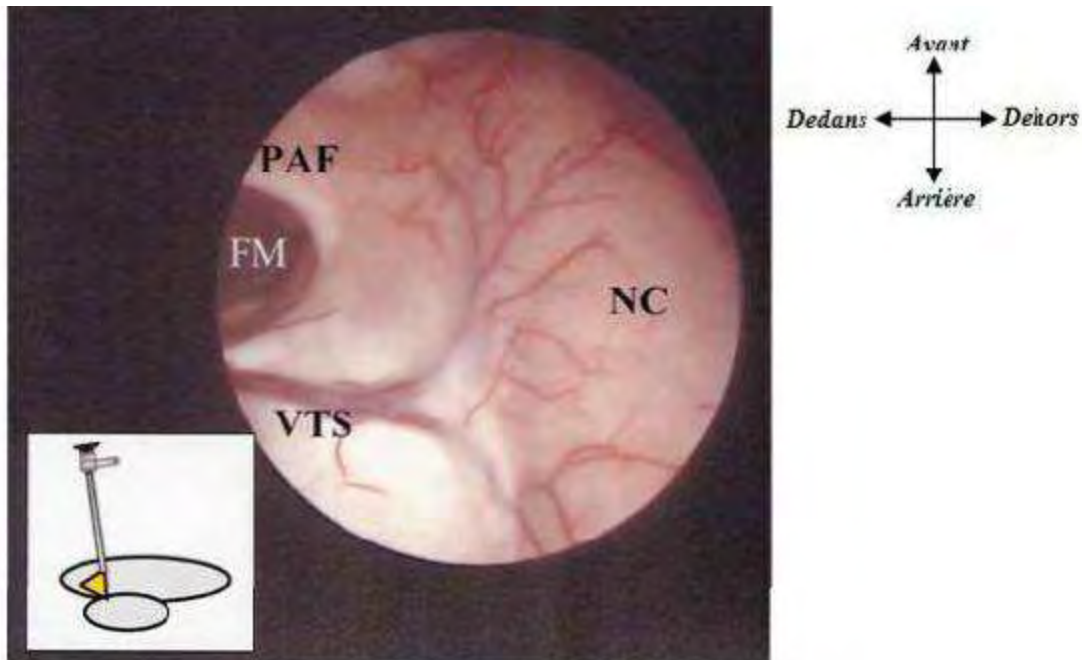


Figure 6: Vue endoscopique de la berge latérale du FIV droit

FM : foramen inter-ventriculaire **VTS :** veine thalamo-striée

PAF : pilier antérieur du fornix **NC :** noyau caudé

III.2. LE TROISIEME VENTRICULE :

Il est vu de l'intérieur des ventricles latéraux. Le V3 a à peu près la forme d'un prisme au sein duquel on peut distinguer un toit, un plancher, une paroi antérieure, une paroi postérieure et deux parois latérales.

III.2.1. Le plancher du V3 :

Pendant l'endoscopie, le chiasma optique est visualisé comme une proéminence à la limite antérieure du plancher. Immédiatement en arrière et plus bas, on distingue un trou grisâtre, circonscrit par un anneau rosé correspondant au récessus infundibulaire. La structure parenchymateuse rouge visible à la base de l'infundibulum est le tuber cinereum. Les corps mamillaires forment une proéminence paire sur la surface interne du plancher. Classiquement, ils forment un angle aigu mais ils peuvent être très distants l'un de l'autre. En avant des tubercules mamillaires et en arrière du tuber cinereum se trouve la besace prémaxillaire qui constitue une zone presque toujours translucide. Elle est parfois très réduite, mais dans d'autres cas elle est très large et même profonde. Sa bordure antérieure est considérée comme la zone la plus sûre pour la réalisation d'un orifice de VCS. La terminaison de l'artère basilaire et de ses branches, l'artère cérébrale postérieure ou même cérébelleuse supérieure, peut être visible sous la besace, surtout en cas d'hydrocéphalie majeure.

La portion du plancher du V3 entre les corps mamillaires et l'aqueduc du mésencéphale a une surface lisse et concave. Cette surface lisse se trouve au dessus de la substance perforée antérieure qui est une zone triangulaire de matière grise. Elle a une apparence « trouée » en raison des nombreuses branches des artères cérébrales postérieures qui la traversent en direction du tronc cérébral.

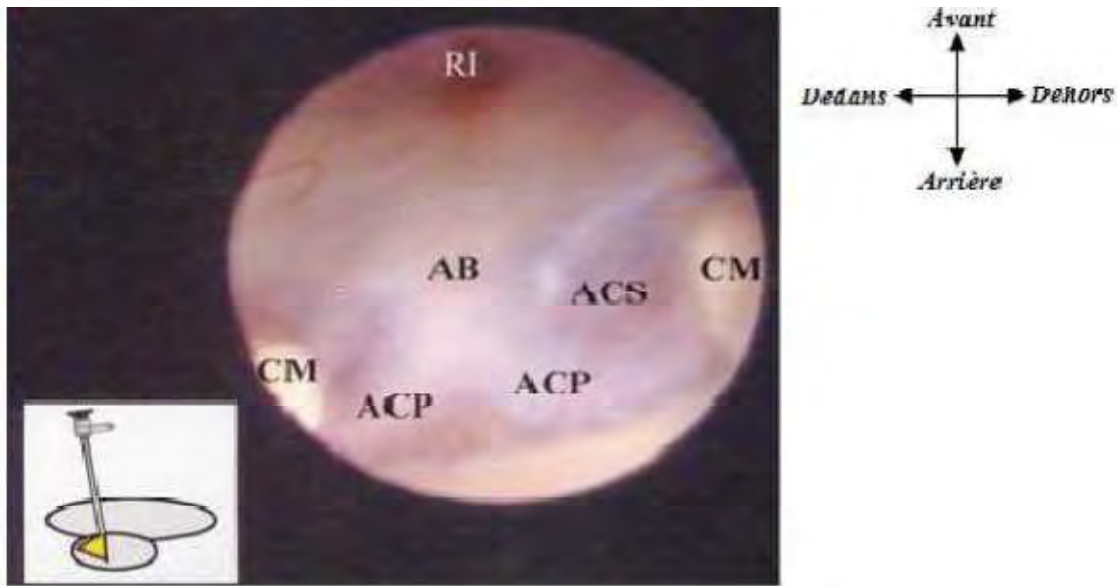


Figure 7: Vue endoscopique du plancher du V3

RI : récessus infundibulaire **AB:** artère basilaire **CM :** corps mamillaire
ACP : artère cérébrale postérieure **ACS:** artère cérébelleuse supérieure

III.2.2. Le toit du V3 :

Il forme une arche peu marquée s'étendant du FIV en avant jusqu'au récessus supra-pinéal en arrière.

Au cours de l'endoscopie, on peut voir le toit du V3 par le dessus en cas d'agénésie partielle ou complète du septum pellucidum. Il apparaît comme une membrane fine, triangulaire et richement vascularisée, bordée latéralement par les piliers du fornix.

III.2.3. La paroi antérieure du V3 :

Au cours de l'endoscopie, seuls les deux tiers inférieurs sont visibles, le tiers supérieur étant caché en arrière du reste du corps calleux. La partie de la paroi antérieure vue sous endoscopie est constituée par le chiasma optique et la lame terminale. Cette dernière apparaît comme une fine membrane de matière grise et de pie-mère partant de la partie supérieure du chiasma jusqu'au rostre du corps calleux.

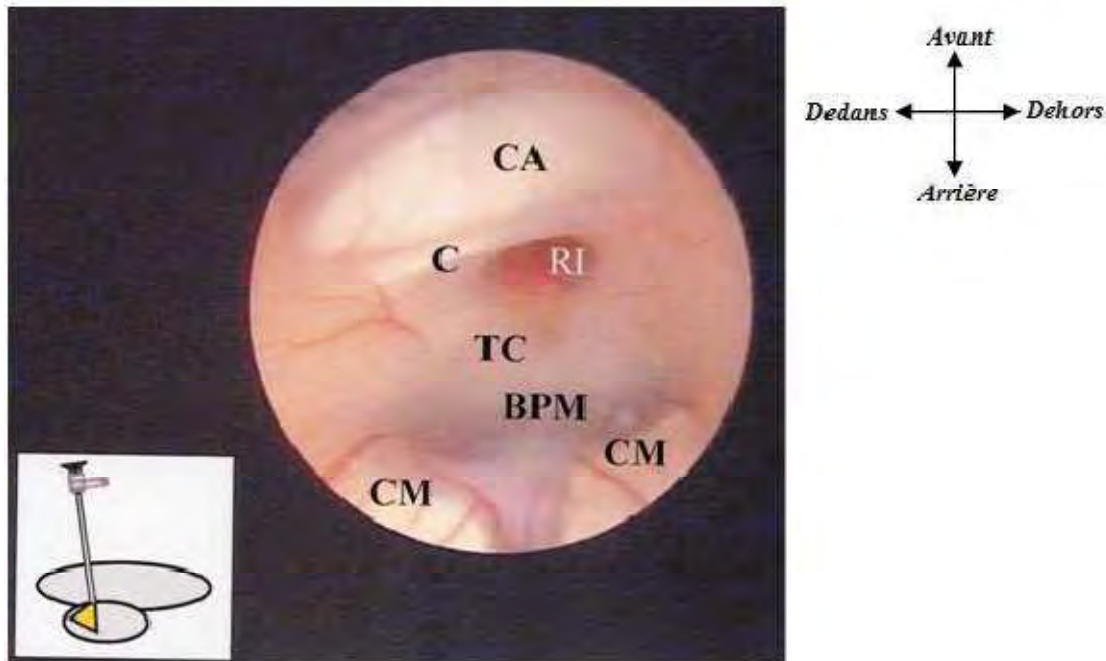


Figure 8: Vue endoscopique de la partie antérieure du V3

CA : commissure antérieure **RI :** récessus infundibulaire

C : chiasma **TC :** tuber cinereum **CM:** corps mamillaire

BPM: besace pré mamillaire

III.2.4. Les parois latérales du V3 :

Sous endoscopie, ils ont les contours d'une tête d'oiseau : la tête est constituée par la surface médiane ovale du thalamus ; la partie supérieure du bec est formée par le récessus optique ; la partie inférieure du bec est formée par le récessus infundibulaire. Les piliers du fornix forment des proéminences au niveau des parois latérales du V3, immédiatement en dessous du FIV mais ils disparaissent ensuite sous la surface du plancher.

IV. PHYSIOLOGIE DU LCS [6 , 34, 46, 49]

Le LCS est un ultra filtrat plasmatique intra ventriculaire et sous arachnoïdien qui assure la protection et l'homéostasie du SNC.

IV.1. CARACTERISTIQUE ET COMPOSITION :

Le LCS est un liquide clair d'aspect eau de roche. Il est composé essentiellement d'eau, d'électrolytes, de glucose (moitié de la glycémie) d'un peu de protéine ($< 0,45$ g/l) mais quasiment acellulaire (1 à 4 cellules).

IV.2. DISTRIBUTION DU LCS :

Le volume total de LCS varie en fonction de l'âge : 150 ml chez l'adulte, 100ml chez l'adolescent et 50 ml chez le nourrisson.

Il se distribue entre les cavités ventriculaires et les espaces sous arachnoïdiens (ventricules latéraux : 30 ml, V3 et aqueduc de Sylvius : 5 ml ; espaces sous arachnoïdiens et citernes : 25 ml ; espaces sous-arachnoïdiens spinaux : 75 ml).

IV.3. PRODUCTION DU LCS :

La sécrétion du LCS se fait essentiellement au niveau des plexus choroïdes (30%) et accessoirement par le revêtement épendymaire des ventricules. La production est réalisée à partir du plasma selon un mécanisme actif de filtration et de sécrétion.

Le débit du LCS est de 21 ml/h soit environ 500 ml/j chez l'adulte (renouvellement 3 à 4 fois par jour). Le LCS est produit de façon continue.

IV.4. CIRCULATION DU LCS :

La circulation du LCS s'effectue des ventricules vers les espaces sous arachnoïdiens. Le LCS s'écoule des ventricules latéraux au troisième ventricule (V3) à travers les foramens inter ventriculaires puis du V3 au quatrième ventricule (V4) à travers l'aqueduc cérébral. A partir du V4, le LCS s'échappe à travers l'ouverture médiale et les deux ouvertures latérales pour rejoindre les citernes cérébello-médullaires. Le mécanisme du flux est

incomplètement élucidé : déplacement en masse rythmé par le pouls, la résorption, la posture et le système cardio-respiratoire. Ainsi le LCS rejoint les espaces sous arachnoïdiens, lieu principal de sa résorption.

IV.5. RESORPTION DU LCS :

La résorption du LCS se fait de façon passive (suivant un gradient de pression) essentiellement au niveau des villosités arachnoïdiennes invaginées dans les sinus veineux dure-mériens, en particulier le sinus sagittal supérieur.

Un passage du LCS à travers les cellules épendymaires et le tissu cérébral (résorption transépendymaire) s'observe essentiellement en situation pathologique. Il existe un équilibre entre la sécrétion et la résorption du LCS.

La pression hydrostatique du LCS : entre 7 et 15 cm H₂O ; 5 à 7 cm H₂O chez le nourrisson. Elle varie aussi en fonction de la position couchée ou debout.

IV.6. Rôle :

Le LCS a une fonction protectrice du SNC. Il assure une protection aussi bien mécanique que biochimique.

- Protection mécanique : c'est un amortisseur liquide des chocs et un support souple du névraxe.
- Protection biochimique : c'est une interface d'échange qui contrôle l'environnement chimique du cerveau et maintient l'homéostasie.

D'autre part, il assure le transport hormonal ; nutritionnel, des anticorps et des lymphocytes.

V. HYDROCEPHALIE: [5, 8, 9, 10, 42, 50]

V.1. DEFINITION :

L'hydrocéphalie est une dilatation active des ventricules liée à un trouble de l'hydrodynamique du LCS.

V.2. PHYSIOPATHOLOGIE DE L'HYDROCEPHALIE :

Trois grands mécanismes physiopathologiques peuvent rendre compte d'une hydrocéphalie. On distingue :

- L'hyperproduction du LCS qui entraîne une hydrocéphalie en surchargeant le volume imparti au liquide ; dépassant ainsi les capacités de résorption d'aval. Ce mécanisme est incriminé dans les pathologies des plexus choroïdes notamment tumorale (papillome, carcinome) ou malformative (hyperplasie plexique).
- L'obstacle à la circulation du LCS d'origine tumorale ou malformative constitue le mécanisme le plus fréquemment rencontré. Il réalise une hydrocéphalie non communicante.
- Le défaut de résorption du LCS par feutrage des villosités arachnoïdiennes du fait d'une méningite ou d'une hémorragie sous arachnoïdienne réalise une hydrocéphalie communicante.

V.3. CLINIQUE :

La symptomatologie de l'hydrocéphalie revêt différents aspects selon l'âge, les étiologies et surtout le mode d'installation (aigu, subaigu ou chronique).

- Chez le nourrisson :

On note un refus du biberon, des pleurs, des vomissements avec une altération de l'état général. La macrocranie avec une peau amincie luisante parcourue par des dilatations veineuses est caractéristique. A cela s'ajoute des fontanelles tendues, une disjonction des sutures et un regard en coucher de soleil.

- Chez l'enfant :

Le syndrome d'hypertension intracrânienne, fait de céphalées, vomissements en jet et une baisse de l'acuité visuelle, est plus marqué. Il s'accompagne de troubles du caractère, une baisse de la vigilance et du rendement scolaire, fatigue, ataxie, signes pyramidaux, troubles de l'oculomotricité.

- Chez l'adulte :

Dans sa forme aiguë, le syndrome d'hypertension intracrânienne est au devant du tableau.

Dans sa forme chronique, la triade de Hakim et Adams (trouble de la marche, trouble des fonctions supérieures et troubles sphinctériens) est pathognomonique.

V.4. PARACLINIQUE :

V.4.1. Scanner cérébral :

C'est l'examen complémentaire le plus accessible. Il confirme l'hydrocéphalie par l'augmentation de la taille des ventricules, une taille des cornes temporales supérieures à 2 mm, l'index bifrontal supérieur à 0,5 et l'aspect ballonné du V3. Il précise la topographie (bi, tri ou tétraventriculaire). L'évolutivité de l'hydrocéphalie est appréciée par les signes de résorption trans épendymaire (hypodensité périventriculaire frontale et occipitale). D'autre part, il permet une orientation étiologique.

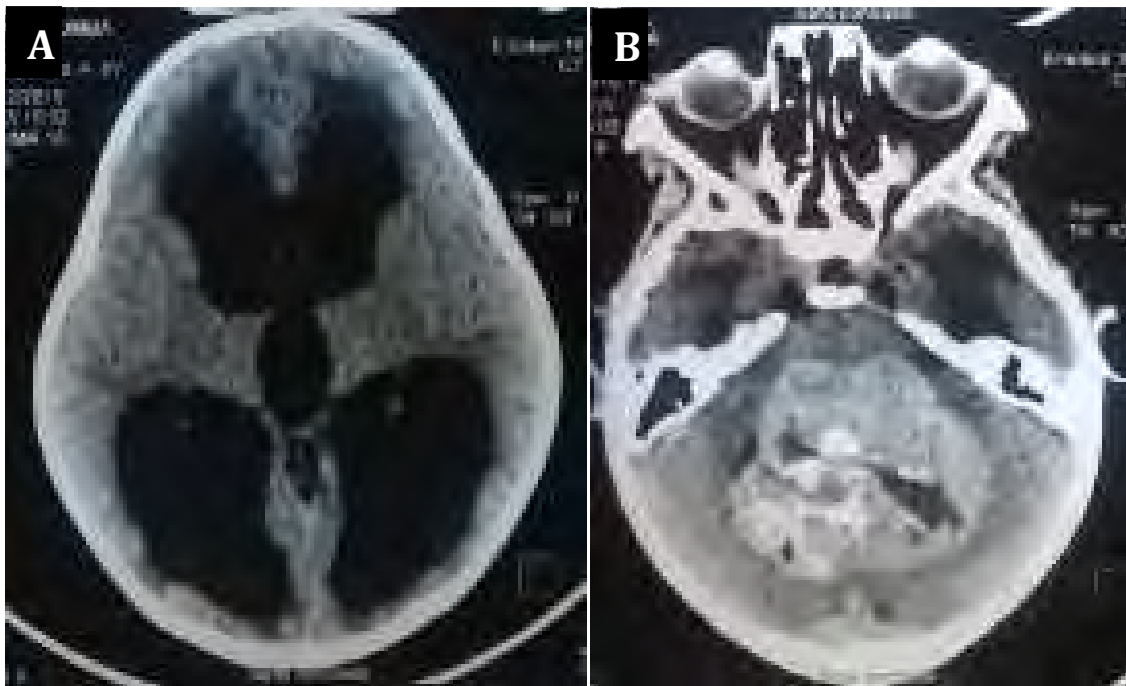


Figure 9 : Scanner cérébral ; **A :** Hydrocéphalie triventriculaire active
B : Tumeur hétérogène calcifiée du V4 avec dilatation des cornes temporelle chez le même patient.

V.4.2. Imagerie par résonance magnétique (IRM):

C'est l'examen de choix. Elle est plus sensible que le scanner dans l'exploration de la fosse postérieure et de l'aqueduc cérébral. Les signes de résorption transépendymaire sont bien visibles sur des séquences T2 Flair. Elle permet une étude volumétrique précise des ventricules pour apprécier l'évolution de la maladie. Ces acquisitions dynamiques (ciné-IRM) valident la perméabilité des ventriculocisternostomie.

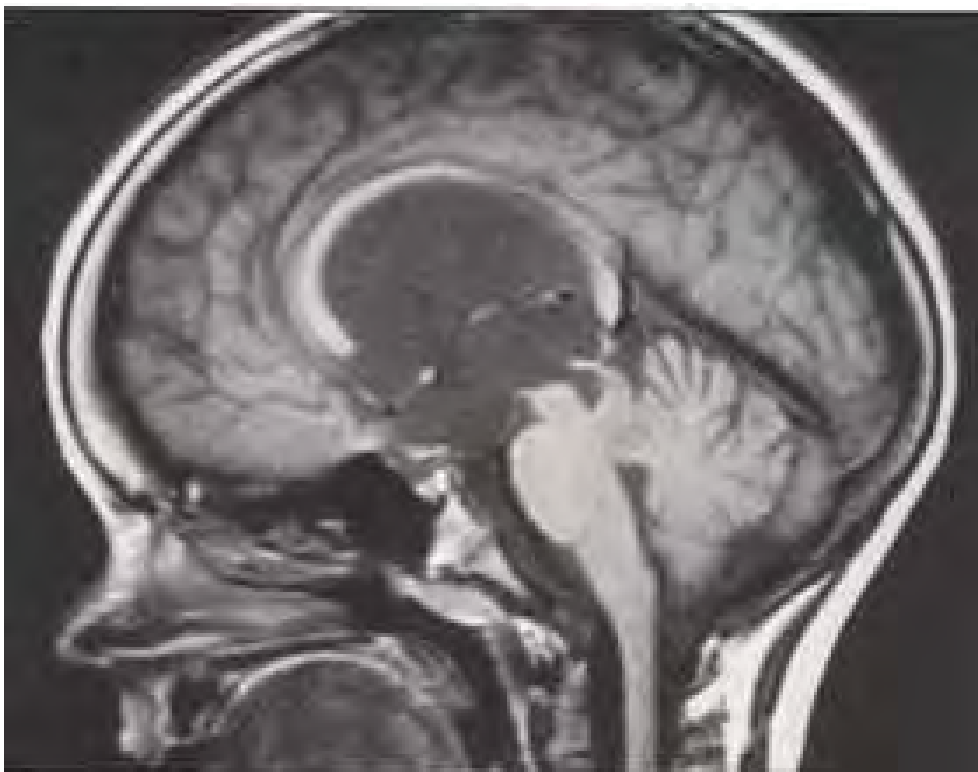


Figure 10: IRM cérébrale montrant une sténose de l'aqueduc de Sylvius avec une dilatation ventriculaire sus-jacente

V.4.3. Echographie trans fontanellaire :

Cet examen réalisé chez le nouveau né et le nourrisson n'est plus d'une grande aide depuis la vulgarisation du scanner.

V.5. ETIOLOGIES :

V.5.1. Causes infectieuses :

Elles sont dominées par les méningites tuberculeuses ou à germe banal (méningocoque, pneumocoque, streptocoque). On retrouve aussi des infections in utéro à cytomégalovirus ou la toxoplasmose.

V.5.2. Causes malformatives :

Il s'agit de la sténose de l'aqueduc cérébral, l'agénésie du foramen intervenriculaire, la malformation de Dandy Walker, la malformation d'Arnold Chiari.

V.5.3. Causes tumorales :

Il s'agit des tumeurs de la fosse postérieure notamment du cervelet, du V4, du tronc cérébral, de l'angle ponto-cérébelleux ou de la glande pinéale.

Les tumeurs suprasellaires et du V3 peuvent entraîner une hydrocéphalie.

V.5.4. Autres :

Abcès, kystes arachnoïdiens, hématomes, anévrisme de l'ampoule de Galien.

V.6. TRAITEMENT :

V.6.1. Buts :

Le traitement de l'hydrocéphalie a pour but de lutter contre l'hypertension intracrânienne, d'assurer le drainage du LCR, de réaliser le traitement étiologique si possible et d'éviter les complications.

V.6.2. MOYENS :

➤ Traitement médical

Le traitement médical vise à stopper l'évolutivité de l'hydrocéphalie en réduisant la production de LCS (Acétazolamide : 25 à 50mg/kg/J, furosémide : 1à 3mg/kg/J) ou en accentuant sa résorption (isosorbide). Ces moyens sont peu efficaces doivent constituer un traitement d'attente d'une thérapeutique plus efficace.

➤ Le traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical consiste à traiter l'étiologie ou à assurer le drainage temporaire ou définitif du LCS.

Le traitement de l'étiologie de l'hydrocéphalie doit être réalisé en première intention autant que possible afin d'éviter la pose de dérivations internes inutiles. Il s'agit principalement de l'exérèse de la tumeur causale, la cure d'une malformation de chiari ou d'un kyste arachnoïdien.

Le drainage du LCS se fait par : dérivation externe (dérivation ventriculaire externe) ou interne (ventriculocisternostomie, dérivation ventriculo-péritonéale, dérivation ventriculo-atriale, dérivation lombo-péritonéale et la dérivation ventriculo-pleurale).

Les deux techniques les plus réalisées sont la dérivation ventriculo-péritonéale (DVP) et la ventriculocisternostomie endoscopique (VCE).

- **La ventriculocisternostomie endoscopique:**

Elle consiste à faire communiquer le V3 avec les citernes prépédonculaires à travers une stomie réalisée au niveau du plancher du V3 dans la besace prémamillaire à l'aide d'un endoscope.

Il existe essentiellement deux types d'endoscopes : flexible et rigide. Actuellement plusieurs sets sont disponibles. Le neuroendoscope de Decq est le plus couramment utilisé avec un optique de 30°.

• **Technique opératoire :**

Classiquement, l'intervention se déroule chez un patient sous anesthésie générale, en décubitus dorsal, la tête surélevée de 20 à 30° par rapport à l'axe du corps et fixée sur une têtère souple. Une antibioprophylaxie est administrée à l'induction. Le choix du côté de l'abord est orienté selon l'hémisphère dominant mais aussi selon la configuration des ventricules à l'imagerie. Le plus souvent l'abord se fait à droite. Le site du trou de trépan est généralement en frontal en dehors de la ligne médiane en précoronal. Une incision cutanée est réalisée en regard du site puis le trou de trépan est perforé. On réalise une coagulation de la dure mère avant son ouverture et l'on introduit alors la chemise de l'endoscope avec le mandrin selon une trajectoire qui permet d'accéder à la corne frontale du V3. Au besoin un bras articulé peut être fixé pour minimiser les mouvements intraparenchymateux. Le retrait du mandrin s'accompagne de l'issue du LCR. On introduit ensuite le neuroendoscope adapté à la camera et mise en place du système d'irrigation. A ce stade, les repères anatomiques intraventriculaires sont visualisés (plexus choroïdes, la veine septale antérieure, la veine thalamo-striée et le foramen interventriculaire). L'optique pénètre dans la cavité du V3 à travers le foramen interventriculaire en évitant de léser le pilier antérieur du fornix.

Dans le V3, on identifie les repères anatomiques : les deux corps mamillaires en arrière et le récessus infundibulaire en avant qui forment un triangle. La stomie du plancher est réalisée au milieu de ce triangle soit mécaniquement grâce à une pince dédiée ou par électrocoagulation. La stomie est agrandie par un cathéter à ballonnet (sonde de Fogarty ou neuroballon) gonflé pendant une trentaine de seconde. La stomie est complétée par l'effondrement d'éventuelles membranes de Liliequist. En fin d'intervention, l'endoscope est retiré prudemment en contrôlant l'intégrité des éléments anatomiques. Un bouchon de Surgicel® est utilisé pour occlure le trou de trépan. On procède enfin à la fermeture du plan sous cutané puis du plan cutané et au pansement stérile.

- **Avantages et inconvénients :**

Elle a l'avantage d'être une méthode mini-invasive qui assure un drainage physiologique sans matériel inerte laissé en place avec un faible risque infectieux. Elle est de courte durée avec une meilleure visualisation anatomique. Elle permet de réduire le séjour hospitalier.

Les inconvénients sont dominés par le risque élevé d'hémorragie per opératoire pouvant compromettre la poursuite de l'intervention. Il faut également disposer d'une colonne d'endoscopie.

- **La dérivation ventriculo-péritonéale :**

Elle permet le rétablissement du drainage et de la résorption du LCR en réalisant une communication entre les cavités ventriculaires et la cavité de péritonéale à l'aide d'un système de drainage à valve.

- **La préparation de la chirurgie :**

Cette technique nécessite la prise d'un certain nombre de mesure pour minimiser le risque infectieux : faire la veille et avant l'intervention un champoing, intervention réalisée en première position le matin, réduction de l'effectif du personnel en salle opératoire.

- **Technique opératoire :**

Le choix du coté de l'abord est orienté selon l'hémisphère dominant mais aussi selon la configuration des ventricules à l'imagerie. Le plus souvent l'abord se fait à droite.

L'intervention se déroule chez un patient sous anesthésie générale, en décubitus dorsal, la tête tournée vers la gauche. Un coussin est placé sous les épaules afin de mettre sur le même plan la surface crânienne, la partie latérale du cou et le thorax. Le rasage est suivi d'une asepsie large et rigoureuse de la peau. Le drapping est réalisé de préférence avec des champs stériles adhésifs sinon fixer les champs à la peau par des points de suture. Une antibioprophylaxie est administrée à l'induction anesthésique.

Premier temps

Une incision cutanée arciforme pariéto-occipitale ou linéaire frontale centrée sur le point de Kocher est réalisée. Un trou de trépan de petit diamètre de la taille du drain ventriculaire est réalisé après incision et rugination de la galéa et de l'épicrâne. La préparation du lit de la valve dans la région sous cutanée retromastoidienne est faite. Une tunnelisation sous cutanée crânio-cervico-thoraco-abdominale est réalisée à l'aide d'un guide (Salmon, Codman). La mise en place du drain d'aval en le glissant sous la peau puis de la valve type dans la région retromastoidienne. L'ouverture de la dure-mère est précédée de sa coagulation.

Le drainage du carrefour ventriculaire est fait à l'aide du drain ventriculaire muni de son mandrin introduit jusqu'à 6 cm. Le retrait du mandrin entraîne l'issue du LCR. Le drain ventriculaire est connecté à la valve à l'aide d'un connecteur. On prend soin de tourner le nœud de connexion vers la voute afin d'éviter qu'il pointe sous la peau.

Deuxième temps

L'abord de la cavité péritonéale peut se faire grâce à l'introduction d'un trocart de Raimondi ou par abord direct.

Dans l'abord direct, après l'incision cutanée horizontale para ombilicale, on réalise une dissection verticale (dissociation) des fibres musculaires jusqu'au péritoine. Le péritoine saisi entre deux pinces Halsted est ouvert par une moucheture. On vérifie le fonctionnement du drainage. Le drain d'aval est introduit dans la cavité péritonéale puis fermeture en bourse du péritoine. Fermeture des différents plans abdominaux (l'aponévrose superficiel, sous cutané et cutané) précédée de la fermeture sous cutanée et cutanée crânienne.

- **Avantages et inconvénients :**

Les avantages de cette technique sont : l'efficacité du drainage

Ces inconvénients sont : la pose de matériel inerte et le risque infectieux important.

V.6.3. Indications :

La DVP est la technique qui a l'indication la plus large. Elle peut être réalisée aussi bien dans les hydrocéphalies communicantes que dans les non communicantes quelque soit l'âge. Les seules limites à son indication

sont les méningites évolutives, les hydrocéphalies par hémorragies et certaines hydrocéphalies tumorales (médulloblastome).

La VCE constitue le type de dérivation idéal pour les hydrocéphalies non communicantes en particulier dans la sténose de l'aqueduc du mésencéphale. Réservées au début aux hydrocéphalies non communicantes ; ses indications s'élargissent de plus en plus à certaines hydrocéphalies communicantes notamment congénitales.

Les dérivations ventriculaires externes sont indiquées en cas de méningite évolutive ou d'hémorragie. C'est une dérivation transitoire qui pourra éventuellement être convertie en DVP ou VCS si l'état du LCS le permet.

Les dérivations ventriculo-atriales sont indiquées en cas de complication péritonéale qui empêche la DVP. Elle est de nos jours abandonnée du fait de ses complications graves.

V.6.4. Complications :

Les dérivations de LCS notamment la DVP et la VCE ont beau être une opération simple, routinière, elles exposent à des complications multiples. Ces complications sont de fréquence et de gravité variable en fonction du type de dérivation. On peut les distinguer en complications per- opératoires et post – opératoires.

➤ Complications per – opératoires :

- Les hémorragies d'une veine corticale, du parenchyme cérébral et intraventriculaire constituent les complications communes à toutes les dérivations ventriculaires. Elles sont cependant rares.
- Les complications spécifiques à la DVP sont : la perforation du médiastin ou du poumon, la plaie de la veine jugulaire et la perforation d'organes

creux abdominaux (intestin, colon et vessie). Il s'agit de complications extrêmement rares.

- Les complications spécifiques à la VCE sont dominées par l'hémorragie due à une blessure vasculaire. Il s'agit le plus souvent du saignement d'une petite veine et rarement d'une blessure de la bifurcation du tronc basilaire qui est fatale. Les modifications des repères anatomiques peuvent rendre la procédure difficile voire impossible. Les autres complications sont liées au traumatisme instrumental des piliers du fornix, des corps mamillaires et de l'hypothalamus responsable parfois d'un trouble de la mémoire et d'un diabète insipide.

➤ **Complications post – opératoires :**

- Les complications infectieuses :

Elles sont les plus fréquentes des complications de la dérivation de LCS. Il s'agit de la méningite, de la péritonite (spécifique à la DVP) et de la suppuration pariétale. La méningite est la plus fréquente et la plus redoutée de ces complications. Elle est plus fréquente dans les DVP. Le germe le plus souvent incriminé est le *Staphylococcus epidermidis*. Ce commensal de la peau est probablement inoculé dès la chirurgie, mais se développe si lentement qu'il ne se manifeste que plusieurs semaines plus tard. Malgré les efforts dans les mesures préventives, les taux d'infection restent élevés (rarement inférieur à 5%). Les facteurs qui influencent le taux d'infection sont : l'usage du champoing antiseptique, l'expérience du chirurgien, la rapidité de l'intervention, la réduction du nombre de personne dans la salle, l'isolateur de salle d'opération, une antibioprophylaxie visant le staphylocoque et encadrant l'intervention. Le traitement de ces infections repose sur l'antibiothérapie et l'ablation du matériel de dérivation en cas de méningite. Une dérivation externe transitoire est parfois nécessaire.

- La fuite de LCS

C'est la complication post opératoire la plus fréquente de la VCS. Elle est aussi rencontrée dans la DVP. L'existence d'une fuite de LCR présage souvent un échec de la VCS.

Dans la pluparts des cas, la fuite de LCR est généralement traitée efficacement par une suture secondaire de l'incision cutanée et occasionnellement par des ponctions lombaires itératives.

- Les complications mécaniques :

Les complications mécaniques sont l'apanage de la DVP. On distingue :

L'obstruction du matériel de dérivation soit au niveau du cathéter ventriculaire qui peut être colonisé par les plexus choroïdes, soit au niveau de la valve qui peut être obstruée par des débris cellulaires.

La déconnexion ou la rupture du cathéter liée aux forces de traction de la croissance sur les zones fixées du système de dérivation. Elles sont facilement diagnostiquées par des clichés de contrôle de valve.

L'hyperdrainage qui peut entraîner un épanchement sanguin sous dural ou une craniosténose.

L'hypodrainage qui est responsable d'une régression incomplète des symptômes cliniques et paracliniques.

Les migrations du cathéter au niveau cervicale sous cutanée ou anale.

DEUXIEME PARTIE

METHODOLOGIE

I. TYPE D'ETUDE:

Notre travail est une étude rétrospective descriptive et analytique sur les patients souffrant d'hydrocéphalie qui ont subi une dérivation de LCS par DVP ou VCE durant la période de Janvier 2010 à Décembre 2014.

- L'objectif principal était de comparer les résultats de la DVP et de la VCE dans le traitement de l'hydrocéphalie.
- Les objectifs secondaires étaient de:
 - Comparer les complications per-opératoires des deux techniques ;
 - Comparer les complications post-opératoires précoces des deux techniques ;
 - Comparer les complications post-opératoires tardives des deux techniques ;
 - Comparer les taux d'échec dans les deux techniques ;
 - Comparer les durées moyennes d'hospitalisation pour les deux techniques.

II. CADRE DE L'ETUDE :

Il s'agit d'une étude réalisée au service de neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire de Fann. Ce service est un centre de formation en neurochirurgie qui accueille des étudiants de diverses nationalités africaines. De ce fait, certaines interventions chirurgicales sont réalisées par les étudiants en neurochirurgie.

III. POPULATION D'ETUDE :

III.1. Critères d'inclusion

Ont été inclus dans notre étude, tous les patients ayant bénéficié d'une DVP ou d'une VCS pour hydrocéphalie durant la période Janvier 2010-Décembre 2014 ; quelque soit l'âge, le sexe et l'étiologie.

III.2. Critères de non inclusion

N'ont pas été inclus dans notre étude :

- Les patients qui ont bénéficiés d'une DVP ou d'une VCS durant la période d'étude dans le cadre du dysfonctionnement d'une dérivation antérieure à cette période.
- Les patients ayant un dossier inexploitable.

IV. MATERIEL ET METHODES :

IV.1. MATERIEL :

Toutes les DVP de notre étude ont été faites selon la technique standard telle que décrite dans le chapitre de rappel. Elles ont toutes été réalisées avec les valves Chhabra® qui sont des valves à pression d'ouverture moyenne et fixe [12].

Toutes les VCS de notre étude ont été réalisées avec un endoscope rigide STORZ® avec un optique de 2,9 mm de diamètre externe orienté à 30°. Elles ont toutes été réalisées selon la technique standard telle que décrite dans le chapitre de rappel.

Cependant, ces dérivations sont réalisées en utilisant des champs stériles en linge réutilisables dans un bloc opératoire sans flux laminaire.

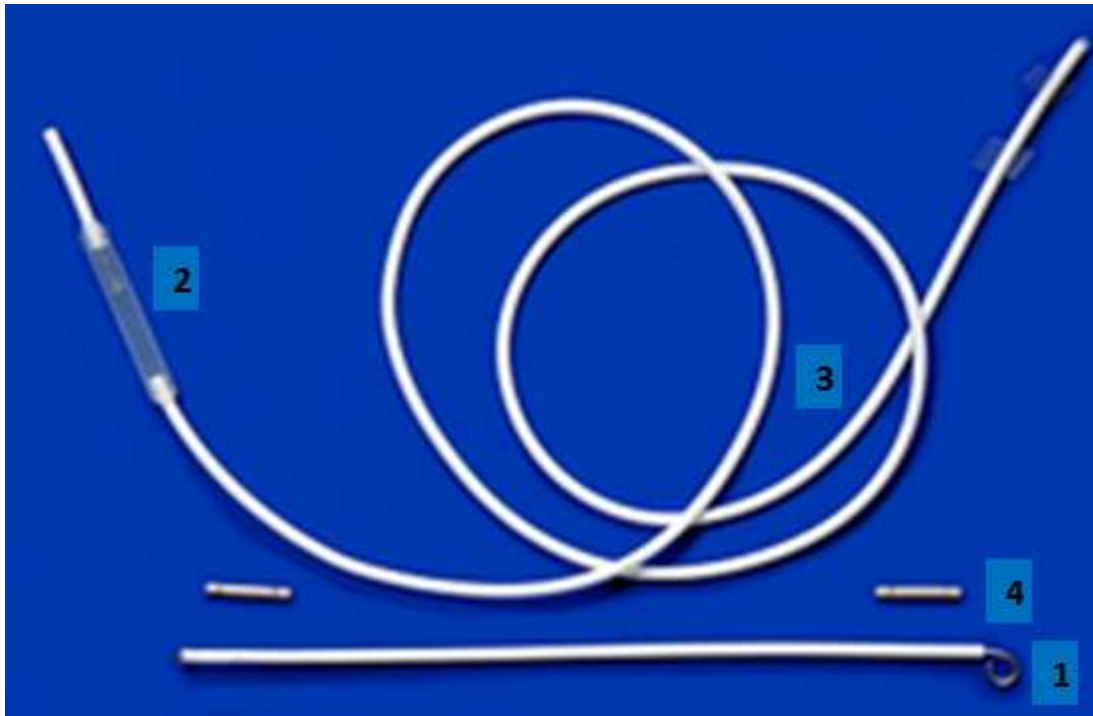


Figure 11 : Différents éléments constitutifs de la valve chhabra

1 : drain ventriculaire avec mandrin, **2 :** Réservoir de la valve, **3 :** drain d'aval, **4 :** connecteur

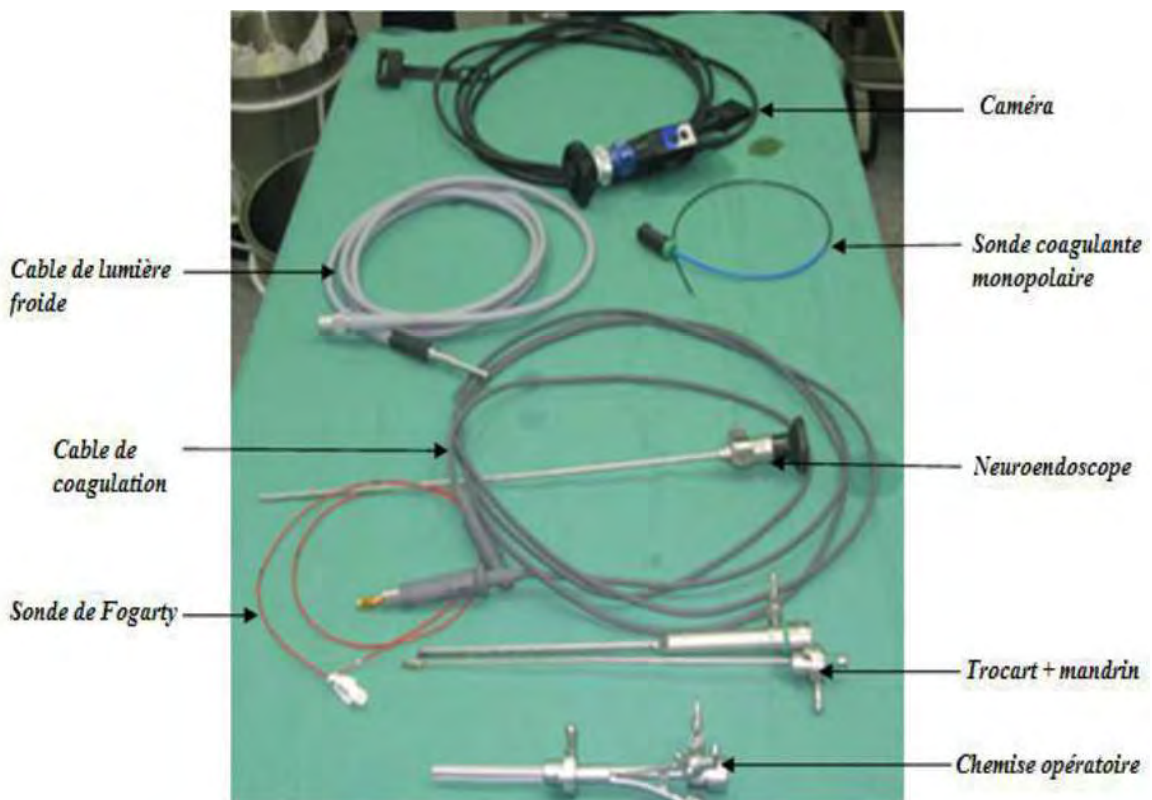


Figure 12 : Matériel d'endoscopie

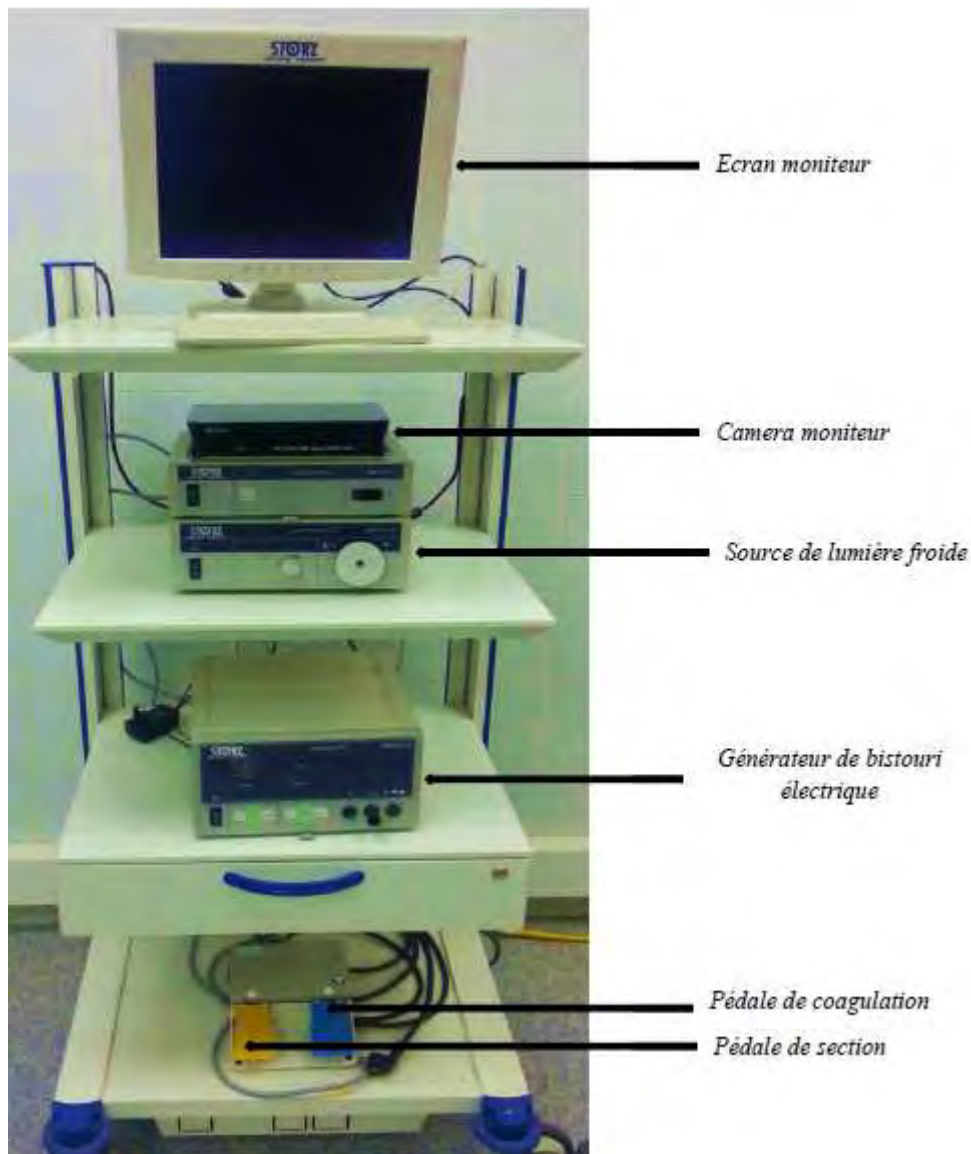


Figure 13 : Colonne d'endoscopie avec source de lumière froide

IV.2. METHODES :

IV.2. 1. Procédure de collecte

Tous les cas inclus dans notre étude ont été recensés à partir des registres d'admission du service, puis les dossiers ont été cherchés au niveau des archives. Les informations nécessaires à notre étude, étaient recueillies de manière identique chez chaque patient en fonction d'une fiche de recueil de données (cf. annexe).

IV.2.2. Paramètres étudiés

Les paramètres étudiés ont été : l'âge, le sexe, la durée moyenne des interventions, le taux d'échec, le taux de reconversion, le taux de complication (post-opératoire précoce, à 1 et 6 mois post-opératoire), la durée moyenne d'hospitalisation.

Les critères d'échec de la DVP dans notre étude étaient : la persistance de l'hypertension intracrânienne, la révision de valve, l'ablation de valve, la conversion en un autre type de dérivation en post opératoire quelque soit le délai.

Les critères d'échec de la VCS dans notre étude étaient : la persistance de l'hypertension intracrânienne, la conversion en un autre type de dérivation ou la reprise de la VCS, en post opératoire quelque soit le délai.

Dans notre étude, les complications post opératoires précoces étaient l'ensemble des complications survenues dans les 15 jours suivant l'intervention.

IV.2.3. Analyse statistique

La saisie et l'exploitation étaient réalisées par le logiciel Sphinx plus².

L'analyse statistique a porté sur les :

Tests paramétriques : moyenne, écart type, minimum, maximum, fréquence

Tests non paramétriques : le test de Khi-₂ et le Khi-₂ corrigé de Yates (effectifs théoriques < 5) pour la comparaison des proportions ; le test T de Student pour les moyennes.

L'hypothèse nulle H_0 était celle de l'indépendance de deux variables étudiées et l'hypothèse alternative H_1 celle de la dépendance entre ces deux variables.

L'intervalle de confiance à 95% a été utilisé pour la comparaison de deux pourcentages ou de deux moyennes. La différence entre les deux moyennes ou les deux pourcentages a été considérée comme significative pour la valeur de $p \leq 0,05$.

RESULTATS

I. EPIDEMIOLOGIE :

Durant notre période d'étude, 402 patients ont subi une dérivation de LCR (DVP, VCS, DVE) pour hydrocéphalie. Nous avons colligé 295 cas de dérivation par DVP et ou VCS. Nous avons reparti ces 295 cas en 2 groupes selon le type de dérivation : groupe DVP (215 patients soit 72,9%) et groupe VCS (80 patients soit 27,1%).

I.1. AGE :

La moyenne d'âge de notre série était de 79,39 mois (6,61 ans) avec des extrêmes allant de 1 à 876 mois (73 ans). Les patients âgés de moins de 6 ans représentaient 78% de l'échantillon.

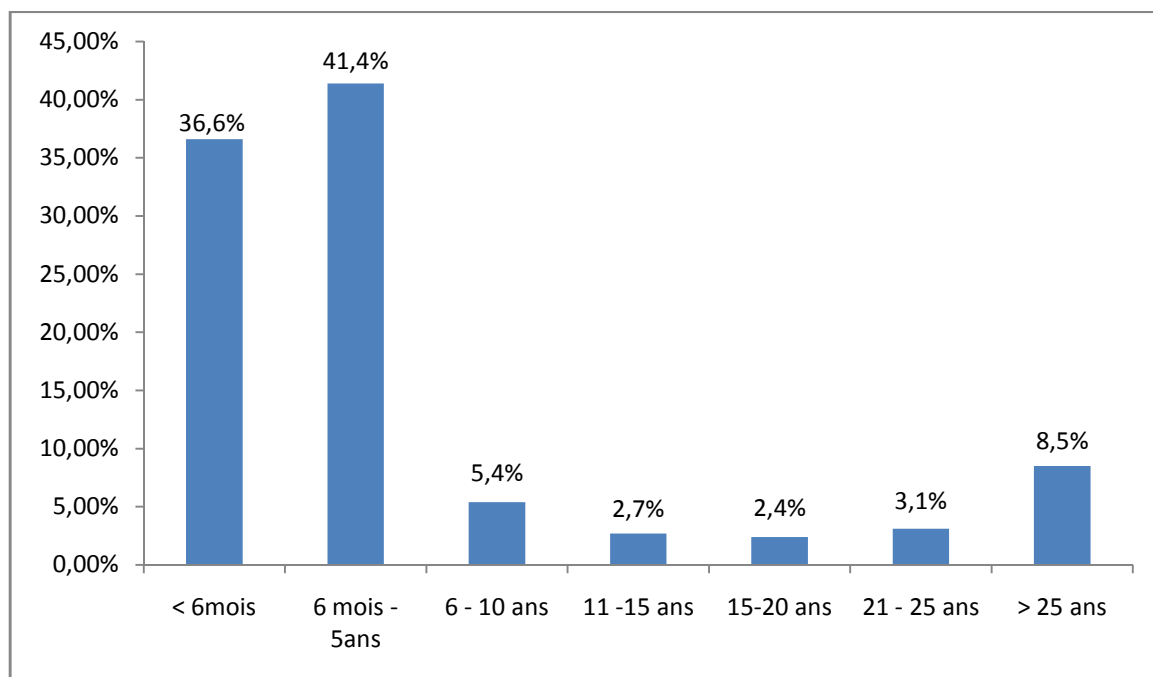


Figure 14: Répartition des patients selon les tranches d'âge

La moyenne d'âge était de 52,21 mois (4,4 ans) dans le groupe DVP et 152,47 mois (12,7 ans) dans le groupe VCS avec une différence significative ($p = 0,0001$).

I.2. SEXE :

Le sexe masculin et féminin dans notre étude était respectivement de 164 et 131 soit un sex ratio de 1,25. Cette prédominance masculine est retrouvée aussi bien dans le groupe DVP (56,5%) que dans le groupe VCS (53,8%).

I.3. ANTECEDENTS :

Dans les antécédents, les facteurs étiologiques étaient : la consanguinité (24,7%), la méningite (9,8%), l'hémorragie méningée (1%) la spina bifida (2,4%), la céphalocèle (0,7%) et la prématurité (0,7%).

I.4. DELAI DE CONSULTATION :

Le délai de consultation moyen était de 138 jours avec des extrêmes allant de 1 à 900 jours. Le délai de consultation moyen dans le groupe DVP et dans le groupe VCS était respectivement de 136 et 138 sans différence significative ($p= 0,8413$).

II. CLINIQUE :

Nous avons constaté un mauvais état général chez 29 patients soit 9,8%. Une macrocrânie était notée chez 228 patients (77,3%) avec un périmètre crânien moyen de 56,37 cm. Le périmètre crânien moyen était de 56,6 cm dans le groupe DVP et 55,43 cm dans le groupe VCS ($p=0,4796$).

Tableau I : Répartition des patients selon les signes neurologiques

Signes neurologiques	Effectif	Pourcentage
Hypertension intracrânienne	255	86,4%
Convulsions	21	7,1%
Trouble de la conscience	20	6,8%
RDPM	96	32,5%
Déficit moteur	22	7,5%
Strabisme et cécité	33	11,2%
Anisocorie	2	0,7%
Crise tonique postérieure	3	1%
Syndrome cérébelleux	31	10,5%
Triade de Hakim et Adams	5	1,7%

RDPM : retard du développement psychomoteur

III. IMAGERIE MEDICALE :

L'exploration par imagerie médicale a été faite avec le scanner cérébral chez 286 patients (96,9%). Une IRM cérébrale a été réalisée chez 13 patients.

Le type de l'hydrocéphalie était : tétraventriculaire dans 52,6% (155 patients), triventriculaire dans 45,8% (135 patients) et biventriculaire dans 1,6% (5 patients).

Tableau II : Répartition des patients selon le groupe et le type d'hydrocéphalie

Groupe / Type Hydrocéphalie	DVP	VCS	P
Tétraventriculaire	64,5%	21,3%	0,0001
Triventriculaire	34,1%	76,3%	0,0002
Biventriculaire	1,4%	2,4%	0,525
Total	100%	100%	

Une hydranencéphalie a été trouvée chez 19 patients (6,4%) tandis qu'une hydrocéphalie majeure a été notée chez 40 patients (13,6%). Tous les patients présentant une hydranencéphalie ainsi qu'une hydrocéphalie majeure ont été opérés par DVP.

IV. ETIOLOGIES :

Les causes malformatives représentaient 81,1% tandis que les causes tumorales et infectieuses représentaient respectivement 9,5% et 6,4%.

Tableau III : Répartition des patients selon les étiologies

Etiologies	Effectifs	Pourcentage
Hydrocéphalie congénitale	149	50,5%
Sténose aqueduc de Sylvius	48	16,3%
Syndrome de Dandy Walker	40	13,6%
Tumeurs fosse cérébrale postérieure	23	7,8%
Méningite	19	6,4%
Hydrocéphalie chronique de l'adulte	6	2%
Hémorragie méningée	3	1%
Malformation d'Arnold Chiari	2	0,7%
Tumeur pinéale	2	0,7%
Tumeur du V3	2	0,7%
Tumeur du ventricule latéral	1	0,3%
Total	295	100%

V. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

Dans notre étude, sur les 295 dérivations de LCR effectuées ; les DVP représentaient 72,9% contre 27,1% de VCS.



Figure 15 : Image de la stomie à travers le FIV au cours d'une VCE

Tableau IV : Répartition des patients selon le type de chirurgie et l'expérience du chirurgien

Type de chirurgie / Expérience du chirurgien	DVP	VCS
Non renseigné	29,9%	18,6%
Neurochirurgien 1	0,9%	27,5%
Neurochirurgien 2	3,3%	25,0%
Etudiant 2 ^{ième} année	29,4%	0%
Etudiant 3 ^{ième} année	31,3%	6,3%
Etudiant 4 ^{ième} et 5 ^{ième} année	5,2%	22,6%
Total	100%	100%

Le neurochirurgien 1 représentait le neurochirurgien le plus expérimenté dans la pratique de la VCS. Le neurochirurgien 2 représentait tous les autres neurochirurgiens.

60,7% des DVP étaient réalisées par les étudiants de 2^{ième} et 3^{ième} année alors que 52,5% des VCS étaient réalisées par les neurochirurgiens 1 et 2.

Dans 91,9% des dérivations (DVP et VCS), il n'y avait pas eu de complication per - opératoire. Les complications per - opératoires recensées représentaient 8,1% des dérivations (24 cas). Il s'agissait d'une hémorragie dans 3,4% (10 cas) et la variation anatomique dans 4,7% (14 cas) entraînant l'abandon de la procédure de VCS dans 11 cas. Un cas de dysfonctionnement de valve a été enregistré en per opératoire.

Nous avons noté une relation significative entre l'abandon de procédure de la VCS et l'expérience du chirurgien avec un $p = 0,0309$. En effet, 33% des VCS réalisées par les étudiants de 4^{ième} et 5^{ième} année se sont soldées par un abandon de procédure contre 18,5% chez le neurochirurgien 2 et seulement 8,3% chez le neurochirurgien 1.

Tableau V : Répartition des patients selon le type de chirurgie et la survenue de complication per - opératoire.

Complications per-opératoires / Type chirurgie	Présentes
DVP	2,3%
VCS	20,7%

Il existe une dépendance significative entre le type de chirurgie et la survenue de complication per - opératoire $p = 0,0001$. La VCS a entraîné neuf fois plus de complication per opératoire que la DVP.

La durée moyenne des interventions est de 60,4 minutes pour les DVP et 42,7 minutes pour les VCS avec une différence significative $p = 0,0252$.

Une antibioprophylaxie à base de Céfuroxime a été administrée à l'induction anesthésique chez tous nos patients.

VI. EVOLUTION POST OPERATOIRE :

VI.1. EVOLUTION POST OPERATOIRE PRECOCE :

L'évolution post opératoire précoce a été favorable dans 86,8%.
Des complications ont été notées dans 10,2% et un décès dans 3%.

Tableau VI : Répartition des patients selon l'évolution post opératoire précoce et le type de chirurgie

Evolution (POP) / Type chirurgie	Favorable	Complication	Décès	Total
DVP	87,9%	8,4%	3,7%	100%
VCS	83,8%	15%	1,2%	100%

La dépendance n'est pas significative $p = 0,152$
POP : post opératoire précoce

Tableau VII : Répartition des patients selon les types de complication dans les deux groupes

Etiologies	Effectifs	Pourcentage
Méningite	14	4,7%
Fuite de LCR	8	2,7%
Hypertension intracrânienne	6	2%
Altération de la conscience	2	0,7%
Tuméfaction sur le trajet du drain	2	0,7%
Saignement de la plaie opératoire	1	0,3%
Trouble de la mémoire	1	0,3%

Tableau VIII : Répartition des patients selon le type de complication post opératoire précoce et le type de chirurgie

Complication (POP) / Type chirurgie	Méningite	Fuite LCR	Hypertension intracrânienne	Altération conscience
DVP	5,6%	2,8%	0,5%	0,5%
VCS	2,5%	2,5%	6,3%	1,3%
Dépendance significative Chi2 11,38 ddl= 5 p= 0,0443				

POP : post opératoire précoce

La proportion d'échec de la DVP (révision de valve, ablation de valve ou conversion en DVE) et de la VCS (Conversion en DVP) était respectivement de 6,9 % et 8,8% sans différence significative $p= 0,8865$.

La durée d'hospitalisation globale était en moyenne de 8,34 jours avec des extrêmes allant de 1 à 52 jours. Cette durée d'hospitalisation globale moyenne était respectivement pour le groupe DVP et le groupe VCS de 6,32 jours et 6,84 jours ($P= 0,514$).

VI.2. EVOLUTION A 1 MOIS POST OPERATOIRE :

L'évolution à 1 mois post opératoire était favorable dans 67,1% (pas de renseignement chez 24,7%). Une complication à type de dysfonctionnement ou de méningite était notée dans 8,8%. Le décès était noté dans 2,7%.

Tableau IX : Répartition des patients selon l'évolution à 1 mois post opératoire et le type de chirurgie

Evolution (M1) /Type chirurgie	Favorable	Complications	Décès	Non renseigné
DVP	65%	7,9%	2,3%	28,5%
VCS	73,8%	10%	3,8%	15%

La dépendance est significative $p= 0,0501$

M1 : 1 mois post opératoire

Tableau X : Répartition des patients selon le type de complication à 1 mois post opératoire et le type de chirurgie

Complication (M1) / Type chirurgie	Méningite	Fuite LCR	HIC
DVP	1,3%	2,5%	3,3%
VCS	0,9%	0,5%	5%

La dépendance n'est pas significative $p=0,8977$

M1 : 1 mois post opératoire

La proportion d'échec de la DVP (révision de valve, ablation de valve ou conversion en DVE) et de la VCS (reprise de la VCS ou conversion en DVP) était respectivement de 5,1 % et 4,1% sans différence significative $p= 0,8149$.

VI.3. EVOLUTION A 6 MOIS POST OPERATOIRE :

L'évolution à 6 mois post opératoire était favorable dans 87,3%. Une complication à type de dysfonctionnement ou de méningite était notée dans 4%. Le décès était noté dans 1,7%.

Tableau XI : Répartition des patients selon l'évolution à 6 mois post opératoire et le type de chirurgie

Evolution (M6) / Type chirurgie	Favorable	Complications	Décès
DVP	87,8%	4,7%	0,9%
VCS	86,6%	2,5%	3,8%

La dépendance n'est pas significative $p = 0,4646$

M6 : 6 mois post opératoire

Les complications du groupe VCS n'étaient représentées que par l'hypertension intracrânienne (2,5%).

Les complications du groupe DVP étaient : la suppuration pariétale (1,4%), l'hyperdrainage (0,9%), l'ascite (0,5%), la migration anale (0,5%) et la méningite (0,5%).

La proportion d'échec de la DVP (révision de valve, ablation de valve ou conversion en VCS) et de la VCS (conversion en DVP) était respectivement de 2 % et 0,7% sans différence significative $p = 0,1745$.

DISCUSSIONS

I. EPIDEMIOLOGIE :

Dans notre étude, la proportion de DVP est de 72,5% (215) contre 27,1% (80) pour les VCS. Malgré le risque de complication potentiel élevé, la DVP reste le type prédominant de traitement de l'hydrocéphalie [38]. Cette prédominance de la DVP dans le choix de la technique de dérivation est liée à l'indication plus large de celle-ci dans les hydrocéphalies par rapport à la VCS. Cette tendance est confirmée par d'autres auteurs : **Gliemroth [25]** 77,4% de DVP, **Jernigan [27]** 83,9% de DVP et **Sow [47]** 79,4% de DVP.

La moyenne d'âge de notre échantillon était de 6,61 ans avec des extrêmes allant de 1 mois à 73 ans. Cette valeur est comparable à celle rapportée par **Sow [47]** (7,5 ans) dans son étude sur les complications infectieuses de la chirurgie de l'hydrocéphalie réalisée en 2015 dans notre service. Notre échantillon est plus jeune par rapport à l'étude allemande de **Gliemroth [25]** qui a trouvé une moyenne de 36,5 ans avec des extrêmes allant de 1 à 89 ans. Cette différence s'expliquerait par le vieillissement de la population générale qui touche les pays européens de manière générale et l'Allemagne en particulier. La figure 8 met d'avantage en exergue cette jeunesse en montrant que 78% de l'échantillon est âgé de moins de 6 ans.

Nous avons noté une différence significative ($p = 0,0001$) entre les moyennes d'âge des deux groupes. Cette différence est aussi retrouvée chez **Gliemroth [25]**. La moyenne d'âge plus basse dans le groupe DVP (4,4 ans) que dans le groupe VCS (12,7 ans) s'explique par la faible réalisation de la VCS chez les moins de 6 mois qui représentaient 36,6% de l'échantillon. En effet, il est établi que le jeune âge (surtout < 6 mois) constitue un facteur d'échec de la VCS [11, 29, 32].

Nous avons noté une prédominance masculine aussi bien dans le groupe DVP (56,5%) que dans le groupe VCS (53,8%). Cette prédominance masculine est rapportée par plusieurs auteurs [16, 25, 27, 33, 41, 47].

Le facteur étiologique prédominant était la consanguinité dans notre étude (24,7%) comme dans celle de **Bousrour [4]** (14,3%). D'autres auteurs [17, 25, 36] rapportent plutôt la prédominance des hydrocéphalies post hémorragies.

Nous n'avons pas trouvé de différence significative ($p= 0,8413$) entre les délais moyens de consultation des deux groupes. Ce délai moyen de consultation (138 jours) est très long. Il témoigne du retard diagnostique mais aussi du retard dans la prise en charge.

II. CLINIQUE :

Les signes cliniques prédominants dans notre étude à l'instar de celles de **Salem-Mamou [43]** et de **Sow [47]** étaient l'hypertension intracrânienne, la macrocrânie et le retard du développement psychomoteur. Nous n'avons pas noté de différence significative entre les périmètres crâniens moyens des deux groupes ($p=0,4796$).

III. IMAGERIE MEDICALE

Le scanner cérébral a été le moyen d'exploration le plus fréquemment utilisé (96,9%). L'hydrocéphalie tétraventriculaire a été prédominante (52,6%) suivie de l'hydrocéphalie triventriculaire (45,8%) et de l'hydrocéphalie biventriculaire (1,6%). Ces résultats sont conformes aux constats de **Gliemroth [25]**. D'autre part, notre taux d'hydrocéphalie triventriculaire est quasi identique aux 45,3% de **Sow[47]**.

La répartition des patients selon le type d'hydrocéphalie et le type de chirurgie (Cf. tableau II) nous a permis de noter une dépendance significative entre ces deux variables. En effet, les hydrocéphalies tétraventriculaires sont majoritairement dérivées par DVP ($p=0,0001$) tandis que les hydrocéphalies triventriculaires sont majoritairement dérivées par VCS ($p=0,0002$). Cette dépendance est due au fait que la VCS est la technique de référence pour le traitement des hydrocéphalies non communicantes [3, 19, 22, 32, 40, 44].

IV. ETIOLOGIES :

L'ordre de fréquence des étiologies dans notre étude était : les causes malformatives (81,1%) suivies par les causes tumorales (9,5%) puis les causes infectieuses (6,4%) et les causes hémorragiques (1%). Ce même ordre de fréquence est observé par plusieurs auteurs [41, 43, 47]. Cependant, chez **Gliemroth** [25], les causes hémorragiques passent devant les causes tumorales et infectieuses.

V. TRAITEMENT CHIRURGICAL

Dans notre étude, sur les 295 dérivations de LCS effectuées ; les DVP représentaient 72,9% contre 27,1% de VCS.

La majorité des DVP (60,7%) étaient réalisées par les étudiants de 2^{ième} et 3^{ième} année de neurochirurgie alors que la majorité des VCS (52,5%) étaient réalisées par les neurochirurgiens. Cette forte participation des étudiants dans les actes chirurgicaux notamment dans les dérivations est liée au fait que notre service est l'un des rares centre de formation Ouest africain de neurochirurgie situé dans un centre hospitalier universitaire. D'autre part, l'hydrocéphalie constitue une des pathologies neurochirurgicales les plus fréquentes en Afrique et un problème de santé publique dans nos pays.

Les complications per – opératoires ont été recensées dans 8,1% des dérivations. Cette valeur est comparable à celles de **Sacko [40]** (8,8%) et **Saïbou [41]** (10,8%).

Nous avons trouvé une corrélation significative entre le type de chirurgie et la survenue de complication per-opératoire (2,3% dans les DVP contre 20,7% dans les VCS) $P=0,0001$. Il y a neuf fois plus de complication per opératoire au cours des VCS par rapport aux DVP.

Les complications per-opératoires étaient de type hémorragique chez 3,4% de nos patients et la variation anatomique chez 4,7% (14 cas) entraînant l'abandon de la procédure de VCS dans 11 cas. Notre taux de complication hémorragique est proche des 2,6% rapportés par **Saïbou [41]**. Par contre il est plus faible que les 10% de complications hémorragiques rapporté par **Salem-Memou [43]**.

Nous avons en outre noté une corrélation significative entre l'abandon de procédure de la VCS et l'expérience du chirurgien avec un $p = 0,0309$. En effet, 33% des VCS réalisées par les étudiants de 4^{ième} et 5^{ième} année se sont soldées par un abandon de procédure contre 18,5% chez le neurochirurgien 2 et seulement 8,3% chez le neurochirurgien 1. D'après **Sacko [40]**, la VCS est une technique sûre, globalement simple à apprendre et à transmettre aux chirurgiens en formation. Il rappelle cependant qu'elle nécessite une courbe d'apprentissage qui permet de réaliser des VCS après quelques procédures si l'anatomie endoscopique a bien été intégrée.

La durée moyenne des interventions était significativement plus courte dans les VCS (42,7 minutes) que dans les DVP (60,4 minutes) $p= 0,0252$. La durée moyenne des VCS dans notre étude est identique à celle de **Salem-Memou [43]** qui a trouvé 42 minutes. Selon **Hellwig [26]**, la durée de la VCS n'excède pas 45 minutes entre des mains expertes.

Par contre, **Gliemroth [25]** ne trouve pas de différence significative entre les durées moyennes des deux techniques. Cette différence dans notre étude s'explique par le fait que la majorité des DVP est réalisée par les étudiants de 2^{ième} et 3^{ième} année de neurochirurgie qui sont moins expérimentés donc moins rapides. **Drake et coll [16]** rapportent une durée moyenne de 36 minutes pour les DVP.

VI. EVOLUTION POST OPERATOIRE :

VI.1. EVOLUTION POST OPERATOIRE PRECOCE :

L'évolution post opératoire précoce a été favorable dans 86,8%. Des complications ont été notées dans 10,2% et un décès dans 3%. Ces résultats sont proches de ceux de **Sow [40]** qui a trouvé une évolution favorable dans 77,9% et des complications dans 13,8%.

Nous n'avons pas trouvé de différence significative entre l'évolution post opératoire précoce dans les deux groupes $p = 0,152$.

Nous avons trouvé une corrélation significative entre le type de chirurgie et le type de complication post opératoire ($p = 0,0443$). En effet, nous avons constaté deux fois plus de méningite dans le groupe DVP (5,6% contre 2,5 %) mais beaucoup plus d'hypertension intracrânienne et d'altération de la conscience dans le groupe VCS. La plus grande fréquence de la méningite dans le groupe DVP est aussi rapportée par d'autres auteurs **[15, 40]**. Elle s'explique par la durée d'intervention plus longue ainsi que la pose de matériel exogène qui accroît le risque infectieux. En effet, les facteurs de risque de l'infection dans les DVP sont : l'âge, la durée de l'intervention, l'expérience du chirurgien **[39, 51]**. **Chazal [9]** rapporte un taux moyen de 4% d'infection avec une prédominance des infections précoces. Dans notre

étude, le taux de méningite du groupe VCS (2,5%) est comparable aux 3% rapporté par **AMINI [1]**. La fréquence de l'hypertension intracrânienne dans le groupe VCS est due à l'abandon de la procédure de VCS dans 11 cas dont la conversion n'était pas toujours immédiate. Selon **Di Rocco [15]**, La VCS présente plus de risque de mortalité immédiate et de complications neurologiques. **Garton et coll [21]** ont relativisé le coût (l'efficience) de la VCS par rapport à la DVP à cause de ses complications précoces.

La proportion d'échec de la DVP (révision de valve, ablation de valve ou conversion en DVE) et de la VCS (Conversion en DVP) était respectivement en post opératoire précoce de 6,9 % et 8,8% sans différence significative $p=0,8865$.

Nous n'avons pas observé de différence significative entre les deux groupes concernant la durée moyenne d'hospitalisation globale ($p=0,514$). Nous avons paradoxalement constaté une durée d'hospitalisation relativement moins courte dans le groupe DVP. Ce constat peut s'expliquer par la plus grande fréquence d'hydrocéphalie tumorale dans le groupe VCS. Les patients souffrants d'hydrocéphalie tumorale ont une durée d'hospitalisation plus longue du fait de l'exérèse tumorale réalisée après la VCS. Notre durée moyenne d'hospitalisation du groupe VCS (6,84 jours) n'est pas loin des 5 jours rapportés par **Salem-Memou [43]** dans une étude antérieure réalisée dans le service en 2012. Cependant, elle est plus longue que les 3 jours rapportés par **Dusick [18]**.

VI.2. EVOLUTION A 1 MOIS POST OPERATOIRE :

L'évolution à 1 mois post opératoire était favorable dans 67,1%. Les complications étaient notées dans 8,8% et le décès dans 2,7%.

Nous avons trouvé dans le groupe VCS plus d'évolution favorable que dans le groupe DVP ($p=0,0501$). D'autre part le taux d'évolution favorable dans les deux groupes a baissé par rapport à ceux de l'évolution post opératoire précoce. Cette tendance à la baisse du taux d'évolution favorable est observée par **Kulkarni [30]**. Le taux de complication du groupe VCS (10%) n'est pas loin des 7,9% de **Fukuhara [20]** ; mais reste dans la fourchette de 0 à 20% établie par **Amini [1]**.

Les complications à type de méningite et de fuite de LCS étaient plus importantes dans le groupe DVP que dans le groupe VCS sans différence significative. **Sow [40]** avait également noté une prépondérance de la méningite dans les DVP.

Nous n'avons pas constaté de différence significative ($p= 0,8149$) entre les taux d'échec de la DVP et de la VCS qui était respectivement de 5,1 % et 4,1%. Ces résultats sont conformes au constat de **Ghowala [22]** qui pense que la VCS ne confère pas d'avantage évident par rapport à la DVP concernant le taux d'échec.

VI.3. EVOLUTION A 6 MOIS POST OPERATOIRE :

L'évolution à 6 mois post opératoire était favorable dans 87,3%. Les complications étaient notées dans 4% et le décès dans 1,7%.

Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative (0,4646) entre les taux d'évolution favorable dans les deux groupes.

Par contre **Kulkarni [30]** a noté une évolution plus favorable dans les DVP (66 % contre 88%).

Dans notre étude, les complications du groupe VCS n'étaient représentées que par l'hypertension intracrânienne (2,5%) imputable en partie à l'évolution de la tumeur dans certaines hydrocéphalies tumorales.

Par contre, les complications du groupe DVP étaient plus nombreuses et variées. Cette tendance est aussi observée par **Gliemroth [25]** qui rapporte des taux de complication de 29,4% dans le groupe DVP contre 8,7% dans le groupe VCS.

Les complications du groupe DVP étaient constituées par des complications infectieuses (suppuration pariétale 1,4%, méningite 0,5%) fonctionnelles et mécaniques (hyperdrainage 0,9%, ascite 0,5%, migration anale 0,5%). **Drake et coll [16]** rapportent des valeurs proches : suppuration pariétale 1,4%, hyperdrainage 3,5%, pseudokyste péritonéal 0,7%. La migration anale du drain est une complication spectaculaire mais rare. **Ghritlaharey et coll [23]** rapportent une fréquence de 2,5% dans leur étude dédiée à cette complication.

Nous n'avons pas constaté de différence significative ($p= 0,1745$) entre les taux d'échec de la DVP et de la VCS qui était respectivement de 2 % et 0,7%. Selon **Ghogawala et coll [22]**, la VCS ne confère pas d'avantage évident par rapport à la DVP concernant le taux d'échec et la qualité de vie. **Drake [17]** est d'accord avec lui concernant la qualité de vie.

CONCLUSION

Le traitement de l'hydrocéphalie est une pratique neurochirurgicale aisée et fréquente dont le challenge réside dans l'évitement des complications. Les deux techniques les plus réalisées sont la ventriculocisternostomie endoscopique (VCE) et la dérivation ventriculo-péritonéale (DVP). Ces deux techniques de dérivations de LCS sont de réalisation simple. Cependant elles exposent à des complications infectieuses ou de dysfonctionnement dont l'importance varie d'une technique à l'autre selon l'âge, le type d'hydrocéphalie, l'étiologie et l'expérience du chirurgien.

Les valves de dérivations du LCS restent le principal traitement de l'hydrocéphalie malgré leurs nombreuses complications infectieuses et mécaniques. La VCE est une alternative à la DVP qui a l'avantage de rétablir une circulation du LCS proche de la normale avec un risque infectieux faible tout en évitant les complications mécaniques liées à l'implantation d'une valve. S'il y a un consensus sur son faible risque infectieux, la baisse du nombre d'intervention pour dysfonctionnement et son efficacité effective dans l'hydrocéphalie non communicante ; des controverses persistent. Elles portent sur le taux d'échec, les complications précoces, la qualité de vie et le coût.

En Afrique notamment sub-saharienne, le traitement de l'hydrocéphalie occupe une part importante de l'activité neurochirurgicale dans laquelle, la VCE reste encore peu pratiquée.

Quelques études ont comparé les résultats des deux techniques chez l'enfant et dans l'hydrocéphalie non communicante. Cependant très peu d'études ont porté sur la comparaison des deux techniques de façon globale. Notre travail a pour but de comparer les résultats de la DVP et de la VCE dans nos conditions de pratique spécifique.

A cet effet, nous avons réalisé une étude rétrospective sur les patients souffrant d'hydrocéphalie qui ont subi une dérivation de LCS par DVP ou VCE durant la période de Janvier 2010 à Décembre 2014.

Dans notre étude, la proportion de DVP est de 72,5% (215) contre 27,1% (80) pour les VCE.

Nous avons noté une différence significative ($p= 0,0001$) entre les moyennes d'âge des deux groupes. La moyenne d'âge plus basse dans le groupe DVP (4,4 ans) que dans le groupe VCE (12,7 ans) s'explique par la faible réalisation de la VCE chez les moins de 6 mois qui représentaient 36,6% de l'échantillon.

Nous avons noté une prédominance masculine aussi bien dans le groupe DVP (56,5%) que dans le groupe VCE (53,8%).

Nous n'avons pas trouvé de différence significative ($p= 0,8413$) entre les délais moyens de consultation des deux groupes. Nous n'avons pas noté de différence significative entre les périmètres crâniens moyens des deux groupes ($p=0,4796$).

Nous avons trouvé une dépendance significative entre le type d'hydrocéphalie et le type de chirurgie. Les hydrocéphalies tétraventriculaires sont majoritairement dérivées par DVP ($p=0,0001$) tandis que les hydrocéphalies triventriculaires sont majoritairement dérivées par VCE ($p=0,0002$).

Les VCS ont entraîné neuf fois plus de complications per opératoires que les DVP ($p=0,0001$). Nous avons en outre noté une corrélation significative entre l'abandon de procédure de la VCE et l'expérience du chirurgien ($p = 0,0309$). La durée moyenne des VCE (42,7 minutes) était significativement plus courte que celle des DVP (60,4 minutes) $p= 0,0252$.

En post- opératoire précoce, nous avons trouvé une corrélation significative entre le type de chirurgie et le type de complication ($p=0,0443$). En effet, nous avons constaté deux fois plus de méningite dans le groupe DVP (5,6% contre 2,5 %) mais beaucoup plus d'hypertension intracrânienne dans le groupe VCE. Il n'y avait pas de différence significative ($p= 0,8865$) entre les taux d'échec des deux groupes en post opératoire précoce.

Nous n'avons pas observé de différence significative entre les deux groupes concernant la durée moyenne d'hospitalisation globale ($p= 0,514$).

A 1 mois post-opératoire, la proportion d'évolution favorable dans le groupe VCE était supérieure ($p=0,0501$). Les complications à type de méningite et de fuite de LCR étaient plus importantes dans le groupe DVP que dans le groupe VCE sans différence significative. Il n'y avait pas de différence significative ($p= 0,8149$) entre les taux d'échec de la DVP et de la VCE.

A 6 mois post-opératoire, nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative (0,4646) entre les taux d'évolution favorable dans les deux groupes. Les complications du groupe VCE n'étaient représentées que par l'hypertension intracrânienne (2,5%) imputable en partie à l'évolution de la tumeur dans certaines hydrocéphalie tumorales. Par contre, les complications du groupe DVP étaient plus nombreuses et variées. Elles étaient constituées par des complications infectieuses (suppuration pariétale 1,4%, méningite 0,5%) fonctionnelles et mécaniques (hyperdrainage 0,9%, ascite 0,5%, migration anale 0,5%).

Au terme de cette étude, nous retenons que la VCE a une durée de réalisation plus courte que la DVP. Elle entraîne moins de méningite post opératoire. Elle a une meilleure évolution favorable à M1 et moins de complication à M6. Cependant la VCE entraîne beaucoup plus de

complication per-opératoire que la DVP. D'autre part, il n'y a pas de différence significative entre les taux d'échec et la durée d'hospitalisation dans les deux groupes.

RECOMMANDATIONS :

Au terme de cette étude, nous formulons les recommandations suivantes :

➤ **MEDICALES :**

- Respecter strictement les mesures d'asepsie au bloc opératoire afin de minimiser les complications infectieuses notamment dans les DVP.
- Respect des indications de la VCE afin de réduire les complications per-opératoire.
- Initier les étudiants en neurochirurgie à la pratique de la VCE à partir d'un plan déterminé de courbe d'apprentissage.
- Vulgariser la pratique de la VCE à travers la mise en place d'un diplôme universitaire.
- Envisager la réalisation d'une étude comparative plus affinée en fonction des étiologies et du coût.

➤ **A L'INTENSION DES AUTORITES PUBLIQUES AFRICAINES:**

- Equiper les différents services de neurochirurgie de matériels de neuroendoscopie.
- Rendre disponibles les champs stériles adhésifs à usage unique pour les dérivations de LCS afin de minimiser les complications infectieuses.

REFERENCES

1. Amini A., Schimdt R.H. Endoscopic third ventriculostomy in adult patients. *Neurosurg Focus*, 2005 ; 19 (6) E9, p 1-6
2. Aydin S., Yilmazlar S., Aker S., Korfali E. Anatomy of the floor of the third ventricle in relation to endoscopic ventriculostomy. *Clinical Anatomy*, 2009; 22, p 916–924
3. Baldauf J., Oertel J., Gaab M.R., Schroeder H.W. Endoscopic third ventriculostomy for occlusive hydrocephalus caused by cerebellar infarction. *Neurosurgery*, 2006; 59, p 539–44
4. Bousrour M. Les hydrocéphalies malformatives de l'enfant dérivation ventriculo péritoneale versus centriculo cisternostomie (2002-2010) expérience du service de neurochirurgie CHU Mohammed VI. Thèse Med, Maroc, 2012 ; n° AM21, p 70
5. Bret P., Chazal J., Lemaire J.J., Guyotat J., Ricci A.C. Hydrocephalie chronique de l'adulte. *EMC Neurologie*, 2002 ; 17-154-B-10, p.1-11
6. Brodbelt A., Stoodley M. An anatomical and Physiological basis for CSF Pathway disorders. Informa, New York, 2010, p 1- 17
7. Cavaleiro S., Mendonça N., Faquini I. V. Embryology of CNS with emphasis on CSF circulation. In: *Cerebrospinal Fluid disorders*. Informa, New York, 2010, p 18-21
8. Chauvet D., Boch A.L. Hydrocéphalie. *EMC Neurologie*, 2011 ; 5-0821, P 1-7
9. Chazal J. Dérivation Ventriculo- péritonéale du liquide cérébro-spinal. *Neurologie.com*, 2009 ; 1 (8) p 1-5
10. Cinalli G., Maixner W.J., Sainte-Rose C. *Pediatric Hydrocephalus*. Springer-Verlag, Italia, 2005, p 300-313

11. Constantini S., Sgouros S., Kulkarni A.V. Neuroendoscopy in infant and the international infant hydrocephalus study (IIHS). In: Neuroendoscopy current status and future trends. Springer – Verlag, Berlin, 2014, p 31 – 46
12. Czosnyka Z., Czosnyka M., Richards H., Pickard J. Chhabra hydrocephalus shunt: lessons for gravitational valves. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1998, 65, p 406-407
13. Decq P. Hydrocéphalie : communicante ou non communicante ? Indications de la ventriculocisternostomie endoscopique. Act. Méd. Int. – Neurologie, 2002; 6 (3) p 130 -133
14. Decq P. , Le Guerinel C., Sol J.C., Palfi C., Djindjian M., Nguyen J.P. Anatomie endoscopique du troisième ventricule. Neurochirurgie 2000;46(3) p 203
15. Di Rocco C., Massimi L., Tamburrini G. Shunts vs endoscopic third ventriculostomy in infants are there different types and/or rates of complications? A review. Childs Nerv Syst, 2006; 22 (12) p 1573-89
16. Drake J.M., et Coll. Randomized Trial of Cerebrospinal Fluid Shunt Valve Design in Pediatric Hydrocephalus. Neurosurgery, 1998 ; 43 (2) p 294-303
17. Drake J.M., Kulkarni A.V., Kestle J. Endoscopic third ventriculostomy versus ventriculoperitoneal shunt in pediatric patients: a decision analysis. Childs Nerv Syst. 2009; 25 (4) p 467-72
18. Dusick J. R., McArthur D.L., Bergsneider M. Success and complication rates of endoscopic third ventriculostomy for adult hydrocephalus a series of 108 patients. Surg Neurol, 2008; 69 (1) p 5-15.

19. Fritsch M.J., Doerner L., Kienke S., Mehdorn H.M. Hydrocephalus in children with posterior fossa tumors: role of endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg*, 2005; 103, p 40-2
20. Fukuhara T., Vorster S.J., Luciano M.G. Risk factors for failure of endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurgery*, 2000; 46(5) p 1100-1109
21. Garton H.J., Kestle J.R., Cochrane D.D., Steinbok P. A cost-effectiveness analysis of endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurgery*, 2002; 51 (1) p 69-77
22. Ghogawala Z. Krishnany A.A., Steinmetz M.P., Batjr H.H, Benzel E.C. The use of ETV versus traditional CSF shunts. In: *The evidence for neurosurgery*. Castle Hill Barns, Shrewsbury, 2012, p 277 -278
23. Ghritlaharey RK et Coll. Trans-anal protrusion of ventriculo-peritoneal shunt catheter with silent bowel perforation: report of ten cases in children. *Pediatr Surg Int*, 2007; 23 (6) p 575-80
24. Giannetti AV, Alvarenga AYH, Lemos de Lima TH, Pedrosa HAR, Souweidane, MM. Neuroendoscopic biopsy of brain lesions: accuracy and complications. *J Neurosurg* 2015; 122, p 34-39.
25. Gliemroth J., Käsbeck E. Kehler U. Ventriculocisternostomy versus ventriculoperitoneal shunt in the treatment of hydrocephalus: A retrospective long-term, observational study. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 2014, 122, p 92-96
26. Hellig D., Grotenhuis A. A Cost-effectiveness Analysis of Endoscopic Third Ventriculostomy. *Neurosurgery*, 2003; 52 (6) p 1506-1507
27. Jernigan S. C., Berry J.G., Graham D.A., Goumnerova L. The comparative effectiveness of ventricular shunt placement versus endoscopic third ventriculostomy for initial treatment of hydrocephalus in infants. *J Neurosurg Pediatrics*, 2014, 13, p 295-300

28. Kamina P. Anatomie clinique Tome 5 : Neuroanatomie. Maloine, Paris, 2008, p 361-370
29. Koch-Wiewrodt D, Wagner W. Success and failure of endoscopic third ventriculostomy in young infants: are there different age distributions? Childs Nerv Syst, 2006; 22(12) p 1537-41
30. Kulkarni A.V., Sgouros S., Constantini S .International Infant Hydrocephalus Study: initial results of a prospective, multicenter comparison of endoscopic third ventriculostomy (ETV) and shunt for infant hydrocephalus. Childs Nerv Syst, 2016; 32 (6) p 1039-1048.
31. Larsen W.J. Embryologie humaine. De Boeck, 1999, Bruxelles, p 375-383
32. Melot A., et Coll. Endoscopic 3rd ventriculocisternostomy: Procedural complications and long-term dysfunctions? Neurochirurgie, 2013 ; 59, (4-5) p 165-170
33. Morina Q., Kelmendi F., Morina A., Morina D., Bunjaku D. Ventriculoperitoneal Shunt Complications in a Developing Country: a Single Institution Experience. Med Arh, 2013; 67(1) p 36-38
34. Nadeau S.E., et Coll. Neurosciences médicales. Elsevier, Issy-les-Moulineaux, 2006, p 408
35. Netter F. Atlas d'anatomie humaine tome 1. Tête et cou. Elsevier Masson, 2011, Planche 102-104.
36. O'Brien D.F., Javadpour M., Collins D.R., Spennato P., Mallucci C.L. Endoscopic third ventriculostomy: an outcome analysis of primary cases and procedures performed after ventriculoperitoneal shunt malfunction. J Neurosurg. 2005; 103, (5) p 393-400

37. Quinones-Himajosa A. Schmidek & Sweet Operative Neurosurgical Techniques : Indications, Methods, and Results. Elsevier, Philadelphia, 2012, 6TH edition, Vol 2, p 631-653
38. Reddy G.K., Bollam P., Caldito G. Long-term outcomes of ventriculoperitoneal shunt surgery in patients with hydrocephalus. World Neurosurg, 2014; 81(2) p 404-10
39. Reddy G.K., Bollam P., Caldito G. Ventri-culoperitoneal shunt surgery and the risk of shunt infection in patients with hydrocephalus: long-term single institution experience. World Neurosurg, 2012; 8 p 155-163.
40. Sacko O., Boetto S., Lauwers-Cances V., Dupuy M., Roux F. E. Endoscopic third ventriculostomy outcome analysis in 368 procedures. , 2010; 5 (1) p 68-74
41. Saïbou M.A. Complications de la ventriculocisternostomie endoscopique du troisième ventricule dans une série de 154 cas pris en charge à la clinique neurochirurgicale de Fann. Thèse Med, Sénégal, 2014, n° 218, p 63-73
42. Sainte Rose C. Hydrocéphalie de l'enfant. In : Neurochirurgie. Ellipse, Paris, 1995, p 534-548
43. Salem-Memou S., Thiam A.B., Kpelao E., Mbaye M., Ba M.C., Badiane S.B. Traitement de l'hydrocéphalie de l'enfant par ventriculocisternostomie endoscopique au Sénégal. Neurochirurgie, 2014, 60, p 254-257
44. Salvador S.F., Oliveira J., Pereira J., Barros H., Vaz R. Endoscopic third ventriculostomy in the management of hydrocephalus: Outcome analysis of 168 consecutive procedures. Clin Neurol Neurosurg, 2014; 126, p 130-136

45. Seeger W. Endoscopic anatomy of the third ventricle: microsurgical and endoscopic approaches. Springer-Verlag, Austria, 2006, p 50-89
46. Sherwood L. Physiologie humaine. De Boeck, Bruxelles, 2^e édition, 2006, p 629
47. Sow A. Les complications infectieuses de la chirurgie de l'hydrocéphalie. Thèse Med, Sénégal, 2015, n° 205, p 51-73
48. Stagno V., Navarrete E.A., Mirone G., Esposito F. Management of hydrocephalus around the world. World Neurosurg, 2013;79 (2), p 17-20
49. Vibert J.F., et Coll. Neurophysiologie de la physiologie à l'exploration fonctionnelle. Elsevier, Paris, 2005, p 187-195
50. Walker M.L. Cerebrospinal fluid physiology problems and possibilities. Clinical Neurosurgery, 2011, 58, p 65-71
51. Wu X., Liu Q., Jiang X., Zhang T. Prevention options for ventriculoperitoneal shunt infections: a retrospective analysis during a five-year period. Int J Clin Exp Med, 2015; 8, (10) p 19775-19780

ANNEXES

FICHE D'ENQUETE

IDENTITE

Nom : Prénom :
Age : Sexe : Adresse :
Ethnie : Profession :
Date d'entrée : Date de sortie :

ANTECEDANT

Consanguinité ☐ Souffrance Fœtale ☐ Prématurité ☐ Hypotrophie ☐ Autre :
Méningite ☐ Chirurgie endocrânienne ☐ Autre :

CLINIQUE

- Délai de consultation : Jours
- Examen général : Etat général : T° : PC : cm Macrocranie ☐
- Examen neurologique :
HIC ☐ Convulsion ☐ Trouble conscience ☐ (GCS : / Blantyre :) RDPM ☐ Trouble langage ☐
Trouble mémoire ☐ Trouble comportement ☐ Déficit moteur ☐ Déficit NC ☐ Anisocorie
☐ Syndrome cérébelleux ☐ Syndrome méningé ☐
➤ Spina bifida ☐ Autre Malformation :

IMAGERIE

- TDM cérébrale ☐ IRM ☐
- Type Hydrocéphalie : Biventriculaire ☐ Triventriculaire ☐ Tetraventriculaire ☐
- Importance : Majeure ☐ Hydranencéphalie ☐
- Etiologie : Sténose aqueduc Sylvius ☐ Tumeur pinéale ☐ Tumeur FCP ☐ Tumeur V3 ☐
Tumeur VL ☐ Malformation d'Arnold-Chiari ☐ Syndrome de Dandy-Walker ☐ Hémorragie
Méningée ☐ Méningite ☐

TRAITEMENT CHIRURGICAL

- Type : DVP ☐ VCS ☐ DVE 1^{ère} ☐
- Incidents et complications per opératoires : Hémorragie ☐ Variation anatomique ☐
Abandon procédure ☐
- Aspect LCR : Durée intervention : Minutes
- Antibioprophylaxie ☐ Autres :
- Traitement étiologique (Exérèse tumorale) ☐ Délai : Jours

EVOLUTION POST OPERATOIRE IMMEDIATE

- FAVORABLE ☐ COMPLIQUEE ☐ DECES ☐
- Fièvre ☐ Fuite LCR ☐ Altération conscience ☐ (GCS : / Blantyre :) Trouble mémoire ☐
Syndrome méningé ☐ Distension abdominale ☐ Tuméfaction trajet drain ☐ Méningite ☐
- Imagerie : Radio ☐ TDM ☐ Résultat : Migration de valve ☐
Hémorragie intra ventriculaire ☐ Hématome parenchymateux ☐
- Antibiothérapie ☐ Durée ATB : J Suture secondaire ☐ Révision de valve ☐
Reprise VCS ☐ Conversion ☐ Réanimation ☐
- Durée hospitalisation Globale : J Durée hospitalisation post opératoire : J

EVOLUTION M1 POST OPERATOIRE

- FAVORABLE ☐ DYSFONCTIONNEMENT ☐ MENINGITE ☐ DECES ☐
- HIC ☐ Fièvre ☐ Fuite LCR ☐ Collection sous cutanée trajet drain ☐ Suppuration pariétale ☐ Trouble conscience ☐ Trouble mémoire ☐ Syndrome méningé ☐ Ascite ☐ Syndrome occlusif ☐ Migration anale ☐
- Imagerie : Radio ☐ TDM ☐ Echo Abdominale ☐ Résultat : Migration de valve ☐ Drain extraventriculaire ☐ Ascite ☐ Pseudo kyste ☐ Occlusion intestinale ☐
- Antibiothérapie ☐ Suture secondaire ☐ Révision de valve ☐ Ablation valve ☐ Reprise VCS ☐ Conversion ☐

EVOLUTION M6 POST OPERATOIRE

- FAVORABLE ☐ DYSFONCTIONNEMENT ☐ MENINGITE ☐ DECES ☐
- HIC ☐ Fièvre ☐ Fuite LCR ☐ Collection sous cutanée trajet drain ☐ Suppuration pariétale ☐ Trouble conscience ☐ Trouble mémoire ☐ Syndrome méningé ☐ Ascite ☐ Syndrome occlusif ☐ Migration anale ☐
- Imagerie : Radio ☐ TDM ☐ Echo Abdominale ☐ Résultat : Migration de valve ☐ Drain pas intraventriculaire ☐ Ascite ☐ Pseudo kyste ☐ Occlusion intestinale ☐
- Antibiothérapie ☐ Suture secondaire ☐ Révision de valve ☐ Ablation valve ☐ Reprise VCS ☐ Conversion ☐

EVOLUTION M12 POST OPERATOIRE

- FAVORABLE ☐ DYSFONCTIONNEMENT ☐ MENINGITE ☐ DECES ☐
- HIC ☐ Fièvre ☐ Fuite LCR ☐ Collection sous cutanée trajet drain ☐ Suppuration pariétale ☐ Trouble conscience ☐ Trouble mémoire ☐ Syndrome méningé ☐ Ascite ☐ Syndrome occlusif ☐ Migration anale ☐
- Imagerie : Radio ☐ TDM ☐ Echo Abdominale ☐ Résultat : Migration de valve ☐ Drain pas intraventriculaire ☐ Ascite ☐ Pseudo kyste ☐ Occlusion intestinale ☐
- Antibiothérapie ☐ Suture secondaire ☐ Révision de valve ☐ Ablation valve ☐ Reprise VCS ☐ Conversion ☐