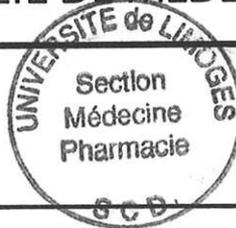




106 020366 1

UNIVERSITE DE LIMOGES
FACULTE DE MEDECINE

ANNEE 1994



THESE N° 164/11

**L'ENDOSCOPIE NEUROCHIRURGICALE
INDICATIONS, LIMITES ET PERSPECTIVES**

THESE

Pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine

présentée et soutenue publiquement le 4 novembre 1994

par

Aziz MOUFID

né le 15 août 1963 à Rabat (Maroc)

EXAMINATEURS de la THESE

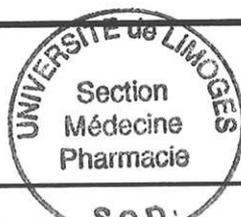
Monsieur le Professeur J.J.MOREAU
Monsieur le Professeur R.RAVON
Monsieur le Professeur D.VALLEIX
Monsieur le Professeur L.ALAIN
Monsieur le Docteur B.FRANCK
Monsieur le Docteur M.DAUTHERIBES

PRESIDENT
JUGE
JUGE
JUGE
MEMBRE INVITE
MEMBRE INVITE

ex: 3
sibil:

UNIVERSITE DE LIMOGES
FACULTE DE MEDECINE

ANNEE 1994



THESE N° 164

**L'ENDOSCOPIE NEUROCHIRURGICALE
INDICATIONS, LIMITES ET PERSPECTIVES**

THESE

Pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine

présentée et soutenue publiquement le 4 novembre 1994

par

Aziz MOUFID

né le 15 août 1963 à Rabat (Maroc)

EXAMINATEURS de la THESE

Monsieur le Professeur J.J.MOREAU
Monsieur le Professeur R.RAVON
Monsieur le Professeur D.VALLEIX
Monsieur le Professeur L.ALAIN
Monsieur le Docteur B.FRANCK
Monsieur le Docteur M.DAUTHERIBES

PRESIDENT
JUGE
JUGE
JUGE
MEMBRE INVITE
MEMBRE INVITE

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE MEDECINE

DOYEN DE LA FACULTE:

Monsieur le Professeur PIVA Claude

ASSESSEURS:

Monsieur le Professeur VANDROUX Jean-Claude

Monsieur le Professeur DENIS François

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS:

ADENIS Jean-Paul * (C.S)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Luc (C.S)	CHIRURGIE INFANTILE
ALDIGIER Jean-Claude	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise	MEDECINE INTERNE B
ARNAUD Jean-Paul (C.S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
BARTHE Dominique (C.S)	HISTOLOGIE EMBRYOLOGIE CYTOGENETIQUE
BAUDET Jean (C.S)	CLINIQUE OBSTETRICALE ET GYNECOLOGIE
BENSAID Julien (C.S)	CLINIQUE MEDICALE CARDIOLOGIQUE
BERNARD Philippe	DERMATOLOGIE
BESSEDE Jean-Pierre	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BONNAUD François (C.S)	PNEUMOLOGIE
BONNETBLANC Jean-Marie (C.S)	DERMATOLOGIE
BORDESSOULE Dominique	HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
BOULESTEIX Jean (C.S)	PEDIATRIE
BOUQUIER Jean-José	CLINIQUE DE PEDIATRIE
BOUTROS-TONI Fernand	BIostatistique ET Informatique MEDICALE
BRETON Jean-Christian (C.S)	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
CAIX Michel	ANATOMIE
CATANZANO Gilbert (C.S)	ANATOMIE PATHOLOGIQUE
CHASSAIN Albert	PHYSIOLOGIE
CHRISTIDES Constantin	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE,
COGNE Michel	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre (C.S)	UROLOGIE
CUBERTAFOND Pierre (C.S)	CLINIQUE DE CHIRURGIE DIGESTIVE
DARDE Marie-Laure (C.S)	PARASITOLOGIE
DE LUMLEY WOODYEAR Lionel (C.S)	PEDIATRIE
DENIS François (C.S)	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
DESCOTTES Bernard (C.S)	ANATOMIE
DUDOGNON Pierre	REEDUCATION FONCTIONNELLE
DUMAS Jean-Philippe	UROLOGIE
DUMAS Michel (C.S)	NEUROLOGIE
DUMONT Daniel	MEDECINE DU TRAVAIL
DUPUY Jean-Paul (C.S)	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
FEISS Pierre (C.S)	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE

GAINANT Alain	CHIRURGIE DIGESTIVE
GAROUX Roger (C.S)	PEDOPSYCHIATRIE
GASTINNE Hervé	REANIMATION MEDICALE
GAY Roger (C.S)	REANIMATION MEDICALE
GERMOUTY Jean	PATHOLOGIE MEDICALE ET RESPIRATOIRE
HUGON Jacques	HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE-CYTOGENETIQUE
LABROUSSE Claude (C.S)	REEDUCATION FONCTIONNELLE
LABROUSSE François	ANATOMIE PATHOLOGIQUE
LASKAR Marc (C.S)	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
LAUBIE Bernard (C.S)	ENDOCRINOLOGIE ET MALADIES METABOLIQUES
LEGER Jean-Marie (C.S)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
LEROUX-ROBERT Claude (C.S)	NEPHROLOGIE
LIOZON Frédéric	CLINIQUE MEDICALE A
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MENIER Robert (C.S)	PHYSIOLOGIE
MERLE Louis	PHARMACOLOGIE
MOREAU Jean-Jacques (C.S)	NEUROCHIRURGIE
MOULIES Dominique	CHIRURGIE INFANTILE
OUTREQUIN Gérard	ANATOMIE
PECOUT Claude (C.S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
PERDRISOT Rémy	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
PILLEGAND Bernard (C.S)	HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
PIVA Claude (C.S)	MEDECINE LEGALE
PRALORAN Vincent (C.S)	HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
RAVON Robert (C.S)	NEUROCHIRURGIE
RIGAUD Michel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
ROUSSEAU Jacques (C.S)	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
SAUTEREAU Denis	HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
SAUVAGE Jean-Pierre (C.S)	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
TABASTE Jean-Louis (C.S)	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
TREVES Richard (C.S)	THERAPEUTIQUE
VALLAT Jean-Michel	NEUROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE
VANDROUX Jean-Claude (C.S)	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
VIDAL Elisabeth (C.S)	MEDECINE INTERNE
WEINBRECK Pierre	MALADIES INFECTIEUSES

PROFESSEUR ASSOCIE A MI-TEMPS

MOULIN Jean-Louis

3ème CYCLE DE MEDECINE GENERALE

SECRETAIRE GENERAL DE LA FACULTE - CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS

POMMARET Maryse

* C.S = Chef de Service

"Sur huit cent millions d'hommes civilisés et qui pensent...à la chute d'un ministère, à l'élection d'un président, à la paix ou à la guerre, à des conditions économiques favorables ou défavorables, à l'importance ou à la médiocrité de leurs comptes en banque, à leurs succès ou à leurs échecs, à leurs misères ou à leurs plaisirs, il n'y en a peut-être pas plus de cent mille qui, sans raison personnelle, sans être atteints ni menacés, pensent à la mortalité infantile, au cancer. Et ces cent mille inquiets, dévoués à la santé humaine, font simplement leur métier de médecin !"

(Le Médecin, Servitude et Grandeur)

"Alors commence cette carrière de sacrifices dans laquelle vos jours, vos nuits sont désormais le patrimoine des malades."

*TROUSSEAU
(Leçon inaugurale de la Clin. Médic. Hôtel-Dieu)*

Je dédie ce travail :

A mon père qui aurait été fier aujourd'hui.

A ma bien-aimée mère.

A Cendrillon.

A mes frères et soeurs.

A tous mes amis.

A Monsieur le Professeur J.J.MOREAU,
Neurochirurgien des hôpitaux, chef de service de Neurotraumatologie

Tu as inspiré et dirigé ce travail comme tu nous as enseigné ton savoir avec une grande rigueur.
Ton dynamisme est exemplaire et connu de tout le monde.
Nous te remercions pour tes conseils et ton soutien tout au long de notre internat.
Tu nous fais l'honneur de présider cette thèse.

A Monsieur le Professeur RAVON
Neurochirurgien des hôpitaux, chef de service de Neurochirurgie

Vous nous avez appris l'art de la neurochirurgie et des relations humaines.
Votre gentillesse est unique.
Vous nous faites l'honneur de juger cette thèse.
Veuillez trouver ici l'expression de notre plus profond respect.

A Monsieur le Professeur VALLEIX
Chirurgien des hôpitaux

Notre présence à vos côtés a été courte mais très enrichissante.
Vous nous avez appris à travailler dans la bonne humeur.
Vous nous avez appelé "Aimé", surnom qui nous rappellera toujours votre sens de l'humour.
Vous nous faites l'honneur de juger ce travail. Soyez en remercié.

A Monsieur le Professeur ALAIN
Chirurgien des hôpitaux, chef de service de Chirurgie Infantile

Nous vous remercions d'avoir bien voulu juger cette thèse.
Nous n'avons pas eu le plaisir de travailler à vos côtés néanmoins vos qualités en endoscopie sont reconnues.
Soyez assuré de tout notre respect et de notre reconnaissance.

Au Docteur FRANCK

Nous te remercions pour ta disponibilité et tes conseils en informatique sans lesquels ce travail n'aurait pas abouti.
Tu nous as appris tout ce que nous savons sur MAC.
Nous te remercions d'avoir joué le rôle du "grand frère".

Au Docteur DAUTHERIBES

Ta longue expérience en endoscopie neurochirurgicale et tes conseils dans ce domaine nous ont été très utiles dans la réalisation de cette thèse.
Ta disponibilité et ton énergie sont inépuisables.
Nous te remercions pour tout du fond du coeur.

Au Docteur VIDAL

Au cours de ces années d'internat, nous avons pu observer tes qualités chirurgicales et ta précision dans le geste.
Nous te remercions pour tout ce que tu nous as appris.

Au Docteur BENALI

Tu as guidé nos premiers pas dans la neurochirurgie et nous avons apprécié tes conseils amicaux.
Nous t'en remercions sincèrement.

A tous nos maîtres d'internat dont nous avons eu l'honneur d'être l'élève
:

Monsieur le Professeur Ravon,
Monsieur le Professeur Moreau,
Monsieur le Professeur Caix,
Monsieur le Professeur Descottes,
Monsieur le Professeur Valleix,
Monsieur le Professeur Pécout,
Monsieur le Professeur Arnaud,
Monsieur le Professeur Dumas,
Monsieur le Professeur Guérin,
Messieurs les Docteurs Dufetelle et Baron.

Aux Docteurs Cognard, Lajoie et Texier, anesthésistes du service de Neurochirurgie de Limoges.

A Agnés, Françoise et Ginette, secrétaires du service de Neurochirurgie de Limoges.

A tout le personnel du bloc et du service de Neurochirurgie de Limoges.

PLAN

- INTRODUCTION
- HISTORIQUE
- RAPPEL ANATOMIQUE
- MATERIEL ENDOSCOPIQUE
- ENDOSCOPIE ET HYDROCEPHALIE
- ENDOSCOPIE ET KYSTES ARACHNOIDIENS INTRACRANIENS
- ENDOSCOPIE ET HEMATOMES INTRACRANIENS
- ENDOSCOPIE ET KYSTES COLLOIDES
- ENDOSCOPIE ET PATHOLOGIE TUMORALE
- ENDOSCOPIE ET FOSSE POSTERIEURE
- AUTRES INDICATIONS INTRACRANIENNES
- ENDOSCOPIE ET RACHIS
- DISCUSSION
- CONCLUSION

INTRODUCTION

INTRODUCTION.

Dans toute chirurgie, la mortalité et la morbidité sont liées à trois paramètres essentiels qui sont le terrain, la pathologie et l'acte chirurgical.

En ce qui concerne l'acte chirurgical, l'évolution des idées a abouti à un concept selon lequel la chirurgie doit être la moins invasive possible (MIS : minimal invasive surgery).

Dans ce sens, la chirurgie endoscopique s'est généralisée à toutes les spécialités chirurgicales ainsi que dans l'esprit des patients de telle sorte que, par exemple, le terme de cholécystectomie endoscopique est devenu familier.

En neurochirurgie, bien que les premières ventriculoscopies datent du début du siècle, ce n'est que récemment que l'endoscopie est devenue intéressante. Ce fait est surprenant étant donné que les ventricules, cavités creuses à l'intérieur du cerveau et remplies d'un liquide clair, sont idéaux pour une navigation endoscopique.

Parallèlement à la MIS, est né le concept de la neurochirurgie la moins invasive (MIN : minimal invasive neurosurgery) comprenant la neuroendoscopie et la chirurgie stéréotaxique.

Etant donné le regain d'intérêt pour cette technique depuis une dizaine d'années, étant donné les nouveaux matériels proposés, il nous a semblé intéressant de revoir les moyens techniques disponibles, de colliger les indications actuelles et de mettre en exergue, ce qui sera l'objet de notre discussion, celles où l'endoscopie révèle un réel bénéfice.

HISTORIQUE



1. HISTORIQUE

1.1 LA VENTRICULOSCOPIE

1.1.1. LES PREMICES

En 1806, BAZZINI a utilisé une canule urétrale à double courant, éclairée à la lumière de bougie et a réalisé ainsi la première tentative d'endoscopie.

En 1807, SEGELES et DESORMEAUX ont mis au point le premier procédé de focalisation lumineuse à l'aide d'un jeu de miroirs à travers un spéculum génito-urinaire.

En 1868, KUSSMAUL a réalisé la première oesophago-gastroscope à l'aide d'un tube illuminé par une lampe à gazoil chez un avaleur de sabres professionnel.

Dans les années 1870, NITZE (25-133-198) a construit un tube contenant une succession de lentilles réalisant ainsi le premier endoscope. La source de lumière était fournie par une lampe à incandescence placée sur l'extrémité distale de l'endoscope. Cette lampe a été rajoutée à l'endoscope de NITZE par NEWTON de Glasgow en 1880, trois ans après son invention par EDISON (61).

1.1.2. LES PIONNIERS

La première ventriculoscopie a été réalisée en 1910 par L'ESPINASSE (98), un urologue de Chicago, pour traiter deux enfants atteints d'hydrocéphalie. L'un est décédé en postopératoire, l'autre a survécu cinq ans.

Huit années plus tard, DANDY (33) déclarait que l'hydrocéphalie pouvait être traitée par l'ablation ou la destruction des plexus choroïdes. Il a réalisé alors quatre plexectomies "ouvertes". Malheureusement trois sont décédés dans les trois semaines post-opératoires. Il a utilisé dans un premier temps un spéculum nasal éclairé par une lumière de CLAR puis un cystoscope de KELLY. Il a vidé les ventricules du liquide céphalo-rachidien et a procédé ensuite à l'ablation des plexus choroïdes.

En 1922, DANDY (31) a utilisé un ventriculoscope pour coaguler les plexus choroïdes. Cet essai a été gêné par un saignement per-opératoire qui l'a obligé à finir l'intervention à "ciel ouvert". Néanmoins avec le ventriculoscope, l'inspection était satisfaisante puisqu'il a pu explorer la presque totalité du ventricule latéral et visualiser le canal interventriculaire,

le septum pellucidum et la totalité des plexus choroïdes y compris le glomus. Les vaisseaux étaient bien visibles.

Malgré cela, DANDY a abandonné la méthode déclarant que les investigations indirectes des ventricules, notamment la ventriculographie, donnaient suffisamment de renseignements et que l'endoscopie ne pouvait être utilisée qu'occasionnellement.

En 1923, MIXTER (119), séduit par l'idée de DANDY d'ouvrir le plancher du troisième ventricule le faisant ainsi communiquer avec la citerne interpedonculaire comme traitement de l'hydrocéphalie, a utilisé un urétroscope chez un enfant hydrocéphale de neuf mois. A travers la fontanelle, il l'a introduit dans le ventricule latéral puis, par le trou de MONRO dilaté, a atteint le troisième ventricule. Une sonde flexible a été poussée jusqu'à perforer le plancher du troisième ventricule réalisant ainsi un trou qu'il a élargi par mouvements latéraux de la sonde. A la fin de la procédure les bords de cette ouverture commençaient à vibrer apparemment du fait du passage d'un courant. Il venait de réaliser la première ventriculocisternostomie endoscopique avec succès.

En novembre 1922, FAY et GRANT (42) ont utilisé un cystoscope chez un enfant de dix mois. Après une première tentative à droite qui leur a permis une bonne exploration ventriculaire, ils ont recommencé deux semaines plus tard à travers le lobe pariéto-occipital gauche. Ils ont réussi à prendre six photographies noir et blanc, les premières de la structure ventriculaire interne dans l'hydrocéphalie.

En 1935, SCARFF (176-182) a utilisé son endoscope pour la coagulation des plexus choroïdes dans l'hydrocéphalie communicante. Il a publié ses résultats chez cinq enfants. A chaque fois, il y avait une diminution du périmètre crânien. Deux sont décédés (infection, choc transfusionnel), les trois autres ont eu de bonnes suites à 14 mois, 6 mois et 2 mois.

A une reprise, cet auteur a réalisé une ventriculocisternostomie endoscopique. Les suites immédiates ont été simples et à six semaines le périmètre crânien était nettement inférieur par rapport à avant l'intervention. Quelques temps plus tard l'hydrocéphalie a repris, l'enfant est décédé. L'autopsie a révélé une refermeture cicatricielle de la stomie démontrant la nécessité d'une ouverture plus large.

En 1942, SCARFF (177) a publié ses résultats de coagulation endoscopique des plexus choroïdes sur sept ans : 48 interventions, 20 patients. La mortalité a été rapportée à moins de 15 % grâce à son système d'irrigation évitant le collapsus ventriculaire qui est une complication opératoire redoutable responsable d'un décès sur table. Au cours des

années suivantes, SCARFF a continué à améliorer sa technique et avec une meilleure sélection il a réussi à ramener la mortalité opératoire à moins de 5 % avec 80 % de résultats favorables (178-179-183). En 1970, trente cinq ans après ses premiers essais, SCARFF (180) concluait que l'intérêt de la coagulation des plexus choroïdes par voie endoscopique ne réside pas seulement dans le faible taux de mortalité opératoire ou dans le taux élevé de guérison, mais surtout dans le faible taux de complication retardée et le taux élevé de survie à long terme.

PUTNAM (162-163-164), contemporain de SCARFF, avait son propre endoscope et s'est aussi intéressé au traitement de l'hydrocéphalie par coagulation des plexus choroïdes. Dès 1934, il a publié une série de sept patients traités endoscopiquement et chez lesquels un résultat encourageant sur la pression intracrânienne l'a poussé à poursuivre cette technique avec, en 1935, la publication des résultats de 43 endoscopies chez 22 patients. En 1943, il a déclaré que la coagulation des plexus choroïdes réduit régulièrement la pression intracrânienne, que le soulagement est suffisant pour prévenir la mort dans la plupart des cas. Il a conclu que cette technique doit être essayée chez les enfants à niveau intellectuel encore satisfaisant car leurs chances de guérison sont plus grandes.

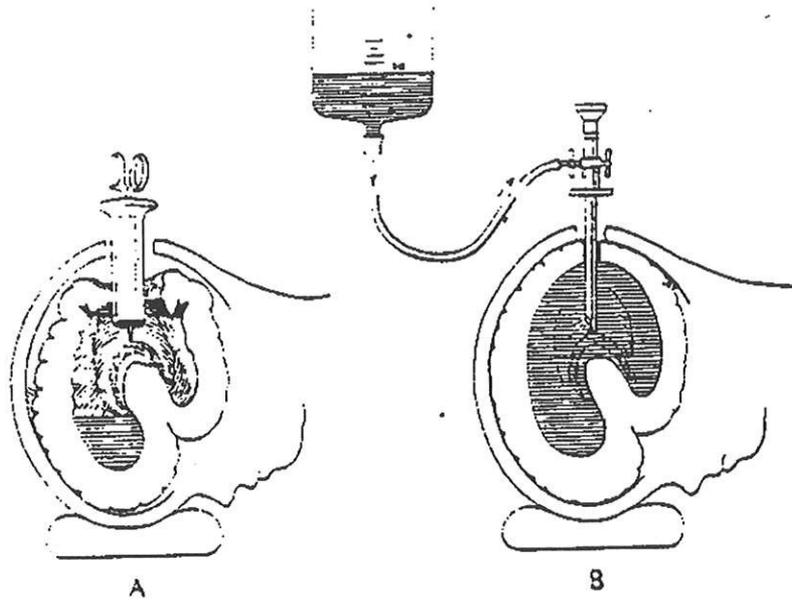
Dès 1935, FELD (43-44) a pratiqué la coagulation des plexus choroïdes en utilisant le ventriculoscope de SCARFF auquel il a ajouté certaines modifications lui permettant de façon plus sûre d'éviter le collapsus ventriculaire. Il a déclaré, en 1956 : "La visibilité intraventriculaire est excellente et en tant que méthode endoscopique cérébrale, la ventriculoscopie peut avoir de nombreuses applications en neurochirurgie". En 1957, il a publié une série de 18 interventions endoscopiques dont cinq chez des prématurés.

Alors que SCARFF coagulait les deux plexus choroïdes dans le même temps opératoire, FELD (43-44), comme INGRAHAM et MATSON (85), préférait attendre huit jours pour coaguler le côté opposé.

Pour sélectionner les patients, FELD se basait sur le coefficient cortico-ventriculaire pour proposer ou refuser l'intervention. Malgré cela les résultats immédiats ; fixation de l'hydrocéphalie, ne correspondaient pas toujours à un résultat à long terme favorable.



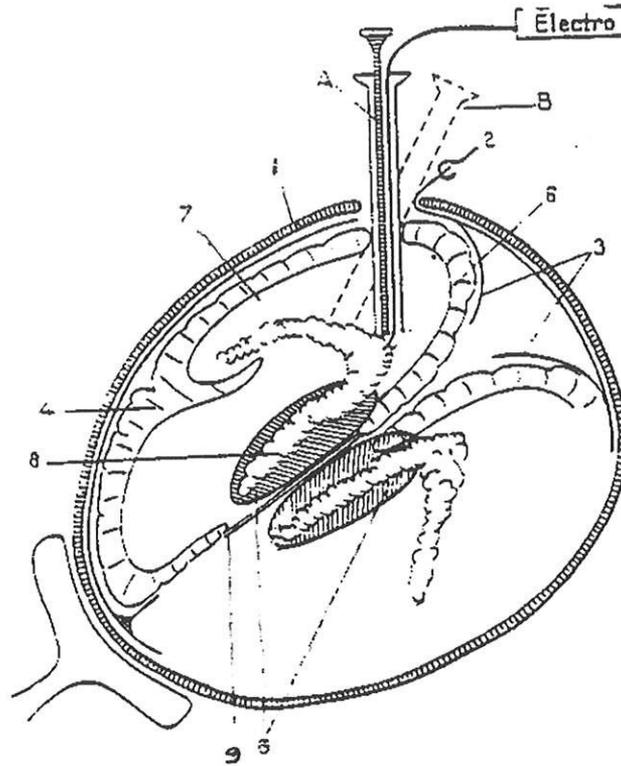
TECHNIQUE D'ABLATION ENDOSCOPIQUE
DES PLEXUS CHOROÏDES DE DANDY (1922)



DESTRUCTION ENDOSCOPIQUE

DES PLEXUS CHOROIDES

- A - La technique de Dandy nécessitant la vidange du liquide céphalo-rachidien favorise le collapsus des parois ventriculaires et explique la mortalité opératoire élevée.
- B - La technique de Scarff utilise une perfusion à débit constant qui évite le collapsus ventriculaire et réduit la mortalité.



**SCHEMA OPERATOIRE DE LA COAGULATION
DES PLEXUS CHOROÏDES DE FELD**

-
- 1 - Crâne
 - 2 - Dure-mère rabattue avec fil d'attente
 - 3 - Tente du cervelet
 - 4 - Pallium frontal
 - 5 - Thalamus droit et gauche
 - 6 - Glomus choroïdien
 - 7 - Franges temporales du plexus choroïde
 - 8 - Franges frontales du plexus choroïde
 - 9 - Septum lucidum
 - A - Position du ventriculoscope visant le glomus
 - B - Position du ventriculoscope visant la frange temporale.

1.1.3. LES ENDOSCOPES

Depuis les années 20, la ventriculoscopie n'a été pratiquée que par un petit nombre d'auteurs et pour une indication qui est restée la même : le traitement de l'hydrocéphalie. Dans ce but plusieurs instruments ont été décrits par VOLKMANN, PUTNAM, SCARFF et FELD en France. L'éclairage intracrânien était fourni par une petite lampe à incandescence située à l'extrémité distale des endoscopes.

A partir des années 50, la ventriculoscopie a commencé à décliner à cause de ses taux élevés de morbidité et de mortalité, à cause de la découverte d'autres sites de production de LCR, à cause de l'amélioration de l'imagerie neuroradiologique rendant son côté explorateur caduque et surtout à cause du développement en 1951 par NULSEN et SPITZ (134) des dérivations à valve qui ont bouleversé le pronostic de l'hydrocéphalie.

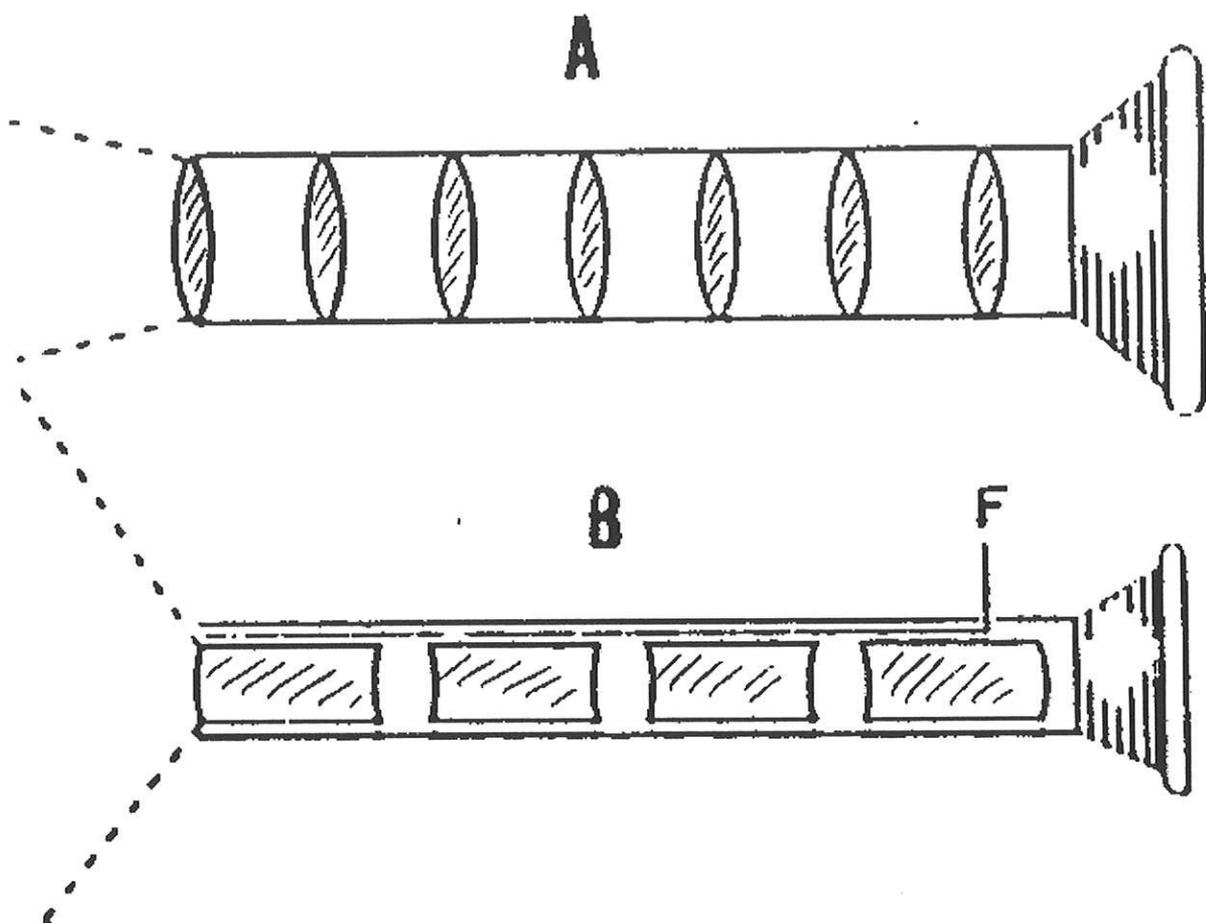
Entre-temps, vers 1960, HAROLD HOPKINS, professeur d'optique appliquée à l'université de Reading en Grande-Bretagne, a inventé un nouveau système optique remplaçant celui de NITZE.

En effet, le procédé de NITZE utilisé jusqu'alors était composé de lentilles de verre dans l'air alors que HOPKINS le transforme en lentilles d'air dans le verre. Celui-ci permet une transmission de lumière dix fois meilleure que l'ancien. Il a construit un télescope de 2,6 mm de diamètre externe qui constitue la base de l'endoneurochirurgie actuelle (61).

La fibre optique a été inventée par LAMM en 1930. L'idée de l'utiliser comme guide de lumière dans un endoscope a été lancée par HOPKINS et dès 1963, SCARFF l'a utilisée pour remplacer la lampe à incandescence placée distalement.

La même année, GUILLOT et Col. (65), en adaptant le principe de "l'endoscope universel" du CNRS au ventriculoscope, ont utilisé une baguette de silice pure qui se comporte comme un véritable guide de lumière et garde 88% de l'intensité initiale. La source lumineuse est placée à l'extérieur où elle peut être intensifiée à volonté. Le flux lumineux après avoir traversé un filtre à infrarouge, ce qui lui retire ses effets caloriques, est condensé vers la surface de section de la baguette de silice. Cela lui a permis de prendre des photographies couleur avec un endoscope de 9 mm de diamètre.

Peu après, la Machida Optical Company of Japan a construit un guide lumière fait de 10 000 fibres optiques (chaque fibre faisant 18 μ m de



A : PROCEDE DE NITZE : "Lentilles de verre dans l'air"

B : PROCEDE DE HOPKINS : "Lentilles d'air dans le verre"

diamètre) qui permet de mettre au point un petit endoscope de 3,1 mm de diamètre avec un diamètre externe de 3,6 mm. Celui-ci a été utilisé expérimentalement en 1964 par OGATA (135) sur des chiens montrant son innocuité lors de la traversée du parenchyme cérébral et ses possibilités thérapeutiques sur des hématomes expérimentaux.

1.2. LA MYELOSOCPIE

Le premier à avoir tenté l'endoscopie intrarachidienne a été BURMAN (20) en 1931 à l'aide d'un arthroscopie sur 11 rachis frais de cadavres humains. En pénétrant entre D12 et L1 il a pu observer la face dorsale de la moelle avec ses vaisseaux. A ce niveau il n'a pu voir le cône médullaire qu'une fois. Avec une pénétration lombaire basse, il a pu observer la queue de cheval mais de façon moins nette.

L'arthroscope était trop gros pour être utilisé chez un être vivant mais il l'a proposé comme aide diagnostique en post-mortem lorsque le rachis ne pouvait pas être prélevé.

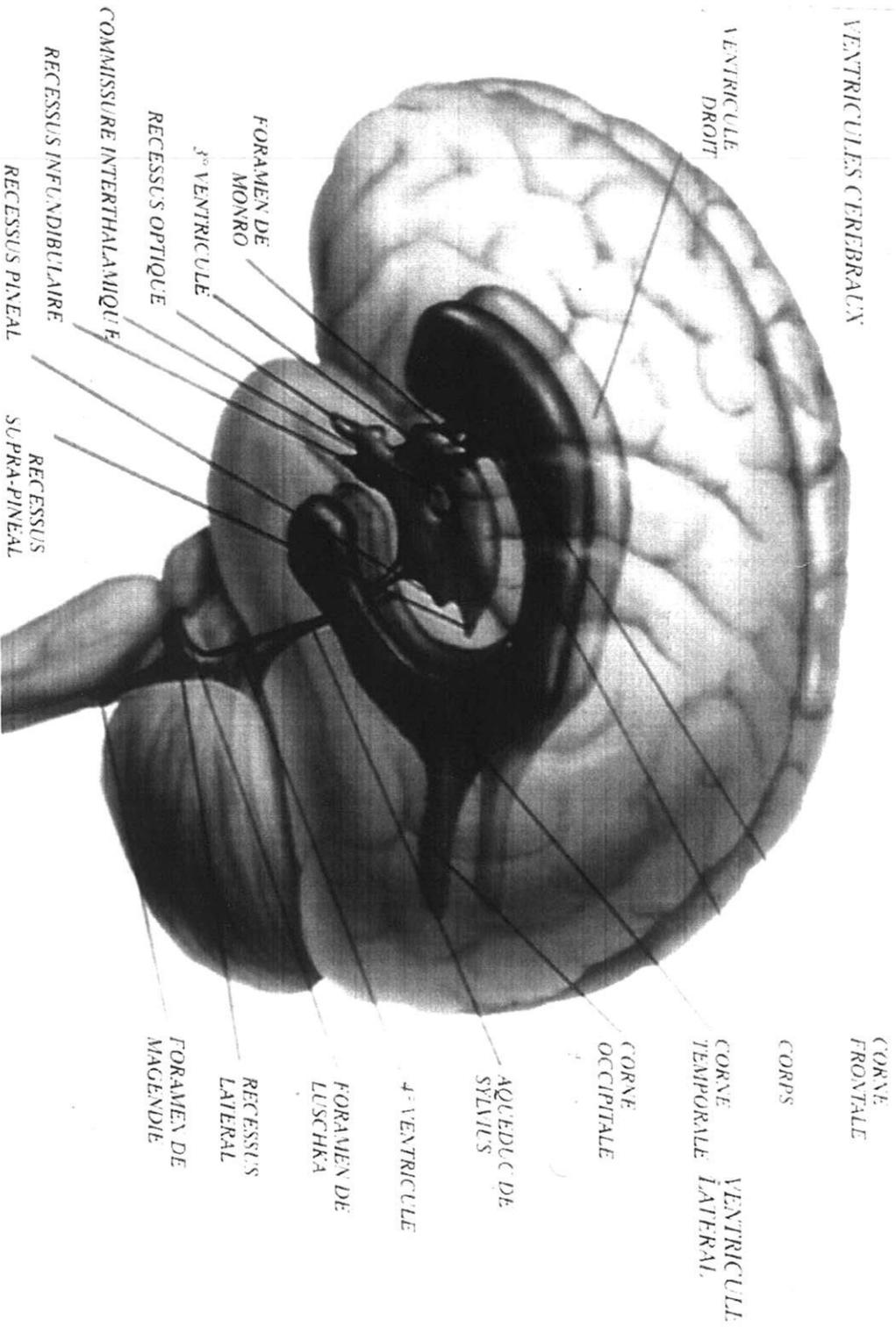
En 1936, STERN (188), un anatomiste, à l'aide d'un endoscope qu'il a nommé spinoscope et qu'il a utilisé aussi pour l'exploration intrarachidienne lombaire sur des cadavres humains, a réalisé sous rachianesthésie l'exploration du canal lombaire bas.

Mais la première endoscopie intrarachidienne in vivo a été réalisée par POOL (153-154-155), d'abord à l'aide d'un otoscope rattaché à une canule introduite dans le canal rachidien, puis, s'inspirant de l'instrument de STERN qu'il a modifié, il a réalisé un endoscope qu'il a appelé "myéloscope". De 1938 à 1942 il a pratiqué près de 400 myéloscopies. Il a ainsi pu décrire les structures normales : moelle lombaire, queue de cheval, cône médullaire, racines postérieures, dure-mère, arachnoïde et les racines extradurales. Il a remarqué la direction opposée du flux sanguin artériel et veineux d'une racine, son arrêt ou son inversion lors de l'effort et des structures pathologiques : arachnoïdite, névrite, hernie discale, varicosités, granulomes et tumeurs. Grâce à son myéloscope il pouvait éviter une laminectomie exploratrice en différenciant les lésions opérables de celles non opérables.

L'exploration endoscopique du canal rachidien voulait éviter les désagréments des radiographies avec produits de contraste, mais quand le pantopaque® a remplacé le lipiodol®, la myéloscopie a été abandonnée.

En 1974, OLINGER et OHLHADER (140) ont décrit un endoscope aiguille (fiberoptic needle endoscop) qu'ils ont utilisé chez cinquante chiens et six cadavres humains. Cet endoscope est assez petit pour passer dans une aiguille à ponction lombaire de 17 gauge. Il contient un système de transmission de lumière, un système optique et un petit canal opérationnel. Ils ont décrit les différentes structures traversées et ont pu prendre des photographies et des enregistrements vidéo. Ils donnent ses applications potentielles dans le traitement des douleurs chroniques, réalisant des myélotomies, cordotomies endoscopiques, dans le traitement et l'exploration des vessies neurologiques par l'implantation endoscopique d'électrodes ou de prothèses électroniques de stimulation du cône médullaire, dans le traitement de la spasticité par destruction endoscopique des afférences sensibles et dans le domaine de la recherche en traumatologie médullaire.

RAPPEL ANATOMIQUE



LES VENTRICULES CEREBRAUX
 D'APRES NETTER, THE CIBA COLLECTION(131)

2. RAPPEL ANATOMIQUE

L'existence de cavités réelles ou virtuelles dans l'organisme a permis la généralisation de l'endoscopie exploratrice puis opérationnelle, à toutes les spécialités médicales : appareil digestif, appareil urinaire, appareil respiratoire...

Il en est de même pour le cerveau qui, doté de cavités naturelles (les ventricules et les citernes) remplies d'un liquide clair (LCR), s'avère tout à fait adapté à l'exploration endoscopique.

2.1. LES VENTRICULES LATÉRAUX (VL)

Dans toute ventriculoscopie, l'abord initial se fait par les VL, le plus souvent par la corne frontale, plus rarement par la corne occipitale.

Par ailleurs, la corne temporale peut être abordée, soit par la corne occipitale, soit directement en transparenchymateux transtemporal.

Ainsi, la connaissance des différents repères intra-ventriculaires et des rapports des parois ventriculaires avec les structures vasculo-nerveuses adjacentes est essentielle.

Les ventricules latéraux sont des cavités paires situées en profondeur des hémisphères cérébraux. Ils ont la forme d'un C entourant les noyaux gris centraux et le thalamus. Chaque ventricule latéral est subdivisé en cinq parties : une corne frontale, une corne temporale, une corne occipitale, un corps ventriculaire et un carrefour ou atrium. Chaque paroi ventriculaire, tapissée par l'épendyme, a des rapports plus ou moins intimes avec des structures cérébrales importantes et chacune est traversée par des structures vasculaires veineuses de drainage dont la préservation lors d'actes neurochirurgicaux est capitale.

2.1.1. LA CORNE FRONTALE

Elle est située en avant du canal interventriculaire (CIV).

Sa paroi antérieure est formée par le genou du corps calleux (forceps minor).

Sa paroi médiale est formée par le septum pellucidum.

Sa paroi latérale est formée par la tête du noyau caudé qui la sépare du bras antérieur de la capsule interne.

Les colonnes du fornix quand elles passent en avant du CIV sont dans la partie postéro-inférieure de la paroi médiale.

A ce niveau, les repères veineux sont :

- les veines septales antérieures qui drainent la substance blanche profonde se retrouvent au niveau du toit et de la paroi antérieure. Elles se dirigent ensuite vers le septum pellucidum où elles se rejoignent avant d'atteindre le CIV où elles se jettent au niveau de son bord postérieur dans la veine cérébrale interne.
- les veines caudées antérieures se retrouvent au niveau de la jonction paroi latérale-plafond de la corne frontale. Elles circulent ensuite sur la tête du noyau caudé, se dirigent en arrière et en dedans vers le CIV en se drainant dans la veine thalamostriée.

2.1.2. LE CORPS VENTRICULAIRE

Il s'étend du CIV en avant, au carrefour en arrière.

Son toit est formé par le corps calleux.

Sa paroi médiale est formée par le septum pellucidum en haut et par le corps du fornix en bas.

Sa paroi latérale est formée par le corps du noyau caudé.

Son plancher est formé par le thalamus.

Entre le noyau caudé et le thalamus circulent la strie terminalis et la veine thalamostriée dans le sillon thalamostrié.

Les deux importants repères veineux à ce niveau sont les veines thalamostriée et la veine thalamocaudée.

La veine thalamostriée forme avec la veine cérébrale interne l'angle veineux le plus constant des repères angiographiques du CIV. La veine thalamostriée provient d'affluents qui drainent la paroi latérale du corps et se dirige en avant dans le sillon thalamostrié entre le thalamus et le noyau caudé vers le CIV où elle se coude brutalement en arrière pour se terminer dans la veine cérébrale interne formant le classique angle veineux. Dans certains cas la veine thalamostriée peut se jeter dans la veine cérébrale interne en traversant la fissure choroïdienne bien en arrière du CIV évoquant un faux déplacement en arrière à l'angiographie.

La veine thalamocaudée dont la taille est inversement proportionnelle à la taille de la veine thalamostriée, circule sur la paroi latérale et le plancher du corps en direction du canal interventriculaire où elle se termine dans la veine cérébrale interne. Les veines caudées postérieures partent du bord latéral du corps en direction du sillon thalamostrié où elles se terminent dans la veine thalamostriée. Les veines septales postérieures

circulent sur le plafond en se dirigeant en dedans puis en bas vers le septum pellucidum.

Elles traversent la jonction fornix-septum pour entrer dans le velum interpositum et se terminer dans la veine cérébrale interne.

2.1.3. LE CARREFOUR ET LA CORNE OCCIPITALE

Ils forment ensemble une cavité pyramidale avec le sommet enfoui dans le lobe occipital et la base formée par le pulvinar.

Le carrefour s'ouvre en avant dans le corps ventriculaire au-dessus du thalamus, dans la corne temporale au-dessous du thalamus et en arrière dans la corne occipitale.

a/ LE CARREFOUR

Son toit est formé par le corps calleux : splénium et tapetum du corps calleux.

Sa paroi médiale est formée, en haut par le bulbe du corps calleux (empreinte du forceps major) et en bas par le calcar avis (empreinte du sillon calcarin).

Sa paroi latérale est formée par le noyau caudé en avant et le tapetum en arrière.

Sa paroi antérieure est formée par les piliers du fornix en dedans et le pulvinar latéralement.

Le plancher est formé essentiellement par le trigone.

b/ LA CORNE OCCIPITALE

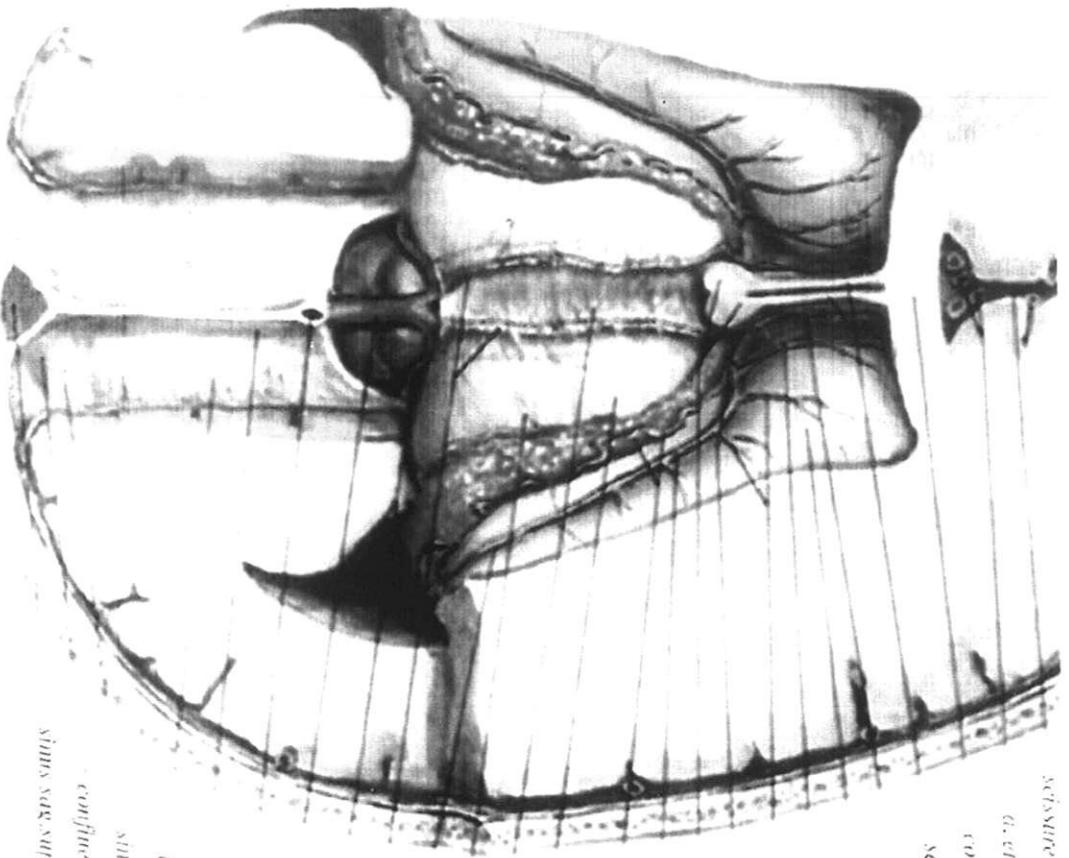
Elle a une paroi médiale formée par le bulbe du corps calleux et le calcar avis.

Son toit et sa paroi latérale sont formés par le tapetum.

Son plancher est constitué par le trigone.

A ce niveau les repères veineux sont :

- les veines atriales médiales qui se dirigent en avant dans la paroi médiale de l'atrium et de la corne occipitale en direction de la



scissure inter hémisphérique

ca. et v. cérébraux.

corps calleux

septum pellucidum

caeriani

tête du v. caudé

vacuolé ant.

vacuoles postérieures

foramen de Monro

colonnes du forame

subulano-strie

v. choroid. sup.

thalamus

voile choroid. du 3. V.

voile directe

vacuole post.

vacuolaires

épave de Rosenthal

voile Gellien

sinus sag. inf.

sinus droit

tête du v. caudé

sinus transverse

confluent

sinus sag. sup.

COUPE VERTICO-HORIZONTALE ILLUSTRANT
 LES VENTRICULES LATÉRAUX
 NETTER(131)

fissure choroïdienne, passent à travers la fissure choroïdienne pour rejoindre la veine cérébrale interne, la veine basale ou la grande veine de GALIEN.

- les veines atriales latérales qui drainent la paroi antérieure de l'atrium et les parois latérales de l'atrium et de la corne occipitale.

Ces veines suivent la queue du noyau caudé jusqu'à la paroi antérieure où elles tournent en dedans sur le pulvinar et passent à travers la fissure choroïdienne pour rejoindre la veine cérébrale interne, la veine basale ou la grande veine de GALIEN. Les deux veines atriales peuvent se rejoindre près de la fissure choroïdienne pour former un tronc commun appelé la veine atriale commune.

2.2. LE CANAL INTERVENTRICULAIRE (FORAMEN DE MONRO)

Il s'agit d'un canal elliptique, aplati d'avant en arrière, dirigé transversalement en dedans et en bas. Il présente une double courbure : l'une à concavité médiale et l'autre moins marquée à concavité postérieure.

Classiquement, il mesure de 4 à 5 mm de long pour un diamètre variant de 4 à 6 mm selon les auteurs (10-11-12). Son épaisseur varie de 1,8 à 2,3 mm.

En réalité sa forme elliptique permet de décrire un diamètre vertical et un diamètre sagittal. Pour LANG, le diamètre vertical varie de 2 à 8 mm avec une moyenne de 5,1 mm et le diamètre sagittal varie de 1 à 6 mm avec une moyenne de 2,9 mm.

Dans une étude réalisée précédemment par B.FRANCK (49), l'auteur constate que le diamètre du canal varie au cours de son trajet. Il est plus large dans sa portion antéro-supérieure et se rétrécit de plus en plus, comprimé entre le thalamus et le trigone qui vont à l'encontre l'un de l'autre. De son étude, ressort que :

- le plus grand axe de l'orifice externe varie de 4 à 7 mm (moy. : 5,15 mm).
- le plus grand axe de l'orifice interne varie de 3 à 6 mm (moy. : 4,6 mm).
- la longueur moyenne varie de 5 à 14 mm (moy. : 7,6 mm).
- la distance entre les deux bords les plus internes des orifices externes varie sur un même cerveau de 5 à 9 mm (moy. : 6,9 mm).
- la distance entre les deux bords les plus externes des orifices

externes sur un même cerveau varie de 7 à 13 mm (moy. : 10,4 mm).

- la distance entre les deux bords des orifices internes sur un même cerveau varie de 4 à 8 mm (moy. : 5,9 mm).

Les variations de la forme du canal interventriculaire, et notamment de son orifice externe, sont essentiellement dues aux différences de la partie antérieure du thalamus d'un sujet, voire d'un côté à l'autre.

Le noyau thalamique antérieur peut être très proéminent, marquant une saillie bien individualisable, même macroscopiquement. A l'inverse, il peut être effacé rendant le pôle antérieur du thalamus homogène. Les travaux de LANG ont mis en évidence que le diamètre des piliers antérieurs du trigone variait assez peu, et que ceux-ci interviennent rarement dans les variations de calibre et de forme des canaux interventriculaires.

La direction des canaux interventriculaires est également sujette à des variations et ils peuvent prendre l'un par rapport à l'autre un aspect variable surtout au niveau de leur abouchement interne : rarement presque horizontaux, en "T", dirigés en dedans, permettant le passage direct d'un ventricule latéral à l'autre (c'est la variation anatomique qu'avait décrite MONRO), le plus souvent oblique de dehors en dedans et de haut en bas, et d'avant en arrière, en "Y".

Dans l'étude de B. FRANCK (49), l'angle entre les deux canaux dans le plan frontal varie de 25° à 80° (moy. : 43,5°). Il faut noter que cette angulation est rarement symétrique par rapport à la verticale.

Dans le plan sagittal, l'angle du grand axe du canal par rapport à l'horizontale est de 35° environ et il est de 160° par rapport à celui de l'aqueduc du mésencéphale.

2.3. LE TROISIEME VENTRICULE

Le troisième ventricule se trouve au centre du cerveau, au-dessous du corps calleux et du corps des ventricules latéraux, au-dessus de la selle turcique, de la glande pituitaire et entre les deux hémisphères cérébraux, les deux moitiés de l'hypothalamus et du thalamus. Il est intimement lié au cercle de WILLIS et à ses branches, à la grosse veine de GALIEN et à ses affluents. Le troisième ventricule est une cavité étroite médiane, en forme d'entonnoir. Il communique sur son bord antérosupérieur avec chaque

ventricule latéral par les deux canaux interventriculaires (foramen de MONRO) et en arrière et en bas avec le quatrième ventricule par l'aqueduc du mésencéphale (ou de SYLVIUS). On lui décrit : un toit, un plancher, une paroi antérieure, une paroi postérieure et deux parois latérales.

2.3.1. LE TOIT

Le toit forme une légère voûte vers le haut. Il s'étend du canal interventriculaire en avant au recessus suprapinéal en arrière. Il est composé de quatre couches : une couche nerveuse formée par le fornix, deux couches membraneuses de la toile choroïdienne et une couche vasculaire entre les deux couches de la toile choroïdienne.

La couche supérieure nerveuse formée par le fornix qui surgit du plancher de la corne temporale, entoure le thalamus en arrière pour se terminer au niveau des corps mamillaires. Les piliers du fornix naissent de l'hippocampe, passent derrière le pulvinar et se rejoignent au bord postérosupérieur du thalamus pour former le corps du fornix. Le corps forme une légère voûte entre le plancher du corps des ventricules latéraux et du toit du troisième ventricule. Au bord antérieur de chaque canal interventriculaire, le corps se sépare en deux colonnes qui se terminent chacune dans un corps mamillaire. Les piliers du fornix, juste avant de se réunir pour former le corps, sont reliés par une couche blanche : la commissure hippocampale. Ainsi, la partie antérieure du toit du troisième ventricule est formée par le corps du fornix, et la partie postérieure par les piliers et la commissure hippocampale.

Les deux couches ou membranes de la toile choroïdienne dérivées de la pie-mère sont interconnectées entre elles par de fines trabéculations vaguement organisées.

La couche vasculaire est formée par les artères choroïdiennes postéromédianes, leurs branches, les deux veines cérébrales internes et leurs affluents. De chaque côté de la ligne médiane, les plexus choroïdes, émanant de la couche inférieure de la toile choroïdienne, font saillie en bas. Les bords du toit sont formés par la jonction entre le corps du fornix et le thalamus formant la fissure choroïdienne où circulent les plexus choroïdes des ventricules latéraux.

2.3.2. LE PLANCHER

Il s'étend du chiasma optique en avant au bord antérieur de l'anus de l'aqueduc de SYLVIUS en arrière.

La moitié antérieure est diencéphalique alors que la moitié postérieure est mésencéphalique. D'avant en arrière on trouve : le chiasma, l'infundibulum, le tuber cinereum, les corps mamillaires, l'espace perforé postérieur.

Le chiasma, à la jonction entre la paroi antérieure et le plancher, penche en arrière et en haut de telle façon qu'il forme la partie antérieure du plancher et la partie inférieure de la paroi antérieure. Les bandelettes optiques à partir du bord postérolatéral du chiasma se dirigent en arrière et en dehors vers la face latérale du tronc cérébral.

L'infundibulum, le tuber cinereum, les corps mamillaires et la substance perforée postérieure se trouvent dans l'espace limité en avant et latéralement par le chiasma et les bandelettes optiques et en arrière par les pédoncules cérébraux. L'infundibulum, structure creuse, en forme d'entonnoir entre le chiasma et le tuber cinereum, est lié par ses axones au lobe postérieur de l'hypophyse.

Le tuber cinereum est une masse proéminente de substance grise hypothalamique en avant des corps mamillaires.

En arrière, les corps mamillaires forment deux proéminences rondes en avant des pédoncules cérébraux, limitant avec lui l'espace perforé postérieur.

2.3.3. LA PAROI ANTERIEURE

Elle s'étend du bord antérieur des canaux interventriculaires (foramen de MONRO) au bord supérieur du chiasma. La lamina terminalis est une mince feuille de substance grise et de pie-mère tendue entre le chiasma et le rostrum du corps calleux. La lamina terminalis et le chiasma forment les deux-tiers de la paroi antérieure visibles de l'extérieur. Le tiers supérieur restant est caché par le rostrum. Vu de l'intérieur du troisième ventricule, on voit de haut en bas : les colonnes du fornix, le canal interventriculaire, la commissure blanche antérieure, la lamina terminalis, le recessus optique et le chiasma.

Le canal interventriculaire est un canal situé entre le fornix et le thalamus. Il est limité en avant par la jonction corps-colonnes du fornix et en arrière par le pôle antérieur du thalamus. La taille et la forme du canal

interventriculaire dépendent de la taille des ventricules. Si les ventricules sont petits, chaque canal ventriculaire est une ouverture en forme de croissant limitée en avant par la courbe concave du fornix et en arrière par le tubercule convexe du thalamus. Si les ventricules sont larges, les canaux ventriculaires deviennent plus ronds. Au niveau du canal ventriculaire passent les plexus choroïdes, les branches terminales, des artères choroïdiennes postéromédianes et les veines cérébrales internes, thalamostriée, choroïdienne et septale.

La commissure blanche antérieure est un paquet de fibres nerveuses myélinisées qui passent en avant des colonnes du fornix. Son diamètre antéropostérieur varie entre 1,5 et 6,0 mm. La distance entre le bord postérieur de la commissure antérieure et le bord antérieur des canaux ventriculaires va de 1 à 3,5 mm (2,2 mm). La distance entre le bord supérieur du chiasma et le bord antérieur de la commissure blanche antérieure va de 8 à 12 mm.

2.3.4. LA PAROI POSTERIEURE

Elle s'étend du recessus suprapinéal en haut à l'anus de l'aqueduc de SYLVIUS en bas. On observe de haut en bas : le recessus suprapinéal, la commissure habénulaire, le corps pinéal et son recessus, la commissure postérieure et l'anus de l'aqueduc de SYLVIUS.

Le recessus suprapinéal se projette en arrière entre le feuillet inférieur de la toile choroïdienne et la face supérieure de la glande pinéale. La queue de la glande pinéale est formée de deux lames supérieure et inférieure.

La commissure habénulaire, entre les deux habenula, traverse la ligne médiane dans la lame pinéale supérieure alors que la commissure blanche postérieure la traverse dans la lame pinéale inférieure entre les deux lames pinéales.

La forme de l'orifice de l'aqueduc de SYLVIUS est triangulaire, la base est sous la commissure blanche postérieure.

2.3.5. LA PAROI LATÉRALE

Elle est formée par le thalamus en haut et l'hypothalamus en bas qui sont séparés par le sillon hypothalamique de MONRO. Celui-ci s'étend du canal interventriculaire à l'origine de l'aqueduc de SYLVIUS. La commissure interthalamique se projette dans la moitié supérieure du troisième ventricule. Elle se trouve à une distance comprise entre 2,5 et 6 mm (moy : 3,9 mm) en arrière du canal interventriculaire. Les colonnes du fornix forment de distinctes proéminences dans la paroi latérale du troisième ventricule en bas et en arrière du canal interventriculaire.

2.3.6. LE CARREFOUR VENTRICULAIRE PRETHALAMIQUE

Il représente la partie la plus large du troisième ventricule.

Sa partie inférieure est limitée par un plan horizontal passant par la commissure blanche antérieure. Sa partie supérieure fait environ 15 mm de largeur et est limitée de chaque côté par les orifices internes des canaux interventriculaires. Ceux-ci regardent légèrement en dedans et en arrière et sont espacés de 5 à 6 mm l'un de l'autre.

Lors d'un abord par voie antérieure, à travers la lame terminale, ces orifices, et en partie cette région, sont masqués par les piliers antérieurs du trigone qui commencent ici leur division et amorcent une courbure à concavité postérieure.

Le plan du canal interventriculaire se situe un peu en-dessous du toit du 3ème ventricule (3 mm) et en avant du thalamus.

2.3.7. LES RAPPORTS ARTERIELS

La partie postérieure du cercle artériel de WILLIS et le sommet du tronc basilaire affleurent le plancher du troisième ventricule. La partie antérieure du cercle de WILLIS, l'artère communicante antérieure et les artères cérébrales antérieures sont intimement en rapport avec la paroi antérieure du troisième ventricule.

a/ LES ARTERES CEREBRALES ET COMMUNICANTE ANTERIEURES

L'artère cérébrale antérieure provient de la carotide interne au-dessous de l'espace perforé antérieur, se dirige en avant et en dedans au-dessus des nerfs optiques où elle communique avec son homologue controlatéral par l'artère communicante antérieure.

Les deux artères cérébrales antérieures sont en avant de la lamina terminalis et de la paroi antérieure du troisième ventricule. Elles épousent ensuite les contours du corps calleux.

Les artères cérébrales antérieures et l'artère communicante antérieure donnent des branches pour la paroi antérieure du troisième ventricule et pour les structures voisines : hypothalamus, fornix, septum, noyau caudé.

b/ L'ARTERE CEREBRALE POSTERIEURE

La bifurcation du tronc basilaire est juste au-dessous de la moitié postérieure du plancher du troisième ventricule. Une bifurcation haute peut soulever le fond du troisième ventricule. Les artères cérébrales postérieures encerclent le mésencéphale pour atteindre la citerne quadrigéminal. Les artères thalamoperforantes, branches de l'artère cérébrale postérieure, pénètrent l'espace perforé postérieur et vascularisent la partie postérieure du plancher et les parois latérales du troisième ventricule. Les artères thalamogéniculées naissent de l'artère cérébrale postérieure au-dessous du thalamus, se dirigent en haut vers les corps géniculés et la partie adjacente du thalamus.

c/ L'ARTERE HYPOPHYSIAIRE SUPERIEURE

Branche de la carotide interne, elle se dirige en dedans vers le plancher du troisième ventricule pour atteindre le tuber cinereum et forme avec l'artère hypophysaire controlatérale un anneau autour de l'infundibulum.

2.3.8. LES RAPPORTS VEINEUX

Le système veineux profond est intimement lié aux parois du troisième ventricule, surtout dans la région pinéale où les veines cérébrales internes et les veines basales de ROSENTHAL de chaque côté se jettent dans la grosse veine de GALIEN.

a/ LA VEINE CEREBRALE INTERNE

Elle est formée par de multiples affluents au niveau du canal interventriculaire. Elle se dirige en arrière et circule sur le toit du troisième ventricule entre les deux feuillets de la toile choroïdienne. Les deux veines cérébrales internes au-dessus du splénium convergent vers la ligne médiane et s'unissent pour former la veine de GALIEN.

b/ LA VEINE DE GALIEN

Concave en haut en contournant le splénium par le bas, elle se jette en arrière dans le sinus droit au niveau de la jonction falcotentorielle antérieure. Sa longueur est de 8 à 25 mm (12 mm).

c/ LA VEINE BASALE DE ROSENTHAL

Elle naît au niveau de l'espace perforé antérieur par de multiples affluents, se dirige en arrière et en dedans au-dessus de l'uncus pour atteindre la partie antérieure du pédoncule cérébral. Ensuite elle se dirige en arrière et en dehors pour gagner le point le plus latéral du pédoncule cérébral puis en arrière et en dedans pour rejoindre la veine de GALIEN.

2.4. LES PLEXUS CHOROIDES

Les plexus choroïdes dans les ventricules latéraux ont une forme en C. Ils sont attachés le long de la fissure choroïdienne entre le fornix et le thalamus dans la partie médiane du corps ventriculaire, du carrefour et de la corne temporale. Le plexus choroïde de chaque ventricule latéral est continu avec les plexus choroïdes du troisième ventricule à travers le canal interventriculaire. Dans le carrefour, le plexus choroïde forme une touffe proéminente triangulaire, appelée le glomus. La fissure choroïdienne s'étend à partir du canal interventriculaire dans le corps ventriculaire, le carrefour ventriculaire et la corne temporale vers sa terminaison inférieure appelée point choroïdien inférieur juste derrière l'uncus et le noyau amygdalien et juste en dehors du corps genouillé latéral.

Au niveau du toit du 3ème ventricule, le plexus choroïde fait saillie du feuillet inférieur de la toile choroïdienne et revêt dans cette région des configurations très différentes d'un sujet à l'autre.

Il n'y a pas "des" plexus choroïdes car il n'y a pas de solution de continuité entre les plexus visualisés dans les ventricules latéraux, la portion unitive du carrefour ventriculaire préthalamique et le plexus du 3ème ventricule.

Il n'y a qu'une seule formation choroïdienne dans la partie la plus constante, dans sa configuration : celle qui fait issue par la fissure choroïdienne pour aller dans les ventricules latéraux. Cette fissure choroïdienne débute dans cette région, entre la paroi interne de l'orifice interne du canal interventriculaire et le thalamus, par une petite fente bien individualisable où s'engage le plexus choroïde.

Au niveau du carrefour ventriculaire préthalamique, les "deux" plexus provenant des ventricules cheminent parallèlement aux canaux interventriculaires et se réunissent par une portion unitive médiane collée à la face inférieure de la toile choroïdienne.

La disposition des deux plexus choroïdes au niveau du 3ème ventricule est beaucoup plus variable : un plexus médian, ou deux plexus parallèles et para-médians.

2.4.1. LES ARTERES CHOROIDIENNES

Les plexus choroïdes sont vascularisés par les artères choroïdiennes antérieures et postérieures.

L'artère choroïdienne antérieure, branche de l'artère carotide interne se dirige en arrière pour atteindre le plexus choroïde dans la corne temporale. Initialement elle pénètre près du point choroïdien inférieur et circule le long du bord médial du plexus choroïde. Le long de son trajet, elle donne des branches pour le genou et le bras postérieur de la capsule interne, le noyau amygdalien, l'hippocampe, les radiations optiques, les pédoncules cérébraux et le thalamus.

L'artère choroïdienne postérolatérale est formée par une à six branches naissant de l'artère cérébrale postérieure dans la citerne ambiante. Elles pénètrent le ventricule au niveau de la fimbria et du pilier du fornix pour atteindre le plexus choroïde dans la corne temporale. Elles peuvent donner des branches le long de leur trajet pour le thalamus, les corps genouillés, le fornix, le pédoncule cérébral, le corps pinéal, la commissure postérieure, le noyau caudé, le splénium du corps calleux.

L'artère choroïdienne postéromédiane est formée par une à trois branches de l'artère cérébrale postérieure dans la citerne interpédonculaire. Elles se dirigent vers la glande pinéale puis le toit du troisième ventricule et circulent dans le velum interpositum à côté des veines cérébrales internes et des artères choroïdiennes postéromédianes controlatérales. Elles vascularisent le plexus choroïde dans le toit du troisième ventricule et parfois vont jusqu'au ventricule latéral à travers le canal interventriculaire. Elles donnent des branches pour le pédoncule cérébral, le corps genouillé, le pulvinar, le corps pinéal, la commissure postérieure, l'habenula et le thalamus.

2.4.2. LES VEINES CHOROIDIENNES

La veine choroïdienne supérieure, la plus grosse, se dirige en avant sur le plexus choroïde dans le corps ventriculaire et se termine près du canal interventriculaire dans la veine thalamostriée ou dans la veine cérébrale interne.

La veine choroïdienne inférieure est au niveau de la corne temporale le long de l'extrémité inférieure du plexus choroïde et se jette dans la veine ventriculaire inférieure.

Les deux veines choroïdiennes s'anastomosent souvent au niveau du plexus choroïde de l'atrium.

2.5. LE QUATRIEME VENTRICULE (V4)

Le V4 est la cavité ventriculaire du bulbe et du pont. Il est recouvert en arrière par le cervelet. Il communique en haut avec le troisième ventricule et en bas avec le canal de l'épendyme.

Il a la forme d'un cône étalé dont la base est appuyée sur la face dorsale du tronc cérébral.

On lui décrit une base ou plancher, un sommet, un toit, quatre côtés et quatre angles.

2.5.1. LE PLANCHER.

En forme de losange à grand axe vertical penché en haut et en avant, il correspond à la face dorsale du tronc cérébral.

Sur la ligne médiane on distingue le sillon médian postérieur et le calamus scriptorius, flanqués du trigone du nerf hypoglosse, du colliculus du facial et de l'éminence médiale (aile blanche médiale).

De part et d'autre de la ligne médiane, on trouve des zones végétatives : fovea supérieure et inférieure (aile grise) et latéralement l'aile blanche latérale avec les tubercules acoustiques qui portent les stries acoustiques venant du calamus.

A l'angle inférieur du losange, le V4 se continue par le canal de l'épendyme.

L'angle supérieur communique avec l'aqueduc de SYLVIUS.

Les angles latéraux sont les sièges des ouvertures latérales (trous de LUSCHKA) .

Les bords supérieurs et inférieurs sont délimités respectivement par les pédoncules cérébelleux supérieurs et inférieurs.

2.5.2. LE SOMMET.

Recouvert d'épendyme, il est situé entre les pédoncules cérébelleux sous la lingula et au dessus du nodulus.

Il s'enfonce en coin à l'intérieur de la face ventrale du vermis cérébelleux.

2.5.3. LE TOIT.

Le toit est formé de deux parties triangulaires supérieure et inférieure, s'appuyant respectivement sur les pédoncules cérébelleux correspondants.

La partie inférieure à sommet inférieure est formée par la membrane obturatrice qui se continue en haut avec l'épendyme. Ses bords latéraux se fixent sur la ligula qui est une petite languette de substance gliale provenant des pédoncules cérébelleux et encerclant en haut les plexus choroïdes.

La membrane obturatrice est doublée en arrière par la toile choroïdienne du V4 dont le feuillet antérieur est accolé à l'épendyme

tandis que le feuillet postérieur se prolonge avec la pie-mère du vermis inférieur.

Une languette transverse de substance blanche (valvule de TARIN) relie la toile choroïdienne au vermis en fermant partiellement la partie postérieure du pan inférieur du toit.

Les plexus choroïdes du V4 sont formés de deux bourrelets de tissu choroïdien accolés à partir de l'obex le long de la ligne médiane et s'écartent l'un de l'autre en regard de la valvule de TARIN et des flocculus. Ils s'invaginent dans la cavité ventriculaire puis ressortent par les angles latéraux en formant la corne d'abondance faisant saillie dans la citerne ponto-cérébelleuse. Mais aucune preuve de ces ouvertures latérales (trous de LUSCHKA) dans la circulation du LCR n'est nettement établie.

Le trou de MAGENDIE est situé à la partie la plus inférieure du toit. Il est assez large (4 à 6 mm) ce qui permet au LCR de passer du V4 à la grande citerne.

La partie supérieure du toit est formée par un feuillet épendymaire tapissant le voile médullaire supérieur (valvule de VIEUSSENS). Ces deux feuillets sont tendus entre les deux pédoncules cérébelleux supérieurs et se fixent en bas et en arrière au niveau du cervelet.

2.5.4.L'AQUEDUC DU MESENCEPHALE (aqueduc de SYLVIUS)

C'est la cavité du mésencéphale. Il fait communiquer le V4 avec le V3.

Son diamètre est de 1,5 mm environ. Sa longueur est de 15 à 20 mm.

Il suit un trajet oblique en haut et en avant et à concavité antéro-inférieure.

Il est limité en avant par la formation réticulaire, le faisceau longitudinal médial et les noyaux des nerfs oculomoteurs, en arrière par la lame quadrijumelle.

2.6. LES CITERNES CEREBRALES

Le SNC (système nerveux central) est enveloppé par trois structures membraneuses disposées en couches et dont la plus interne, la pie-mère, épouse la surface nerveuse. Les deux couches externes, arachnoïde et dure-mère, épousent la face interne de la boîte crânienne et du canal rachidien.

L'espace sous-arachnoïdien, entre arachnoïde et pie mère, contient le LCR qui baigne les structures vasculo-nerveuses afférentes ou efférentes. Cet espace sous-arachnoïdien est surtout développé au niveau de la base du crâne où des membranes, trabéculations et septi le subdivisent en compartiments appelés citernes.

2.6.1. LA CITERNE OLFACTIVE

Formée par l'arachnoïde qui recouvre le tractus olfactif, elle est située le long du sillon olfactif et peut avoir une profondeur de 1 à 2 cm. Elle est limitée en avant par la lame criblée de l'éthmoïde et en arrière par la citerne chiasmatique.

Elle contient le tractus olfactif, des branches de l'artère orbitofrontale, les veines se drainant dans la veine orbitofrontale et la veine olfactive.

2.6.2. LA CITERNE DE LA LAME TERMINALE

Située en avant de la paroi antérieure du V3, elle est en continuité avec la citerne sylvienne latéralement. Elle est limitée en bas par la face supérieure du chiasma optique et en haut par le rostre du corps calleux.

Elle contient la partie proximale des segments A2 des artères cérébrales antérieures, les artères de HEUBNER, l'artère communicante antérieure, les artères orbitofrontales, les veines cérébrale antérieure, communicante antérieure et hypothalamique.

2.6.3. LA CITERNE CHIASMATIQUE

Située dans l'espace divergent entre les deux nerfs optiques, elle s'étend latéralement jusqu'à la face médiale des carotides internes.

Elle est limitée en avant par le gyrus droit et en bas par la membrane de LILIEQUIST.

Elle contient les nerfs optiques, le chiasma, l'infundibulum tubérien, le tuber cinereum, le recessus optique du V3 et l'origine des artères cérébrales antérieures.

2.6.4. LA CITERNE CAROTIDIENNE

Elle est située à la partie latérale de la citerne chiasmatisque, entre les gyri frontaux en haut, le sinus caverneux en bas et le lobe temporal en dehors.

Elle est séparée de la citerne interpédonculaire par la membrane de LILIEQUIST.

Elle contient les artères carotide interne supra-clinoïdienne, ophtalmique, communicante postérieure, choroïdienne antérieure, l'origine des cérébrales antérieure et moyenne.

L'artère communicante postérieure rejoint la citerne interpédonculaire alors que la choroïdienne antérieure va vers la citerne crurale.

2.6.5. LA CITERNE SYLVIENNE

Elle contient l'origine et le segment M1 de l'artère cérébrale moyenne et est située entre les lobes frontal et temporal.

Elle est limitée en dedans par la citerne olfactive, en bas par la citerne carotidienne et en dehors par la citerne crurale.

Elle contient l'origine des artères lenticulostrées, l'origine des artères temporales antérieures, la terminaison de la veine cérébrale moyenne profonde et des collatérales de la veine basilaire.

2.6.6. LA CITERNE INTER-PEDONCULAIRE

Impaire et médiane, elle est limitée en arrière et en bas par la face antérieure du pont, en haut par les corps mamillaires, le tuber cinereum, l'infundibulum, en arrière par l'espace perforé postérieur et latéralement par les pédoncules cérébraux.

Elle est séparée de la citerne chiasmatisque par la membrane de LILIEQUIST tendue entre les deux nerfs oculomoteurs latéralement et attachée en avant sur le dos de la selle et en arrière au niveau des corps mamillaires.

Elle contient la bifurcation du tronc basilaire, le segment pédonculaire de l'artère cérébrale postérieure, le segment pédonculaire de l'artère cérébelleuse supérieure, les artères perforantes de l'artère cérébrale postérieure, les artères communicantes postérieures, la veine de ROSENTHAL, la veine interpédonculaire, la veine communicante postérieure et la 3ème paire crânienne située sur la paroi latérale et qui

passé entre l'artère cérébrale postérieure et l'artère cérébelleuse supérieure.

2.6.7. LA CITERNE PONTIQUE

Impaire et médiane, elle est située en avant du pont et en arrière du dos de la selle et du clivus. Elle communique latéralement avec les citernes ponto-cérébelleuses et en haut elle se continue avec la citerne interpédonculaire.

Elle contient le tronc basilaire, l'origine des artères cérébelleuses moyennes et supérieures, la 4^{ème} paire crânienne et les veines pontines antérieures.

2.6.8. LA CITERNE PONTO-CEREBELLEUSE

Située entre les faces latérales du pont et du bulbe, la face antéro-latérale du cervelet, la face postérieure du rocher et la tente du cervelet latéralement, elle est séparée en haut de la citerne ambiante par la membrane ponto-mésencéphalique latérale. En bas, elle est séparée de la citerne ponto-médullaire par la membrane ponto-médullaire latérale. En dedans, elle est séparée de la citerne pré-pontine par la membrane pontique antérieure.

Elle contient la 5^{ème}, 7^{ème} et la 8^{ème} paires crâniennes, les artères cérébelleuses moyennes, les veines pontiques transverses, de la fissure ponto-cérébelleuse et du sillon ponto-médullaire.

2.6.9. LA CITERNE CEREBELLO-MEDULLAIRE

Elle est séparée de la citerne ponto-cérébelleuse par la membrane ponto-médullaire latérale et de la citerne pré-médullaire par des trabéculations situées en avant des 9^{ème}, 10^{ème} et 11^{ème} paires crâniennes.

Sa limite inférieure est en regard du foramen magnum et elle s'étend en arrière autour de la face dorso-latérale du bulbe jusqu'au lobule digastrique du cervelet.

Elle contient les 9^{ème}, 10^{ème}, 11^{ème} et 12^{ème} paires crâniennes, l'origine de la PICA, les veines du sillon ponto médullaire, médullaire latérale, rétro-olivaire et médullaire transverse.

2.6.10. LA CITERNE MAGNA OU GRANDE CITERNE

Elle est située en arrière du bulbe et du vermis cérébelleux et en avant de l'écaïlle occipitale au dessus du foramen magnum.

A son niveau le foramen de MAGENDIE fait communiquer le V4 avec les citernes de la base.

Elle est limitée en haut par la tente du cervelet et en bas elle est en continuité avec la citerne spinale postérieure.

Elle contient la PICA, les veines vermiennes inférieures, médullaires postérieures et les veines de la jonction cérébello-médullaïre.

2.6.11. LA CITERNE QUADRIGEMINALE

Elle correspond à la région pinéale. Sa paroi antérieure est formée par la lame quadrijumelle, la glande pinéale avec au-dessus le recessus supra-pinéal, les piliers du fornix et les pulvinars.

Elle communique avec la citerne péricalleuse en haut et la citerne ambiante en bas.

Elle contient les branches de l'artère cérébrale postérieure, les artères cérébelleuses supérieures, péricalleuses, choroïdiennes postéro-médianes et postéro-latérales, les veines cérébrales internes sortant du velum interpositum et les veines basilaires sortant de la citerne ambiante.

2.6.12. LA CITERNE CEREBELLEUSE SUPERIEURE

Située entre le vermis supérieur et l'arachnoïde qui tapisse la face inférieure du sinus droit, elle s'ouvre en avant dans la citerne quadrijumelle, en arrière dans la grande citerne et latéralement dans les espaces sous-arachnoïdiens des hémisphères cérébelleux.

Elle contient les branches de l'artère cérébelleuse supérieure et les veines vermiennes supérieures.

2.7. ANATOMIE ENDOSCOPIQUE

La voie d'abord la plus classique en endoscopie est la voie frontale. En introduisant l'endoscope dans la corne frontale, le canal interventriculaire est aisément repéré car il présente un aspect classique que FUKUSHIMA (54) qualifie de "vue standard endoscopique".

En effet autour du canal interventriculaire, trois structures forment une configuration en Y : la veine septale sur son côté médial, la veine thalamostriée sur son côté latéral et le plexus choroïde sur le plancher du ventricule latéral. Ces trois structures convergent vers le bord postérieur du canal interventriculaire.

Avec un endoscope flexible et dirigeable on peut aisément explorer le ventricule latéral depuis la corne frontale jusqu'au carrefour.

Au niveau de la corne frontale, les structures à éviter sont les structures nerveuses elles-mêmes, avec une attention particulière pour les piliers du trigone et les veines superficielles sous-épendymaires de la tête du noyau caudé et les veines septales antérieures qui sont particulièrement vulnérables.

Sous endoscopie, la veine choroïdienne et le glomus sont clairement visibles. Ces plexus choroïdes sont attachés à ce niveau à la fimbria fornicis et au taenia choroïdien du thalamus.

En traversant le canal interventriculaire, on arrive à une vue standard de la moitié antérieure du troisième ventricule et en cas d'hydrocéphalie on perçoit à travers un plancher fin la terminaison du tronc basilaire (54-139).

Le plancher du troisième ventricule est formé par la région tubérienne qui occupe la région intermédiaire hypothalamique avec en avant la région supra-optique et en bas les tubercules mamillaires. Le tuber cinereum est une dépression de substance grise entre le chiasma optique en avant et les tubercules mamillaires en arrière. Latéralement il est bordé par les bandelettes optiques et les pédoncules cérébraux. L'infundibulum est un cône creux qui se projette en avant et en bas vers le lobe postérieur de l'hypophyse. L'éminence médiane est la région légèrement déprimée qui entoure l'endroit où l'infundibulum devient la queue de la tige pituitaire.

Le tuber cinereum paraît translucide bleu sombre alors que le recessus infundibulaire est rouge clair.

En manipulant un endoscope flexible vers l'arrière ou un endoscope rigide angulé, on peut voir les tubercules mamillaires paires et sphériques en arrière du tuber cinereum. Plus en arrière, la paroi postérieure du

troisième ventricule paraît formée de bas en haut par l'aqueduc de SYLVIUS, la commissure blanche postérieure, la glande pinéale et ses recessus, la commissure de l'habenula et le recessus suprapinéal. La commissure postérieure est au-dessus de l'anus de l'aqueduc. Le recessus pinéal se projette en arrière dans le corps de la glande qui paraît gris sombre. Le recessus suprapinéal se projette en arrière entre la partie supérieure de la glande et la toile choroïdienne.

Quand l'endoscope est incurvé en haut, le toit du troisième ventricule est visible avec la veine de GALIEN et les deux veines cérébrales internes.

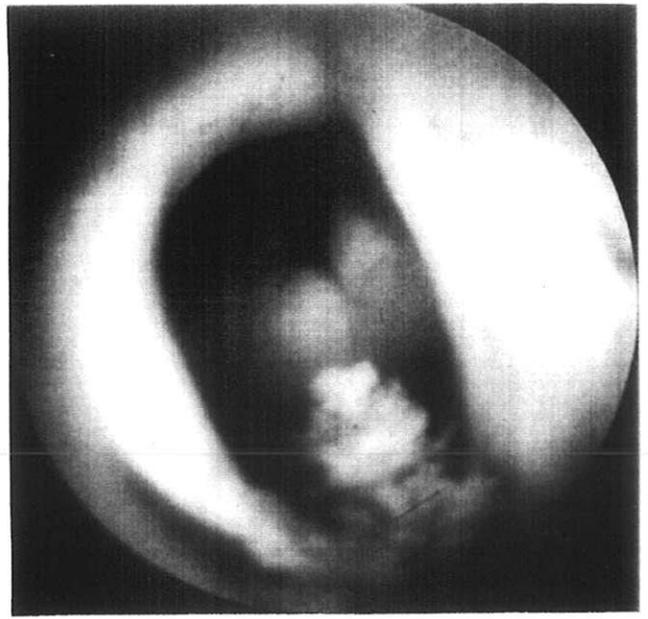
Dans l'hydrocéphalie, les ventricules changent de forme et de couleur. A cause de la dilatation, la majeure partie des ventricules latéraux peut être examinée endoscopiquement (84). Par contre en cas de processus inflammatoire, l'épendyme peut être complètement dédoublé de fausses membranes rendant difficile le repérage des veines sous-épendymaires sous endoscopie. Ces membranes sont généralement blanches mais peuvent varier du brun sombre au jaune brillant. En cas de décompression brutale d'une pression intracrânienne élevée, on peut observer une congestion veineuse avec pétéchie par saignement capillaire sur la paroi ventriculaire. Le changement de couleur des plexus choroïdes est plus intéressant et plus sensible sous encéphaloscopie, de orange brillant en cas d'hypertension intracrânienne à violet clair après décompression. Au même moment la taille des plexus choroïdes diminue, mais sans qu'il n'y ait de relation entre la taille des plexus choroïdes et le niveau de la pression intracrânienne. Dans l'hydrocéphalie, le canal interventriculaire peut être couvert de membranes qui peuvent l'obstruer. Il peut être tellement large qu'on peut voir à travers les parois du troisième ventricule et l'aqueduc de SYLVIUS.

La commissure grise interthalamique est inexistante dans l'hydrocéphalie ce qui est un avantage pour l'exploration de la paroi postérieure spécialement l'aqueduc de SYLVIUS mais la vue à ce niveau d'un anus apparemment libre n'exclut pas une sténose de l'aqueduc située plus bas.

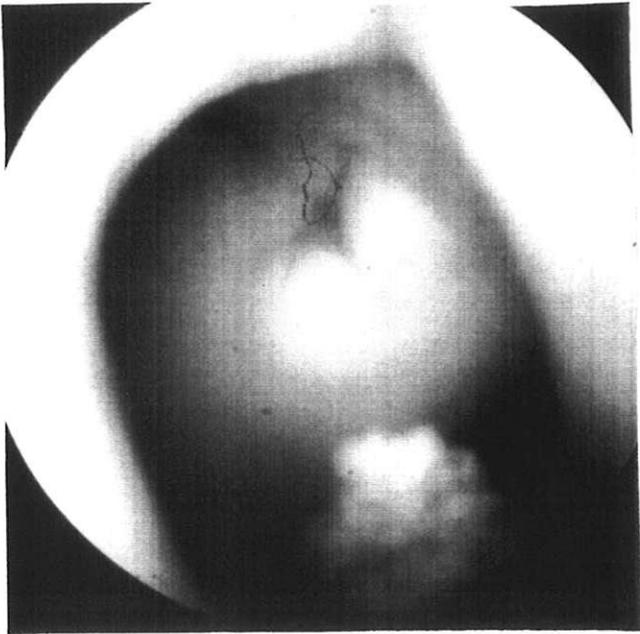
1



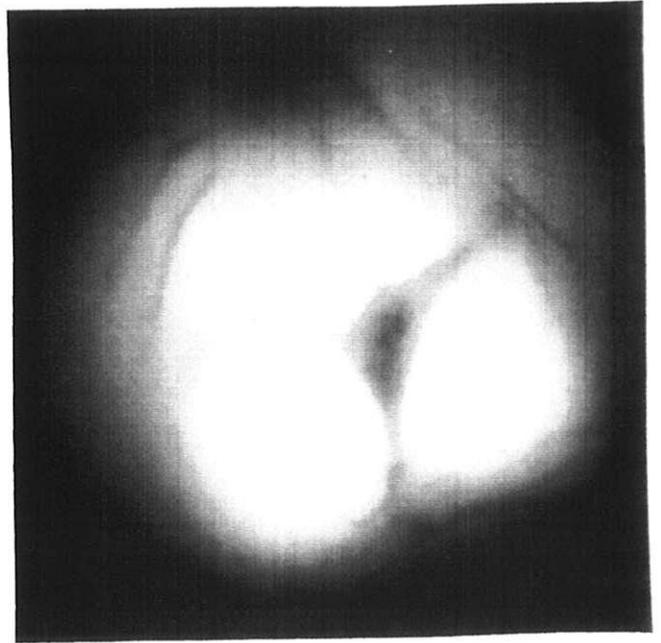
2



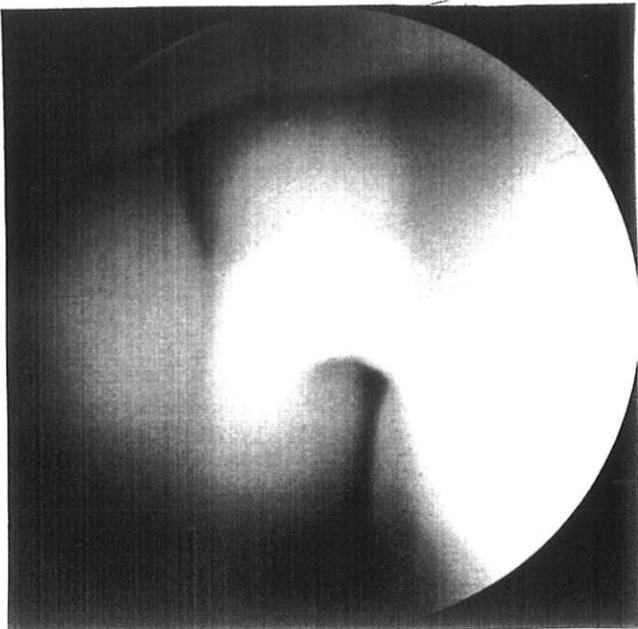
3



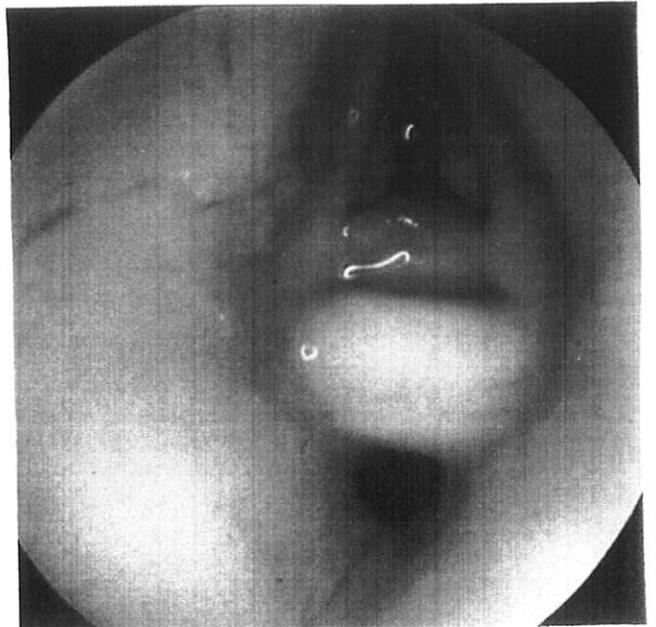
4



5

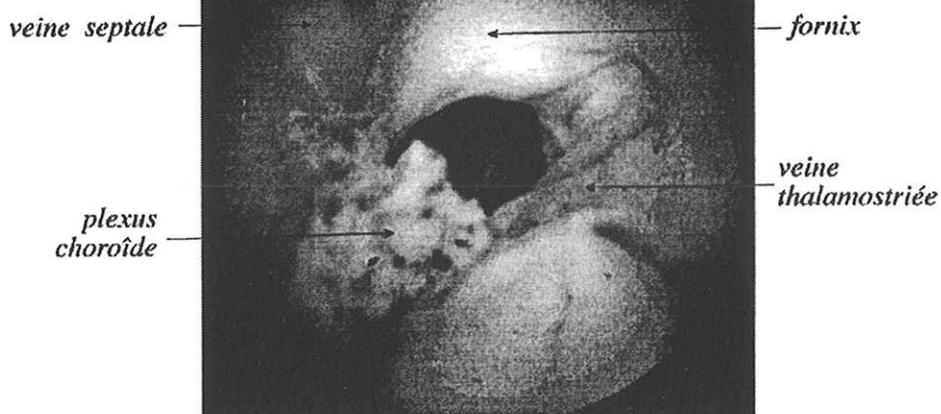


6



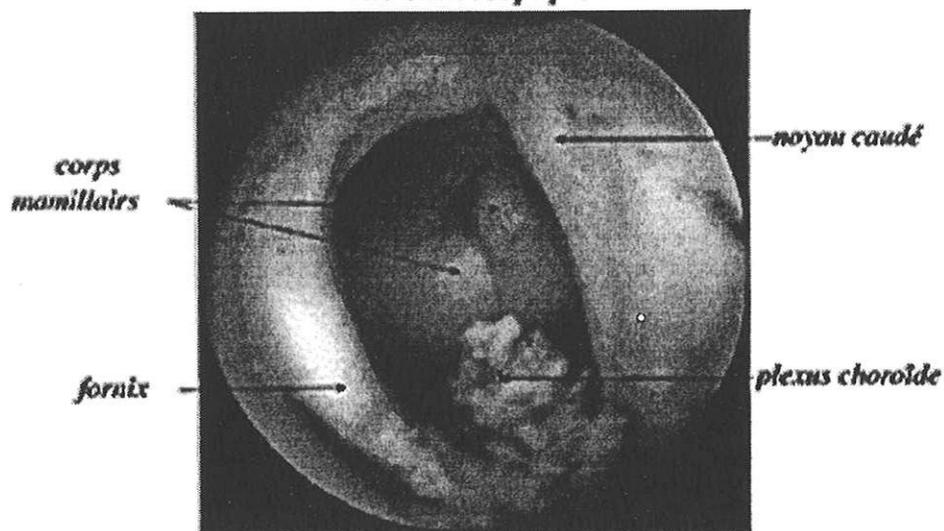
VEINES DU FM
vue endoscopique

1



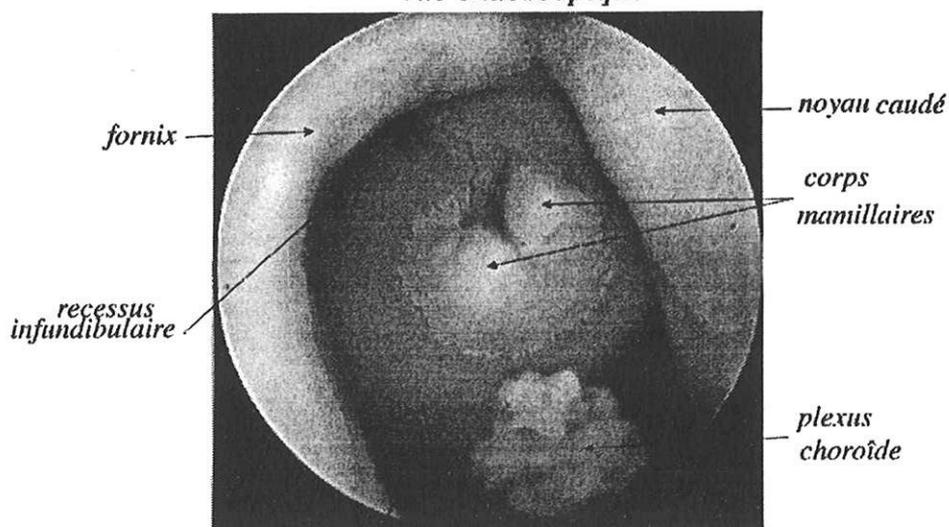
FORAMEN DE MONRO DROIT
vue endoscopique

2



PLANCHER DU V3 A TRAVERS LE FM
vue endoscopique

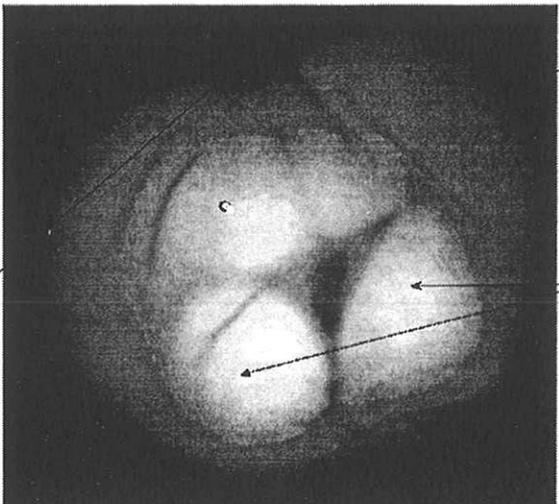
3



PLANCHER DU V3
vue endoscopique

4

recessus infundibulaire



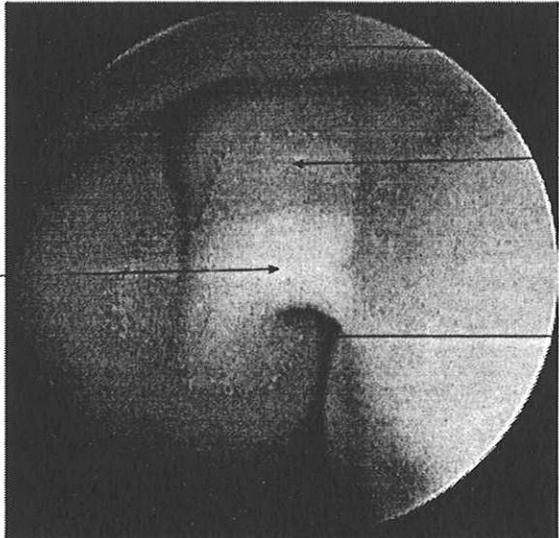
hypothalamus

corps mamillaires

PAROI ANTERIEURE DU V3
vue endoscopique

5

chiasma optique



commissure antérieure

lame terminale

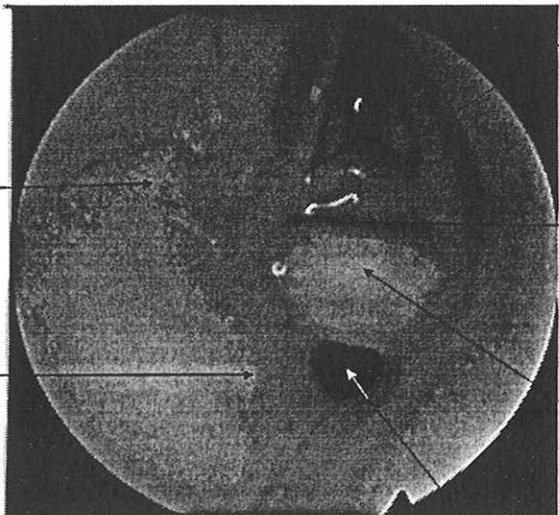
recessus infundibulaire

PAROI POSTERIEURE DU V3
vue endoscopique

6

thalamus

hypothalamus



commissure habenulaire

recessus pinéal

commissure postérieure

aqueduc de SYLVIUS

MATERIEL ENDOSCOPIQUE

3. MATERIEL ENDOSCOPIQUE

3.1. LES ENDOSCOPES

Depuis l'apparition des premiers endoscopes (NITZE, L'ESPINASSE, DANDY, MIXTER, FAY et GRANT, SCARFF, PUTNAM, FELD), l'endoscopie a connu une stagnation des années 40 aux années 60. Les années 60 marquent un nouveau départ avec l'avènement de la fibre optique et surtout le procédé optique de HOPKINS qui ont permis la miniaturisation des endoscopes et leur sophistication. Ils sont alors devenus des instruments modernes faisant partie de l'arsenal microchirurgical du neurochirurgien.

La technologie actuelle offre un grand choix d'endoscopes rigides et flexibles ainsi qu'une large panoplie de micro-instruments adaptés qui vont des tiges de coagulation monopolaire ou bipolaire à la fibre laser en passant par les instruments classiques (micro-ciseaux, pinces, biopseurs...).

Tous les endoscopes, qu'ils soient rigides ou flexibles, sont composés de deux ou trois parties selon qu'ils sont opérationnels ou simplement d'observation.

Ils sont formés d'un étui cylindrique renfermant des fibres optiques pour la transmission de lumière, un télescope pour l'image et un ou plusieurs canaux opérationnels.

Depuis 4 à 5 ans, les instruments "quasi-expérimentaux" utilisés par les neurochirurgiens endoscopistes, sont devenus surannés voire dépassés par les premiers neuroendoscopes apparus sur le marché. Chaque neurochirurgien a adapté un instrument du commerce, destiné le plus souvent à l'urologie, à ses propres concepts.

Il importe aujourd'hui de séparer deux systèmes, souple et rigide, et deux concepts, endoscopie visuelle et vidéo-endoscopie.

Tout neurochirurgien qui souhaite s'intéresser à l'endoscopie doit faire un choix dans l'investissement financier de son matériel et dans l'investissement intellectuel de la technique adoptée.

Plusieurs principes fondamentaux doivent rester présents à l'esprit :

- 1- Plus il y a de fibres optiques, meilleure sera la définition de l'image.
- 2- Plus la vision est coaxiale, plus facile sera son analyse et donc l'exploitation de l'image.
- 3- Plus l'instrument est rigide, plus grande sera sa résistance

aux agressions diverses.

- 4- Plus le diamètre sera grand, plus il sera possible d'y introduire des outils performants seuls ou en combinaison.
- 5- Plus le système sera léger, plus il sera facile de le maintenir de façon stable et durable pendant l'intervention.
- 6- Plus le diamètre sera petit, moins l'agression cortico-sous-corticale sera grande.

Les cinq premiers principes militent en faveur des endoscopes rigides de bon calibre (7-10 mm), seul le dernier élément conduit à choisir un petit fibroscope (2-3 mm). Il convient donc de choisir entre un système peu agressif, exploratoire (utilisable dans des gestes pré-programmés : ventriculocisternostomie, contrôle de placement d'une sonde ventriculaire) et un dispositif performant mais plus "lourd".

L'exploration endocavitaire peut se faire soit par un système flexible dont l'extrémité est orientable dans un plan (0° à 90°), soit par un dispositif rigide dont l'extrémité peut être neutre (orientation 0°) ou oblique (30°-70°-120°). Dans ce dernier cas il est nécessaire de changer le système optique (sans enlever l'endoscope) pour chaque orientation souhaitée.

L'orientation endo-cavitaire de l'opérateur sera d'autant plus simple qu'il aura dans son champ de vision une structure "repère" (trou de MONRO, septum, plexus...) et que l'angle de rotation sera connu à l'avance.

Enfin, l'angle de vision ne doit pas être trop petit (vision tubulaire restrictive), ni trop grand (déformation de la périphérie de l'image avec perte des notions de profondeur). Le bon angle semble être 60°-70°.

Le système d'irrigation doit comporter idéalement un canal irrigateur et un canal évacuateur. Ce dispositif alourdit et complique le nettoyage de l'instrument. La longueur de l'endoscope définit la hauteur (le niveau) du seuil d'évacuation du trop-plein et impose donc la valeur de la pression intraventriculaire. Ainsi, une irrigation temporaire (pour laver un saignement) peut fortement augmenter la pression intraventriculaire. Il est plus prudent d'utiliser soit une petite sonde ventriculaire indépendante, soit de fixer un cathéter sur le système d'évacuation et de le placer en siphonage tout en modulant le niveau de la pression intraventriculaire en élevant ou en baissant l'orifice distal du cathéter.

Le "canal de travail" (operating channel des anglo-saxons) a un diamètre qui conditionne naturellement la taille des instruments utilisés mais aussi la taille des fragments biopsiques ou des caillots voire des cathéters libres intraventriculaires que l'on pourra retirer à travers l'endoscope.

Les instruments endocavitaires :

- les électrodes mono et bipolaires.

Il en existe 3 types :

- l'électrode artisanale : un cathéter veineux (type sous-clavière) 2F et un guide (leader) métallique semi-rigide que l'on enfonce plus ou moins dans la structure à coaguler (les cathéters lombaires des shunts lombo-péritonéaux sont utilisables).
- l'électrode du commerce général : avec un axe semi-rigide, une gaine plastique et une extrémité en demi-sphère.
- l'électrode de neuroendoscopie : parfaitement isolée avec réglage de la longueur de l'électrode dénudée en agissant sur le système de rotation de vis en proximal.
- les pinces à biopsie.

Ce sont toujours des instruments très fragiles car la longueur est grande et le mécanisme distal de préhension très petit. De plus beaucoup de pinces ne peuvent être retirées à travers le canal de travail que fermées. De fait, il est inutile que les mors de la pince soient très (trop) longs.

Certains modèles possèdent un mécanisme produisant une rotation de 90° voire 180° lors de la fermeture de la pince.

Enfin, beaucoup de prélèvements peuvent être réalisés simplement par aspiration à travers un cathéter plongé dans la tumeur.

- les pinces à préhension (grasping forceps)

Elles sont de peu d'intérêt, sinon pour la mobilisation de caillots vers le système d'aspiration ou le déplacement de cathéters intracavitaires. Ces cathéters libres dans un ventricule latéral peuvent être retirés de deux façons :

- soit il est possible de placer l'endoscope de façon co-axiale à l'une des extrémités et l'on pourra retirer le cathéter après l'avoir agrippé par une pince, soit après l'avoir intubé avec une sonde de FOGARTY® dont on gonfle ensuite le ballonnet. L'extraction à travers l'endoscope nécessite de retirer l'optique en même temps car le diamètre du canal de travail est trop étroit pour laisser passer la pince tenant le cathéter.

- soit on préfère un abord orthogonal qui permet d'attraper le cathéter qui est retiré avec l'optique, après s'être replié sur lui-même (c'est l'inverse de la technique de KEHR dans le drainage du canal cholédoque).

- les tubes optiques

Ils permettent l'utilisation endocavitaire des lasers. Certains dispositifs permettent d'incliner de quelques degrés l'extrémité de la fibre pour permettre une coagulation plus large.

La partie proximale de l'endoscope comporte une pièce adaptée à la vision directe à l'oeil nu (endoscopie visuelle). Mais étant donné le risque infectieux, la majorité des auteurs préfèrent la relier à une caméra miniature elle-même reliée à un moniteur de télévision (vidéo-endoscopie). Les photographies et les enregistrements vidéographiques sont tout à fait possibles.

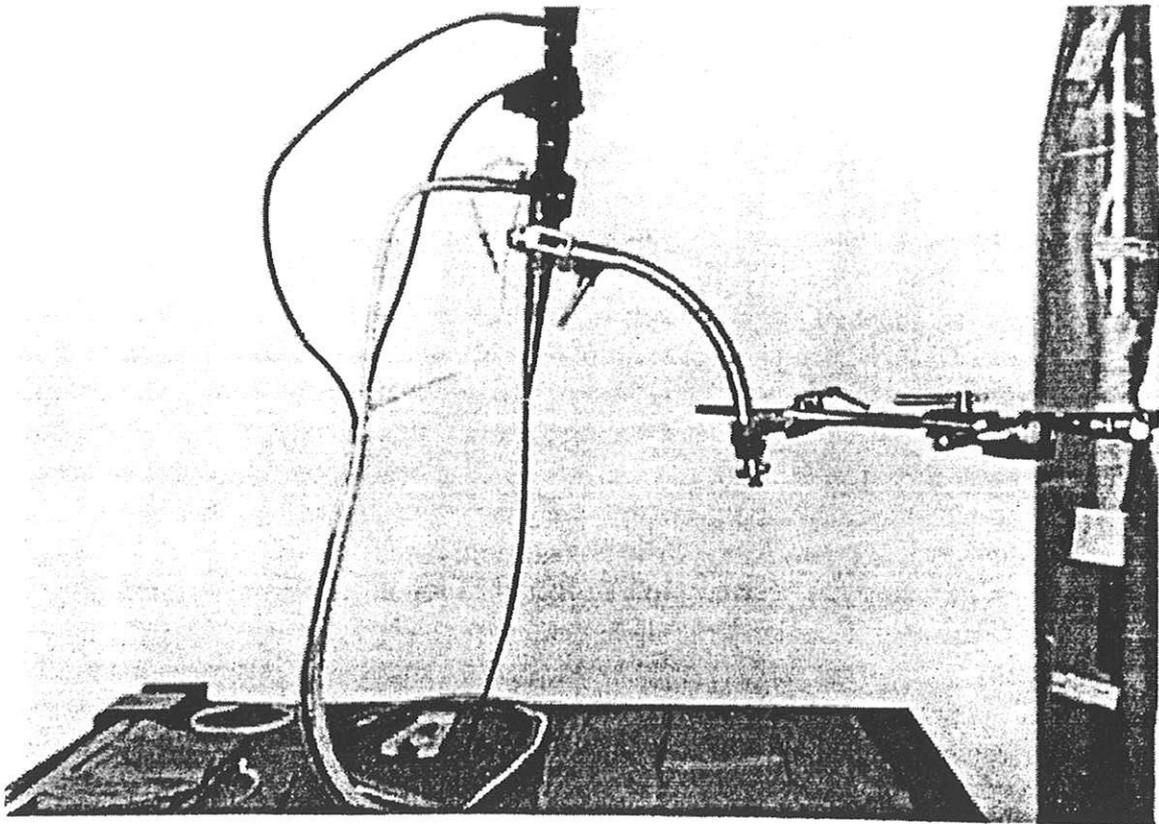
La source de lumière est fournie par un générateur de lumière froide dont la meilleure actuellement est celle fournie par une lampe à xénon. La lumière froide est conduite par un câble de fibres optiques jusqu'à son emplacement au bout proximal de l'endoscope.

3.2. FLEXIBLE OU RIGIDE ?

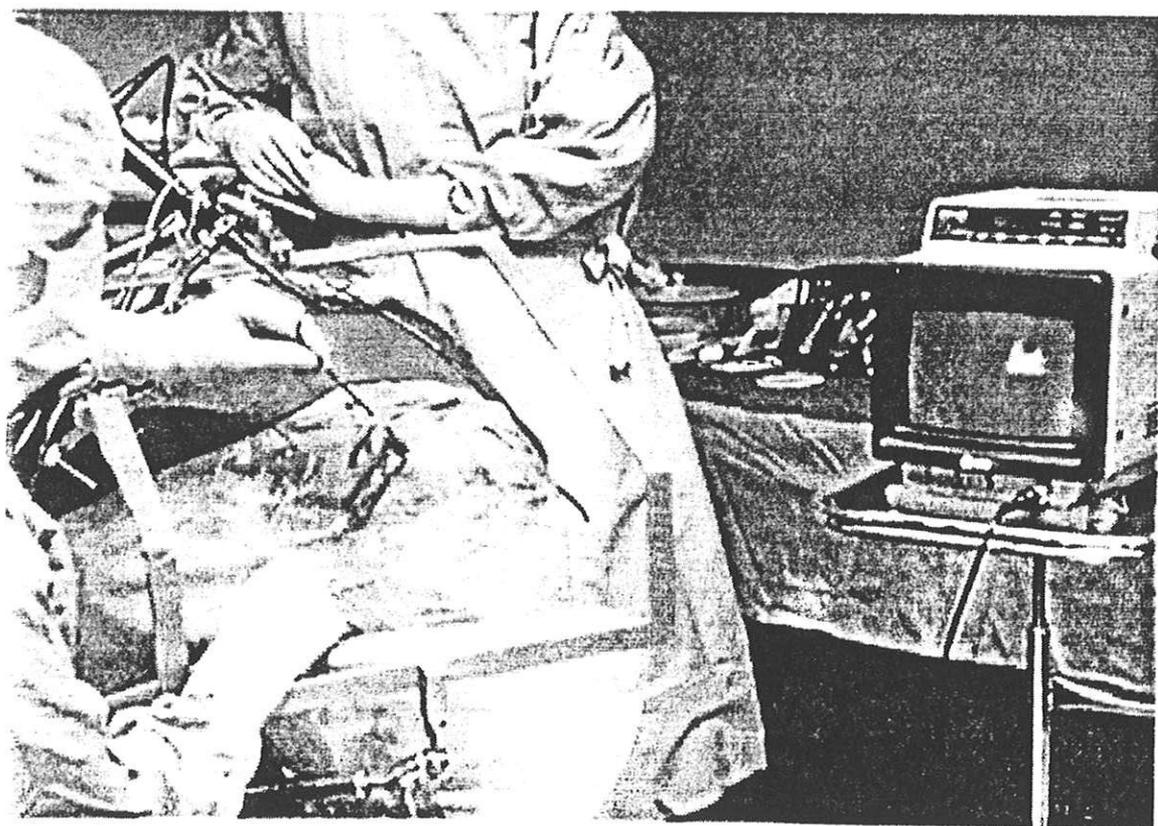
La majorité des auteurs préfèrent les endoscopes rigides pour leur meilleure définition de l'image et pour leur maniabilité plus sûre, estimant que les flexibles peuvent être dangereux car leur trajet ne peut pas être contrôlé.

Les partisans des flexibles les défendent pour leur capacité de navigation permettant d'élargir le champ d'exploration et donc ses capacités opérationnelles (24-54-158-159-200-207).

BUCHOLZ (19) propose une solution intermédiaire en combinant les deux. Une fois le rigide en place, il est retiré et remplacé dans son étui par le



ENDOSCOPE FLEXIBLE



VIDEO-ENDOSCOPIE

flexible ce qui permet d'aborder une zone plus large sans changer les données du trajet initial.

3.3. STERILISATION

Quand on demande à un bactériologiste la meilleure façon de stériliser un endoscope, il répond que tout dépend du niveau de stérilité souhaitée.

Il existe trois méthodes de stérilisation en chirurgie :

- par la chaleur (vapeur d'eau ou air chaud)
- par le gaz (oxyde d'éthylène ou formaldéhyde)
- par des rayons (radiostérilisation)

En ce qui concerne les endoscopes, GRIFFITH (59) a essayé 3 méthodes:

- stérilisation à 70° avec ou sans formaldéhyde pendant 15 mn : efficace mais altère les fibres optiques.
- CIDEX® (glutaraldéhyde activé), immersion pendant 2h30 avec lavage et rinçage : efficace mais long.
- méthanol hypochlorite (développée par KELSEY en 1974), immersion de 15 mn dans une solution de méthanol et d'hypochlorite (50%-50%). Après rinçage, l'endoscope est prêt à l'emploi. Il trouve cette dernière méthode la plus pratique car plus efficace et plus rapide.

DAUTHERIBES (service de neurochirurgie du Pr GUERIN, Bordeaux) utilise la stérilisation au CIDEX® : 20 mn d'immersion puis rinçage, juste avant l'intervention.

MOREAU (service de neurochirurgie, Limoges) préfère la stérilisation à l'oxyde d'éthylène.

Le méthanol-hypochlorite et le CIDEX® sont efficaces rapidement et sont donc tout à fait adaptés à la chirurgie en urgence.

La stérilisation à l'oxyde d'éthylène nécessite plus de temps : entre l'envoi du matériel au service de stérilisation et sa disponibilité il faut compter trois jours..

3.4. PROCEDURE OPERATOIRE GENERALE

A cause des différents branchements au niveau du bout proximal de l'endoscope (caméra et son câble, câble de lumière, micro-instruments, tuyaux d'aspiration-irrigation), les manipulations à main levée sont imprécises et peuvent être dangereuses du fait de la différence de poids entre les extrémités proximale et distale.

Pour cela, il convient de fixer préalablement l'endoscope à un support solide et sûr permettant par ailleurs de libérer les mains de l'opérateur.

L'endoscope peut être ainsi fixé solidement à un système d'écarteurs autostatiques type YASARGIL® ou GREENBERG® ou à un cadre de stéréotaxie fixé directement au crâne.

L'incision cutanée est réduite au minimum mais le champ opératoire doit être assez large pour un éventuel élargissement de la voie d'abord en cas d'incident non contrôlé endoscopiquement. La craniectomie est souvent un simple trou de trépan (1 cm de diamètre) ou à la tréphine pour une ouverture plus large (1,5 à 2,5 cm de diamètre). La dure-mère est ouverte de façon cruciforme.

Après coagulation corticale et corticotomie de quelques millimètres, l'endoscope est introduit soit directement jusqu'à sa cible, soit après forage préalable d'un chenal.

La plupart des endoscopes rigides comportent un mandrin qui, placé dans l'étui de l'endoscope, permet son introduction à travers le parenchyme cérébral en écartant les fibres nerveuses jusqu'au ventricule. Une fois en place, le mandrin est retiré et remplacé par le télescope.

Pour cela FUKUSHIMA (54) utilise un tube de NELATON®, EIRAS (40) utilise un cathéter ventriculaire muni d'un ballonnet gonflable sur toute sa longueur qui permet après gonflage de séparer le tissu cérébral. L'endoscope est alors introduit en effectuant des petits mouvements de rotation. Une sonde de FOGARTY® gonflée à l'extrémité distale de l'endoscope en facilite la progression et évite les fragments de tissu cérébral qui peuvent gêner la vision. L'irrigation est effectuée généralement au sérum physiologique ou au RINGER® tièdes.

GRIFFITH (62), quand il s'agit de grandes quantités de perfusion qui peuvent selon lui provoquer une réaction toxique systémique, propose un liquide céphalo-rachidien artificiel dont la composition se rapproche de celle du liquide céphalo-rachidien physiologique sans les protéines et le glucose. Ce liquide céphalo-rachidien artificiel a un PH à 7,4, une

concentration osmolaire à 290 mmol/l et une concentration en CO₂, bicarbonates, Na, K, Ca, Mg et Cl semblable à celle du liquide céphalo-rachidien physiologique.

3.5. LES ADJUVANTS

3.5.1. LA STEREOTAXIE

La stéréotaxie bi ou tridimensionnelle permet une approche précise et plus sûre des lésions intracérébrales. Les logiciels de reconstruction d'images permettent en traitant une image cible de déterminer sa taille, sa forme, ses principaux axes et ses rapports avec les structures anatomiques adjacentes.

Le patient est soumis à une étude scannographique (ou IRM) après avoir fixé sur son crâne aux moyens de vis en plastique et en alliage d'aluminium un cadre de stéréotaxie entièrement construit avec du matériel scanner ou IRM compatible. Les coordonnées X-Y-Z de la cible sont calculées par le logiciel.

Le but de ce traitement d'image est de choisir la meilleure trajectoire possible pour atteindre la lésion en évitant les structures vitales.

Malgré cela, il persiste 2% de complications hémorragiques (73) car la stéréotaxie, dans son sens large, reste une procédure "à l'aveugle". Malgré les calculs pré et per-opératoires qui donnent les rapports de la trajectoire et de la cible, le danger d'un déplacement ou d'une lésion vasculaire est toujours possible.

L'adjonction de l'endoscopie à la stéréotaxie permettrait de contrôler, par la vision directe, un éventuel saignement au point de ponction de la biopsie ou au moins de choisir un endroit peu ou avasculaire.

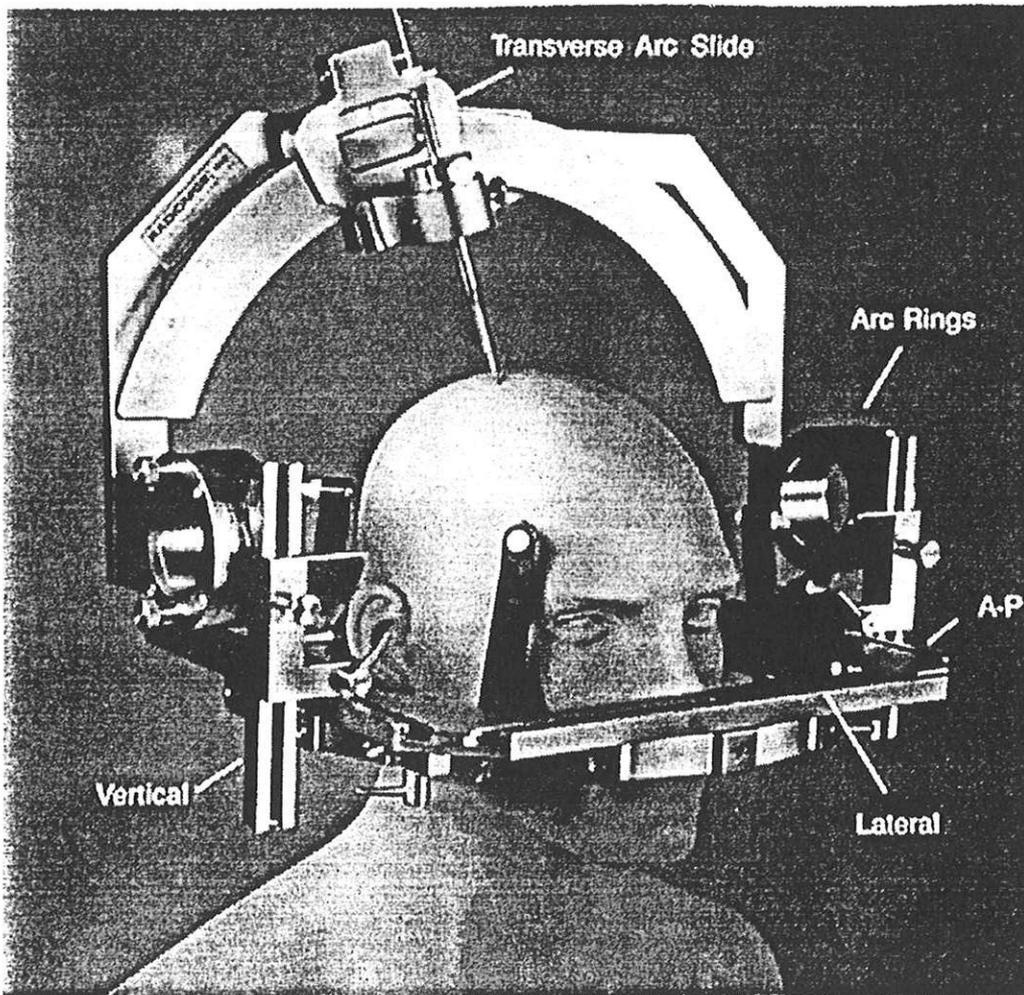
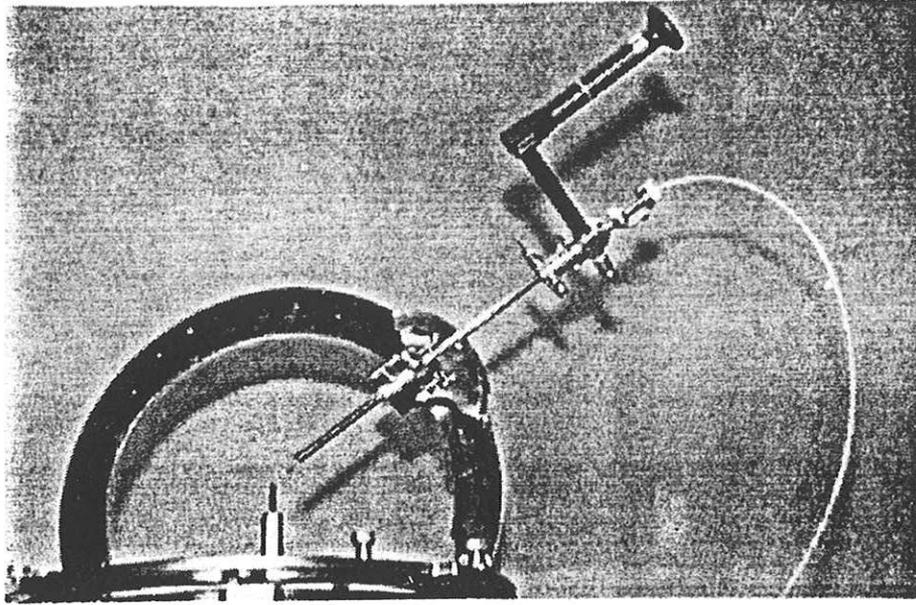
Plusieurs auteurs associent l'endoscopie à la stéréotaxie : ZAMORANO (207), APPUZO (3), EIRAS (40), MERIENNE (114), HELLWIG (71-72-73-74), HEIKKINEN (69), GOODMAN (57), IIZUKA (83), KELLY (93), KOCH (97).

L'association stéréotaxie-endoscopie rend la manoeuvre plus sûre par la vision directe et rend aléatoire le changement des repères après aspiration de kystes ou de lésions intraventriculaires.

Cette association a été surtout utilisée pour les biopsies tumorales.

Elle a été aussi utilisée dans :

- l'évacuation de processus kystiques
- le traitement des petites lésions par le laser



ENDOSCOPIE STEREOTAXIQUE

- l'hémostase
- les ventriculocisternostomies
- l'irradiation interstitielle

3.5.2. L'ECHOGRAPHIE

L'échographie peropératoire en temps réel est utilisée en neurochirurgie depuis une dizaine d'années. En plaçant la sonde sur le cortex cérébral on peut détecter une cible en profondeur, guider un instrument chirurgical placé à côté jusqu'à la cible. L'échographie permet de donner la direction et la profondeur ce qui est primordial pour un biopseur ou un endoscope (4-5).

3.5.3. LE LASER

Il existe 3 types de laser utilisables en neurochirurgie :

- le laser CO₂
- le laser Nd YAG
- le laser à argon

L'utilisation du laser CO₂ est limitée par le dégagement de fumée et son pouvoir de coagulation est atténué en milieu aquatique (liquide céphalo-rachidien).

En endoscopie, les plus utilisés sont les lasers Nd YAG et ceux à argon car ils ont une longueur d'onde visible et peuvent ainsi être dirigés dans une fibre optique de 400 µm de diamètre à travers un canal opérationnel d'un endoscope. Ils peuvent ainsi être utilisés sous contrôle de la vue (51-79-94).

Le diamètre du spot laser peut être augmenté ou diminué en augmentant ou en diminuant la distance entre la fibre et sa cible. Ainsi en jouant sur le diamètre du spot, sur la puissance et sur le temps d'exposition, l'opérateur peut coaguler, inciser ou vaporiser les lésions.

Par exemple, pour un kyste colloïde, un tir continu est réalisé avec le Nd-YAG 1,06 puissance 5w en mode continu avec une durée d'émission du rayonnement de 30 secondes afin d'obtenir la rétraction du kyste. Un second tir avec le Nd-YAG 1,32 puissance 5 à 10w en mode pulsé pendant 25 secondes permet l'ouverture de la paroi.

L'ENDOSCOPIE NEUROCHIRURGICALE : INDICATIONS LIMITEES ET PERSPECTIVES

Pour un kyste arachnoïdien, un seul tir au Nd-YAG 1,06 en mode continu, puissance 5w pendant 60 secondes permet la coagulation et l'ouverture de la paroi du kyste réalisant sa marsupialisation.

Pour un petit méningiome, la vaporisation point par point est réalisée par un Nd-YAG 1,06 puissance 12w en mode pulsé pendant 420 secondes jusqu'à obtention d'un moignon calciné.

En fonction du mode d'utilisation la température peut atteindre 200°C, ce qui justifie l'utilisation de sondes thermiques pour le contrôle de la température au niveau du site d'attaque.

ENDOSCOPIE ET HYDROCEPHALIE

4. ENDOSCOPIE ET HYDROCEPHALIE

4.1. GENERALITES

Bien que l'hydrocéphalie soit connue depuis le temps d'HIPPOCRATE, elle continue à ce jour à préoccuper tout neurochirurgien qui y est confrontée. Les premières tentatives thérapeutiques datent du début du siècle. En effet entre 1913 et 1929, DANDY et BLACKFAN (36) démontrent que le liquide céphalo-rachidien est formé dans les ventricules cérébraux principalement par les plexus choroïdes avec une production journalière de 800 à 1200 ml. Ce liquide céphalo-rachidien passe ensuite en sens unique par l'aqueduc de SYLVIUS gagnant le quatrième ventricule, puis par les trous de MAGENDIE et de LUSCHKA. Il arrive aux citernes de la base et ensuite à l'espace sous-arachnoïdien où il est réabsorbé dans le sinus longitudinal supérieur par l'intermédiaire des granulations de PACCHIONI .

Ils ont ainsi décrit deux types d'hydrocéphalie avec leur traitement spécifique :

- l'hydrocéphalie obstructive (non communicante) caractérisée par un blocage du circuit à sens unique qui peut être traitée par une ventriculocisternostomie du troisième ventricule faisant communiquer le plancher du troisième ventricule avec la citerne interpédonculaire.
- l'hydrocéphalie non obstructive (communicante) où le problème est un défaut d'absorption du liquide céphalo-rachidien qui pouvait être traitée par une diminution de la production du liquide céphalo-rachidien en détruisant son site de production, les plexus choroïdes. Plus rarement, l'hydrocéphalie communicante peut être due à une hyperproduction de liquide céphalo-rachidien (hamartome des plexus choroïdes, papillome des plexus choroïdes, hypertrophie diffuse des plexus choroïdes) (19).

Depuis les constatations physiopathologiques de DANDY et BLACKFAN, (36) l'hydrocéphalie est devenue accessible à un traitement. Ceci a ouvert le champ à la recherche du meilleur traitement possible ce qui a donné une vaste panoplie de procédés chirurgicaux (161) (voir tableau).

PROCEDES	AUTEURS	ANNEES
ventriculocisternostomie voie temporelle	Dandy	1922
ventriculocisternostomie voie frontale	Stookey et Scarff	1936
"section de la lame susoptique"	L'Hermitte, De martel et Guillaume	1936
coagulation des plexus choroïdes	Dandy, Putnam, Scarff	1922
excision des plexus choroïdes	Dandy	1918
ventriculocisternostomie	Torkildsen	1939
ventriculocisternostomie transcalluse	Lazorthes	1963
antérieure	Kluzer et Geuna	1955
postérieure	Burmeister	1959
chiasmatique	Leksell	1949
Intubation de l'aqueduc de Sylvius	Payr	1907
dérivation ventriculo-sinus longitudinal sup.	Forest, Laurence et Mc Nab	1957
dérivation ventriculo- sous dureale	Senn	1908
dérivation ventriculo-mastoidienne	Nosik	1950
dérivation ventriculo-cardiaque	Nuisen et Spitz	1952
	Pudenz	1957
	Payr	1911
	Heile	1914
dérivation ventriculo-pleurale	Ransonhoff	1954
	Picaza	1956
dérivation lombo-péritonéale	Sikkens	1957
Dérivation ventriculo-veine cave inf.	Smith, Moretz et Ritchard	1958
dérivation ventriculo-cholecystostomie	Aither	1965
dérivation ventriculo-gastrique	Harsch	1954
dérivation ventriculo-salpingostomie	Picaza	1956
dérivation ventriculo-épiploon	Yokoyama	1959
dérivation ventriculo-canal thoracique	Parkinson et Jain	1961
dérivation ventriculo-canal de Stenon	Matson	1951
Dérivation ventriculo et lombo- urétérale	Hakim, Jimenez et Rosas	1955
dérivation sous-arachnoïdo-épidurale	Neumann, Hoen et Davis	1959
dérivation lombo-léostomie		

LES DIFFERENTES PROCEDURES CHIRURGICALES
DANS L'HYDROCEPHALIE

De tous ces procédés, il ne persiste actuellement dans la pratique courante que quelques uns :

- les dérivations ventriculopéritonéales, ventriculo-cardiaques et lombo-péritonéales pour les dérivations externes du liquide céphalo-rachidien.
- les ventriculostomies pour les hydrocéphalies obstructives.

Avec l'amélioration de la technologie, les dérivations externes ont sauvé des millions de patients (198). Mais bien qu'elles soient techniquement les plus faciles en neurochirurgie, leurs complications à moyen et long terme ne sont pas négligeables (19-198).

Si les complications mécaniques sont facilement résolues, les infections qui peuvent être fatales dans 35 % sont difficiles à gérer (19). Elles nécessitent au moins l'hospitalisation, l'ablation du matériel, le traitement de l'infection et le remplacement du matériel après guérison.

Par ailleurs, dans le cas d'une dérivation ventriculo-péritonéale, l'infection peut altérer l'absorption du péritoine ce qui nécessite son changement en dérivation cardiaque. La formation de kystes intraventriculaires peut nécessiter plusieurs dérivations.

Malgré ces considérations, les dérivations restent le premier traitement devant une hydrocéphalie.

Dans une étude comparative (181) entre les dérivations naturelles (618 cas dont 527 ventriculostomies et 91 destructions des plexus choroïdes) et les dérivations utilisant tubes et valves (1087 cas), il apparaît que le taux de mortalité opératoire et de bons résultats initiaux sont identiques dans les deux groupes. Par contre, les complications sévères à long terme sont dix à vingt fois plus importantes dans le groupe avec tubes et valves. L'incidence varie de 35 % à 100 % (moyenne de 57 %) en fonction du procédé. Alors que dans le groupe des dérivations naturelles elle n'a été que de 3 à 5% !

MILHORAT (115) rapporte une incidence de dysfonctionnement chez l'enfant et l'adolescent entre 20 et 40 % à deux ans et entre 40 et 100 % à cinq ans et plus.

SAYERS (175) sur une série de 730 dérivations rapporte 46% de cas ayant nécessité une révision et 29 % plus d'une révision sur une période de 17 ans.

En plus des taux importants de morbidité et de mortalité les dérivations externes non physiologiques ne recréent pas un état tensionnel intracrânien physiologique. Elles tendent à siphonner produisant les ventricules fentes et secondairement leur dysfonctionnement.

De plus les complications telles que les hématomas sous-duraux, les craniosténoses secondaires sont dues à l'incapacité de la valve à restaurer une circulation normale du liquide céphalo-rachidien.

4.2. L'ENDOSCOPIE DANS L'HYDROCEPHALIE

L'endoscopie, comme outil pour le traitement de l'hydrocéphalie a été introduite très tôt dans ce siècle. Dans l'hydrocéphalie elle est utilisée soit dans la coagulation des plexus choroïdes, soit pour réaliser des ventriculocisternostomies, soit plus rarement comme aide pour le placement optimal du cathéter ventriculaire ou son ablation.

4.2.1. LA COAGULATION ENDOSCOPIQUE DES PLEXUS CHOROÏDES

C'est DANDY, en 1918, qui a réalisé les premières plexectomies ouvertes mais avec des résultats catastrophiques (75 % de mortalité).

L'avènement de la ventriculoscopie a permis une réalisation plus sûre mais les résultats sont restés insatisfaisants (152).

La production de liquide céphalo-rachidien est diminuée de 40 % après plexectomie des ventricules latéraux chez l'homme et l'animal. Ce taux est maintenu sur plusieurs mois au laboratoire mais ne semble pas durer indéfiniment. En effet MILHORAT et al. (116-117) ont rapporté un cas de plexectomie 5 ans auparavant qui présente une sécrétion normale et une composition chimique normale.

La mortalité opératoire varie entre 5 et 15 % (152).

La morbidité est importante : fistule de liquide céphalo-rachidien, infections, épilepsie, hydrocéphalie obstructive secondaire, collapsus cérébral.

SCARFF (180) a obtenu les meilleurs résultats par cette méthode : 80 % de survie à cinq ans.

D'autres ont eu de mauvais résultats : MILHORAT (115) sur douze enfants a eu un décès. Huit ont continué leur ventriculomégalie et ont nécessité une dérivation et seulement trois ont eu un périmètre crânien stable. Avec son taux élevé d'échec, de mortalité et de morbidité, la plexectomie endoscopique reste inférieure aux dérivations.

Se basant sur les résultats des travaux de MILHORAT (117), GRIFFITH (59-60-61-62-63) soutient que la coagulation endoscopique des plexus choroïdes fournit une solution physiologique pour les hydrocéphalies dues à un défaut d'absorption et a fortiori une solution logique dans les

hydrocéphalies par excès de production de liquide céphalo-rachidien. La sécrétion est indépendante de la pression intracrânienne alors que l'absorption est dépendante de la pression.

En se basant sur ces données, GRIFFITH traite tous les enfants avec hydrocéphalie communicante par coagulation endoscopique des plexus choroïdes couplée si besoin à une dérivation ventriculo-atriale dont le but est l'amélioration de la circulation du liquide céphalo-rachidien en augmentant sa capacité d'absorption.

L'endoscope utilisé est un STORZ-HOPKINS® 27018 A, diamètre 2,6 mm avec électrode et système d'irrigation (diamètre externe : 4,5 mm).

a/ TECHNIQUE CHIRURGICALE

Sous anesthésie générale, décubitus semi-ventral exposant l'occiput.

Entrée directe par la suture lambdoïde dans le carrefour ventriculaire puis coagulation, sous irrigation, des plexus choroïdes visibles.

Durée de l'intervention : 40 mn.

En postopératoire, il laisse en place un système d'irrigation-drainage sur 72 heures avec le même liquide céphalo-rachidien "artificiel" auquel il adjoint une antibiothérapie (vancomycine 10 mg + gentamicine 5 mg par 500 ml). La cadence est de 40 ml/h. Ceci à cause du travail de BUTLER et col. (neuroendoscopy) qui ont montré que les hémorragies méningées chez l'animal, comme chez l'homme, en libérant des protéines dans la circulation du liquide céphalo-rachidien, produisent un blocage des mécanismes d'absorption et donc l'hydrocéphalie dans 25 % des cas.

Sur une série de 71 cas (un décès postopératoire par rupture d'un anévrysme de l'ampoule de GALIEN), il a eu cinq catégories de résultats:

- hydrocéphalie contrôlée par coagulation endoscopique des plexus choroïdes sans avoir eu besoin de dérivation
- patients qui ont eu une valve et qui a été enlevée
- avec valve mais non-fonctionnelle
- doute sur le fonctionnement de la valve
- valve dépendants.

Catégories	Myélo-méningocèle	Hydrocéphalie communicante	Hydrocéphalie obstructive	Total
1	5	11	3	19
2	1	1	1	3
3	6	6	1	13
4	2	6	2	8
5	12	15	2	29
Total	26	36	9	70

b/ RESULTATS

Bon résultat (hydrocéphalie contrôlée par coagulation endoscopique des plexus choroïdes) (catégorie 1+2) : 30 %.

Si on rajoute la troisième catégorie, cela ramène à 49 % les bons résultats. Dans les 23 derniers cas traités avec irrigation de liquide céphalo-rachidien artificiel en postopératoire, les bons résultats passent à 52 % (48 % ont eu recours à une dérivation ventriculoatriale). Une étude isotopique a montré chez plusieurs patients qu'environ 50 % des plexus choroïdes ont été détruits.

c/ COMPLICATIONS

Cinq cas de méningites dans le premier groupe qui n'avait pas bénéficié d'une antibiothérapie périopératoire.

Pour GRIFFITH, la coagulation endoscopique des plexus choroïdes devrait être tentée en première intention car elle permet, en cas de succès, d'éliminer tous les problèmes des dérivations externes.

Pour d'autres auteurs (BUCHOLZ (19), FUKUSHIMA (54)), la coagulation endoscopique des plexus choroïdes peut être utile chez certains patients victimes de complications des dérivations ou ceux ne répondant pas bien aux dérivations.

BUCHOLZ (19) rapporte un cas traité par dérivation ventriculo-péritonéale à l'âge d'un mois pour hydrocéphalie congénitale avec large kyste occipital et qui a été hospitalisé à plusieurs reprises pour "ascite" sans cause infectieuse ou kyste abdominale. Il a utilisé un endoscope rigide et un laser Nd-YAG pour coaguler les plexus choroïdes. En postopératoire la production de liquide céphalo-rachidien a diminué de 25 %.

4.2.2. LA VENTRICULOCISTERNOTOMIE

Les ventriculocisternostomies spontanées, neuf cas décrits dans la littérature, se produisent dans des situations d'extrême hypertension intracrânienne et de dilatation ventriculaire et résultent de la rupture de la paroi ventriculaire et de la pie-mère (118).

Une autre résultante de l'hypertension intracrânienne est la formation de "diverticules" ventriculaires comme des dilatations localisées dans les parois ventriculaires encore limitées de pie-mère ne réalisant pas de communication entre le ventricule et les espaces sous-arachnoïdiens. Ces diverticules peuvent même aggraver l'hydrocéphalie en faisant un effet de masse sur l'aqueduc de SYLVIUS ou le quatrième ventricule.

Les sites de prédilection de ces faiblesses de paroi se situent au niveau de la lame terminale, des recessus postérieurs du troisième ventricule et du plancher du troisième ventricule. D'ailleurs, les hernies du plancher du troisième ventricule dans la selle turcique ou dans la citerne interpédonculaire sont bien connues dans les hydrocéphalies sévères.

La ventriculocisternostomie est indiquée dans les hydrocéphalies obstructives et plus spécialement dans les sténoses de l'aqueduc de SYLVIUS.

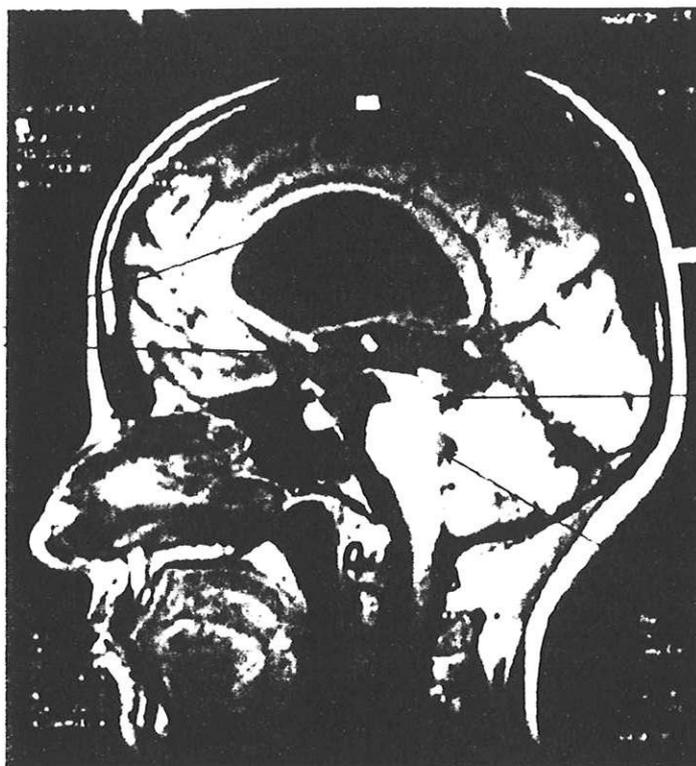
L'obstruction de l'aqueduc de SYLVIUS peut apparaître à n'importe quel âge comme le résultat d'une lésion congénitale ou acquise et peut cacher une lésion tumorale surtout dans les cas à révélation tardive (187).

Peu fréquente après l'enfance où elle est responsable de 95 % des hydrocéphalies, la sténose de l'aqueduc de SYLVIUS est tumorale dans 95 % des cas chez l'adulte (32-34).

Le diagnostic d'une tumeur, au début, est souvent difficile car il existe rarement des signes de localisation ; le scanner peut être négatif alors que l'IRM, plus sensible, montre une lésion périaqueducale. Il peut s'agir d'astrocytomes, gliomes, spongioblastomes, pinéocytomes mais aussi des angiomes. Pour cette raison, STEINBOCK (187) recommande une IRM à tous les patients qui ont été traités pour sténose congénitale de l'aqueduc.

En 1920, DANDY (34) a apporté les deux premières observations de sténose de l'aqueduc de SYLVIUS traitées par intubation à l'aide d'une sonde en caoutchouc.

*V3 ET V4
DILATÉS*



*STENOSE DE
L'AQUEDUC*

V4 NORMAL

STENOSE CONGENITALE DE L'AQUEDUC DE SYLVIUS
IRM COUPE SAGITTALE

En 1949, LEKSELL a utilisé un serpentín de Tantale pour intuber l'aqueduc de SYLVIUS et a obtenu 50 % de succès chez l'adulte mais des résultats décevants chez l'enfant de moins d'un an.

Le développement d'autres méthodes pour la dérivation du liquide céphalo-rachidien, plus sûres ou plus simples, a fait progressivement tomber en désuétude le cathétérisme de l'aqueduc de SYLVIUS : ouverture de la lame sus-optique, du plancher du troisième ventricule, ventriculocisternostomie de TORKILDSEN (192), dérivations ventriculoatriales et péritonéales avec valve.

FOLTZ (46) rapporte 12 cas de transformation d'une hydrocéphalie communicante en hydrocéphalie non communicante par sténose secondaire de l'aqueduc de SYLVIUS, ceci à la suite d'une longue période de dérivation ventriculaire qui en réduisant le volume ventriculaire peut collapser l'aqueduc de SYLVIUS. Ce collapsus peut évoluer par cicatrisation vers la sténose ou le "forking". L'infection en est une autre cause. Pour cette raison il recommande une étude IRM des cavités ventriculaires et de l'aqueduc de SYLVIUS chez les patients traités par dérivation ventriculaire depuis une longue période et chez qui on envisage une dérivation lombopéritonéale car celle-ci est contre-indiquée en cas de sténose de l'aqueduc de SYLVIUS.

a/ LES VENTRICULOCISTERNOSTOMIES NON ENDOSCOPIQUES

Les dérivations intracrâniennes peuvent être divisées en trois groupes :

- celles qui créent une communication directe entre les cavités ventriculaires et l'espace sous-arachnoïdien et qui nécessitent une craniotomie (ventriculocisternostomies directes)
- celles qui créent une communication par un drain (ventriculocisternostomies indirectes)
- les ventriculocisternostomies directes par les techniques percutanées ou endoscopiques.

- LES VCS DIRECTES AVEC CRANIOTOMIE

La ventriculocisternostomie initialement décrite par DANDY en 1922 (33) consistait en une craniotomie, une voie sous-frontale, section d'un nerf optique et perforation de la lame terminale et du plancher du troisième ventricule. Il a utilisé secondairement en 1932 une voie transtemporale mais cette fois sans section du nerf optique.

La plupart de ces VCS créent une communication entre le troisième ventricule et les citernes chiasmiques ou interpédonculaires. Elles représentent le tiers des cas et la mortalité est haute (15 %). De plus les citernes utilisées pour la ventriculocisternostomie sont habituellement détruites par l'acte chirurgical.

- LES VCS INDIRECTES

Parmi les diverses ventriculocisternostomies indirectes, la plus largement utilisée a été la méthode de TORKILDSEN (192). Ses cas revus par SCARFF (175) indiquent une mortalité de 25 %, des problèmes mécaniques dans 50 % et un taux d'échec de 40 %.

LAPRAS, (99) reprenant le cathétérisme de l'aqueduc de SYLVIUS de DANDY démontre que la mortalité peut être inférieure à 5 % ce qui indique son intérêt dans des cas particuliers.

Parmi ces VCS on peut citer les VCS transcalleuses dont la plus connue est celle de LAZORTHES (100) et la VCS chiasmique de BROCKLEHURSTE (17).

Cependant il est évident que la majorité de ces techniques entraînent un taux élevé de mortalité et ne peuvent pas remplacer, surtout chez l'enfant, les dérivations externes.

- LES VCS PERCUTANÉES

Les VCS dites percutanées consistent à créer une communication entre le 3ème ventricule (plancher ou lame terminale) et les citernes de la base. En 1947, MAC NICKLE (113) a décrit une méthode de ventriculocisternostomie percutanée par ponction directe du troisième ventricule sous contrôle radioscopique en se basant sur des repères métalliques fixés sur la peau.

En 1965, FORJAZ (47) a décrit une autre technique de ponction au trocart et de mise en place d'un cathéter ventriculo-cisternal sous contrôle radiologique et ventriculographique.

GUILLOT (64) en 1973, puis PIERRE-KAHN (151) en 1975 et FREREBEAU (52) en 1982 ont développé leur technique de VCS percutanée sous contrôle ventriculographique en utilisant soit un leucotome, soit une sonde de FOGARTY®.

Dans la série de PIERRE-KAHN (52) , on trouve 6,8 % de mortalité par saignement.

En 1978, ZIEDES (208) a publié sa méthode percutanée de perforation transfrontale de la lame terminale qui est une variante fermée de celle de STOOKEY et SCARFF (190).

En 1980, HOFFMAN (77) a introduit l'utilisation d'un cadre stéréotaxique fixé à un siège de ventriculographie pour réaliser une ventriculocisternostomie percutanée (sans angiographie) dans le but d'éliminer les inconvénients du geste à main levée.

En 1988, MUSOLINO (128) a introduit la ventriculocisternostomie stéréotaxique avec angiographie, utilisant le cadre de TALAIRACH® et une correction géométrico-mathématique sur ordinateur donnant les coordonnées. Il réalise la stomie à l'aide d'une pince fine de STORZ® coulissant dans un tube rigide.

Pour HOFFMAN (77) les critères de sélection sont :

- hydrocéphalie obstructive sans lésion au niveau du troisième ventricule
- espaces sous-arachnoïdiens libres
- troisième ventricule avec expansion du plancher derrière le dorsum sellae
- pas de dérivation antérieure

Les avantages de la ventriculocisternostomie sont évidents :

- plus de problème mécanique
- plus d'infection de valve
- plus de syndrome de basse pression
- plus de révision à long terme

SAYERS et KOSNIK (174) utilisent une double VCS. Ils ont sélectionné 46 enfants hydrocéphales qui ont eu de nombreuses révisions de valve avec un troisième ventricule dilaté. Ils mettent préalablement une valve à basse pression pour "dégager" les espaces sous-arachnoïdiens.

Sous anesthésie générale avec amplificateur de brillance et leucotome de Mc KINNEY®, la profondeur est calculée sur un cliché de profil et reportée sur le leucotome par une marque :

- trou frontal bas à 3 cm au-dessus de la glabelle et 2,5 cm à droite de la ligne médiane, le leucotome est introduit à main levée sous contrôle ampli pour atteindre le milieu de la lame terminale au-dessus du tubercule de la selle et sous l'artère communicante antérieure.

- trou coronal devant ou derrière la coronale à 3 cm de la ligne médiane avec une trajectoire qui doit finir juste derrière le clivus.

RESULTATS

95 % de bons résultats mais aussi :

- 1 décès par hémorragie ventriculaire
- 3 diabètes insipides transitoires
- 2 catalepsies
- 1 ptosis transitoire
- 1 parésie du droit externe transitoire

Résultats sur les révisions :

- avant ventriculocisternostomie : 163 révisions
- après ventriculocisternostomie : 4 révisions

La valve à basse pression a permis une diminution de la pression intraventriculaire permettant un relâchement cérébral. Ceci a ouvert le passage des espaces sous-arachnoïdiens où le liquide céphalo-rachidien peut venir se réabsorber.

Sur deux autopsies (19 et 20 mois postopératoires), il a été prouvé la persistance de la ventriculocisternostomie.

NATELSON (129) a étudié l'intérêt de la ventriculocisternostomie dans la myéloméningocèle où l'hydrocéphalie est présente dans 80 % des cas et où elle a été incriminée d'être l'une des causes des déformations rachidiennes progressives.

En comparant le nombre de révisions il trouve, dans 11 cas traités par dérivation seule, six qui ont nécessité au moins une révision. Alors que sur 9 cas traités par dérivation et ventriculocisternostomie, il n'y a eu ni révision ni complication ultérieure.

Pour évaluer l'intérêt réel de la ventriculocisternostomie, il propose le calcul du taux de révision dans les deux groupes sur de grandes séries et à long terme.

La ventriculocisternostomie directe percutanée est une alternative dans nombre de cas d'hydrocéphalie non-communicante.

HIRSCH (76) utilise cette technique depuis 1973 totalisant 90 ventriculocisternostomies. Il utilise un leucotome et crée une

ventriculocisternostomie entre le troisième ventricule et la citerne interpédonculaire avec un taux de mortalité de 4,4 % (16 % dans les dérivations externes).

Le principal argument favorisant cette technique est son faible taux de mortalité (voir tableau).

Sur 236 cas de ventriculocisternostomies percutanées publiées on trouve un taux de mortalité de 1,3 %. Ce taux peut être encore plus bas si les patients sont mieux sélectionnés.

Sur les 45 derniers cas de HIRSCH (76) la mortalité est nulle.

Un autre argument est sa faible morbidité (voir tableau).

Sur les 236 cas de la littérature, il y a 1,7 % d'atteinte transitoire du III et 0,8 % d'infection.

HOFFMAN et al. (77) ont analysé les séries de ventriculocisternostomie percutanée (228 cas). Ils indiquent des taux de mortalité de 0 à 20 %. Dans l'optique d'une utilisation courante de la technique, ils analysent les difficultés possibles : cheminement de la sonde jusqu'au point d'ouverture du plancher du troisième ventricule, nécessité de la perforation de la membrane avec risque de lésion nerveuse et vasculaire. Ces différents problèmes les conduisent à préférer une technique stéréotaxique à l'utilisation du leucotome à main levée. Les avantages du matériel FOGARTY® résident dans la facilité d'obtention de ce matériel d'utilisation courante et dans ses caractéristiques atraumatiques destinées à une endartériectomie. Il apparaît adapté à une perforation nerveuse au centre du polygone de WILLIS.

**COMPLICATIONS DES VENTRICULOCISTERNOSTOMIES
PERCUTANÉES DIRECTES.**

AUTEUR	ANNEE	NOMBRE DE CAS	COMPLICATION
Mixter	1923	1	0
Scarff	1936	1	0
Mc Nickle	1947	7	0
Guiot et al/Guiot	1968/1973	14	0
Hoffman	1974	11	- 1 parésie transitoire du III
Pierre Kahn et al	1975/1980	90	- 1 parésie transitoire du III - 2 méningites - 3 hydromes
Sayers et Kosnik	1976	46	- 1 syndrome de sécrétion inappropriée d'ADH transitoire - 3 diabètes insipides transitoires - 1 dysfonctionnement hypothalamique permanent - 2 catalepsies transitoires - 1 parésie transitoire du VI - 1 léger ptosis permanent
Ziedes des plantes et Crezee	1978	61	
Vries	1978	5	
		236	- 4 parésies oculomotrices transitoires - 2 infections - 3 hydromes - 6 dysfonctionnements hypothalamiques transitoires - 1 dysfonctionnement hypothalamique permanent

MORTALITE DES VENTRICULOCISTERNOSTOMIES
PERCUTANEEES DIRECTES

AUTEUR	ANNEE	NOMBRE DE CAS	MORTALITE	
			nombre	%
Mixter	1923	1	0	0
Scarff	1936	1	0	0
Mc Nickle	1947	7	0	0
Guiot et al /Guiot	1968/1973	14	0	0
Hoffman	1974	11	0	0
Pierre Kahn et al /Hirsch et al	1975/1980	90	2	2,2
Sayers et Kosnik	1976	46	1	2,1
Ziedes des plantes et Crezee	1978	61	0	0
Vries	1978	5	0	0
Total		236	3	1,3

b/ LA VENTRICULOCISTERNOSTOMIE ENDOSCOPIQUE

A l'étranger les deux pays en avance dans ce domaine sont le Japon et l'Allemagne.

En France : Paris, Bordeaux, Limoges.

L'intérêt de l'endoscopie dans la ventriculocisternostomie réside dans la visualisation directe du site d'ouverture du plancher du troisième ventricule et dans la disponibilité de plusieurs variétés d'instruments dont le laser. La vision directe permet d'éviter les structures vitales au moment de la réalisation de la stomie et de s'assurer immédiatement de son bon fonctionnement. Ainsi la ventriculocisternostomie endoscopique peut être réalisée facilement et en sécurité. Pour cela la sélection des patients pouvant en bénéficier doit être rigoureuse. Il est clair actuellement que les chances de guérir une hydrocéphalie sans recourir à une dérivation externe ont été sous-estimées et qu'il est possible que 40 % des enfants vus pour la première fois avec une hydrocéphalie peuvent bénéficier d'un traitement efficace par ventriculocisternostomie (198).

Les critères de sélection (76-77-136-147-198) :

- hydrocéphalie obstructive
- espace arachnoïdien "libre" fonctionnel (c'est-à-dire pas d'antécédent de méningite ou d'hémorragie méningée)
- pas d'antécédent de valve (pas de shunt-dépendance)
- troisième ventricule dilaté. Pour JONES (88), il faut un troisième ventricule supérieur ou égal à 7 mm
- pas d'antécédent de radiothérapie car elle favorise les saignements
- pas de trouble de l'hémostase
- pas d'obstacle anatomique (large commissure inter-thalamique ou plancher du troisième ventricule épais d'où l'intérêt d'une IRM préalable)

Les données cliniques sont essentielles pour la sélection. Tous les cas de sténoses de l'aqueduc de SYLVIUS où il y avait une histoire de méningite ou d'hémorragie méningée n'ont pas été sélectionnés.

Les isotopes sont décevants puisqu'ils ne permettent pas de différencier un espace sous-dural collapsé par la pression intracrânienne de celui qui n'est pas fonctionnel.

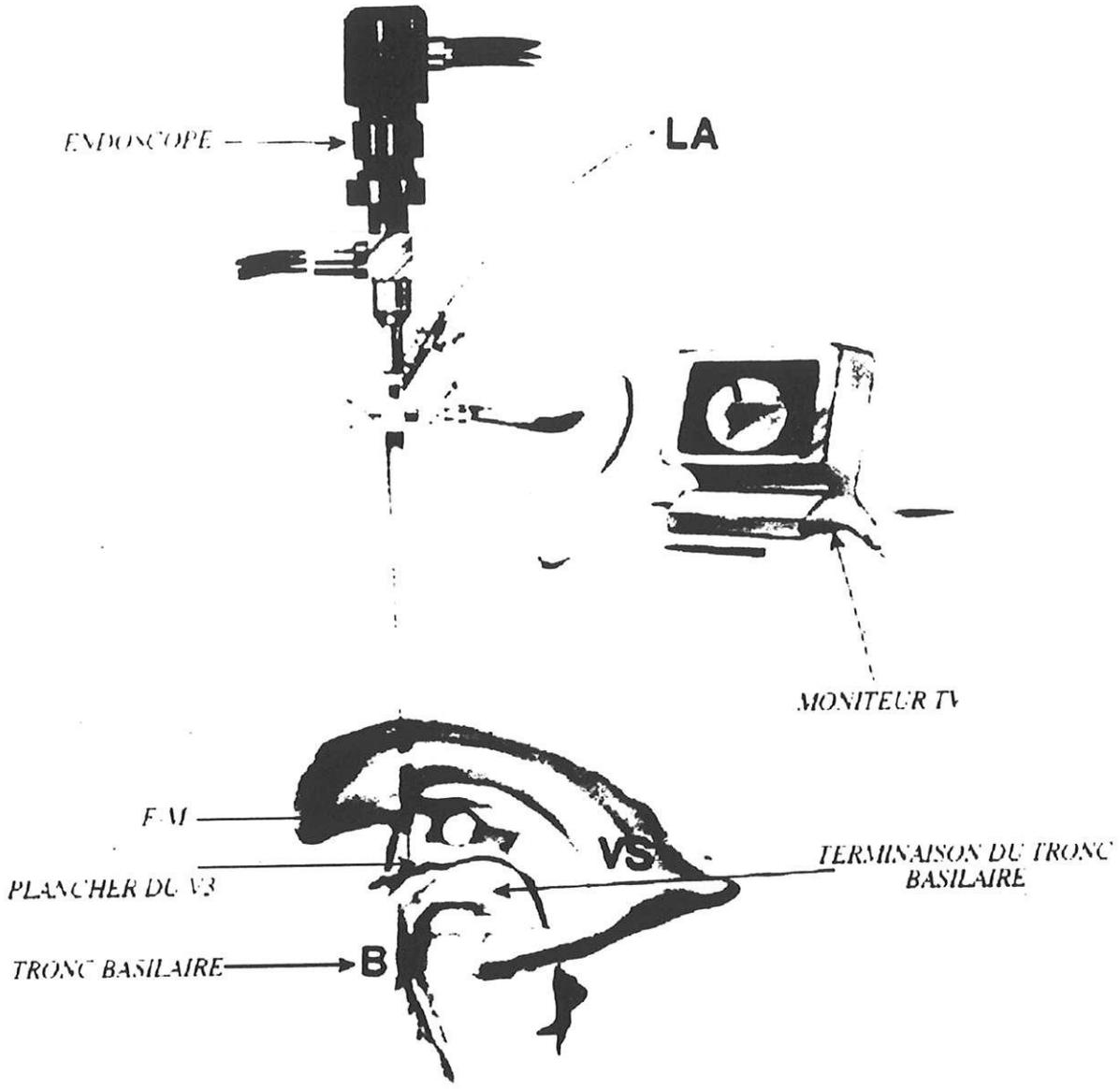


ILLUSTRATION SCHEMATIQUE DE LA VENTRICULOCISTERNOSTOMIE ENDOSCOPIQUE

- INDICATIONS

Toutes les hydrocéphalies obstructives par obstacle en aval du 3ème ventricule.

L'indication la plus rentable est la sténose primitive de l'aqueduc de SYLVIUS (70-87-107-736-196).

Il faut noter qu'un nombre non négligeable d'hydrocéphalies non communicantes chez l'enfant est situé au niveau de l'aqueduc de SYLVIUS.

En 1965, ELVIDGE (41) trouve sur 44 autopsies d'enfants hydrocéphales, 13 cas de sténose congénitale de l'aqueduc de SYLVIUS (29,5 %).

- TECHNIQUE CHIRURGICALE

- sous anesthésie générale,
- décubitus dorsal. Tête antéfléchie à 20-30°,
- tête fixée sur un cadre rigide (GARDNER[®], MAYFIELD[®]), en cas de petit enfant, dans une têtère en U,
- craniotomie en région coronale droite chez le droitier. Pour VRIES (196), elle est située sur la coronale et une droite passant par le milieu du rebord orbitaire. SAINTE-ROSE (172) la place en avant de la coronale à 2,5 cm de la ligne médiane. JONES (87) la place à 9,5 cm à partir de la glabelle et à 2,5 cm de la ligne médiane chez l'adulte et à 8 cm de la glabelle chez l'enfant. GOODMAN (57) utilise un cadre IRM-compatible (cadre de BROWN-ROBERTS-WELLS[®]) avec localiseur dont l'intérêt est le calcul des différentes trajectoires dans les coupes axiales, coronale et sagittale.
- ouverture de la dure-mère puis de la pie-mère,
- introduction transparenchymateuse de l'endoscope (rigide ou flexible) jusqu'à la corne frontale du ventricule latéral,
- repérage du trou de MONRO par ses repères caractéristiques,
- traversée du trou de MONRO et visualisation du plancher du troisième ventricule,
- le site de la ventriculocisternostomie est situé sur la ligne médiane dans le triangle entre le tuber cinereum entouré par le recessus infundibulaire et les tubercules mamillaires. Le recessus infundibulaire par sa couleur rougeâtre est un bon guide .
- la ventriculocisternostomie est réalisée :

- soit par l'endoscope lui-même s'il est assez fin (87-172)
 - soit par coagulation monopolaire (172)
 - soit par torche saline (70)
 - soit par laser Nd YAG (26)
 - soit par ciseau ou perforateur (MOREAU, Limoges)
- L'agrandissement de la stomie se fait soit par une sonde de FOGARTY®, soit en écartant les mors de la pince à biopsie, soit par l'endoscope.

VRIES (196) réalise la ventriculocisternostomie sur la ligne médiane à mi-distance entre le chiasma optique et le dôme de l'artère basilaire.

SAINTE-ROSE (172), utilisant une tige de coagulation monopolaire réalise un trou d'environ 1 mm sur la ligne médiane juste derrière le dos de la selle et loin de la division du tronc basilaire. Ensuite il passe une FOGARTY® n°3 ou 4 qui permet de dilater cet orifice. JONES (87) en réalisant la ventriculocisternostomie par l'endoscope lui-même, l'agrandit par petits mouvements latéraux de celui-ci jusqu'à un diamètre d'environ 4 mm. Au moment de la ventriculocisternostomie, un monitoring de l'électrocardiogramme est important car une bradycardie est souvent notée d'environ 60 bat/mm mais celle-ci ne contre-indique pas la poursuite de la manoeuvre avec néanmoins une limite inférieure à 40 bat/mn (196). Les petits saignements sont jugulés par lavage-drainage au sérum tiède. A la fin de la manoeuvre le bon fonctionnement de la ventriculocisternostomie est vu en direct par l'augmentation des pulsations du plancher du troisième ventricule du fait du flux de liquide céphalo-rachidien qui traverse la stomie. Après vérification de l'hémostase, l'endoscope est retiré, la dure-mère et la peau sont fermées de façon étanche.

Durée de la procédure : 10 à 30 mn.

En postopératoire, OKA (136-137-138), SAINTE-ROSE (172) et JAKSCHE et LOEW (86) pratiquent une ponction lombaire (10 à 30 ml) pour "réinitialiser" la circulation du liquide céphalo-rachidien car les voies de réabsorption normale peuvent être insuffisantes au départ.

- COMPLICATIONS

- parésie du III, le plus souvent transitoire (136)
- fièvre dans les premiers jours (172)
- hémiparésie (87)
- crise d'épilepsie
- hématome sous-dural (87)
- infection (scalp, méningite, ventriculite) (87)
- récurrence (stomie non fonctionnelle).

- RESULTATS

OKA (136) sur une série de 11 cas de sténoses de l'aqueduc de SYLVIUS (7 congénitales, 4 tumorales), 10 ont été guéris sans recours à une dérivation (90,9 %).

SAINTE-ROSE (172) a obtenu 80 % de succès chez des enfants de plus de deux ans.

JONES (87) sur une série de 54 ventriculocisternostomies endoscopiques avec un suivi moyen de vingt-sept mois trouve :

- 62 % de succès
- 19 % d'amélioration
- 19 % d'échec

- succès : normalisation de la clinique et de la pression intracrânienne et du manteau cortical. S'il y avait un shunt il doit être non-fonctionnel ou enlevé.
- amélioration : diminution de la pression intracrânienne et des symptômes cliniques.
- échec : pas de changement ou dérivation dans les six mois suivants.

Il trouve les meilleurs résultats dans les cas de sténose de l'aqueduc de SYLVIUS décompensée tard. Sur 10 cas : 7 succès, 3 améliorées. Pas d'échec alors que dans les sténoses de l'aqueduc de SYLVIUS décompensées tôt il peut y avoir des échecs : sur 13 cas, 8 succès, 2 améliorations, 3 échecs.

- DANGERS

- essayer de perforer un plancher pas assez fin, risque de saignement et de dysfonctionnement hypothalamique
- léser les parois ventriculaires, particulièrement le bord postérieur du canal interventriculaire favorisant le saignement.
- risque de fermeture de la stomie. Pour cette raison DAUTHERIBES laisse un réservoir sous-cutané (type RICKHAM®), ponctionnable en urgence.

- AVANTAGES

- plus grande sécurité : limitation du risque de lésion nerveuse ou vasculaire avec possibilité de contrôler la complication le cas échéant
- réalisation de la ventriculocisternostomie même en l'absence de "besace" rétroclivale
- contrôle peropératoire de l'efficacité de la ventriculocisternostomie
- limitation des complications infectieuses par rapport aux dérivations dans la mesure où l'encéphale n'est pas mis en communication avec un milieu extérieur
- elle évite l'utilisation de produit de contraste per-opératoire qui peuvent donner une arachnoïdite qui peut contribuer à la fermeture secondaire de la ventriculocisternostomie
- par rapport aux méthodes stéréotaxiques elle peut être utilisée chez les enfants à crâne fin
- si le patient continue à avoir besoin de sa dérivation les dysfonctionnements sont moins graves et en cas de succès il peut vivre sans dérivation toute sa vie.

COMMENT EVALUER LE RESULTAT POSTOPERATOIRE ?

- clinique : diminution des symptômes, du périmètre crânien, fontanelle.
- scanner ou IRM : réapparition des sillons corticaux.
- mesure de la pression intracrânienne.

Le grand problème posé par la ventriculocisternostomie est que tôt ou tard elle risque de se refermer, ce qui arrive dans 16,3 % des cas (76). Il est à noter qu'à chaque fois qu'une seconde ventriculocisternostomie a été tentée cela a été une réussite.

COMMENT ESTIMER LES RESULTATS DE LA VENTRICULOCISTEROSTOMIE OU COMMENT SUIVRE LES PATIENTS JUSTE APRES L'INTERVENTION OU DES MOIS OU DES ANNEES APRES...?

Un contrôle précoce est important car si la ventriculocisternostomie est un échec il faudra une dérivation externe. Pour cela HIRSCH (76) pense que la meilleure façon est le monitoring de la pression intracrânienne. Celle-ci doit être surveillée plusieurs fois dans les vingt jours postopératoires car la pression intracrânienne ne descend que graduellement. Cela indique que les espaces sous-arachnoïdiens "s'ouvrent" progressivement, ce qui explique aussi que l'étude isotopique faite trop tôt peut être trompeuse, et aussi qu'il n'est pas nécessaire de mettre une dérivation trop tôt.

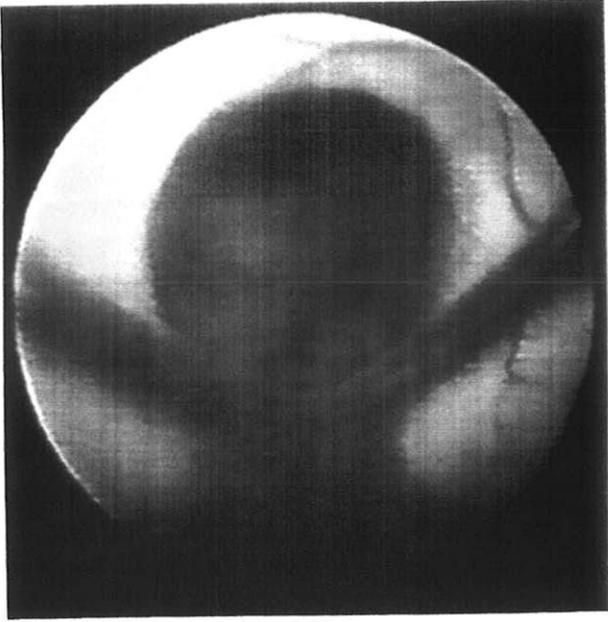
COMMENT EVALUER LE RESULTAT FINAL CHEZ L'ENFANT ?

La mesure du périmètre crânien est décevante car celui-ci reste souvent 2 ou 3 DS au-dessus de la normale.

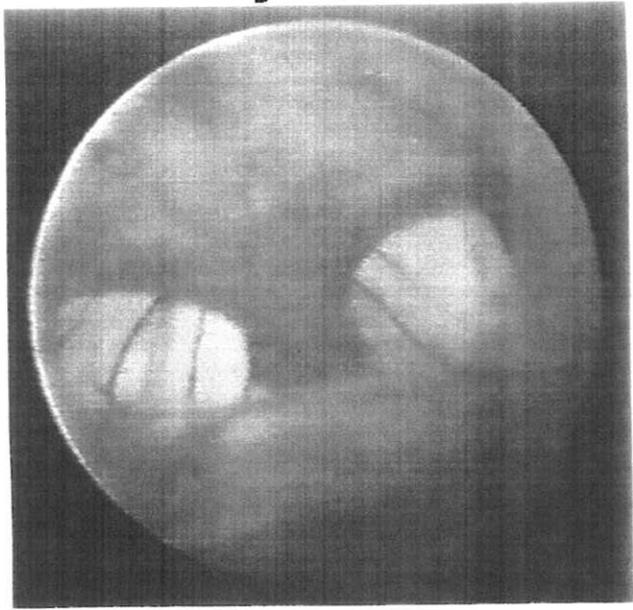
La mesure du diamètre ventriculaire est aussi décevante du moment qu'il persiste un certain degré de dilatation qui n'est pas le reflet d'une atrophie mais plutôt d'une augmentation du périmètre crânien. Finalement le meilleur moyen est d'évaluer le QI des enfants. Le QI monte quand la ventriculocisternostomie réussit. Le résultat final est statistiquement meilleur ou au moins égal à celui obtenu avec les valves. Dans la série de ventriculocisternostomie de HIRSCH (76), 82 % des patients ont un QI supérieur ou égal à 80. Ce résultat montre que, malgré la dilatation ventriculaire persistante, le QI est bon et qu'il ne s'agit pas d'une hydrocéphalie à pression normale.

L'avantage principal de la technique réside dans l'absence de matériel étranger implanté dont on connaît actuellement les inconvénients à distance.

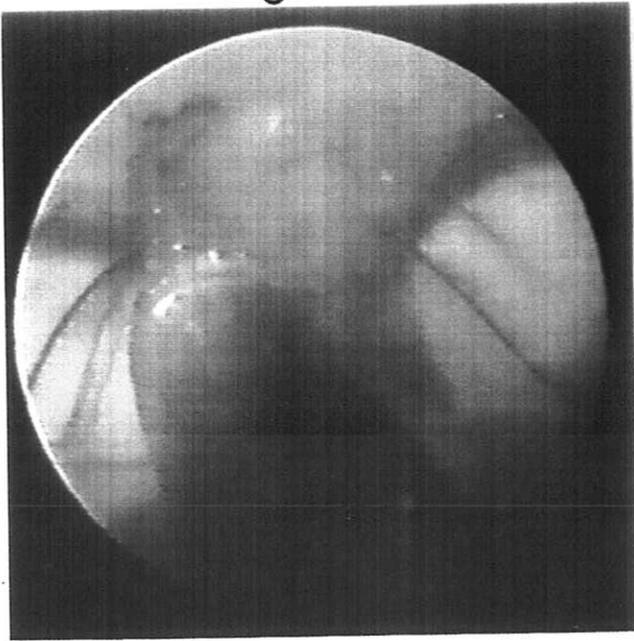
A



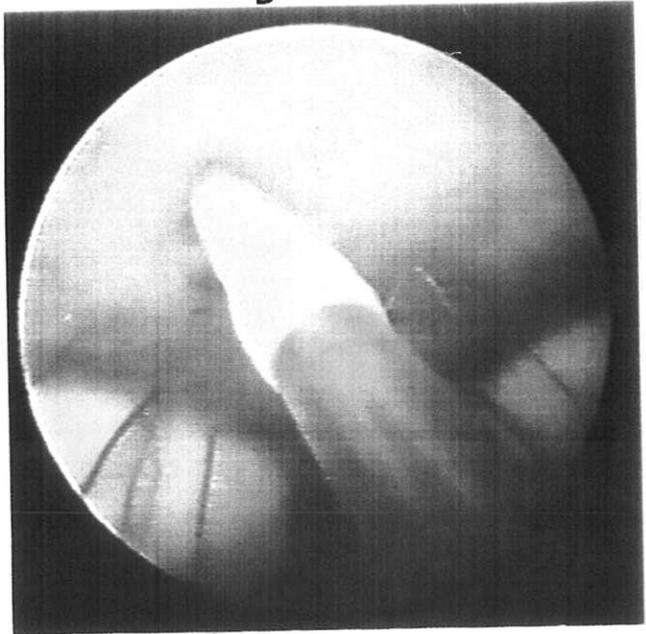
B



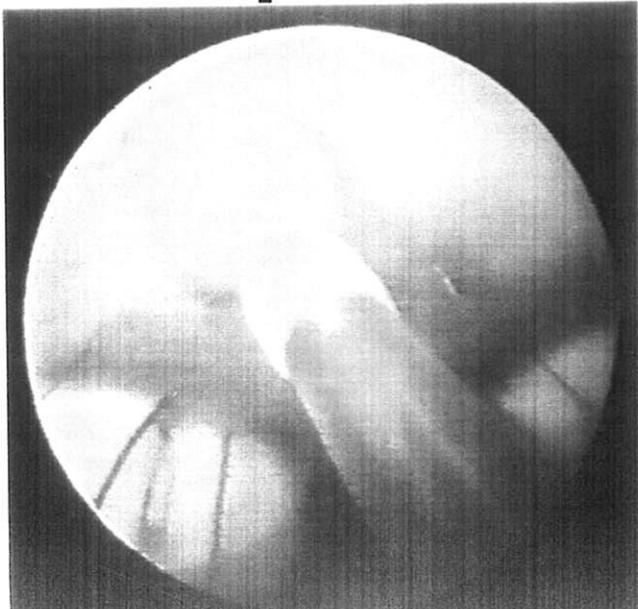
C



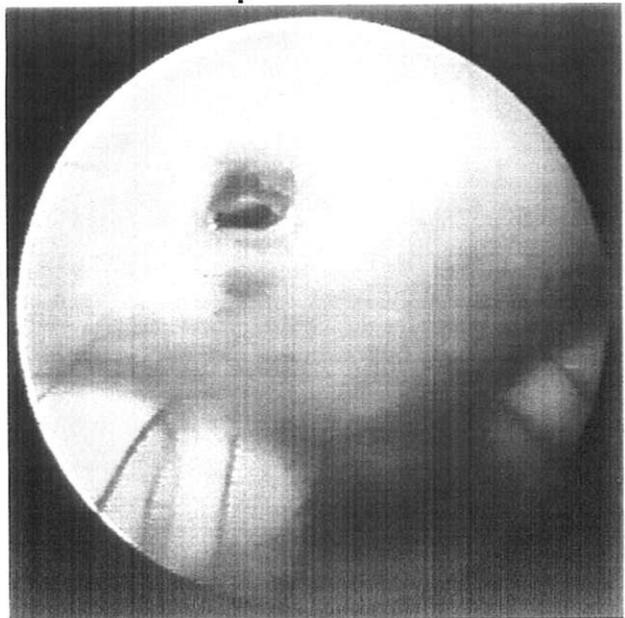
D



E



F



LA VENTRICULOCISTERNOSTOMIE ENDOSCOPIQUE

A- CANAL INTER-VENTRICULAIRE AVEC SES REPERES :

- PLEXUS CHOROIDES EN ARRIERE
- VEINE SEPTALE EN DEDANS
- VEINE THALAMOSTRIEE EN DEHORS

B- PLANCHER DU 3^{ème} VENTRICULE AVEC LES TUBERCULES MAMILLAIRES EN AVANT DESQUELS S'EFFECTUE LA VCS

C- REALISATION DE LA STOMIE INITIALE A L'AIDE DU PERFORATEUR

D- INTUBATION DE LA STOMIE PAR LA SONDE DE FOGATRY®

E- ELARGISSEMENT DE LA STOMIE PAR GONFLAGE DU BALLONET DE LA FOGARTY®

F- VENTRICULOCISTERNOSTOMIE FINIE

4.2.3. LE PLACEMENT-ABLATION DE CATHETERS VENTRICULAIRES PAR VOIE ENDOSCOPIQUE

a/ GENERALITES

L'obstruction d'un cathéter ventriculaire peut être due à un caillot sanguin après hémorragie méningée ou plus souvent par du tissu cérébral et les plexus choroïdes qui à proximité sont aspirés à un moment ou à un autre par le courant. Une autre cause d'obstruction de cathéters ventriculaires est son engainement par des dépôts fibrineux. Le cathéter peut se couder ou peut être trop enfoncé traversant le plancher du ventricule latéral, le septum voire les plexus choroïdes. Le diagnostic d'une obstruction proximale du cathéter lors d'un syndrome de dysfonctionnement de valve est facile. Dans ce cas la valve déprimée ne se remplit pas ou se remplit très lentement sur plusieurs minutes. La majorité de ces causes de dysfonctionnement par obstruction du cathéter ventriculaire peut être évitée par un placement optimal et ceci par contrôle visuel à l'aide d'un endoscope. Pour réduire ce risque, d'autres procédés ont été utilisés comme le contrôle radioscopique peropératoire (197) ou l'échographie (104).

Plusieurs auteurs utilisent l'endoscopie pour le placement dans une "position idéale" des cathéters ventriculaires dans le but de réduire le taux de révision ou pour l'ablation de ceux obstrués non fonctionnels et adhérents dans le but d'éviter les saignements (24-28-84-104-197-198).

b/ REPERAGE DU SITE IDEAL

Pour la voie coronale, sous endoscopie, reconnaissance facile du canal interventriculaire avec les plexus choroïdes en arrière, le pilier du fornix en dedans, l'origine des veines thalamostriées et septale et la paroi jaune blanchâtre du ventricule latéral. Il faut se rappeler que la plupart des veines sous-épendymaires convergent vers le pôle postérieur du canal interventriculaire. Le cathéter est placé en avant des plexus choroïdes dans la corne frontale ou à travers le canal interventriculaire à 5 mm au-dessous du toit du troisième ventricule.

Pour la voie occipitale, le carrefour est facilement reconnaissable par le glomus choroïdien à son niveau. Les veines sous-épendymaires et le passage sombre vers la corne frontale sont des guides pour approcher le canal interventriculaire. Une fois à son niveau, la distance

optimale est fournie par la graduation sur l'endoscope ce qui permettra de placer le cathéter ventriculaire au niveau du site optimal.

c/ RESULTATS

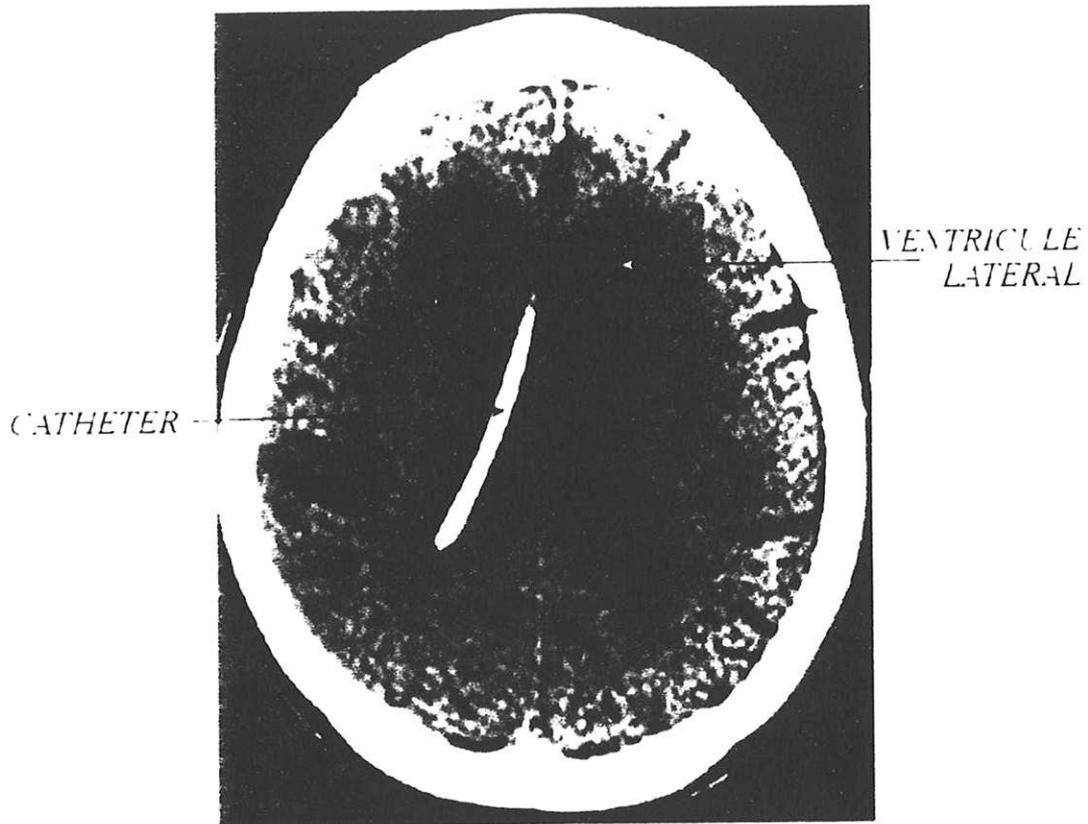
VRIES (196) sur une série de 85 cas a obtenu 67 bons résultats sans complication (79 %). Sur les 18 cas restant il a eu 24 complications dont 9 obstructions ventriculaires et sur ces 9 cas, 7 sont survenues sur des ventricules en fente ou sur des antécédents de ventriculite.

MANWARING (105-106), sur une série de 200 cas a obtenu 49 % de révisions sur une période de 12 mois contre 67 % de révisions sur des dérivations ventriculo-péritonéales sans endoscopie et sur la même période.

Dans l'étude comparative de MANWARING, les cathéters ventriculaires étaient considérés comme bien placés dans un tiers des cas alors qu'avec l'endoscopie 90 % le sont par confirmation scannographique. Il en déduit que l'utilisation de l'endoscopie en routine a un bénéfice certain sur la longévité des dérivations ventriculo-péritonéales. Il a eu 5 % de complications infectieuses dans les deux groupes.

Lors de l'ablation d'un cathéter ventriculaire obstrué et adhérent il y a un risque accru de saignement par arrachement épendymaire ou des plexus choroïdes.

BECKER et NULSEN (28) ont rapporté 4 cas d'hémorragie intraventriculaire après ablation d'un cathéter enfoui dans les plexus choroïdes. Ils ont même suggéré de le laisser en place. Pour éviter l'hémorragie, CRONE (28) utilise un fibroscope pour opérer de visu et un laser (KTP 532[©]). Celui-ci permet de coaguler le site d'adhésion, de désinsérer le cathéter adhérent et d'en placer un autre dans un endroit optimal en avant des plexus choroïdes. Il rapporte ainsi 12 cas sans complication.



CATHETER LIBRE INTRA-VENTRICULAIRE RESPONSABLE
D'UNE MENINGITE REFRACTAIRE AU TRAITEMENT MEDICAL.
GUERISON APRES ABLATION ENDOSCOPIQUE DU CATHETER.
(SCANNER)

4.2.4. L'HYDROCEPHALIE MULTILOCULAIRE

a/ GENERALITES

L'hydrocéphalie multiloculaire (ou hydrocéphalie compartimentalisée ou compartimentalisation ventriculaire ou septations intraventriculaires ou maladie polykystique) est décrite après traumatismes néonataux, hémorragies intraventriculaires ou en association avec des tumeurs.

L'étiologie la plus fréquente est la méningite néonatale avec ventriculite (185). Le premier cas a été rapporté par SALMON (173) en 1970.

Les phénomènes inflammatoires de la surface épendymaire sont responsables d'une prolifération gliale sous-épendymaire. Les micro-ruptures de l'épendyme permettent à des "touffes" gliales d'émerger dans la lumière ventriculaire autour desquelles vont se former des septations qui forment des cavités closes intraventriculaires.

Ces membranes sont des films translucides d'épaisseur variable et sont composées d'éléments fibrogliaux avec des cellules rondes et polymorphonucléaires (132).

b/ TRAITEMENT

Plusieurs attitudes thérapeutiques sont utilisées :

- dérivations multiples
- cathéters spéciaux multiperforés
- craniotomie et marsupialisation des kystes

Mais aucune n'a montré sa supériorité et la mortalité due à cette pathologie reste haute, entre 50 à 70 % selon les séries.

La craniectomie avec marsupialisation fut suggérée par RHOTON et GOMEZ en 1972 (167). Le but est de faire communiquer par voie microchirurgicale transcalleuse toutes les cavités en une seule pour n'utiliser qu'une dérivation.

L'intérêt de l'endoscopie dans l'hydrocéphalie multiloculaire réside d'une part dans son innocuité et d'autre part dans la visualisation directe ce qui permet de réaliser les communications entre les différents kystes et avec les ventricules (96-158-159).

KLEINHAUS en 1982 (96) démontre le rôle de l'endoscopie dans la marsupialisation et le placement des cathéters de dérivation

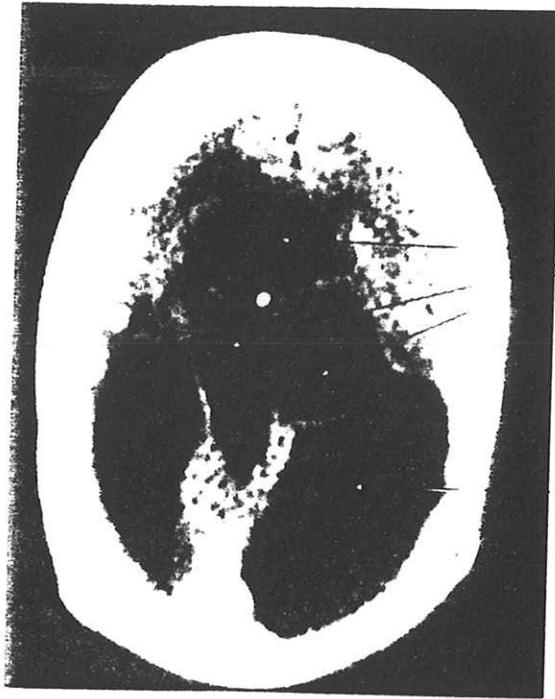
ventriculaire. Il rapporte un cas d'un bébé de trois mois aux antécédents d'abcès cérébraux évacués chirurgicalement et qui a développé une hydrocéphalie et un kyste compartimenté intraventriculaire gauche.

L'endoscope dans un premier temps a permis de marsupialiser le kyste avec le ventricule latéral puis secondairement de mettre une double dérivation droite et gauche.

Il conclut qu'une bonne sélection des patients et une meilleure expérience de la technique peuvent améliorer les résultats à long terme dans les hydrocéphalies compliquées.

POWERS (158-159) utilise un endoscope flexible associé au laser à argon pour traiter les hydrocéphalies multiloculaires où le traitement par plusieurs dérivations semble difficile ou non résolutif. Il rapporte ainsi 7 cas dont 2 ont dû être terminés par crâniotomie : l'un à cause d'un saignement peropératoire non localisé, l'autre à cause d'une paroi kystique trop rigide.

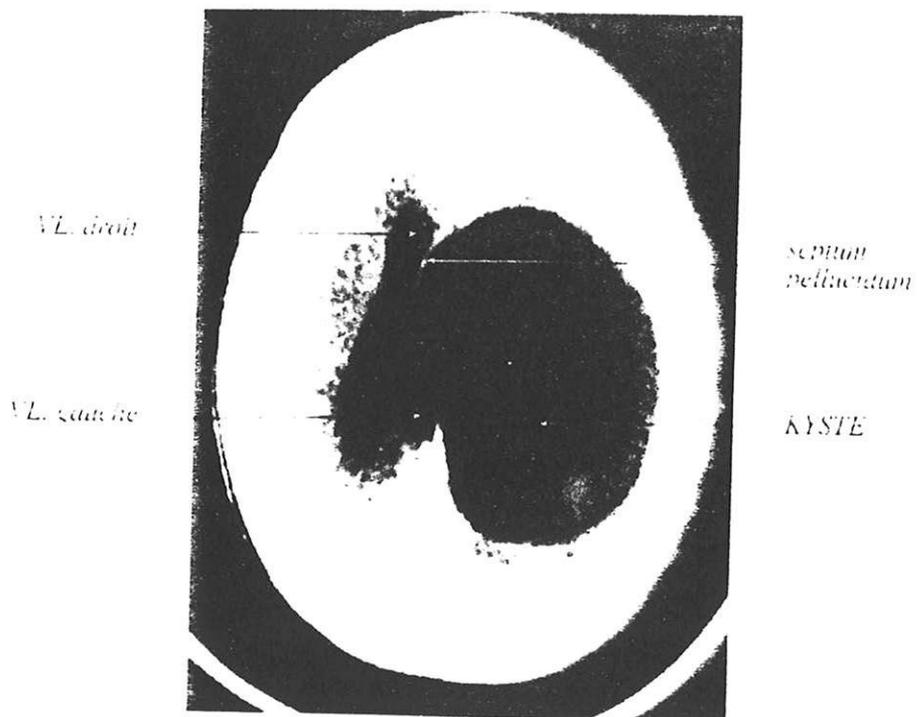
MANWARING (105) a utilisé endoscopie dans trente cas. Pour perforer il utilise un procédé qu'il appelle "saline RF-irrigator" dont le principe est un courant monopolaire véhiculé par une solution saline et dont l'avantage est une moindre diffusion thermique. Sur les trente cas il a eu six récurrences qu'il attribue à une refermeture de la stomie, raison pour laquelle il conseille une ouverture supérieure ou égale à 10 mm de diamètre.



KYSTES

VL.DILATE

HYDROCEPHALIE MULTILOCULAIRE
SECONDAIRE A UNE VENTRICULITE INFECTIEUSE
(SCANNER)



VL. droit

VL. gauche

septum
pellucidum

KISTE

VOLUMINEUX KISTE PARA-VENTRICULAIRE
GAUCHE AVEC EFFET DE MASSE
(SCANNER)

**ENDOSCOPIE ET KYSTES
ARACHNOIDIENS INTRACRANIENS**



5. ENDOSCOPIE ET KYSTES ARACHNOIDIENS INTRACRANIENS

5.1. GENERALITES

5.1.1. HISTORIQUE

Les enveloppes du cerveau étaient déjà mentionnées dans un manuscrit datant de 3000 avant JC.

HIPPOCRATE connaissait l'existence de membranes séparant les deux hémisphères.

ARISTOTE (384-322 avant Jésus Christ) a identifié une membrane interne avec des vaisseaux et une membrane externe tapissant l'os.

GALIEN a reconnu l'existence d'un espace entre les deux membranes et a déclaré que la dure-mère est formée d'une partie externe et d'une partie interne.

BLASIUS en 1666 a introduit la troisième membrane : l'arachnoïde.

KEY et RETZIUS, au 18ème siècle, ont établi les premiers la continuité entre les espaces sous-arachnoïdiens spinaux et cérébraux.

R.BRIGHT, en 1831, a été le premier à décrire une malformation arachnoïdienne sous forme de kyste contenant un liquide limpide et BARLOW, en 1935, rapporte le premier cas de kyste arachnoïdien suprasellaire.

5.1.2. EMBRYOLOGIE

Après la fermeture du tube neural, un réticulum de cellules mésenchymateuses s'interpose entre l'ectoderme et le système nerveux central. L'espace extracellulaire de ce mésenchyme est large et contient des substances qui diffusent facilement vers le neuroépithélium. Cet espace préexistant va finalement se transformer en espace sous-arachnoïdien. La croissance du système nerveux central et de ses besoins va dépasser la capacité de diffusion seule et va induire la prolifération vasculaire autour du parenchyme. Pendant que la vascularisation continue, les cellules pie-arachnoïdiennes primitives au-dessous de la tunique vasculaire forment une couche compacte stratifiée délimitant la limite de l'espace sous-arachnoïdien. Sur le versant externe de cette couche, les cellules subissent une rapide transformation en cellules connectives ce qui va aboutir à la dure-mère et au crâne.

5.1.3. THEORIES DE LEUR CROISSANCE

Les kystes intracrâniens représentent environ 1 % des lésions expansives intracrâniennes (16-56-127-171). Ce sont des masses liquidiennes qui touchent l'enfant comme l'adulte. Ils peuvent donner des signes cliniques en rapport avec une compression directe des structures nerveuses ou en produisant une hydrocéphalie obstructive (101).

Les kystes suprasellaires de la citerne quadrigéminal ou de la fosse postérieure sont responsables d'hydrocéphalie par compression des voies du liquide céphalo-rachidien.

Les kystes de la fosse moyenne ou de la convexité se comportent comme des masses compressives.

Les kystes intracrâniens peuvent être congénitaux, post-traumatiques, post-infectieux ou post-inflammatoires. Ces kystes intracrâniens peuvent croître par un mécanisme de "valve à balle" (décrite par SAINT-ROSE sous le terme de bec de canard) : le liquide céphalo-rachidien rentre mais ne peut pas sortir. Leur développement reste inconnu et trois théories sont avancées :

- le liquide céphalo-rachidien fuit d'un ventricule ou d'une citerne vers un espace préformé (exemple : agénésie du lobe temporal) à travers une fistule unidirectionnelle. C'est aussi le mécanisme des kystes arachnoïdiens post-traumatiques.
- la pression osmotique dans la cavité du kyste est supérieure à celle du liquide céphalo-rachidien. Celui-ci fournit le kyste par différence de gradient de pression osmotique.
- l'existence d'une sécrétion active au sein des parois du kyste.

WILLIAMS et GUTHKELCH (201) expliquent que leur croissance est le résultat d'une énergie pulsatile, spécialement veineuse transmise à partir de la cavité abdominale lors de la respiration, la toux, l'effort...

Quel que soit le mécanisme, il y a une pression intrakystique élevée avec croissance responsable de signes cliniques. Les semi-solides tel le tissu cérébral se comportent comme une pâte de chewing-gum : jusqu'à une certaine pression critique, l'élasticité du tissu est préservée et quand la pression baisse le tissu retrouve sa forme initiale. Au-delà, l'élasticité devient plasticité, le tissu cérébral est ainsi passivement déformé par la pression et sa réexpansion est impossible même après évacuation du kyste (16). Pour cela le traitement chirurgical est indiqué dès l'apparition de signes cliniques.

5.1.4. LES KYSTES ARACHNOIDIENS CONGENITAUX

LES KYSTES DE LA FOSSE CEREBRALE MOYENNE

Leur traitement chirurgical, en l'absence de complication est inutile et dangereux (KAROL, LITRENTA et CARRERA (91). 1965 : 5 décès sur 13 ! VIGOUROUX, CHOUX et BAURAND (195). 1969 : 5 décès sur 10 !).

LES KYSTES DE LA CONVEXITE

Le premier cas a été décrit par DANDY en 1946 sous le nom d'hydrocéphalie externe.

Ils se manifestent par des céphalées voire des crises comitiales.

LES KYSTES INTERHEMISPHERIQUES

Ils sont souvent associés à une agénésie partielle ou totale du corps calleux.

Ils écartent les deux cérébrales antérieures à l'artériographie.

LES KYSTES PARASELLAIRES

Ils intéressent la partie postérieure du troisième ventricule et les citernes en relation avec la fente cérébrale de BICHAT.

LES KYSTES SUPRASELLAIRES

Ils sont très rares (souvent secondaires à une arachnoïdite de la citerne optochiasmatische). Ils se manifestent par des céphalées, des signes visuels, des signes endocriniens, une hydrocéphalie.

- syndrome de DANDY WALKER (18)
- kystes de la grande citerne
- kystes du vermis
- kystes de l'angle ponto-cérébelleux

On a longtemps cru que ces malformations étaient de vrais kystes. En fait ce sont des diverticules ou des dédoublements de l'espace sous-arachnoïdien. Dans certains cas la communication avec les espaces sous-arachnoïdiens peut être confirmée (exception faite pour les kystes du vermis) (171).

5.1.5. LES KYSTES ARACHNOIDIENS SUPRASSELLAIRES

En 1990, 120 cas de kystes arachnoïdiens suprasellaires sont décrits dans la littérature française et anglosaxonne (149-150-165).

Ils représentent 15 % des kystes intracrâniens et sont dus à une imperforation de la membrane de LILQUIEST qui, normalement perforée, divise la citerne suprasellaire en une partie chiasmatique et une partie interpédonculaire. Cette anomalie congénitale ou secondaire à une arachnoïdite crée un obstacle au flux de liquide céphalo-rachidien venant de l'étage sous-tentorial ce qui entraîne la formation d'une poche qui pousse en haut vers le troisième ventricule et qui reste en communication avec la citerne pré-pontique. Cette expansion peut intéresser le ventricule latéral à travers le trou de MONRO. Ce kyste est doublé par le plancher du troisième ventricule ou une partie de l'hypothalamus qu'il pousse vers le haut ce qui explique, en cas de biopsie sur son dôme, la confusion avec un kyste épendymaire.

La bénignité de la lésion doit être différenciée de certaines lésions de même niveau :

- craniopharyngiome
- kyste colloïde
- tumeurs de la ligne médiane (kystes épidermoïde, kyste dermoïde)
- adénome hypophysaire kystique
- astrocytome de bas grade du troisième ventricule
- kyste épendymaire du troisième ventricule

- kyste parasitaire (cisticercose, échinocose)
- les gros 3èmes ventricules des hydrocéphalies obstructives.

PIERRE-KAHN (149-150) trouve dans sa série les fréquences suivantes :

- hydrocéphalie : 100 %
- compression diencéphalique : 88,2 %
- compression optochiasmatique : 41 %
- compression de l'axe hypothalamo-hypophysaire: 56,7 %.

DIAGNOSTIC

Le premier kyste arachnoïdien suprasellaire diagnostiqué par scanner et en préopératoire fut rapporté par KASDON et al. en 1977 (92).

Au scanner le kyste arachnoïdien suprasellaire est une lésion hypodense non calcifiée ne prenant pas le contraste au contenu liquidien de même densité que le liquide céphalo-rachidien ovale ou ronde dans la région du troisième ventricule (aspect typique en Mickey Mouse).

Le diagnostic de certitude est donné par l'IRM et par un scanner avec injection intraventriculaire de produit de contraste.

5.2. TRAITEMENT CHIRURGICAL

Le traitement fut souvent décevant :

- kystectomie ouverte totale ou partielle
- dérivation ventriculo-péritonéale ou ventriculo-atriale.

Les abords sous-frontaux ont été souvent dangereux ou inefficaces. HOFFMAN (78) traite les kystes arachnoïdiens suprasellaires par abord direct transcalleux pour faire communiquer le kyste avec les ventricules. En cas de troubles visuels sans hydrocéphalie, il utilise la voie sous-frontale pour faire communiquer le kyste avec la citerne préchiasmatique.

MURALI (127) a rapporté 3 cas traités par voie sous-frontale associée à une dérivation externe et pour éviter les larges craniotomies délabrantes, il a suggéré l'intérêt de l'endoscopie.

BRET (16) a utilisé un cathéter de KIFA® pour réaliser ses ventriculokystostomies percutanées sous contrôle radioscopique dans 20 ca. Tous les patients sont asymptomatiques sur une période allant jusqu'à deux ans.

Les dérivations ont causé l'augmentation paradoxale du kyste dans 40 %. PIERRE-KAHN (149-150), comme pour une ventriculocisternostomie, a utilisé un leucotome et par voie frontale sous contrôle radioscopique, il a réalisé en passant par le ventricule latéral puis le trou de MONRO 10 kystoventriculostomies. Mais il préfère la ventriculokystostomie endoscopique qu'il a pratiquée six fois.

WALKER (198) pense que le traitement idéal des kystes arachnoïdiens suprasellaires serait la marsupialisation endoscopique car ceux-ci sont facilement accessibles à travers le trou de MONRO.

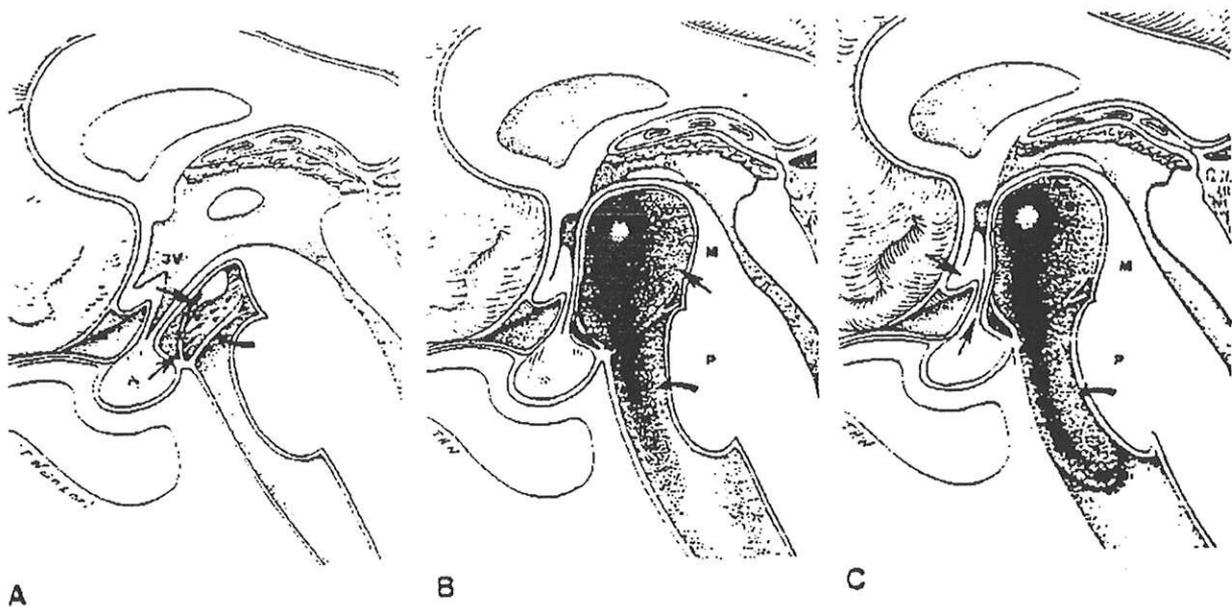
CAEMAERT (21) a utilisé un endoscope rigide par voie frontale. La paroi du kyste est grise ou bleuâtre translucide ressemblant à l'arachnoïde. Plusieurs petits vaisseaux sont souvent visibles sur cette paroi. Une zone peu ou avasculaire est choisie pour l'ouverture.

Pour réaliser la stomie plusieurs techniques ont été envisagées :

- par sonde de FOGARTY® à ballon : impossible car elle glisse tangentiellement et ne permet pas la perforation (raison probable des échecs des dérivations externes)
- coagulation bipolaire puis FOGARTY®.
- le laser Nd. Yag permet de façon sûre et rapide de réaliser une large fenêtre.

Sur 4 cas, la mortalité est nulle, un patient a présenté une crise comitiale. Tous sont sortis de l'hôpital à J2. Avec un recul de 36, 20, 20 et 7 mois, aucun n'a nécessité un drainage externe.

DHOOGHE (37) rapporte trois cas traités par la même technique que CAEMERT avec de bons résultats cliniques.

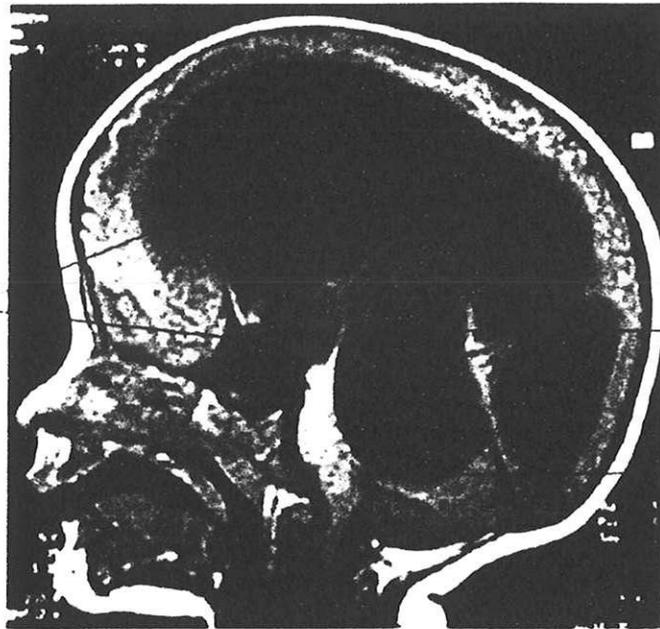


MECANISMES DE DEVELOPPEMENT

DES KYSTES ARACHNOIDIENS SUPRA-SELLAIRES

- A** - Membrane de Liliequist normalement perforée séparant les parties chiasmatisques et interpédonculaires de la citerne supra-sellaire.
- B** - Formation d'un diverticule secondaire à l'imperforation de la membrane de Liliequist sous l'impulsion du flux de liquide céphalo-rachidien venant de la citerne pontine.
- C** - Le diverticule continue à pousser en haut et en avant vers le chiasme optique et la partie haute du troisième ventricule. Ce diverticule devient pédiculisé puis s'isole formant le kyste arachnoïdien supra-sellaire.

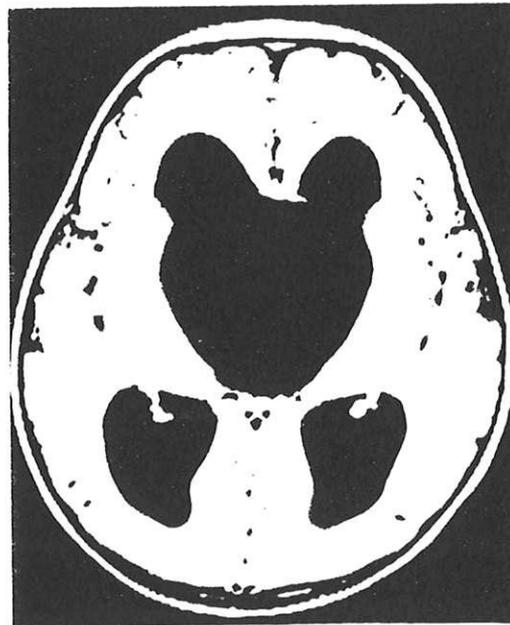
V3 ET V4
DILATÉS



KYSTE

AQUEDUC DE
SYLVIVS

VOLUMINEUX KYSTE ARACHNOIDIEN DE LA CITERNE
CEREBELLEUSE SUPERIEURE RESPONSABLE D'UNE
HYDROCEPHALIE PAR STENOSE DE L'AQUEDUC DE SULVIUS
IRM COUPE SAGITTALE



KYSTE ARACHNOIDIEN SUPRA-SELLAIRE
ASPECT EN MICKEY MOUSSE
IRM COUPE HORIZONTALE

**ENDOSCOPIE ET
HEMATOMES INTRACRANIENS**

6. ENDOSCOPIE ET HEMATOMES INTRACRANIENS

Si le traitement chirurgical de l'hématome intracérébral n'a aucun effet sur les lésions de l'hématome lui-même et peut causer d'autres dégâts cérébraux via la voie d'abord, il est clair, pour ses partisans, que son évacuation en baissant la pression intracrânienne améliore le pronostic vital et pourrait éviter les lésions ischémiques périlésionnelles secondaires à l'effet de masse, à la diminution du flux sanguin et aux produits de dégradation du sang.

6.1. COMPARAISON TRAITEMENT MEDICAL / TRAITEMENT CHIRURGICAL (8)

Sur 100 patients présélectionnés selon les critères suivants :

- volume de l'hématome supérieur ou égal à 10 cc
- début du traitement avant 48 heures
- déficits neurologiques et/ou troubles de la conscience
- artériographie cérébrale normale (pas d'anévrysme, pas de malformation artério-veineuse, pas de tumeur)
- les hématomes post-traumatiques non inclus.
- âge entre 30 et 80 ans
- pas de contre-indication pour le traitement chirurgical et le traitement médical

50 patients ont été traités chirurgicalement et 50 médicalement.

Le traitement médical a consisté en mannitol, antifibrinolytiques, corticoïdes antihypertenseurs, sous contrôle hydro-électrolytique.

Un examen neurologique a été effectué tous les jours.

Un scanner à J3, J7, J14 et J21.

Un examen neurologique avec scanner à six semaines et à six mois.

RESULTATS

En général, il y a un meilleur résultat avec le traitement chirurgical.

L'évacuation chirurgicale a été de :

- 90 % de l'hématome dans 15 %
- entre 70 et 90 % de l'hématome dans 29 %
- entre 50 et 70 % de l'hématome dans 56 %

Dans la première semaine il y a eu :

- 14 % de décès dans le groupe chirurgical
- 28 % de décès dans le groupe médical

Aucun des décès du groupe chirurgical n'est attribuable à une complication de l'intervention.

Deux cas ont ressaigné et se sont détériorés cliniquement dans le groupe chirurgical contre 15 cas dans le groupe médical.

A six mois :

- 42 % de décès dans le groupe chirurgical
- 70 % de décès dans le groupe médical

Un bon résultat sans ou avec un léger déficit neurologique est plus fréquent dans le groupe chirurgical.

Après 60 ans la mortalité est identique dans les deux groupes.

Dans les gros hématomes (supérieur ou égal à 50 cc) la qualité de survie n'est pas influencée par le traitement chirurgical mais la mortalité est moindre. Par contraste le traitement chirurgical des petits hématomes s'accompagne d'une meilleure qualité de survie par rapport au traitement médical.

Les patients stuporeux ou comateux au départ ont eu moins de 10 % de bons résultats dans les deux groupes.

En cas d'antécédents d'hypertension artérielle, il y a 50 % de décès chez les opérés contre 10 % sans antécédent d'hypertension artérielle.

Dans le groupe chirurgical les meilleurs résultats sont obtenus avec la localisation lobaire sous-corticale.

Les patients avec hématomes profonds (noyaux gris) ont eu les mêmes résultats dans les deux groupes.

Par ailleurs les hématomes intracérébraux et intraventriculaires peuvent atteindre 43 % des prématurés (169). Leur pronostic est très pauvre (76 à 100 % de mortalité) à cause du dommage cérébral et de l'hydrocéphalie. Les survivants présentent des déficits neurologiques de modérés à sévères et 58 % d'entre eux développent une hydrocéphalie. Un traitement chirurgical précoce peut agir théoriquement sur la pression de l'hématome en évitant l'ischémie et sur la prévention de l'hydrocéphalie.

6.2. TRAITEMENT ENDOSCOPIQUE

Le but de l'endoscopie dans le traitement chirurgical des hématomes intracrâniens est de minimiser le traumatisme iatrogène dû aux voies d'abord classiques ouvertes et ainsi de rendre le traitement chirurgical plus rentable.

AUER (6-7-9) utilise une petite craniectomie d'environ 1 cm de diamètre. L'endoscope est introduit sur quelques millimètres dans l'hématome. Celui-ci apparaît noir sur l'écran. L'irrigation est mise en route pour éclaircir la partie adjacente au bout distal de l'endoscope. Le caillot apparaît alors rouge sombre. L'aspiration est déclenchée par intermittence. De proche en proche et en déplaçant l'endoscope, une grande partie de l'hématome est ainsi enlevée. La cavité est maintenue ouverte par une solution de RINGER[®]. Finalement, sur les parois, apparaissent flottant dans le courant de l'irrigation du matériel cérébral ainsi que des vaisseaux. Le laser peut être utilisé pour coaguler les saignements.

A la fin la cavité est reliée à un drainage externe pour faciliter le collapsus et drainer le liquide hémorragique.

Il a pu ainsi évacuer 30 hématomes sur hypertension artérielle et 4 hématomes post-traumatiques :

- 15 lobaires
- 15 des noyaux gris centraux
- 2 intra-ventriculaires
- 2 cérébelleux

L'évacuation a été considérée complète dans 38 % des cas, subtotale dans 53 % et partielle dans 9 %.

Tous les patients ont été opérés dans les deux à trois jours après le saignement.

Dans plusieurs cas, une résolution rapide des troubles neurologiques a été observée et il n'y a pas eu de mortalité ou de morbidité imputable à l'intervention.

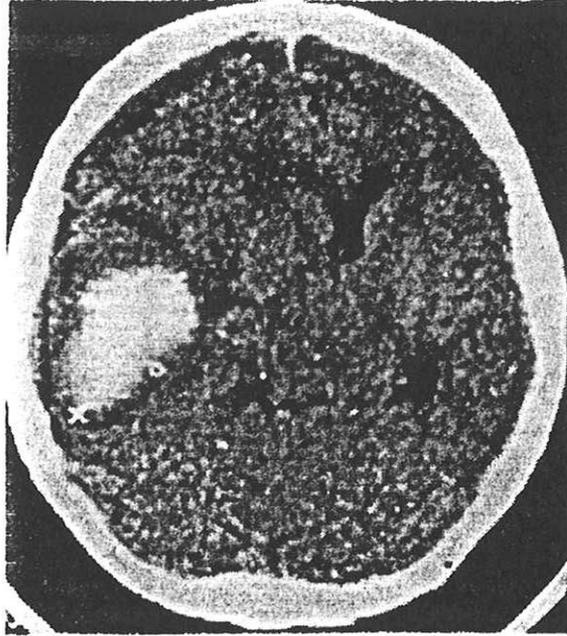
La technique endoscopique leur semble plus facile et plus courte que la procédure chirurgicale classique et elle leur semble aussi être le traitement de choix des hématomes intraventriculaires qui, spontanément, ont une évolution fatale. De même pour les hématomes cérébelleux où l'indication chirurgicale est formelle.

KARAKHAN (90) a étendu ses indications à toutes les lésions post-traumatiques. Sur un total de 109 cas il a eu 3 récurrences et 16 décès (15 %).

	nombre	volume (ml)	récidive	décès
hématome extra-dural	18	50-200	1	1
hématome fosse post.	2	50-200		
hématome sous-dural	69	60-200	2	10
hydrome	10	50-120	0	3
hématome intra-cérébr.	7	40-80	0	1
hématome intra-ventr.	2	30-40	0	1
contusion	3	30-60	0	0
total	109		3	16

HELLWIG (71) a traité endoscopiquement des hématomes sous-duraux chroniques multicompartimentés où habituellement il fait une large craniotomie.

A travers un petit trou de trépan les membranes sont coupées par des microciseaux sous contrôle de la vue. Dans les huit cas les suites ont été simples.



HEMATOME INTR-CEREBRAL AVANT TRAITEMENT
ENDOSCOPIQUE
SCANNER



HEMATOME INTRA-CEREBRAL APRES TRAITEMENT
ENDOSCOPIQUE
SCANNER

ENDOSCOPIE ET KYSTES COLLOIDES

•

7. ENDOSCOPIE ET KYSTES COLLOIDES

7.1. GENERALITES

Le kyste colloïde est une lésion bénigne et rare (1 % des tumeurs intracrâniennes) (2-14-67). Il est considéré comme congénital mais est rarement diagnostiqué chez l'enfant. Il se développe sur le toit du troisième ventricule et vient obstruer le canal interventriculaire créant une hydrocéphalie. Il atteint l'adulte jeune (moyenne 36 ans). Le premier cas fut décrit par WALLMAN (199) en 1858 chez un patient hydrocéphale avec incontinence urinaire et ataxie.

Une étude de SHUANGSHOTI (186) a montré que les kystes colloïdes sont fréquents dans les autopsies, qu'ils intéressent tous les âges et qu'on les retrouve partout dans le système nerveux central.

La symptomatologie est due à l'obstruction du canal interventriculaire. STOOKEY (189) suggère, qu'en plus, surtout dans les paroxysmes, il y a compression de la veine de GALIEN ce qui crée une stase veineuse. Celle-ci provoque une hypersécrétion choroïdienne. Les signes de localisation sont dûs à l'effet de masse.

Historiquement, les kystes colloïdes sont caractérisés par des céphalées paroxystiques avec vomissement et diminution de l'acuité visuelle suivies de perte de connaissance, de coma prolongé ou de démence durant quelques heures ou quelques jours (67).

Bien que la pathogénie reste discutée, leur localisation peut être dans la partie postérieure du troisième ventricule et même dans le quatrième ventricule (14). Leur croissance est très lente.

Ils sont composés d'une paroi fibreuse faite de cellules épithéliales cuboïdes ciliées enfermant une gélatine amorphe et des fantômes cellulaires. La microscopie électronique a mis en évidence deux types cellulaires : ciliés et sécrétoires. Il a été suggéré que la colloïde est sécrétée par les cellules sécrétoires présentes en proportion variable (157).

Les signes cliniques peuvent être :

- céphalées les plus fréquentes et typiquement positionnelles avec soulagement au coucher
- syndrome démentiel associant troubles de la mémoire antérograde, confusion
- troubles visuels
- pertes de connaissance (jusqu'à 20 mn)
- mort subite.

KELLY (95) a décrit trois formes de présentations :

- tableau d'hypertension intracrânienne non spécifique sans signe de localisation
- tableau démentiel, progressif ou intermittent avec ou sans céphalées
- tableau associant accès aigus et normalisation entre deux accès.

Le diagnostic est facilement obtenu par le scanner et l'IRM. La généralisation du scanner dans le bilan de céphalées même sans signe neurologique et chez les patients atteints de syndrome démentiel va contribuer à découvrir plus fréquemment ces lésions.

Au scanner il s'agit d'une lésion ronde au niveau du canal interventriculaire, hyperdense ou isodense prenant légèrement le contraste avec collapsus de la partie postérieure du troisième ventricule souvent associé à une dilatation des ventricules latéraux (95). Ces kystes colloïdes peuvent même être hypodenses avec prise de contraste en couronne.

Ces caractéristiques les différencient des autres tumeurs du troisième ventricule : épendymome, papillome des plexus choroïdes, astrocytome, craniopharyngiome, kyste du septum, cisticercose, sclérose tubéreuse.

Les kystes colloïdes hyperdenses spontanément contiennent un liquide plus épais que les iso- ou hypodenses.

Etant donné le caractère relativement peu vascularisé des parois du kyste, il n'est pas surprenant que ces kystes prennent peu le contraste (157).

A l'IRM, ils donnent un signal iso ou hypo-intense en T1 et hyperintense en T2 (67).

7.2.TRAITEMENT CHIRURGICAL :

7.2.1. VOIES NEUROCHIRURGICALES CLASSIQUES

DANDY en 1933 (35) rapporte 5 cas traités par voie transfrontale avec un décès en postopératoire, une hémiparésie, deux altérations des fonctions supérieures et trois cas d'hémianopsie homolatérale homonyme.

POPPE (156), en 1953, dans sa série déplore deux décès dans les 10 jours postopératoires, un autre à 4 ans et demi par comitialité, deux hémiparésies gauches transitoires, deux altérations des fonctions supérieures et trois crises comitiales.

GREENWOOD (58) a utilisé en 1949 la voie transcalleuse.

MC KISSOCK (112), en 1951, utilisant la même voie, a eu deux décès sur 15 cas par infarctus veineux.

La voie transfrontale (transventriculaire) est plus facile en cas d'hydrocéphalie mais avec des risques d'épilepsie postopératoire (5 %) et de lésions fornicales qui donnent des troubles de mémoire antérograde.

La voie transcalleuse est plus commode en l'absence d'hydrocéphalie mais se complique d'infarctus veineux par l'écartement cortical et des troubles de la mémoire lors de l'écartement des deux colonnes du fornix.

La mortalité est comprise entre 10 et 20 % (14). La facilité de l'ablation du kyste colloïde dépend de plusieurs facteurs tels la taille, la largeur de son implantation sur le toit du troisième ventricule et la relation avec le canal interventriculaire.

Certaines lésions peuvent se localiser plus en arrière et ne se présentent pas dans le canal interventriculaire ou peuvent grossir dans le septum pellucidum. Les adhérences entre la capsule, les plexus choroïdes et les veines profondes peuvent rendre la dissection dangereuse et peuvent contre-indiquer l'ablation totale. Il est préférable de laisser un morceau que de prendre le risque de léser les structures vasculonerveuses car les récurrences sont exceptionnelles d'après MC KISSOCK (112), qui n'a eu qu'une récurrence à 15 mois sur 13 cas traités par coagulation et aspiration simple.

Le contenu du kyste est variable, tantôt fluide, tantôt fibreux ou vasculaire.

Malgré une ablation satisfaisante et atraumatique il persiste parfois une hypertension intracrânienne. Dans ce cas ANTUNES (2) laisse un drainage dans le ventricule controlatéral associé à une ouverture du septum pellucidum, ceci à cause de sténoses secondaires de l'aqueduc de SYLVIUS causées par des phénomènes inflammatoires dus aux produits du kyste. Ce phénomène bien connu a été signalé par STOOKEY et confirmé par des observations pathologiques et autopsiques (2).

Bien que les kystes colloïdes soient rarement cause de mort subite, ils restent des lésions trompeuses et en cas de découverte d'un kyste colloïde au scanner dans le bilan de céphalées il faut traiter l'hypertension intracrânienne qui les accompagne souvent quand ils deviennent symptomatiques (2-67).

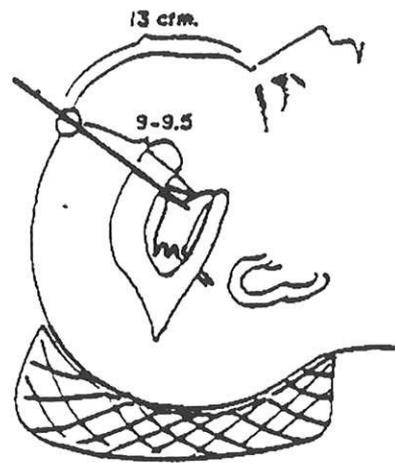
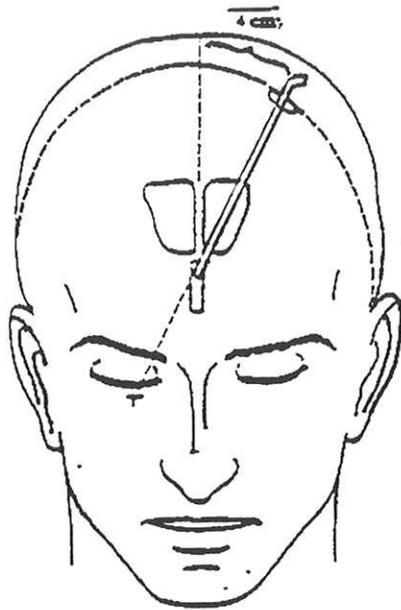
7.2.2. METHODES D'ASPIRATION STEREOTAXIQUES

Entre 1967 et 1968, GUTIERREZ et col. (66), en réalisant des ventriculographies pour thalamotomie, ont constaté à plusieurs occasions que le cathéter pénétrait le troisième ventricule. En revoyant leur travail ils ont conçu une méthode pour placer le cathéter dans le troisième ventricule. Sur cette base ils cathétérisent les kystes du troisième ventricule permettant leur ponction.

TECHNIQUE CHIRURGICALE

En decubitus dorsal, trou de trépan sur la suture coronale à 13 cm du nasion et à 4 cm de la ligne médiane. Un cathéter ventriculaire est introduit parallèlement au plan de la coronale de profil et vers une ligne passant par le milieu du rebord orbitaire inférieur ipsilatéral. Dans un premier temps la paroi du ventricule latéral est traversée, puis arrivé au niveau du canal interventriculaire une faible résistance signe l'arrivée au contact du kyste colloïde. Des radiographies face et profil sont prises pour vérification. Ensuite une légère pression vers le bas perce le kyste ramenant un liquide jaunâtre. 1 à 5 cc de produit de contraste sont injectés et de nouvelles radiographies de face et de profil sont prises.

Ensuite la totalité du kyste est aspirée et lavée au sérum physiologique, à cette étape la longueur du cathéter est de 9 à 9,5 cm. Il est relié alors à une dérivation ventriculoatriale.



REPERES DE GUTIERREZ-LARA
DANS LA TECHNIQUE D'ASPIRATION PERCUTANEE
DES KYSTES COLLOIDES

Sur 5 cas ils n'ont eu aucune complication postopératoire. Tous les patients ont quitté l'hôpital dans les 10 jours et ont repris leur travail dans le mois.

BOSCH (14) rapporte 4 cas traités par aspiration stéréotaxique avec de bons résultats. Cette attitude s'intègre dans sa politique de biopsie stéréotaxique en première intention dans les tumeurs intracérébrales ou intraventriculaires. Dans le cas des kystes colloïdes ou des kystes du septum, un traitement radical est possible pendant cette procédure diagnostique et peut éviter une seconde intervention.

Les complications peuvent être nulles quand une attention particulière est donnée à la localisation de l'angle veineux. Ce procédé stéréotaxique est évidemment beaucoup moins dangereux que celui à main levée de GUTIERREZ.

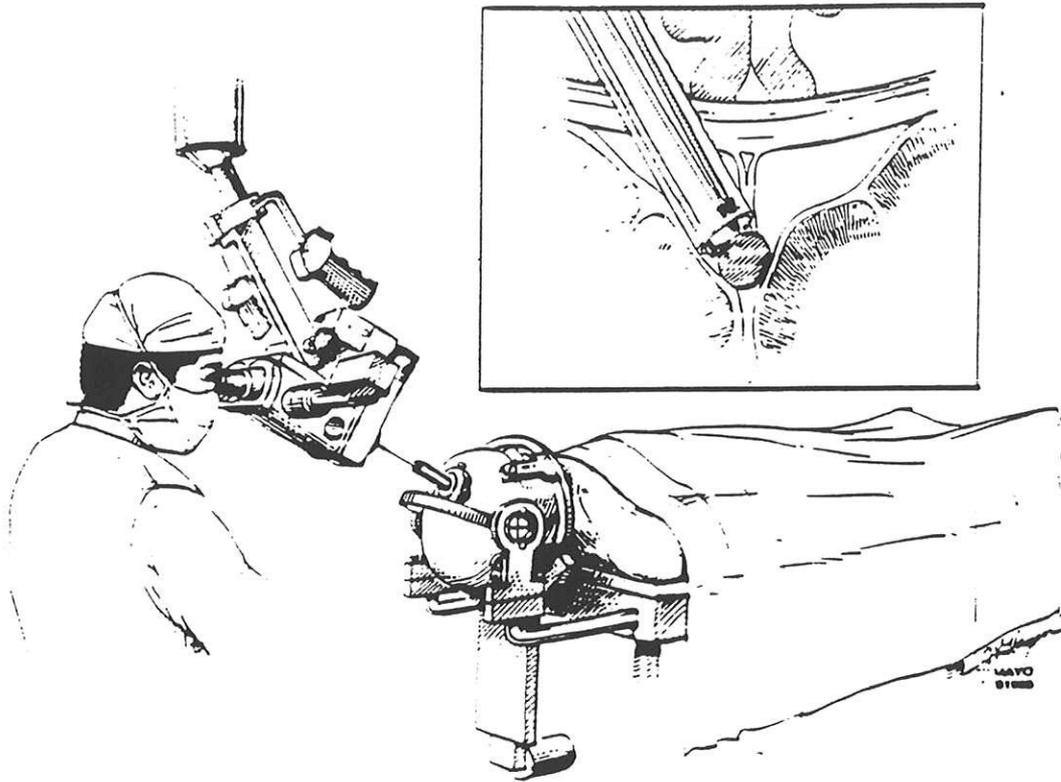
RIVAS (170) et HALL (67) utilisent un cadre stéréotaxique de LEKSELL®.

RIVAS (3 cas, excellents résultats), se basant sur la croissance très lente des kystes colloïdes, pense que l'aspiration stéréotaxique peut être le traitement définitif et, en cas de récurrence, le même procédé peut être employé.

HALL explique les échecs dus à l'aspiration incomplète par la haute viscosité du matériel colloïdal et par le déplacement d'un petit kyste pédiculisé. Par contre, il propose le traitement en première intention par aspiration stéréotaxique de tous les kystes colloïdes même ceux découverts fortuitement à cause de leurs complications neurologiques secondaires, et en cas d'échec par craniotomie classique avec dérivation.

MATHIESEN (108), dans une récente publication, accuse un taux trop important de récurrences dans les kystes traités par aspiration simple. Ces récurrences sont expliquées par le fait que la paroi du kyste n'est ni excisée, ni dévascularisée par coagulation.

ABERNATHEY (1) rapporte une technique pseudoendoscopique, stéréotaxique et microchirurgicale. Il utilise un cadre de KELLY-GOERS® et une voie frontale trans-F2 à 4 cm en avant de la coronale. Un tube de 2 cm de diamètre est introduit jusqu'au kyste colloïde suivant les repères stéréotaxiques. Puis, sous microscope, en utilisant des instruments longs, il réalise l'aspiration du liquide puis la dissection de ses parois en s'aidant du laser au besoin. Enfin la base d'implantation est coagulée à la bipolaire.



TECHNIQUE MICROCHIRURGICALE ET STEREOTAXIQUE
(ABERNATHEY)

Sur 12 cas il a eu 11 bons résultats, deux dérivations, l'une pour hydrocéphalie, l'autre pour hydrome.

7.2.3. METHODES ENDOSCOPIQUES

Les méthodes endoscopiques ont deux grandes avantages :

- la voie d'abord est réduite (trou de serrure)
- contrôle visuel peropératoire de l'ablation de la lésion et de ses rapports vasculonerveux.

CAEMAERT (21) préfère une méthode endoscopique à une simple piqûre stéréotaxique qui, dans de nombreux cas, ne permet pas de tout évacuer.

POWELL (157) utilise la ventriculoscopie comme moyen diagnostique et éventuellement thérapeutique dans les tumeurs de la partie antérieure du troisième ventricule.

Sa procédure est la suivante :

Sous anesthésie générale, decubitus dorsal, tête légèrement tournée vers la gauche, incision cutanée coronale de 3 cm, trou de trépan puis corticotomie d'environ 3 mm. L'endoscope est introduit dans la corne frontale. Le canal interventriculaire est repéré en suivant une veine thalamostriée ou le plexus choroïde qui paraît rose-orange. La paroi du kyste colloïde apparaît grise-verdâtre occupant le canal interventriculaire. Le kyste colloïde est alors percé et aspiré de sa colloïde permettant son collapsus. Ensuite il est coagulé pour le ratatiner jusqu'à ce qu'il disparaisse de la vue en faisant attention au fornix.

Le rongeur endoscopique est utile pour l'ablation d'une colloïde trop dense. En cas de saignement obscurcissant la vision et non jugulé par l'irrigation, la méthode est abandonnée aux dépens d'une craniotomie large.

Bien que son but premier était plutôt diagnostique, la ventriculoscopie a été utilisée six fois dans un but thérapeutique et a été efficace dans cinq. Le cas d'échec était trop solide et trop large.

Dans l'analyse il lui apparaît que tous les kystes colloïdes hypo ou isodenses au scanner sont faciles à aspirer alors que ceux hyperdenses étaient soit en partie solides, soit trop visqueux.

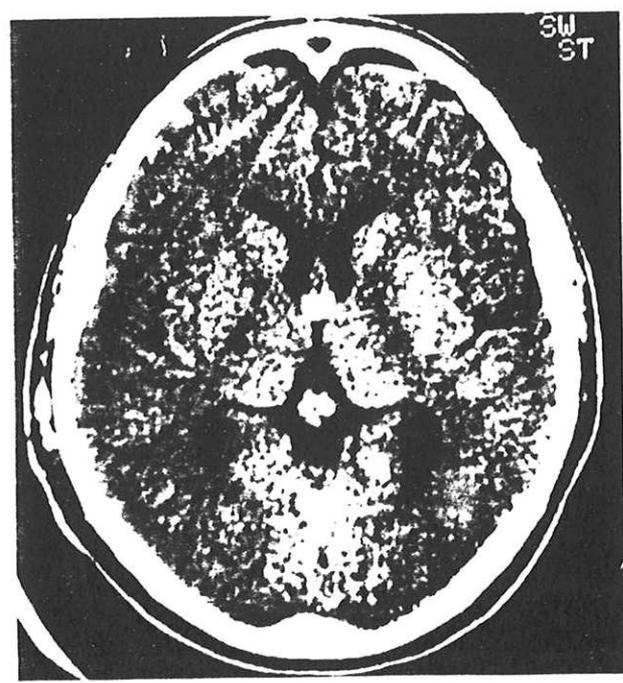
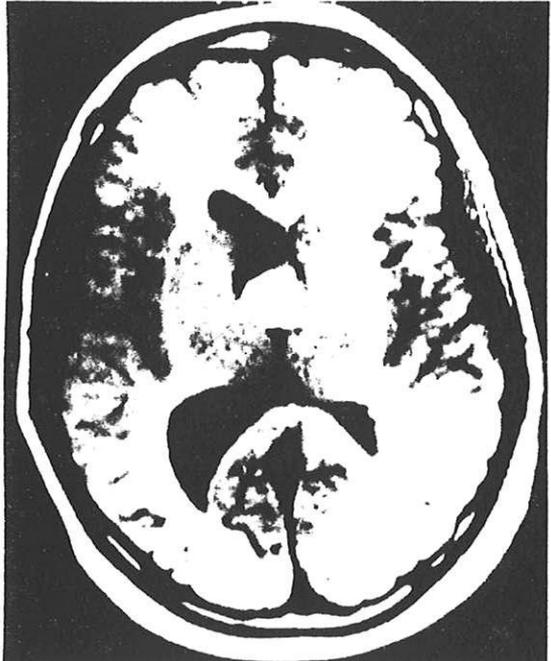
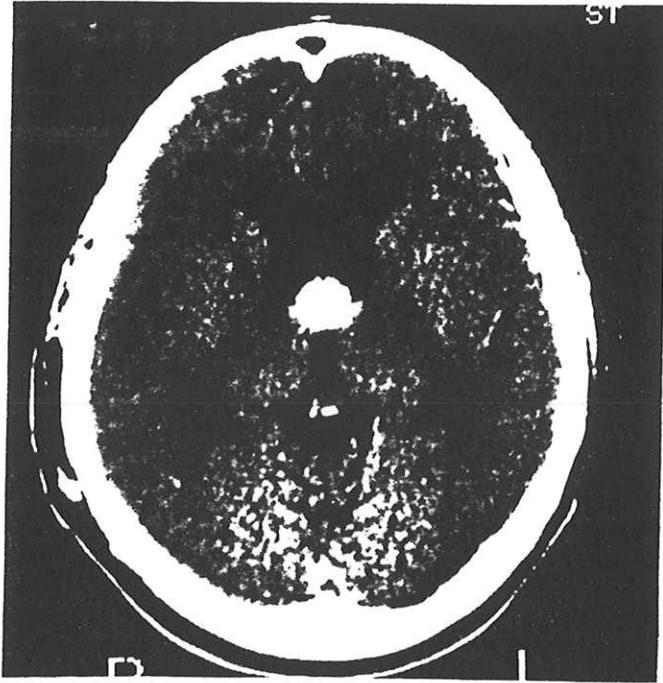
Dans le procédé de COHEN (27) qui rapporte trois cas (deux sous anesthésie générale et un sous anesthésie locale), il réalise deux trous de trépan coronaux adjacents à droite sur une ligne passant par le milieu du

rebord orbitaire. Par le deuxième trou, il introduit un cathéter qui sert à aspirer la colloïde et qu'il laisse en place 48 heures en dérivation externe. Une septotomie est réalisée pour faire communiquer les deux ventricules latéraux. Sur les trois cas, deux ont pu être évacués totalement et un partiellement.

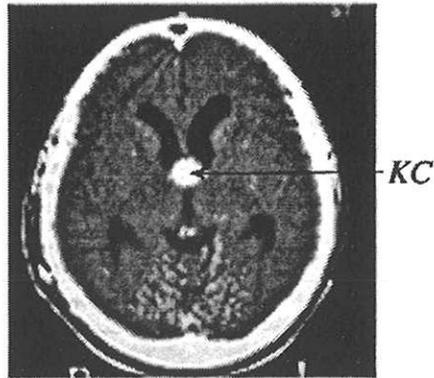
Le contenu du kyste colloïde est irritant et peut provoquer une ventriculite chimique. Ceci est minimalisé par une abondante irrigation-aspiration lors de son ouverture associée à une corticothérapie et un drainage transitoire postopératoire.

Si le kyste colloïde n'est pas enlevé totalement il y a risque potentiel de récurrence mais de bons résultats à long terme sont rapportés après aspiration stéréotaxique suggérant le même résultat avec l'endoscopie. HEIKKINEN (69) associe l'endoscopie à la stéréotaxie et rapporte 5 cas traités par cette association. Le suivi s'étale de 6 à 54 mois et les résultats sont excellents malgré 2 cas de troubles transitoires de la mémoire.

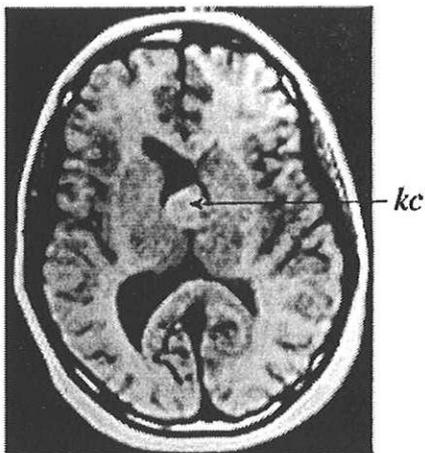
LEWIS et CRONE (102), comparant la méthode endoscopique à la voie transcalleuse, trouvent des avantages certains en faveur du traitement endoscopique. En effet, le temps opératoire dure moins longtemps, les complications sont moindres, la durée d'hospitalisation est raccourcie et la reprise du travail se fait plus tôt.



KYSTE COLLOIDE (KC)



scanner avant traitement



kc, IRM coupe horizontale



kc, IRM coupe sagitale



*scanner après traitement
endoscopique*

ENDOSCOPIE ET PATHOLOGIE TUMORALE

8. ENDOSCOPIE ET PATHOLOGIE TUMORALE

Si l'imagerie (scanner, IRM) et la stéréotaxie occupent une place importante dans le diagnostic de nature des tumeurs intracérébrales, l'endoscopie garde un avantage dans certains cas bien qu'elle se restreigne actuellement à des biopsies et aspiration-marsupialisation de kystes tumoraux. L'adjonction de nouvelles technologies telles que l'imagerie tridimensionnelle, le laser et autres peut rendre l'ablation totale des tumeurs tout à fait possible. Son domaine accessible actuellement est les tumeurs kystiques et les tumeurs intraventriculaires et/ou juxtaventriculaires.

AUER (4) l'a utilisé dans 12 tumeurs ventriculaires et 12 tumeurs cérébrales ou cérébelleuses pour biopsie, évacuation de kyste ou résection de paroi kystique. Il utilise une voie frontale ou une voie pariéto-occipitale, la partie postérieure et supérieure du troisième ventricule pouvant être examinée par un endoscope angulé à 70° ou 135°.

Pour les tumeurs kystiques, l'endoscope est placé au centre du kyste pour aspirer son contenu et l'analyser. Des biopsies peuvent être réalisées. Enfin un cathéter est laissé en dérivation externe pour favoriser le collapsus de la tumeur en une petite masse et secondairement, si la localisation le permet, son ablation par une méthode conventionnelle. Pour les tumeurs ventriculaires, la réalisation de biopsie et de l'évacuation-marsupialisation des kystes ne pose pas de problème. La majorité est des gliomes (grade 2 ou 3) ou des métastases kystiques. Les patients présentaient très peu de symptômes avant une décompensation rapide et il est difficile à ce moment de procéder à l'ablation de la tumeur sans causer d'autres dégâts. Le drainage endoscopique est une petite intervention courte qui permet un soulagement rapide et un diagnostic ce qui a été possible dans la majorité des cas. Sur les 24 cas, la mortalité est nulle.

FUKUSHIMA (54), sur 11 biopsies de tumeurs intraventriculaires, en rapporte 6 positives. Il déconseille la biopsie des tumeurs pinéales à cause de leur caractère hémorragique.

DRAKE (39) souligne l'intérêt de l'endoscopie dans les tumeurs du troisième ventricule permettant en plus d'une biopsie la réalisation d'une ventriculocisternostomie en cas d'hydrocéphalie.

GRIFFITH (59) souligne l'intérêt de l'exploration endoscopique du troisième ventricule dans des tumeurs pinéales où il existe souvent des

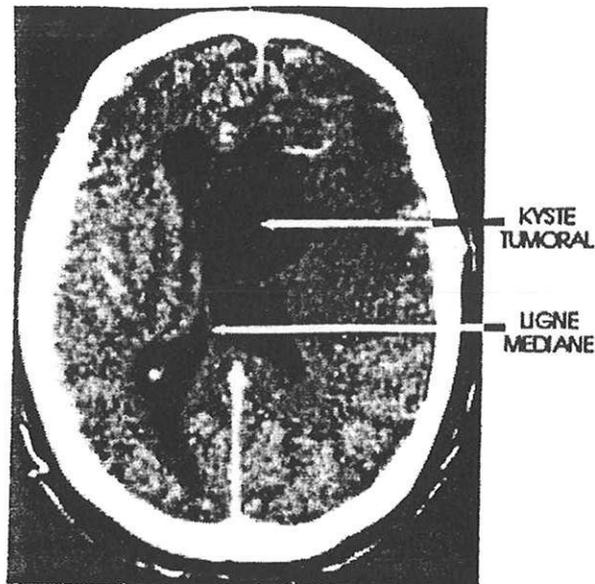
dépôts métastatiques épendymaires dont la biopsie peut faire le diagnostic de nature.

OKA (136) rapporte un cas d'hydrocéphalie secondaire à une tumeur pinéale biopsiée par voie frontale à travers le canal interventriculaire. La tumeur bombait dans le troisième ventricule avec des métastases sur le plancher. A la biopsie il s'agissait d'un germinome qui a bénéficié d'une radiothérapie.

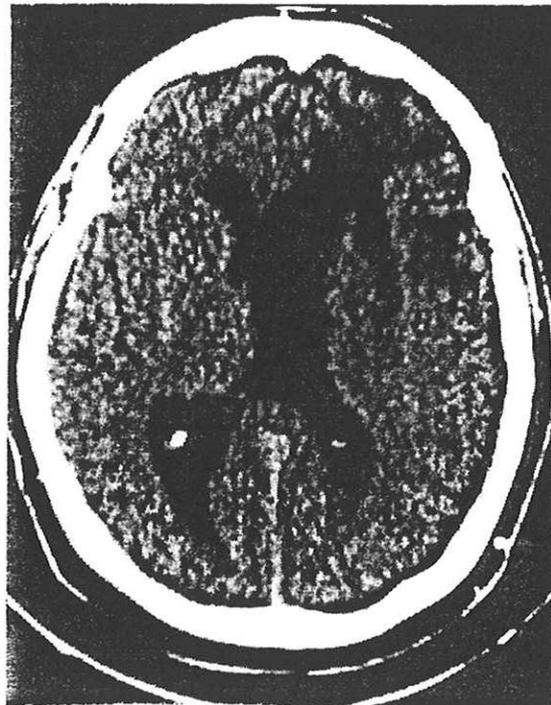
HELLWIG (71-72-73-74), ZAMORANO (207), MERIENNE (114) et GOODMAN (57) associent l'endoscopie à la biopsie stéréotaxique.

HELLWIG (74), utilisant le cadre de RIECHERT-MUNDINGER[®], rapporte une série de 33 biopsies sans mortalité ni complication et un diagnostic positif dans 86 % des cas.

ZAMORANO (207) rapporte 75 cas de tumeurs cérébrales biopsiées par cette technique et a obtenu un diagnostic histologique dans tous les cas sans aucune complication.



KYSTE TUMORAL INTRA-VENTRICULAIRE GAUCHE
RESPONSABLE D'UN EFFET DE MASSE ET
D'UNE HYDROCEPHALIE



CONTROLE APRES MARSUPIALISATION
ENDOSCOPIQUE PAR VOIE FRONTALE DROITE
SOULAGEMENT DE L'HYDROCEPHALIE ET DE
L'EFFET DE MASSE

ENDOSCOPIE ET FOSSE POSTERIEURE

o

9. ENDOSCOPIE ET FOSSE POSTERIEURE

9.1. NEUROANATOMIE EXPERIMENTALE

L'étude de la systématisation du système nerveux est basée sur une méthode déjà ancienne : celle de la destruction d'un noyau, puis le repérage par coloration argentée (NAUTA-GYRAX (130), 1954 et FINK-HEIMER (45), 1967) spécifique de la dégénérescence axonale.

Le plus important est de créer la lésion de façon aussi précise que possible sans léser les structures avoisinantes. L'électrocoagulation et les ultrasons ne semblent pas être suffisants. Pour une meilleure précision et sous contrôle de la vue, YAMADORI (202-203) a utilisé un petit endoscope flexible de 2 mm de diamètre sur 13 chiens adultes. En l'introduisant par la jonction atlando-occipitale, il pénètre le quatrième ventricule puis à travers l'aqueduc de SYLVIUS atteint le troisième ventricule. Ainsi il a pu produire des lésions bien circonscrites sous contrôle de la vue sur les parois du quatrième ventricule au niveau de l'aqueduc et sur les parois du troisième ventricule sans affecter d'autres parties du cerveau.

9.2. TRACTOTOMIE TRIGEMINALE PERCUTANEE EN CONDITION STEREOTAXIQUE

Pour la localisation de l'électrode par rapport au crâne et aux vertèbres cervicales, des radiographies ou un contrôle scopique sont habituellement utilisés associés à un monitoring des potentiels évoqués du trijumeau avant de créer la lésion.

Pour raccourcir la procédure, CRUE (29) a utilisé un endoscope miniature de 1,7 mm de diamètre pour placer sous contrôle de la vue l'électrode au niveau de la face dorsale du tronc cérébral juste sous l'obex. Ceci a été effectué sur plusieurs patients avec succès et sans complication.

9.3. PATHOLOGIES DE L'ANGLE PONTO-CEREBELLEUX

L'angle ponto-cérébelleux (APC) dénommé par CUSHING (30) "le coin sombre de la neurochirurgie" comporte encore des recoins sombres malgré l'apport du microscope opératoire par HOUSE (81). L'abord de ces recoins sombres nécessite des manoeuvres d'écartement ou de dissection qui même minimales peuvent être dangereuses pour les éléments vasculonerveux abondants dans cette région, ceci en

particulier dans la recherche d'un conflit vasculonerveux (névralgie faciale et hémispasme facial) et au cours de la chirurgie du neurinome de l'acoustique où un meilleur repérage des structures adjacentes pourrait améliorer encore le pronostic fonctionnel.

L'idée de l'endoscopie de l'angle ponto-cérébelleux n'est pas neuve et déjà en 1917, DOYEN (38) recommandait l'utilisation d'un endoscope pour visualiser par voie postérieure la racine du trijumeau. En 1972, GAGCIN a essayé de développer une technique endoscopique pour permettre le diagnostic des tumeurs de l'APC.

En 1974, PROTT (160) propose la cisternoscopie par voie rétrolabyrinthique transmastoiïdienne.

En 1979, OPPEL et MULCH (145) publient une technique endoscopique de section du trijumeau.

FUKUSHIMA (53-55), en 1978, en utilisant un endoscope de 1,45 mm de diamètre sur des cadavres, a pu explorer l'angle pontocérébelleux par une petite voie rétrosigmoidienne. Cela lui a permis d'observer tous les éléments de l'angle, la partie antérieure du pont et le clivus.

MAGNAN (103) plus récemment remet l'accent sur l'intérêt certain de l'endoscopie en tant que complément du microscope. Il utilise deux endoscopes rigides, l'un à vision directe de 4 mm de diamètre, l'autre oblique (30°) de 2,6 mm de diamètre.

Dans la chirurgie du neurinome, l'endoscope est introduit en premier ce qui permet une identification claire de la situation anatomique des faces supérieure, postérieure, inférieure et interne moins bien vues par le microscope. Après l'ablation du neurinome, l'endoscope permet de vérifier la vacuité du canal auditif interne, surtout pour les voies postérieures sous-occipitales

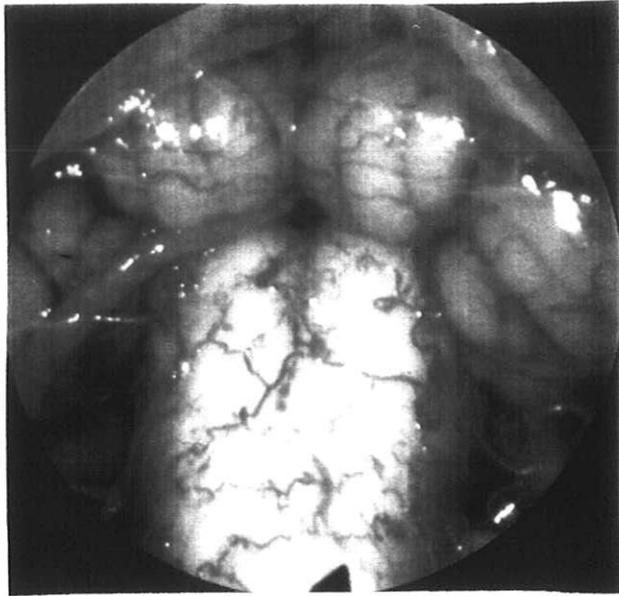
Ainsi sont identifiés :

- les artères cérébelleuses
- le pôle interne du neurinome et du paquet acoustico-facial à son émergence du sillon bulboprotubérentiel
- le nerf facial plus en avant, caché et protégé par le nerf acoustique
- le nerf trijumeau à l'arrière plan du champ opératoire

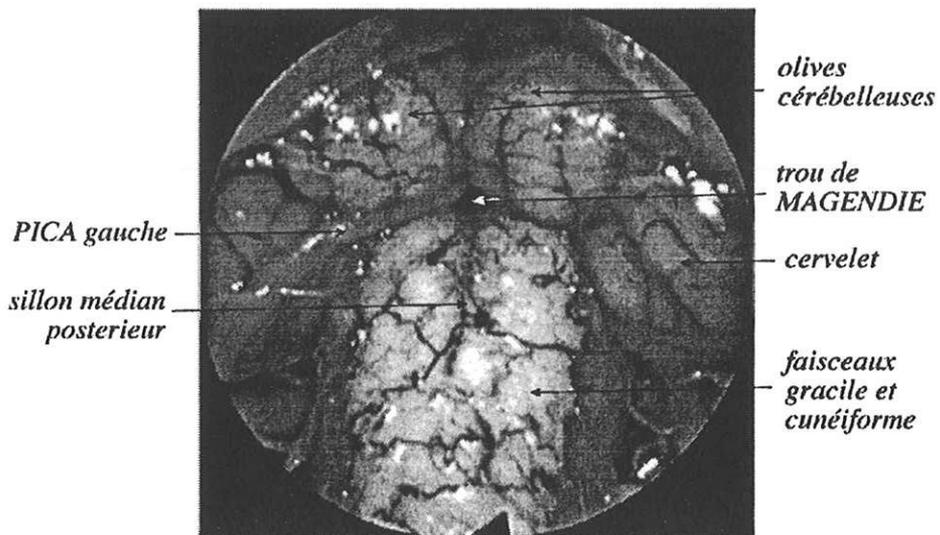
Sur 21 cas, 13 ont conservé leur audition (contre 6 sur 21 sans endoscope).

Dans la chirurgie des conflits vasculonerveux, l'identification du conflit n'est pas toujours facile et peut nécessiter une dissection et une rétraction supplémentaire.

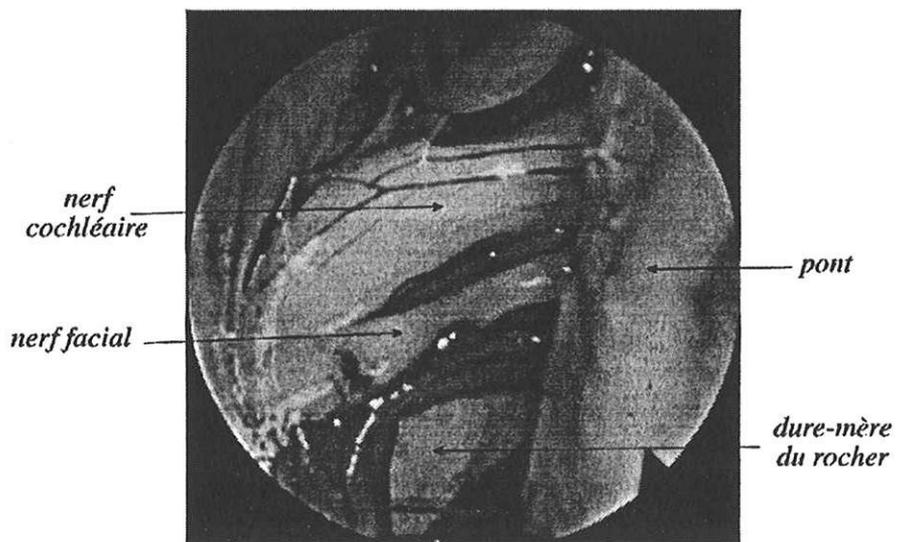
Dans ces cas l'endoscope présente un avantage certain : il va explorer la région après une dissection minime. Il suffit de le glisser entre le cervelet et le rocher ce qui permet souvent d'identifier un conflit masqué à la vue du microscope ceci sans rétraction du cervelet ni vidange complète de la citerne.



JONCTION PONTO-CEREBELLEUSE
vue endoscopique



PAQUET ACOUSTICO-FACIAL
vue endoscopique



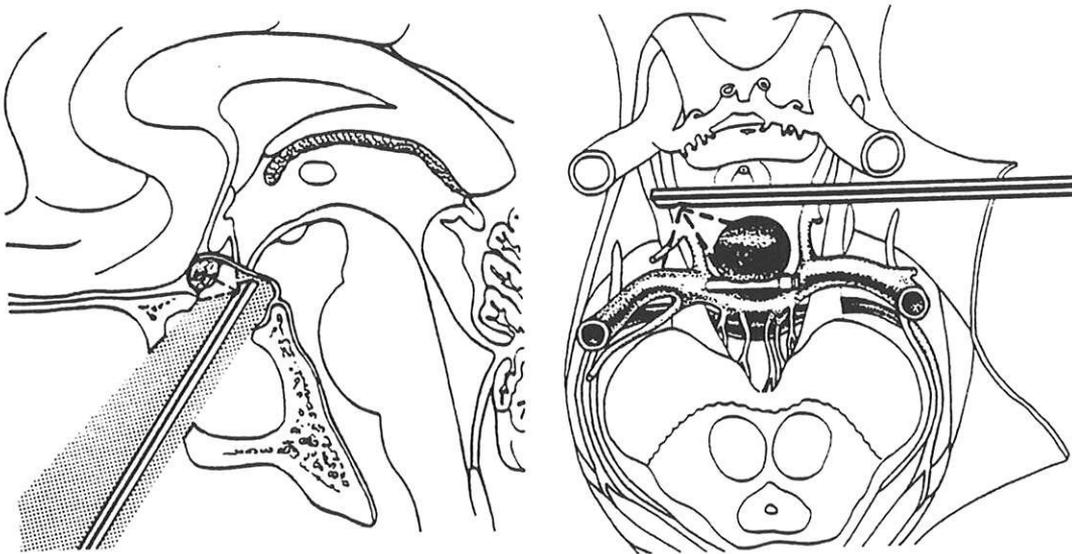
AUTRES INDICATIONS

10. AUTRES INDICATIONS

APUZZO (3) utilise un endoscope à vision latérale 70° et 120° pour explorer les régions non-accessibles à une vision directe par le microscope.

Dans la chirurgie des adénomes hypophysaires par voie transphénoïdale pour vérification de l'ablation tumorale ou glandulaire totale. Cet intérêt fut rapporté aussi par AUQUE en France (figure).

Dans la chirurgie anévrysmale pour vérification du bon placement du clip spécialement dans les anévrysmes de la terminaison du tronc basilaire (figure).



La rhinorrhée peut compliquer la chirurgie de l'hypophyse (193), où la fistule siège à travers le plancher de la selle turcique dans le sinus sphénoïdal, et les traumatismes crâniens avec fracture de la base, où la fistule peut être frontale, ethmoïdale ou sphénoïdale.

PAPAY (146) rapporte un cas de rhinorrhée iatrogène, suite à une cure chirurgicale d'un macro-adénome par voie frontale, récidivante malgré un drainage sous-arachnoïdien de LCR et une cure chirurgicale trans-sphénoïdale.

Il a utilisé un endoscope de 2,7 mm de diamètre, après abord trans-sphénoïdal. L'inspection endoscopique de la cavité du sinus sphénoïdal à l'aide de différents angles lui a permis de localiser précisément l'endroit de la fistule et de la colmater par du fascia lata et du muscle. Cette fistule ne pouvait pas être vue par le microscope. Les suites ont été simples malgré une fièvre sans méningite. Le suivi sur 16 mois n'a pas montré de récurrence de la rhinorrhée.

HOSEMANN (80) rapporte 18 cas de fistules situées au niveau de l'ethmoïde et du sinus sphénoïdal, traitées endoscopiquement par greffe libre de muqueuse nasale prélevée au niveau du cornet inférieur. A l'aide de l'endoscope, il localise la fistule puis la colmate à l'aide du greffon consolidé par de la colle biologique. Le tout est maintenu par un méchage laissé en place 10 jours sous couverture antibiotique.

Sur les 18 cas, il y a eu 17 fermetures immédiates et complètes de la fistule. Le cas restant a récidivé à 6 semaines et a été traité de nouveau par la même technique. Il n'y a pas eu de complication infectieuse (méningite, abcès cérébral).

8 patients n'avaient pas d'anosmie pré-opératoire et ils n'ont pas eu de déficit post-opératoire. 6 patients avaient une hyposmie pré-opératoire, 2 ont récupéré complètement, 4 sont devenus anosmiques en post-opératoire. 4 patients avaient une anosmie en pré-opératoire, 2 ont récupéré totalement.

ENDOSCOPIE ET RACHIS

11. ENDOSCOPIE ET RACHIS

11.1. MYELOSOCPIE

Depuis ses premiers essais de myéloscopie en 1931, BURMAN (20) avait prédit qu'avec l'amélioration de la technologie, l'exploration endoscopique médullorachidienne serait possible chez le vivant.

A peine quelques années plus tard, POOL (138) à l'aide d'une canule et d'un otoscope puis STERN (188) à l'aide d'un spinoscope l'ont pratiqué chez des vivants sous rachianesthésie. Le spinoscope de STERN était formé d'un tube ovale à la section, muni d'un robinet à son extrémité proximale. Ce tube contenait un trocard qui était lui-même traversé par une aiguille à ponction lombaire, celle-ci faisant une pointe à son extrémité distale. Le télescope est un Mc CARTHY® oblique. Après l'ablation du trocard et de l'aiguille, le télescope et son guide de lumière sont introduits. Ses dimensions sont assez petites pour lui permettre de passer entre deux processus épineux.

TECHNIQUE CHIRURGICALE

Sous anesthésie locale, décubitus latéral, dos courbé et tête située bas. Après une petite incision cutanée, le spinoscope est introduit en avant et en haut de la même façon qu'une ponction lombaire jusqu'à la dure-mère. L'aiguille est retirée et l'anesthésique est injecté. Ensuite le trocard est avancé doucement permettant de séparer les fibres longitudinales de la dure-mère. Il est alors remplacé par le télescope. Par ce procédé STERN (188) espérait réaliser des radicellotomies postérieures et antérieures.

POOL (154) en 1942 a colligé plus de 400 myéloscopies avec un myéloscope ressemblant au spinoscope de STERN (188). Il procédait sous anesthésie locale soit en decubitus latéral, soit en position assise. Il a pu ainsi décrire non seulement les structures normales mais aussi des pathologiques tels :

- névrite : rougeur inflammatoire, vasodilatation au niveau d'une racine
- hernie discale : masse ventrale émanant d'un disque faisant saillie dans le canal et séparant les racines
- tumeurs primaires : neurofibromes, méningiome,épendymomes

- métastases : intradurales (médulloblastomes), extradurales (carcinomes)
- varicosité vasculaire : intéresse toute ou une partie de la moëlle souvent associée à une arachnoïdite
- arachnoïdite adhésive : fines adhésions entre les racines et l'arachnoïde. Les racines sont grosses. L'arachnoïde est épaisse.

Dans les suites des myéloscopies, malgré la perte de 5 à 15 cc, l'incidence du syndrome post-ponction lombaire n'est pas plus importante qu'après une ponction lombaire classique.

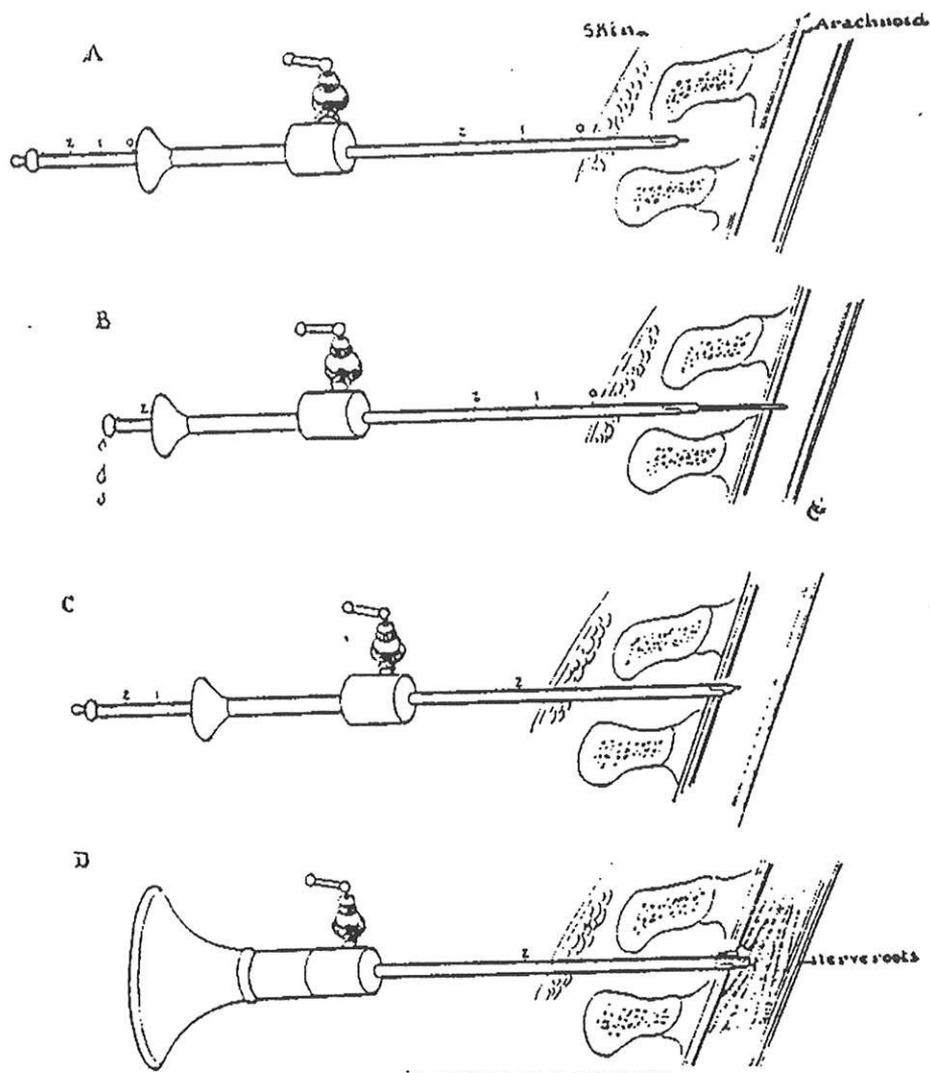
La myéloscopie a pu découvrir de larges collections de liquide céphalo-rachidien quand elle est pratiquée dans les jours suivant une ponction lombaire. Il n'y a eu ni infection ni traumatisme nerveux sur les 400 cas.

Il faut signaler que le myéloscope de POOL et le spinoscope de STERN étaient illuminés par une petite ampoule placée distalement.

Avec l'avènement de la fibre optique, OLINGER et al. (140) ont expérimenté un endoscope-aiguille de 18 gauge de diamètre. Dans ces 18 gauge il y a des fibres optiques pour la lumière, un télescope et un canal opérationnel lui permettant de prendre des photographies et des films.

OOL (141-142-143-144), de 1967 à 1977, rapporte 208 patients. Au début il avait utilisé un endoscope ORL qui a été modifié avec un diamètre externe de 3,1 mm muni d'un appareil photographique. Les 29 premiers examens ont été pratiqués sur des patients qui avaient déjà un diagnostic établi et pour lesquels un traitement chirurgical était prévu. Par la suite l'endoscopie a été un moyen diagnostique au même titre que les radiographies standard, la myélographie, la discographie, l'angiographie, la cinéradiographie, l'électromyogramme et la pléthysmographie. Il a, par la suite, utilisé plusieurs types d'endoscopes rigides et flexibles mais il préférerait le rigide car il donne de meilleurs renseignements. Deux diamètres : 1,8 mm et 2,5 mm. Sur les 208 cas il a eu 5 échecs pour causes mécaniques et presque tous ont eu des céphalées équivalentes à celles du syndrome post-ponction lombaire.

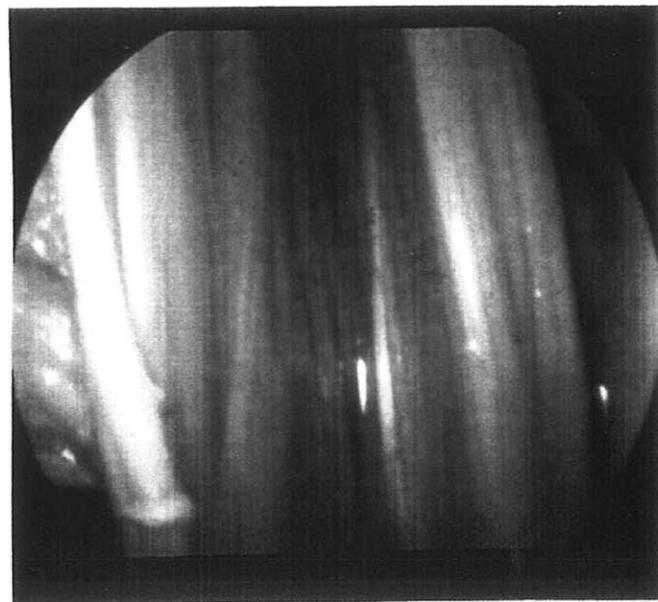
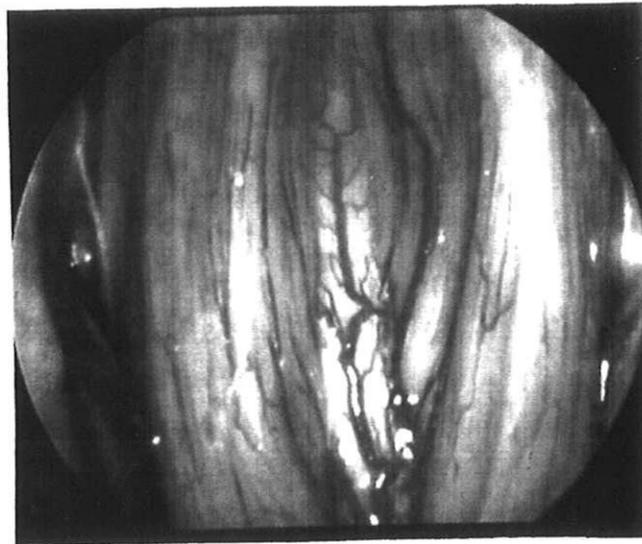
MIYAMOTO (120) et YAMAKAW (204) utilisent un endoscope flexible de 0,75 mm de diamètre. Miyamoto l'a utilisé comme moyen diagnostique chez huit patients présentant une myélopathie sans que la myélographie,



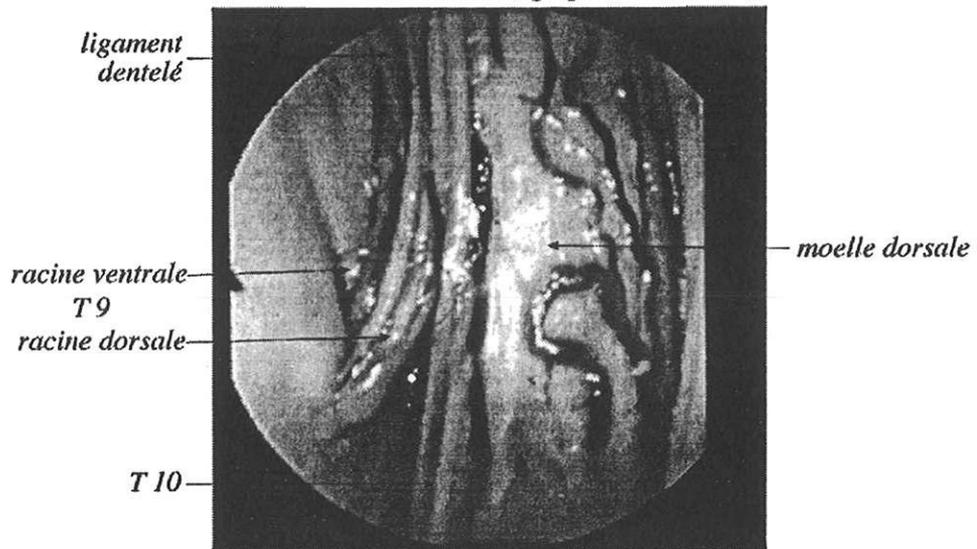
MYELOSCOPIE

(POOL, 1942)

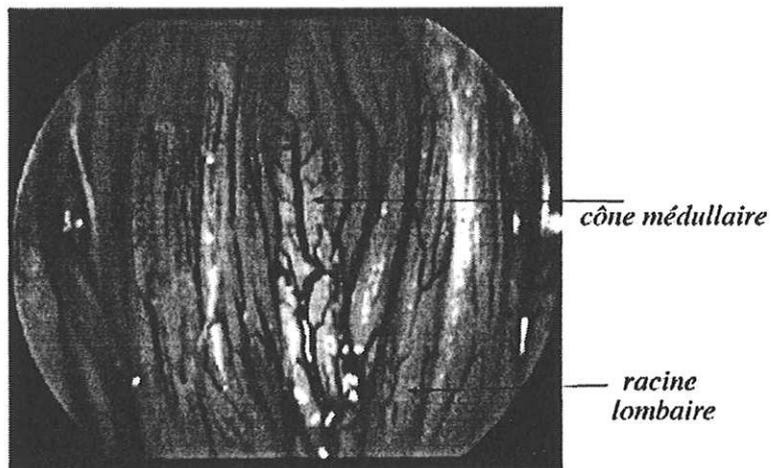
- A - La canule et son obturateur sont poussés dans le ligament interépineux.
- B - L'aiguille centrale est poussée jusqu'à l'obtention de liquide céphalo-rachidien.
La graduation sur l'obturateur donne la distance jusqu'à l'espace sous-arachnoïdien.
- C - L'aiguille retirée, l'ensemble est poussé sur la distance calculée en B.
- D - L'obturateur et l'aiguille sont remplacés par le télescope.



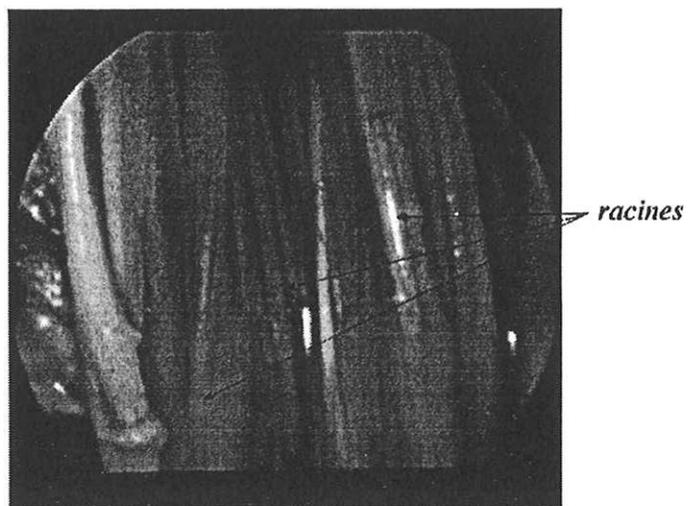
MOELLE DORSALE
vue endoscopique



CONE MEDULLAIRE
vue endoscopique



QUEUE DE CHEVAL
vue endoscopique



l'artériographie sélective ou l'IRM n'aient permis un diagnostic étiologique. Chez 4 d'entre eux, l'observation de tortuosité vasculaire, d'enchevêtrement et de dilatation vasculaire sur la face dorsale de la moelle suggèrait fortement le diagnostic de malformation artérioveineuse. Trois d'entre eux ont été vérifiés à l'intervention chirurgicale, le quatrième a refusé l'opération.

11.2. SYRINGOMYELIE

Le traitement chirurgical des syringomyélie multicompartimentées reste décevant car il ne garantit pas la communication entre les différentes cavitations permettant leur dérivation. Dans ce but, HELLWIG (71) rapporte un cas de dérivation syringo-sous-arachnoïdienne avec succès à l'aide d'un endoscope.

HUEWEL (82) a utilisé un microneuroendoscope dans 11 cas (7 idiopathiques sans lésion de la fosse postérieure, 3 post-traumatiques par compression chronique et une secondaire à un astrocytome intramédullaire). Il utilise une laminectomie de un ou un niveau et demi en abordant la syringomyélie par son niveau inférieur puis une commissurotomie postérieure de 2,5 mm de long. Sous contrôle vidéo, l'endoscope est introduit dans le syrinx, les septa sont perforés aux endroits les moins vascularisés. Les saignements peuvent être contrôlés par irrigation ou au laser. Après avoir contrôlé toutes les septations un drain en silicone relie le syrinx à l'espace sous-arachnoïdien. Sur les 11 cas il y a eu 9 améliorations et deux stabilisations. La perforation de toutes les septations permet la communication de toutes les chambres. La procédure est sûre et atraumatique sans complication. L'IRM de contrôle a montré le collapsus du syrinx dans tous les cas.

11.3. NUCLEOSCOPIE

L'idée d'être moins invasif dans le traitement des hernies discales a été introduite par CASPAR (23) en 1977 par l'utilisation des techniques microchirurgicales.

La nucléotomie percutanée a été décrite en premier par HIJIKATA (75) en 1975.

KAMBIN et GELLMAN (89) ont pratiqué la discectomie à travers une canule mais par voie chirurgicale postérolatérale en 1973.

Depuis 1980, KAMBIN propose la discectomie percutanée fermée selon le même principe que HIJIKATA et depuis 1982 il adjoint la discoscopie.

Le but de la nucléotomie est la réduction du volume du disque par ablation partielle du nucleus pulposus préservant les structures importantes pour la stabilité rachidienne. Mais à l'aveugle, il reste toujours un risque de laisser en place un morceau de disque ou de le déplacer par les instruments.

La récurrence d'une hernie discale est souvent le fait d'une ablation incomplète de morceaux dégénérés laissés en place. Dans ce but l'endoscopie permet une étude quantitative et qualitative de la nucléotomie et permet ainsi de diminuer le taux de récurrence.

HAUSMANN et FORST (48-68) ont utilisé leur nucléoscope qui consiste en un télescope de 30° de 3,4 mm de diamètre. Ils l'ont introduit dans l'espace intervertébral après un curetage complet du disque par voie postéro-latérale. Cela leur a permis de conclure que l'endoscopie de l'espace intersomatique est techniquement possible, que l'utilisation de l'instrumentation endoscopique pendant une nucléotomie n'augmente pas les risques de lésion des structures avoisinantes (dure-mère, racines, vaisseaux, queue de cheval) et que la nucléoscopie permet à l'opérateur de contrôler par la vue sa nucléotomie.

SCHREIBER (184) aborde le disque sous anesthésie locale et en decubitus ventral par voie postéro-latérale. Après un contrôle radiographique de la bonne position et une injection d'indigocarmine, l'endoscope est introduit selon la même technique du côté opposé. Une grande partie, voire la totalité du nucleus pulposus, est enlevée à la pince ou au rasoir à disque (shaver) sous contrôle de la vue diminuant ainsi l'irradiation per-opératoire.

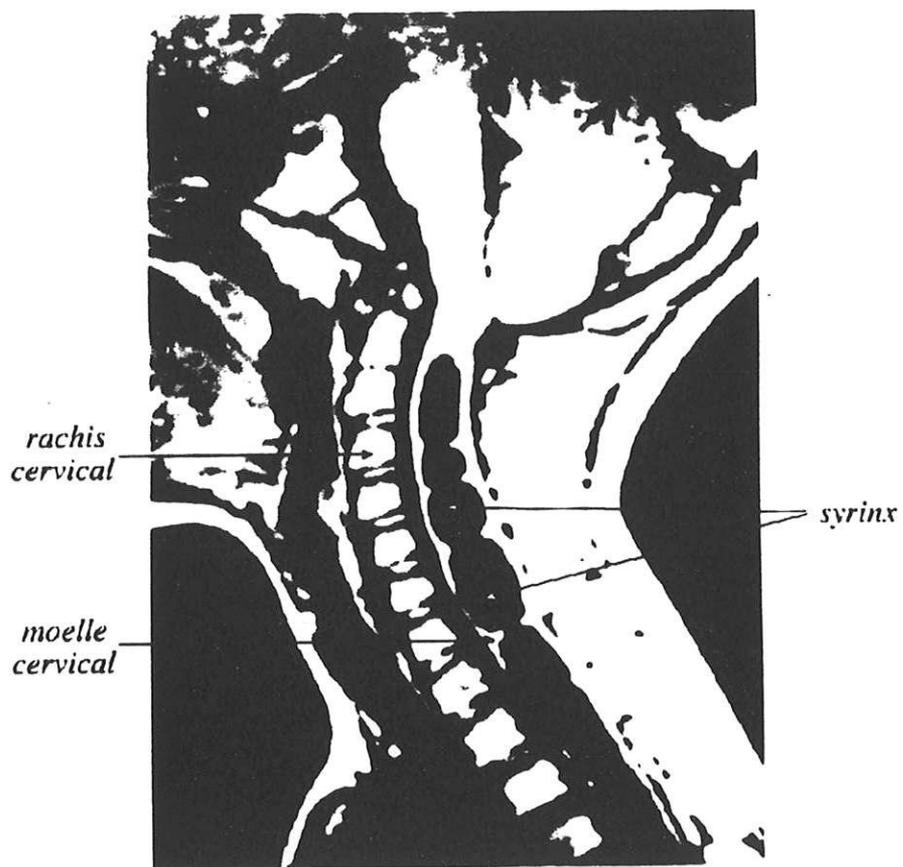
Dans 48 cas d'hernies discales para-médianes ou postéro-latérales non traitées chirurgicalement auparavant, il a eu 65 % de très bons résultats (contre 74 % après chirurgie classique).

MAYER (110) utilise la même technique et y adjoint le laser Nd-Yag pour la partie postérieure du disque.

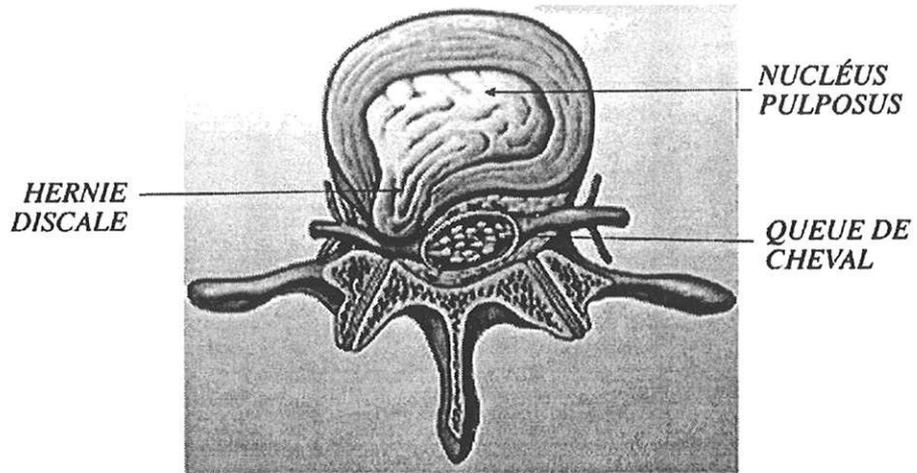
HEIKKINEN (69) associe la stéréotaxie et l'endoscopie à la méthode percutanée pour l'ablation d'hernies discales exclues. Il utilise un cadre de LAITINEN®. La trajectoire des nucléotomes est calculée préalablement. L'endoscope est introduit en fin d'intervention pour vérification. Dans les 9 cas, la localisation stéréotaxique de la hernie et du disque a pu être réalisée avec succès. Aucune complication n'a été notée. Parmi ces 9 cas, 3 ont été réalisés sous anesthésie locale avec

disparition de la douleur juste après l'ablation de la hernie. 2 cas sur les 9 ont dus être opérés à cause de la recrudescence de la douleur.

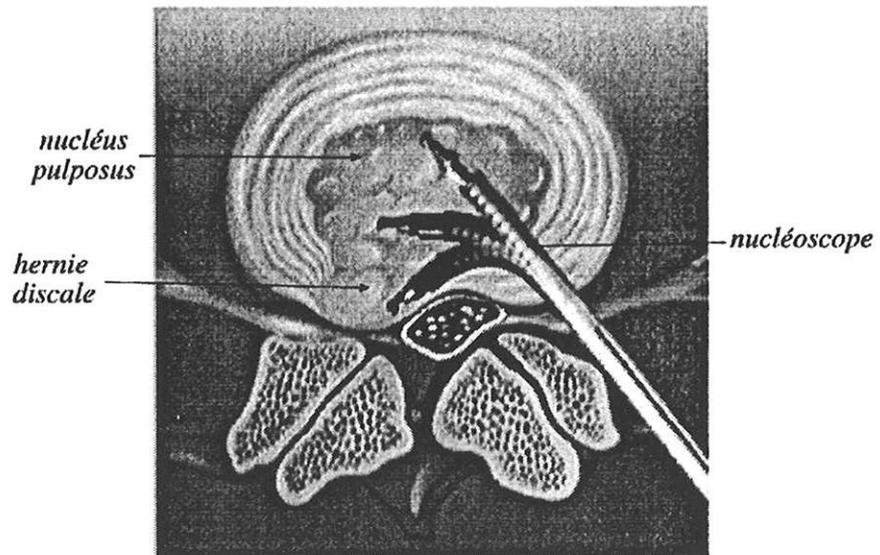
SYRINGOMYELIE COMPARTIMENTEE



HERNIE DISCALE SCHEMAS



NUCLEOSCOPIE



DISCUSSION

12. DISCUSSION

LA NEUROENDOSCOPIE A LIMOGES

Sous l'impulsion de J.J. MOREAU, le service de neurochirurgie de Limoges a commencé les investigations endoscopiques dès 1989. Les travaux de neuroanatomie endoscopiques (50-121-122-123-124-125-126), réalisés dans le laboratoire de micro-anatomie du service, ont abouti à une bonne maîtrise dans ce domaine. La vidéothèque du service contient actuellement plusieurs films illustrant la neuroanatomie endoscopique des différentes régions cérébrales. Ces films ont été présentés à différents congrès nationaux et internationaux.

Après cette phase "expérimentale", le service s'est doté d'un matériel endoscopique opérationnel à partir de 1991.

Depuis cette date, ce matériel vidéo-endoscopique a montré son utilité et ses avantages dans de nombreuses indications.

MATERIEL ENDOSCOPIQUE

Après cette revue de la littérature, il apparaît évident que l'endoscopie neurochirurgicale a gagné sa place parmi les techniques opératoires neurochirurgicales. Et ceci, spécialement au cours de la dernière décennie, alors qu'elle était déjà présente au début du siècle.

Les progrès techniques ont beaucoup contribué à cela par l'apparition sur le marché de véritables neuroendoscopes avec une instrumentation adaptée à la neurochirurgie. L'utilisation du laser est un autre point positif, quand on songe aux diverses applications qu'il peut avoir en endoscopie.

Il est certain que le système optique de HOPKINS et la fibre optique ont beaucoup contribué à la miniaturisation des endoscopes. Mais cette miniaturisation empiète sur la qualité de l'image d'une part et sur le versant opérationnel d'autre part. La qualité de l'image dépend étroitement du nombre de fibres optiques véhiculant la lumière, alors que le versant opérationnel dépend du nombre et du diamètre des canaux dont peut disposer l'endoscope.

Pour augmenter ces qualités sans que le diamètre devienne trop important, une nouvelle endoscopie est en train de naître : l'endoscopie numérique (13). Celle-ci utilise une nouvelle génération de caméra

couleur située à l'extrémité distale de l'endoscope, associée à un traitement numérique des données.

Les cartes électroniques des anciens matériels seront remplacées par des microprocesseurs et un logiciel de gestion du signal numérique. Ceci va entraîner une amélioration des performances en termes de rapidité, résolution, spécificité et fiabilité. Le système s'autorégule en permanence et ne nécessite donc pas de réglage à la différence des cartes électroniques sensibles aux chocs et à la chaleur. Les performances de ce système permettront de réduire de façon non négligeable l'espace occupé par le système optique en faveur de canaux opérationnels supplémentaires pour un diamètre donné.

Parmi les difficultés en chirurgie endoscopique, persiste le problème du manque de relief, ce qui rend les manoeuvres laborieuses et dangereuses pour quelqu'un de non averti. Les recherches dans ce domaine sont probablement assez avancées et, dans un avenir proche, apparaîtront sur le marché des endoscopes à vision tridimensionnelle.

ENDOSCOPIE ET HYDROCEPHALIE.

L'hydrocéphalie a été la première cible de l'endoscopie en neurochirurgie et restera probablement l'une de ses indications favorites. La ventriculocisternostomie endoscopique, comme traitement dans l'hydrocéphalie obstructive et spécialement la sténose congénitale de l'aqueduc de SYLVIUS, constitue une dérivation interne naturelle du LCR. Elle recrée un état physiologique sans recours à du matériel exogène (les valves) dont on connaît les complications à moyen et à long terme. Le principal avantage de la méthode par rapport aux ventriculocisternostomies dites percutanées est le contrôle visuel direct de la procédure. Ceci permet d'éviter les incidents et accidents possibles.

Ayant assisté à des ventriculocisternostomies endoscopiques, nous avons constaté sa simplicité et sa sécurité notamment lors de la réalisation de la stomie sur la ligne médiane et loin de la terminaison du tronc basilaire. On l'aperçoit à travers un plancher fin ou à travers la stomie.

Dans l'hydrocéphalie communicante, la coagulation endoscopique des plexus choroïdes ne semble pas gagner la confiance des neurochirurgiens. La seule grande série récente est celle de GRIFFITH (59) qui donne malgré tout des résultats assez encourageants (50 % de

réussite). Nous pensons que cette technique est trop agressive pour être appliquée en première intention surtout chez l'enfant. Mais par contre nous partageons l'avis de BUCHOLZ (19) et FUKUSHIMA (54) selon lequel la coagulation endoscopique des plexus choroïdes pourrait être utile dans des cas particuliers.

Dans le placement des cathéters ventriculaires de dérivations externes, certains auteurs (MANWARING (104), VRIES (197), MILLER (118), CRONE (28)) s'aident de l'endoscopie espérant ainsi réduire le taux d'obstruction. Ils ont certes obtenu de meilleurs résultats, mais quant à l'utiliser systématiquement, cela semble excessif. Par contre, lors de l'ablation d'un cathéter intra-ventriculaire libre symptomatique, l'endoscopie est utile surtout dans les cas de méningite ou de ventriculite résistantes aux antibiotiques à cause d'un réensemencement par un cathéter libre colonisé.

En ce qui concerne l'hydrocéphalie multiloculaire, étant donné l'échec fréquent des dérivations multiples, la lourdeur d'un geste, même microchirurgical, par crâniotomie, l'endoscopie peut être bénéfique. Son but est de faire communiquer tous les kystes entre eux et avec les ventricules, gage de l'efficacité d'une seule dérivation.

ENDOSCOPIE ET KYSTES ARACHNOIDIENS

Les kystes arachnoïdiens sont des lésions bénignes, formées d'une membrane arachnoïdienne emprisonnant du LCR sous tension responsable des signes cliniques. Pour cela, ils se prêtent idéalement à l'exploration endoscopique. Nous pensons que leur traitement de choix est la marsupialisation endoscopique par les différents moyens disponibles.

Le kyste colloïde est une bonne indication au traitement endoscopique. Lésion bénigne mais imprévisible, le kyste colloïde a suscité plusieurs attitudes thérapeutiques :

CAMACHO (22) avait suggéré la simple surveillance si les ventricules sont petits et le diamètre du kyste inférieur à 1,5 cm. Cette attitude est dangereuse étant donné le profil évolutif vers l'hydrocéphalie et les cas de mort subite décrits.

Les dérivations simples ne semblent pas non plus une bonne attitude car, d'une part il faudrait dériver les deux ventricules ce qui double les chances de complications mécaniques et d'autre part, on ne traite pas la cause, qui est tout de même une lésion bénigne.

Les voies microchirurgicales transfrontale transventriculaire et transcalleuse, sont efficaces mais couronnées de complications non négligeables (troubles de la mémoire, infarctus veineux, épilepsie).

Les méthodes d'aspiration endoscopiques sont séduisantes mais leurs échecs devant les kystes denses de petit diamètre ainsi que leur taux de récurrence (108) les font abandonner au profit des méthodes endoscopiques.

Récemment, LEWIS et CRONE (102), comparant la méthode endoscopique aux méthodes microchirurgicales, ont trouvé une nette différence en faveur de l'endoscopie : le temps opératoire est réduit, le temps d'hospitalisation est raccourci, les complications sont moindres d'où une reprise plus précoce de l'activité professionnelle.

ENDOSCOPIE ET TUMEURS

La pathologie tumorale péri et intraventriculaire semble une indication de choix en ce qui concerne le diagnostic de nature.

L'avantage de l'endoscopie par rapport aux biopsies stéréotaxiques réside dans la visualisation directe du site de biopsie. Ceci permet théoriquement d'éviter les hémorragies en choisissant un endroit peu ou avasculaire. Dans ce cas, l'endoscopie permettrait de contrôler le saignement par irrigation ou coagulation.

D'autre part, la vision directe du site permet de réduire le taux de biopsies dites blanches en prélevant un tissu visiblement tumoral.

Certains auteurs (AUER (4), HELLWIG (72-73-74), ZAMORANO (207), MERIENNE (114), GOODMAN (57)) associent, dans ce but, l'endoscopie à la biopsie stéréotaxique.

Dans les tumeurs kystiques para-ventriculaires, l'endoscopie peut être intéressante d'un point de vue thérapeutique et diagnostique en "vidant" le kyste tumoral, soulageant ainsi l'effet de masse et en réalisant dans le même temps la biopsie.

Dans le cas particulier des tumeurs de la région pinéale, comme l'a souligné GRIFFITH (59), l'exploration du 3ème ventricule peut être bénéfique en prélevant des dépôts épendymaires qui peuvent donner le diagnostic de nature et guider ainsi la conduite thérapeutique ultérieure.

ENDOSCOPIE ET FOSSE POSTERIEURE.

Dans la pathologie de la fosse postérieure, l'endoscopie s'avère être une aide appréciable : pour les conflits vasculo-nerveux en démasquant un conflit non visible sous microscope, pour les tumeurs de l'angle ponto-cérébelleux en étudiant les rapports vasculo-nerveux de la région permettant une exérèse plus sûre.

Cette endoscopie, comme aide à l'exploration per-opératoire, peut s'appliquer à toutes les chirurgies où le neurochirurgien doit explorer ou vérifier son geste. Ceci n'est pas toujours possible avec le microscope.

C'est le cas par exemple d'un clip sur un collet anévrysmal où il faut s'assurer que les mors englobent bien le collet et n'englobent pas des branches essentielles.

ENDOSCOPIE ET BRECHE OSTEO-MENINGEE.

Le traitement conventionnel extra-dural des brèches ostéo-méningées traumatiques s'accompagne d'une complication post-opératoire inéluctable : l'anosmie.

HOSEMANN (80), à propos d'une série de 18 cas traités par voie endoscopique, avance des chiffres pour le moins surprenants : 66,6 % de préservation de l'odorat, 0 % d'infection et 95 % de guérison, 1 récurrence.

Se basant sur ces chiffres, nous pensons que cette technique pourrait être intéressante dans cette pathologie.

ENDOSCOPIE ET RACHIS.

Depuis l'apparition de l'IRM, la myéloscopie diagnostique n'a plus sa place dans la pathologie médullaire.

Par contre, en ce qui concerne la syringomyélie cloisonnée, l'utilisation d'un petit fibroscope est intéressante. Son but est de faire communiquer, comme dans le cas d'hydrocéphalie multicompartimentée, toutes les chambres permettant leur dérivation en sous-arachnoïdien par un seul shunt.

En ce qui concerne les hernies discales, la seule indication à l'endoscopie qui nous paraît logique est l'hernie foraminale ou extra-foraminale difficilement accessible par le microscope.

Notre expérience de l'endoscopie au niveau du rachis a consisté à mettre au point une instrumentation adaptée ainsi qu'une voie d'abord antéro-latérale concernant la pathologie dégénérative ou tumorale du rachis dorsal. Ces essais ont eu lieu au laboratoire d'anatomie sur spécimen humain. En effet, il nous a paru tout à fait possible de réaliser à ce niveau et par voie endoscopique, des biopsies tumorales, des discectomies voire même des corporectomies, greffes et ostéosynthèses.

Le patient est en décubitus latéral, quatre trous sont réalisés :

- le premier trou, le plus postérieur, est en arrière de la pointe de l'homoplate. Il servira pour introduire l'optique.
- deux trous sur la ligne axillaire antérieure séparés de deux espaces inter-osseux, l'un pour l'écarteur à poumon l'autre pour les instruments (aspiration, rugine, rongeur, fraise, tourne-vis...).
- un quatrième trou, plus antérieur, pour l'écarteur inter-somatique.

Ces essais expérimentaux ont abouti à l'élaboration d'une instrumentation adaptée permettant de travailler, sous contrôle vidéoscopique.

Cette voie permettrait d'éviter une large thoracotomie sur un terrain généralement fragile.

CONCLUSION

CONCLUSION.

L'endoscopie neurochirurgicale, méthode ancienne mais qui a été rajeunie par les progrès de la technologie, a gagné éminemment sa place dans l'arsenal du neurochirurgien.

Au terme de ce travail, nous pouvons regrouper les indications actuelles de l'endoscopie neurochirurgicale en deux catégories :

Une neuroendoscopie diagnostique qui comprend :

- les biopsies tumorales intra ou juxta-ventriculaire
- l'endoscopie comme aide à l'exploration per-opératoire (angle ponto-cérébelleux, anévrysmes, adénomes hypophysaires, etc...).

Une neuroendoscopie thérapeutique qui comprend :

- la ventriculocisternostomie endoscopique
- l'ablation de corps étrangers intra-ventriculaires
- la ventriculo-kystostomie ou kysto-cisternostomie endoscopique
- les kystes colloïdes et autres tumeurs bénignes intra-ventriculaires
- la syringomyélie cloisonnée

De ces indications, découle la nécessité de conception d'une nouvelle neuroanatomie : la neuroanatomie endoscopique. Celle-ci doit être d'une part tridimensionnelle pour les repèrages per-opératoires, et d'autre part dynamique, c'est à dire en condition opératoire.

Il est évident que cette liste d'indications n'est pas exhaustive. Avec le perfectionnement des endoscopes et des adjuvants, de nouvelles indications vont apparaître car ce qui paraît impossible aujourd'hui peut devenir possible demain.



BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. ABERNATHEY C.D., DAVIS D.H., KELLY P.J.

Treatment of colloïd cysts of the third ventricle by stereotaxic microsurgical laser craniotomy.

J.Neurosurg. 1989, 70, 525-529.

2. ANTUNES J.L., LOUIS K.H., GANTI S.R.

Colloid cysts of the third ventricle.

Neurosurg. 1980, 7, 450-455.

3. APUZZO M.L.J., HEIFETZ M.D., WEISS M.H., KURZE T.

Neurosurgical endoscopy using a side viewing telescope.

Technical note.

J.Neurosurg. 1977, 46, 398-400.

4. AUER L.M.

Ultrasound stereotaxic endoscopy in neurosurgery.

Acta-Neurochir.-suppl. (Wien). 1992, 54, 34-41.

5. AUER L.M.

Intraoperative ultrasound as guide for neurosurgical endoscopic procedures.

Acta-Radiol.suppl (Stockholm). 1986, 369, 164-166.

6. AUER L.M.

Endoscopic evacuation of intracerebral haemorrhage. High-tec-surgical treatment - A new approach to the problem.

Acta-Neurochir (Wien). 1985, 74 (3-4), 124-128.

**7. AUER L.M., ASCHER P.W., HEPNER F., LADURNER G., BONE G.,
LECHNER H., TOLLY E.**

Does acute endoscopic evacuation improve the outcome of patients with spontaneous intracerebral haemorrhage ?

Euro-Neurol. 1985, 24 (4), 254-261.

8. AUER L.M., DEINSBERGER W., NIEDERKORN K., GELL G., AND COLL.

Endoscopic surgery versus medical for spontaneous intracerebral haematoma : a randomized study.

J.Neurosurg. 1989, 70, 530-535.

9. AUER L.M., HOLZER P., ASCHER P.W., HEPNER F.

Endoscopic neurosurgery.

Acta-Neurochir.(Wien). 1988, 90 (1-2), 1-14.

10. BEAU A.

Le trou de MONRO.
Cmptes. rend. Assoc. Anatomistes. 1955, 1080-1086.

11. BILLET H., FENART R.

La région du trou de MONRO. Le carrefour ventriculaire préthalamique.
Cmptes. rend. Assoc. Anatomistes. 1952, 170-179.

12. BILLET H., FENART R.

Étude des communications entre le ventricule moyen et les ventricules latéraux. Le carrefour ventriculaire préthalamique.
J. Sc. Médic. de LILLE. 1951, 12, 313-326.

13. BORYS J.M.

Une nouvelle étape dans l'endoscopie digestive : la numérisation.
Le Quotidien du Médecin. N° 5468, 1994, p.13.

14. BOSCH D.A., RAHN T., BACKLUND E.O.

Treatment of colloïd cysts of the third ventricle by stereotactic aspiration.
Surg. Neurol. 1978, 9, 15-18.

15. BOSSY J.

Anatomie clinique : neuroanatomie.
Springer-Verlag. 1990.

16. BRET J., BENES V.

Diagnostic-therapeutic ventriculocystostomy.
Childs Nerve Syst.. 1987, 3, 178-179.

17. BROCKLEHURST G.

Transcallosal third ventriculochiasmatic cysternostomy : a new approach to hydrocephalus.
Surg Neurol.. 1974, 2, 109-114.

18. BRODAL A., HAUGLIE-HANSEN E.

Congenital hydrocephalus with defective development of cerebellar vermis (Dandy Walker syndrom)
J. Neurol. Neurosurg.Psychiatr. 1959, 22, 99-108.

19. BUCHHOLZ R.D., PITMAN M.D.

Endoscopic coagulation of the choroid plexus using the Nd-Yag laser. Initial experience and proposal for managment.
Neurosurgery. 1991, 28 (3), 421-427.

20. BURMAN M.S.

Myeloscopy or the direct visualization of spinal canal and its contents.
J.Bone Joint Surg. 1931, 13, 695-696.

- 21. CAEMAERT J., ABDULAH J., CALLIAUW L., CARTON D., DHOOGHE C., VAN COSTER R.**
Endoscopic treatment of suprasellar arachnoid cysts.
Acta-Neurochir. (Wien). 1992, 119 (1-4), 68-73.
- 22. CAMACHO A., ABERNATHEY C.D., KELLY P.J.**
Colloid cysts : experience with the management of 84 cases since the introduction of computed tomography.
Neurosurg. 1989, 24, 693-700.
- 23. CASPAR W.**
A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach.
Adv. Neurosurg. 1977, 4, 74-81.
- 24. COHEN A.R.**
Endoscopic ventricular surgery.
Pediatr. Neurosurg. 1993, 19 (3), 127-134.
- 25. COHEN A.R.**
The history of neuroendoscopy.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 3-8.
- 26. COHEN A.R.**
Endoscopic laser third ventriculostomy.
NEJM. 1993, 328, 552.
- 27. COHEN A.R., SHUCART W.A.**
Ventriculoscopic management of colloïd cysts of the third ventricle.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 109-117.
- 28. CRONE K.R.**
Endoscopic technique for removal of adherent ventricular catheters.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 41-46.
- 29. CRUE B.L., LASBY V., KENTON B., FELSEOORY A.**
Needle scope attached to stereotactic frame inspection of cisterna magna during percutaneous radiofrequency trigeminal tractotomy.
Appl. Neurophysiol. 1976-1977, 39, 58-64.
- 30. CUSHING H.**
In neurological surgery of the ear. H. Sylverstein. H. Norrel.
Aesculapus publishing Birmingham. 1977, 131.
- 31. DANDY W.E.**
Cerebral ventriculostomy.
Bull John Hopkins Hosp. 1922, 375, 189-194.
-

32. DANDY W.E.

Diagnostic and treatment of structures of aqueduct of SYLVIUS (causing hydrocephalus).
Arch Surg. 1945, 51, 1-14.

33. DANDY W.E.

An operative procedure for hydrocephalus.
Bull John Hopkins Hosp. 1922, 33, 189-190.

34. DANDY W.E.

The diagnosis and treatment of hydrocephalus resulting from structures of the aqueduct of SYLVIUS.
Surg. Gynec. Obst. 1920, 31, 340-358.

35. DANDY W.E.

Benign tumors in the third ventricle of the brain : diagnosis and treatment.
Springfield, Illinois, Ch. C. Thomas. 1933.

36. DANDY W.E., BLACKFAN K.D.

An experimental and clinical study of internal hydrocephalus.
JAMA. 1913, 61, 2216-2217.

37. DHOOGHE C., GOVAERT P., MARTENS F., CAEMAERT J.

Transventricular endoscopic investigation and treatment of suprasellar arachnoid cysts.
Neuropediatrics. 1992, 23 (5), 245-247.

38. DOYEN I.

In trigeminal neuralgia. R. Rovit. R. Murali. P. Jannetta.
Williams and Wilkins. 1990, 17.

39. DRAKE J.M.

Neuroendoscopy tumor biopsy.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 103-107.

40. EIRAS J.A., VINAS J.A.

Traitement endoscopique des lésions intracrâniennes. A propos de 8 cas.
Neurochirurgie. 1991, 37, 278-283.

41. ELVIDGE A.

Treatment of obstructive lesions of the aqueduct of SYLVIUS and the fourth ventricle by interventriculostomy.
J. Neurosurg. 1966, 24, 11-23.

42. FAY T., GRANT F.C.

Ventriculoscopy and intraventricular photography in internal hydrocephalus.
JAMA. 1923, 80, 461-463.

43. FELD M.

Ventriculoscope coagulant utilisé dans les hydrocéphalies communicantes.
Press Med.. 1956, 64, 632.

44. FELD M.

La coagulation des plexus choroïdes par ventriculoscopie directe dans l'hydrocéphalie non obstructive du nourrisson.
Neurochirurgie. 1957, 3, 70-79.

45. FINK R.P., HEIMER L.

Two methods for selective silver impregnation of degenerating axons and their synaptic endings in the central nervous system.
Brain Res.. 1967, 4, 369.

46. FOLTZ E.L., SHURTLEFF D.B.

Conversion of communicating hydrocephalus to stenosis or occlusion of the aqueduct during ventricular shunt.

47. FORJAZ S., MARTELLI N., LATUF N.

Hypothalamic ventriculostomy with catheter. Technical note.
J. Neurosurg.. 1968, 29, 655-659.

48. FORST R., HAUSMANN B.

Nucleoscopy. A new examination technique.
Arch. Orthop. Trauma Surg.. 1983, 101, 219.

49. FRANCK B.

Les canaux interventriculaires : anatomie microchirurgicale et physiopathologie.
Thèse médecine Limoges. 1989.

50. FRANCK B., MOREAU J.J., RAVON R.

Voyage au centre des ventricules cérébraux.
FILMED 90, 2ème biennale internationale du film médical.
Amiens, 12-14 septembre 1990.

51. FRANK F.

Biophysical basis and technical prerequisites for the endoscopic and surgical use of the Neodymium-Yag-Laser.
Laser Med Surg.. 1986, 3, 124-132.

52. FREREBEAU PH., GUILLEN M., PRIVAT J.M., BENEZECH J.

Ventriculostomie percutanée non stéréotaxique par sonde à ballonnet gonflable.
Neurochirurgie. 1982, 28, 331-334.

53. FUKUSHIMA T.

Endoscopy of Meckels cave, cisterna magna and cerebellopontine angle.
J. Neurosurg. 1978, 48, 302-306.

54. FUKUSHIMA T., ISHIJIMA B., HIRAKAWA K., AND AL.

Ventriculofiberscope: a new technique for endoscopic diagnosis and operation.
Technical note.
J.Neurosurg.. 1973, 38, 251-256.

55. FUKUSHIMA T., SCHRAMM J.

Klinischer Versuch der Endoskopie des spinal Kanals : Kurzmittellung.
Neurochirurgia. 1975, 18, 199-203.

56. GENTRY L.R., SMOKER W.R.K., TURSKI P.A., MENEZES A.H., RAMIREZ L., CORNELL S.H.

Suprasellar arachnoid cysts : 1- CT recognition.
AJNR. 1986, 7, 79-86.

57. GOODMAN R.R.

Magnetic resonance imaging-directed stereotactic endoscopic third ventriculostomy.
Neurosurg. 1993, 32, 1043-1047.

58. GREENWOOD J.

Paraphysial cysts of the third ventricle. With report of eight cases.
J. Neurosurg. 1949, 6, 153-159.

59. GRIFFITH H.B.

Endoneurosurgery : endoscopic intracranial surgery. Advances and technical standards
in neurosurgery.
Springer Verlag (Wien, New York). 1986, vol. 14, 2-24.

60. GRIFFITH H.B.

Technique of fontanelle and persutural ventriculoscopy and endoscopic ventricular
surgery in infants.
Childs Brain. 1975, 1, 359-363.

61. GRIFFITH H.B.

Endoneurosurgery. Endoscopic intracranial surgery.
Proc.R. Soc. Lond.. 1977, 195, 261-268.

62. GRIFFITH H.B.

Endoscopic choroid plexus coagulation and cerebrospinal fluid perfusion in the
treatment of infantile hydrocephalus.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 91-96.

63. GRIFFITH H.B., JAMJOOM A.B.

The treatment of childhood hydrocephallus by choroïd plexus coagulation and artificial
cerebrospinal fluid perfusion.
British Journal of Neurosurgery. 1990, 4, 95-100.

64. GUIOT G.

Ventriculocisternostomy for stenosis of the aqueduct of Sylvius.
Acta. Neurochir. 1973, 28, 274-289.

65. GUIOT G., ROUGERIE J., FOURESTIER M., FOURNIER A., COMOY C., VULMIERE J., GRONZ R.

Une nouvelle technique endoscopique, explorations endoscopiques intracrâniennes.
Press Med. 1963, 72, 1225-1231.

66. GUTIERREZ-LARA F., PATINO R., HAKIM S.

Treatment of tumors of the third ventricle : a new and simple technique.
Surg. Neurol.. 1975, 3, 323-325.

67. HALL W.A., LUNSFORD L.D.

Changing concepts in the treatment of colloïd cysts. An 11-year experience in the CT era.
J. Neurosurg. 1987, 66, 186-191.

68. HAUSMANN B., FORST R.

Nucleoscope. Instrumentarium for endoscopy of the intervertebral disc space.
Arch. Orthop. Trauma. Surg. 1983, 102, 57.

69. HEIKKINEN E.R.

"Whole body" stereotaxy : application of stereotactic endoscopy to operation of herniated lumbar disc.
Acta. Neurochir. Suppl.54. Springer Verlag, 1992, 89-92.

70. HEILMAN C.B., COHEN A.R.

Endoscopic ventricular fenestration using a "saline torch".
J. Neurosurg.. 1991, 74, 224-229.

71. HELLWIG D., BAUER B.L.

Minimally invasive neurosurgery by means of ultrathin endoscopes.
Acta. Neurochir. suppl. (Wien). 1992, 54, 63-68.

72. HELLWIG D., BAUER B.L.

Endoscopic procedures in stereotactic neurosurgery.
Acta. Neurochir. suppl. (Wien). 1991, 52, 30-32.

73. HELLWIG D., BAUER B.L., LIST-HELLWIG E., MENNEL H.D.

Stereotactic-endoscopic procedures on processes of the cranial midline.
Acta. Neurochir. suppl. (Wien). 1992, 54, 23-32.

74. HELLWIG D., EGGERS F., BAUER B.L., LIKOYINNIS A.

Endoscopic stereotaxis : preliminary results.
Stereotact. Funct. Neurol. Surg. 1990, 54 et 55, 418.

75. HIJIKATA S., YAMAGISHI M., NAKAYAMA T.

Percutaneous discectomy : method for disc herniation.
J. Toden. Hospital. 1975, 5, 5-13.

76. HIRSCH J.F.

Percutaneous ventriculocisternostomies in noncommunicating hydrocephalus.
Monogr. Neurol. Sci. 1982, 8, 170-178.

77. HOFFMAN H.J., HARWOOD-NASH D., GILDAY D.L.

Percutaneous third ventriculostomy in the management of non communicating hydrocephalus.
Neurosurgery. 1980, 7, 313-321.

78. HOFFMAN H.J., HENDRICK E.B., HUMPHREYS R.P., ARMSTRONG E.A.

Investigation and management of suprasellar arachnoid cysts.
J.Neurosurg. 1982, 57, 597-602.

79. HOR F., DESGEORGES M., ROSSEAU G.L.

Tumor resection by stereotactic laser endoscopy.
Acta- Neurochir.-suppl. (Wien). 1992, 54, 77-82.

80. HOSEMANN W., NITSCHKE N., RETTINGER G., WIGAND M.E.

Endonasal, endoscopically controlled repair of dura defects of the anterior skull base.
Laryngorhinootologie. 1991, 70 (3), 115-119.

81. HOUSE W.

Surgical exposure of the internal auditory canal and its contents through the middle canal fossa.
Laryngoscope. 1961, 71, 1363-1365.

82. HUEWEL N., PARNECZKY A., URBAN V., FRIES G.

Neuroendoscopy technique for the operative treatment of septated syringomyelia.
Acta. Neurochir suppl. (Wien) . 1992, 54, 59-63.

83. IIZUKA J.

Development of a stereotaxic endoscopy of the ventricular system.
Confin. Neurol. 1975, 37, 141-149.

84. IIZUKA J.

Stereoencephaloscopic findings in internal hydrocephalus.
Endoscopy. 1972, 4, 141-149.

85. INGRAHAM F.D., MATSON D.D.

Neurosurgery of infancy and childhood. Volume 1.
Ch. C. Thomas publisher. Springfield. 1954.

- 86. JAKSCHE H., LOEW F.**
Burr hole third ventriculo-cisternostomy.
Acta. Neurochir. 1986, 79, 48-51.
- 87. JONES R.F., STENING W.A., BRYDON M.**
Endoscopic third ventriculostomy.
Neurosurgery. 1990, 26 (1), 86-91.
- 88. JONES R.F.C., TEO C., STENING W.A., KWOK B.C.T.**
Neuroendoscopic third ventriculostomy.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 63-77.
- 89. KAMBIN P., GELLMAN H.**
Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine. A preliminary report.
Clin. Orthop. 1983, 174, 127.
- 90. KARAKHAN V.B.**
Endofiberscopic intracranial stereotopography and endofiberscopic neurosurgery.
Acta. Neurochir. suppl. (Wien). 1992, 54, 11-25.
- 91. KAROL E., LITRENTA M.M., CARREA R.**
Observaciones sobre los quistes arachnoideos encefalicos.
Acta. Neurol. Lat. Amer. 1965, 11, 151-160.
- 92. KASDON D.L., DOUGLAS E.A., BROUGHAM M.F.**
Suprasellar arachnoid cyst diagnosed preoperatively by computerized tomographic scanning.
Surg. Neurol. 1977, 7, 299-303.
- 93. KELLY P.J.**
Stereotactic third ventriculostomy in patients with non tumoral adolescent/adult onset aqueductal stenosis and symptomatic hydrocephalus.
J. Neurosurg. 1991, 75, 865-873.
- 94. KELLY P.J., ALKER G.J.**
A method for stereotactic laser microsurgery in the treatment of deep seated CNS neoplasm.
Appl. Neurophysiol. 1980, 43, 210-215.
- 95. KELLY R.**
Colloid cysts of the third ventricle. Analysis of twenty-nine cases.
Brain. 1951, 74, 23-65.
- 96. KLEINHAUS S., GERMANN N., SHERAN M., SHAPIRO K., BOLEY S.J.**
A role for endoscopy in the placement of ventriculo-peritoneal shunts.
Surg. Neurol. 1982, 18, 179-180.
-

97. KOCH F., POISSON C.

Targeting cerebral tumors. Combining image-guided stereotactic endoscopy with laser therapy.
AORN. J. 1989, 49 (3), 740-743, 745-747, 750-passim.

98. L'ESPINASSE V.L.

In Davis neurological surgery. 2nd edition.
Lea et Febiger. Philadelphia. 1943, 442.

99. LAPRAS C., POIRIER N., DERUTY R., BRET P., JOYEUX O.

Le cathétérisme de l'aqueduc de SYLVIUS. Sa place actuelle dans le traitement chirurgical des sténoses de l'aqueduc de SYLVIUS, des tumeurs de la FCP et de la syringomyélie.
Neurochirurgie. 1975, 21, 101-109.

©

100. LAZORTHES G., ANDUZE-ACHER H., CAMPAN L., ESPAGNO.

La ventriculocisternostomie transcalleuse : 4 ans d'expérience ; 50 cas opérés.
Neurochirurgie. 1957, 3, 59-64.

101. LEE B.C.P.

Intracranial cysts.
Radiology. 1979, 130, 667-674.

102. LEWIS A.I., CRONE K.R., TAHA J., VAN LOVEREN H.R., YEH H.S., TEW J.M.

Surgical resection of third ventricle colloïd cysts. Preliminary results comparing transcallosal microsurgery with endoscopy.
J. Neurosurg. 1994, 81, 174-178.

103. MAGNAN J., CHAYS A., CACES F., LEPETRE C., COHEN J.M., BELUS J.F., BRUZZO M.

Apport de l'endoscopie de l'angle ponto-cérébelleux par voie rétrosigmoïde.
Neurinomes et conflits vasculo-nerveux.
Ann. Otolaryngol. Chir. Cervicofac. 1993, 110, 259-265.

104. MANWARING K.H.

Endoscopic-guided placement of the ventriculoperitoneal shunt.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 29-40.

105. MANWARING K.H.

Endoscopic ventricular fenestration.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 79-89.

106. MANWARING K.H., CRONE K.R.

Can I operate through a burr hole ?
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 1-2.

107. MANWARING K.H., REKATE H., KAPLAN A.

Hydrocephalus management by endoscopy (abstract).
Ann. Neurol. 1989, 26, 488.

108. MATHIESEN T., GRANE P., LINDQUIST C., ET AL.

High recurrence rate following aspiration of colloid cysts of the third ventricle.
J. Neurosurg. 1993, 78, 748-752.

109. MATSUNO H., RHOTON A.L., PEACE D.

Microsurgical anatomy of the posterior fossa cisterns.
Neurosurgery. 1988, 23, 58-80.

110. MAYER H.M., BROCK M., BERLIEN H.P., WEBER B.

Percutaneous endoscopic laser discectomy (PELD). A new surgical technique for non sequestered lumbar discs.
Acta. Neurochir. Suppl. 54. Springer Verlag, 1992, 53-58.

111. MC LONE D.G.

The subarachnoïd space, a review.
Childs. Brain. 1980, 6, 113-130.

112. Mc KISSOCK W.

The surgical treatment of colloid cysts of the third ventricle. A report based upon twenty-one personal cases.
Brain. 1951, 74, 1-9.

113. Mc NICKLE H.F.

Surgical treatment of hydrocephalus, simple method of perforating third ventriculostomy.
Br. J. Surg. 1947, 34, 302-307.

114. MERIENNE L., LERICHE B., ROUX F.X., DEVAUX B.

Utilisation du laser Nd-Yag en endoscopie intracrânienne - Expérience préliminaire en stéréotaxie.
Neurochirurgie. 1992, 38, 245-247.

115. MILHORAT T.H.

Failure of choroid plexectomy as treatment for hydrocephalus.
Surg. Gynec. Obst. 1974, 139, 505-508.

116. MILHORAT T.H., HAMMOCK M.K., CHIEN T., DAVIS D.A.

Normal rate of cerebro-spinal fluid formation five years after bilateral plexectomy.
J. Neurosurg. 1976, 44, 735-739.

117. MILHORAT T.H., HAMMOCK M.K., FENSTERMACHER L.D., RALL D.P., LEXIN V.A.

Cerebro-spinal fluid production by choroid plexuses and brain.
Science. 1971, 173, 330-332.

118. MILLER C.F., WHITE R.J., ROSKI R.A.

Spontaneous ventriculocisternostomy.
Surg. Neurol. 1979, 11, 63-66.

119. MIXTER W.J.

Ventriculoscopy and puncture of the floor of the third ventricle.
Boston. Med. Surg. J. 1923, 188, 277-278.

120. MIYAMOTO S., KIKUCHI H., NAGATA I., YAMAGATA S., AKIYAMA Y., KANEKO T., IKO K.

The development of spinal endoscope using a flexible optic fiber.
Brain and Nerve. 1989, 41, 1233-1238.

121. MOREAU J.J.

Endoscopie du 3ème ventricule chez l'homme.
2ème Congrès international d'endoscopie comparée.
Aurillac, 26 et 27 octobre 1991.

122. MOREAU J.J.

Endoscopic anatomy of the brain.
2nd international workshop endoneurosurgery and endoscopic stereotaxy.
Marburg, 31 janvier 1992.

123. MOREAU J.J.

L'endoscopie neurochirurgicale.
Conférence aux journées neurochirurgicales méditerranéennes.
Marseille, 25 et 26 octobre 1990.

124. MOREAU J.J., FRANCK B.

Aspect endoscopique des ventricules latéraux.
Communication (film). Société française de neurochirurgie
22-29 janvier 1989.

125. MOREAU J.J., FRANCK B., VALLY P.

Anatomie vidéoscopique du cerveau.
Congrès de coelochirurgie.
Saint-Junien, 18 septembre 1992.

126. MOREAU J.J., SAUVAGE J.P.

Anatomie endoscopique de l'angle ponto-cérébelleux.
VIIème journée otologique.
Endoscopie et micro-fibroscopie en otologie et oto-neurochirurgie.
Marseille, 25 octobre 1991.

127. MURALI R., EPSTEIN F.

Diagnosis and treatment of suprasellar arachnoid cysts. Report of three cases.
J. Neurosurg. 50, 515-518.

128. MUSOLINO A., SORIA V., MUNARI C., DEVAUX B., MERIENNE L., CONSTANS J.P., CHODKIEWICZ J.P.

La ventriculocisternostomie stéréotaxique dans le traitement de l'hydrocéphalie obstructive triventriculaire. A propos de 23 cas.
Neurochirurgie. 1988, 34, 361-373.

129. NATELSON S.E.

Early ventriculostomy in myelomenigocele infants : shunt independence.
Childs. Brain. 1981, 8, 321-325.

130. NAUTA W.J.H., GYRAX P.A.

Silver impregnation of degenerating axons in the central nervous system : a modified technique.
Stain Technol. 1954, 29, 91.

131. NETTER F.H.

The CIBA collection of medical illustrations.
Volume 1. Nervous system. Part 1. Anatomy and physiology. 1991.

132. NIDA T.Y., HAINES S.J.

Multiloculated hydrocephalus : craniotomy and fenestration of intraventricular septations.
J. Neurosurg. 1993, 78, 70-76.

133. NITZE M.

Veränderungen an meinen Elektroendoskopischen. Instrumenten zur Untersuchung der männlichen Harnblase.
Monat. Arztl. Polytechn. 1887, 3, 60.

134. NULSEN F.E., SPITZ E.B.

Treatment of hydrocephalus by direct shunt from ventricle to jugular vein.
Surg. Forum. 1952, 2, 399-403.

135. OGATA M., ISHIKAWA T., HORIDE R., WAMATABE M., MATSUMURA H.

Encephaloscope-Basic study.
J. Neurosurg. 1965, 22, 288-291.

136. OKA K., MASAOKI Y., KOICHI I., MASAMICHI T.

Flexible endoneurosurgical therapy for aqueductal stenosis.
Neurosurgery. 1993, 33 (2) , 236-243.

137. OKA K., OHTA T., KIBE M., TOMONAGA M.

A new neurosurgical ventriculoscope-Technical note.
Neurol. Med. Chir. Tokyo. 1990, 30 (1), 77-79.

138. OKA K., TOMONAGA M.

Instruments for flexible endoneurosurgery.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 17-28.

139. OKA K., YOSHINORI G., YOSHIKI K., MASAMICHI T.

An observation of the third ventricle under flexible fiberoptic ventriculoscope : normal structure.

Surg. Neurol. 1993, 40, 273-277.

140. OLINGER C.P., OHLGABER R.L.

Eighteen-gauge microscopic telescopic needle endoscope and electrode channel. Potential clinical and research application.

Surg. Neurol. 1974, 2, 151.

141. OOI Y., SATOH Y., INOUE K., MIKANAGI K., MORISAKI N.

Myelography with special reference to blood flow changes in the cauda equina during LASEGUE's test.

Int. Orthop. 1981, 4, 307-311.

142. OOI Y., SATOH Y., MORISAKI N.

Myelography. Possibility of observing lumbar intrathecal space by use of an endoscope.

Endoscopy. 1973, 5, 91-96.

143. OOI Y., SATOH Y., MORISAKI N.

Myelography. A preliminary report.

J. Jap. Orthop. assoc. 1973, 47, 619-627.

144. OOI Y., SATOH Y., SUGAWARA S., MIKANAGI K., MORISAKI N.

Myelography.

Int. Orthop. 1977, 1, 107-111.

145. OPPEL F., MULCH G.

Selective trigeminal root section via endoscopic transpyramidal retrolabyrinthine approach.

Acta. Neurochir. 1979, 28, 565-571.

146. PAPAY F.A., BENNINGER M.S., LEVINE H.L., LAVERTA P.

Transnasal transseptal endoscopic repair of sphenoidal cerebral spinal fluid fistula.

Otolaryngology. Head. Neck. Surg. 1989, 101 (5), 595-597.

147. PATTERSON R.H., BERGLAND R.M.

The selection of patients for third ventriculostomy based on experience with 33 operations.

J. Neurosurg. 1968, 29, 252-254.

148. PERNECZKY A., TSCHABITSCHER M., RESCH K.

Endoscopic anatomy for neurosurgery. Theme. 1993.

149. PIERRE-KAHN A. ET AL.

Presentation and management of suprasellar cysts. Review of 20 cases.

J. Neurosurg. 1990, 73, 355-359.

150. PIERRE-KAHN A., CAPELLE L., SAINTE-ROSE C., RENIER D., HOPPE-HIRSCH E., HIRSCH J.F.

Treatment of suprasellar arachnoid cysts by transcutaneous transfrontal ventriculocistostomy. A propos of 17 cases.
Neurochirurgie. 1990, 36, 370-377.

151. PIERRE-KAHN A., RENIER D., BOMBOIS B., ASKIENAY S., MOREAU R., HIRSCH J.F.

Place de la ventriculocisternostomie dans le traitement des hydrocéphalies non communicantes.
Neurochirurgie. 1975, 21(7), 557-569.

152. PITTMAN T., BUCHOLZ R.D.

Endoscopic choroid plexectomy.
Neuroendoscopy. Volume 1 . Mary Ann Liebert. 1992, 97-102.

153. POOL J.L.

Direct visualisation of dorsal nerve roots of the cauda equina by means of a myeloscope.
Arch. Neurol. Psychiatr. 1938, 39, 1308-1312.

154. POOL J.L.

Myelotomy : intraspinal endoscopy.
Surgery. 1942, 2, 169-182.

155. POOL J.L.

Myelotomy : diagnostic inspection of the cauda equina by means of an endoscope (myeloscope).
Bull. Neurol. Inst. New York. 1938, 7, 178-189.

156. POPPEN J., REYES V., HORRAX G.

Colloid cysts of the third ventricle. Report of 7 cases.
J. Neurosurg. 1953, 10, 242-263.

157. POWELL M.P., TORRENS M.J., PHIL M., THOMSON J.L.G., HORGAN J.G.

Isolence colloid cysts of the third ventricle : a diagnosis and therapeutic problem resolved by ventriculoscopy.
Neurosurg. 1983, 13, 234-237.

158. POWERS S.K.

Fenestration of intraventricular cysts using a flexible steerable endoscope.
Acta. Neurochir. Suppl.(Wien). 1992, 54, 42-46.

159. POWERS S.K.

Fenestration of intraventricular cysts using a flexible steerable endoscope and argon laser.

Neurosurgery. 1986, 185 (5), 637-641.

160. PROTT W.

Cisternoscopy-endoscopy of the cerebellopontine angle.

Acta. Neurochir.(Wien). 1974, 31, 105-113.

161. PUDENZ R.H.

The surgical treatment of hydrocephalus. An historical review.

Surg. Neurol. 1981, 15, 15-16.

162. PUTNAM T.J.

Treatment of hydrocephalus by endoscopic coagulation of the choroïd plexus.

Description of a new instrument and preliminary report of results.

N. Engl. J; Med. 1934, 210, 1373-1375.

163. PUTNAM T.J.

Results of treatment of hydrocephalus by endoscopic coagulation of the plexus choroïd.

Arch. Med. 1935, 52, 676-685.

164. PUTNAM T.J.

The surgical treatment of infantile hydrocephalus.

Surgery. Gynec. Obstet. 1943, 76, 171-182.

165. RAIMONDI A.J., SHIMOJI T., GUTIERREZ F.A.

Suprasellar cysts : surgical treatment and results.

Child. Brain. 1980, 7, 57-72.

166. REIDENBACH H.D.

Technological fundamentals of endoscopic haemostasis.

Acta. Neurochir.Suppl. (Wien). 1992, 54, 26-33.

167. RHOTON A.L., GOMEZ M.R.

Conversion of multilocular hydrocephalus to unilocular. Case report.

J. Neurosurg. 1972, 36, 348-350.

168. RHOTON A.L., YAMAMOTO I., PEACE D.A.

Microsurgery of the third ventricle. Part 2. Operative approaches.

Neurosurgery. 1981, 8 (3), 357-373.

169. RITSCHL E., AUER L.M.

Endoscopic evacuation of an intracerebral and intraventricular haemorrhage.

Arch. Dis. Child. 1987, 62 (11), 1163-1165.

170. RIVAS J.J., LOBATO R.D.

CT assisted stereotaxic aspiration of colloïd cysts of the third ventricle.
J. Neurosurg. 1985, 62, 238-242.

171. ROBINSON R.G.

Congenital cysts of the brain : arachnoïd malformations.
Prog. Neurol. Surg. 1971, 4, 133-174.

172. SAINT-ROSE C.

Third ventriculostomy.
Neuroendoscopy. Volume 1. Mary Ann Liebert. 1992, 47-62.

173. SALMON J.H.

Isolated unilateral hydrocephalus following ventriculo-atrial shunt.
J. Neurosurg. 1970, 32, 219-226.

174. SAYERS H.P., KOSNIK E.J.

Percutaneous third ventriculostomy : experience and technique.
Childs Brain. 1976, 2, 24-30.

175. SAYERS M.P.

Shunt complications.
Clin. Neurosurg. 1976, 23, 393-400.

176. SCARFF J.E.

Endoscopic treatment of hydrocephalus. Description of a ventriculoscope and preliminary report of cases.
Arch. Neurol. Psychiatr. 1936, 35, 853-860.

177. SCARFF J.E.

Non obstructive hydrocephalus treatment by endoscopic cauterisation of the choroïd plexus.
Am. J. Dis. Child. 1942, 63, 297-334.

178. SCARFF J.E.

Non obstructive hydrocephalus treatment by endoscopic cauterisation of the choroïd plexuses. Long-term results
J. Neurosurg. 1952, 9, 164-176.

179. SCARFF J.E.

Treatment of hydrocephalus, an historical and critical review of methods and results.
J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr. 1963, 26, 1-27.

180. SCARFF J.E.

The treatment of non obstructive (communicating) hydrocephalus by endoscopic cauterisation of the choroïd plexuses.
J. Neurosurg. 1970, 33, 1-18.

181. SCARFF J.E.

Evaluation of treatment of hydrocephalus : reports of third ventriculostomy and endoscopic cauterisation of choroïd plexuses compared with mechanical shunts. Arch. Neurol. 1966, 382-391.

182. SCARFF J.E.

Third ventriculostomy as a rational treatment of obstructive hydrocephalus. J. Pediatr. 1935, 6, 870.

183. SCARFF J.E.

Evaluation of treatment of hydrocephalus. Results of third ventriculostomy and endoscopic cauterisation of choroid plexuses compared with mechanical shunts. Arch. Neurol. Chicago. 1966, 14, 382-391.

184. SCHREIBER A., SUEZAWA Y., LEU H.J.

Does percutaneous nucleotomy with discoscopy replace conventional discectomy ? Clin. Orth. Rel. Res. 1989, 238, 35-42.

185. SCHULTZ P., LEED N.E.

Intraventricular septations complicating neonatal meningitis. J. Neurosurg. 1973, 38, 620-626.

186. SHUANGSHOTI S., NETSKY M.G.

Neuroepithelial (colloid) cysts of nervous system : further observations on pathogenesis, location, incidence and histochemistry. Neurology (N.Y.). 1966, 16, 887-903.

187. STEINBOK P., BOYD M.

Periaqueducal tumor as cause of late onset aqueducal stenosis. Child Nervous System. 1987, 3, 170-174.

188. STERN E.L.

Spinascopie : new instrument for visualizing the spinal canal and its contents. Med. Rec. 1936, 143, 31-32.

189. STOOKEY B.

Intermittent obstruction of the foramen of MONRO by neuroepithelial cysts of the third ventricle. Report of case of tumor of the third ventricle. J. Christ. Med. Ass. 1942, 17, 71-74.

190. STOOKEY B., SCARFF J.

Treatment of obstructive hydrocephalus by third ventriculostomy. Arch. Neurol. Psychiatr. 1936, 36, 1400.

191. TIMURKAYNAK E., RHOTON A.L., BARRY M.

Microsurgical anatomy and operative approaches to the lateral ventricle. Neurosurgery. 1986, 19 (5), 685-723.

192. TORKILDSEN A.

A new palliative operation in cases of inoperable occlusion of the sylvian aqueduct.
Acta. Chir. Scan. 1939, 82, 117-124.

193. TUCKER H.M., HAHN J.F.

Transnasal transeptal sphenoidal approach to hypophysectomy.
Laryngoscope. 1982, 92, 55-57.

194. VELUT S.

L'arachnoïde des citernes basales de l'encéphale.
Microanatomie chez l'homme.
Thèse de doctorat d'état en biologie humaine. 1991, Amiens.

195. VIGOUROUX R.P., CHOUX M., BAURAND C.

Les kystes arachnoïdiens congénitaux.
Neurochirurgie. 1966, 9, 169-187.

196. VRIES J.K.

An endoscopic technique for third ventriculostomy.
Surg. Neurol. 1978, 9, 165-168.

197. VRIES J.K.

Endoscopy as an adjunct to shunting for hydrocephalus.
Surg. Neurol. 1980, 13, 69-72.

198. WALKER M.L., MACDONALD J., WRIGHT L.C.

The history of ventriculoscopy : where do we go from here ?
Pediatr. Neurosurgery. 1992, 18, 218-223.

199. WALLMAN H.

Eine Colloidcyste im dritten Hirnventrikel und ein Lipom im Plexus Choroides.
Virchow. Arch. 1858, 11, 385-388.

200. WANDTNER R.

Brain surgery using endoscopy , thin and flexible instruments, many functions fewer tissue injuries.
Krankenpflege Journal. 1992, 30, 311-312.

201. WILLIAMS B., GUTHKELCH A.N.

Why do central arachnoïd pouchs expand ?
J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr. 1974, 37, 1085-1092.

202. YAMADORI T., IMAMURA H., MIURA M.

A ventriculoscope and its applications for experimental neuro-anatomy.
Endoscopy. 1974, 6, 123-126.

203. YAMADORI T., IMAMURA H., TAKAHASHI H.

An observation of ventricles and producing lesions by using a new type of fiberscope.
Brain and Nerve. 1972, 24, 1477.

204. YAMAKAWA K., KONDO T., YOSHIOKA M., TAKAKURA K.

Application of superfine fiberscope for endovascularoscopy, ventriculoscopy and myeloscopy.
Acta. Neurochir. Suppl. (Wien). 1992, 54, 47-52.

205. YAMAMOTO I., RHOTON A.L., PEACE D.A.

Microsurgery of the third ventricle : Part I. Microsurgical anatomy.
Neurosurgery. 1981, 8 (3), 334-356.

206. YASARGIL M.G., KASDAGLIS K., JAIN K.K., WEBER H.P.

Anatomical observations of the subarachnoid cisterns of the brain during surgery.
J. Neurosurg. 1976, 44, 298-302.

207. ZAMORANO L., CHAVANTES C., DUJOVNY M., MALIK G., AUSMAN J.

Stereotactic endoscopic interventions in cystic and intraventricular brain lesions.
Acta. Neurochir. Suppl. (Wien). 1992, 54, 69-76.

208. ZIEDES DES PLANTES B.G., CREZEE P.

Transfrontal perforation of the lamina terminalis.
Neuroradiology. 1978, 16, 51-53.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	p.11
1. HISTORIQUE	p.13
1.1. LA VENTRICULOSCOPIE	p.13
1.1.1. LES PRÉMICES	p.13
1.1.2. LES PIONNIERS	p.13
1.1.3. LES ENDOSCOPES	p.19
1.2. LA MYÉLOSCOPIE	p.21
2. RAPPEL ANATOMIQUE	p.25
2.1. LES VENTRICULES LATÉRAUX.	p.25
2.1.1. LA CORNE FRONTALE	p.25
2.1.2. LE CORPS VENTRICULAIRE	p.26
2.1.3. LE CARREFOUR ET LA CORNE OCCIPITALE	p.27
a/ LE CARREFOUR	p.27
b/ LA CORNE OCCIPITALE	p.27
2.2. LE CANAL INTERVENTRICULAIRE	p.30
2.3. LE TROISIEME VENTRICULE	p.31
2.3.1. LE TOIT	p.32
2.3.2. LE PLANCHER	p.33
2.3.3. LA PAROI ANTÉRIEURE	p.33
2.3.4. LA PAROI POSTÉRIEURE	p.34
2.3.5. LA PAROI LATÉRALE	p.35
2.3.6. LE CARREFOUR VENTRICULAIRE PRÉTHALAMIQUE	p.35
2.3.7. LES RAPPORTS ARTÉRIELS	p.35
a/ LES ARTERES CEREBRALES ET COMMUNICANTE ANTERIEURES	p.36
b/ L'ARTERE CEREBRALE POSTERIEURE	p.36
c/ L'ARTERE HYPOPHYSAIRE SUPERIEURE	p.36
2.3.8. LES RAPPORTS VEINEUX	p.36
a/ LA VEINE CEREBRALE INTERNE	p.37
b/ LA VEINE DE GALIEN	p.37
c/ LA VEINE DE ROSENTHAL	p.37
2.4. LES PLEXUS CHOROIDES	p.37
2.4.1. LES ARTERES CHOROIDIENNES	p.38
2.4.2. LES VEINES CHOROIDIENNES	p.39
2.5. LE QUATRIEME VENTRICULE	p.39
2.5.1. LE PLANCHER.	p.40
2.5.2. LE SOMMET	p.40
2.5.3. LE TOIT	p.40
2.5.4. L'AQUEDUC DE MÉSENCÉPHALE (AQUEDUC DE SYLVIUS)	p.41

2.6. LES CITERNES CÉRÉBRALES	p.41
2.6.1. LA CITERNE OLFACTIVE	p.42
2.6.2. LA CITERNE DE LA LAME TERMINALE	p.42
2.6.3. LA CITERNE CHIASMATIQUE	p.42
2.6.4. LA CITERNE CAROTIDIENNE	p.43
2.6.5. LA CITERNE SYLVIENNE	p.43
2.6.6. LA CITERNE INTERPÉDONCULAIRE.	p.43
2.6.7. LA CITERNE PONTIQUE	p.44
2.6.8. LA CITERNE PONTO-CÉRÉBELLEUSE	p.44
2.6.9. LA CITERNE CÉRÉBELLO-MÉDULLAIRE	p.44
2.6.10. LA CITERNE MAGNA OU GRANDE CITERNE	p.45
2.6.11. LA CITERNE QUADRIGÉMINALE	p.45
2.6.12. LA CITERNE CÉRÉBELLEUSE SUPÉRIEURE	p.45
2.7. ANATOMIE ENDOSCOPIQUE	p.46
3. MATÉRIEL ENDOSCOPIQUE	p.52
3.1. LES ENDOSCOPES	p.52
3.2. FLEXIBLE OU RIGIDE ?	p.55
3.3. STÉRILISATION	p.58
3.4. PROCÉDURE OPÉRATOIRE GÉNÉRALE	p.59
3.5. ADJUVANTS	p.60
3.5.1. LA STÉRÉOTAXIE	p.60
3.5.2. L'ÉCHOGRAPHIE	p.62
3.5.3. LE LASER	p.62
4. ENDOSCOPIE ET HYDROCÉPHALIE	p.65
4.1. GÉNÉRALITÉS	p.65
4.2. L'ENDOSCOPIE DANS L'HYDROCÉPHALIE	p.68
4.2.1. LA COAGULATION ENDOSCOPIQUE DES PLEXUS CHOROÏDES	p.68
a/ TECHNIQUE CHIRURGICALE	p.69
b/ RESULTATS	p.70
c/ COMPLICATIONS	p.70
4.2.2. LA VENTRICULOCISTERNOSTOMIE	p.71
a/ LES VCS NON - ENDOSCOPIQUES	p.73
- LES VCS DIRECTES AVEC CRANIOTOMIE	p.73
- LES VCS INDIRECTES	p.74
- LES VCS PERCUTANÉES	p.74
b/ LA VCS ENDOSCOPIQUE	p.80
- INDICATIONS	p.82
- TECHNIQUE CHIRURGICALE	p.82
- COMPLICATIONS	p.84
- RESULTATS	p.84

- DANGERS	p.85
- AVANTAGES	p.85
4.2.3. LE PLACEMENT-ABLATION ENDOSCOPIQUE DE CATHETERS VENTRICULAIRES	p.89
a/ GENERALITES	p.89
b/ REPERAGE DU SITE IDEAL	p.89
c/ RESULTATS	p.90
4.2.4. L'HYDROCÉPHALIE MULTILOCULAIRE	p.92
a/ GENERALITES	p.92
b/ TRAITEMENT	p.92
5. ENDOSCOPIE ET KYSTES ARACHNOIDIENS INTRACRANIENS	p.96
5.1. GÉNÉRALITÉS	p.96
5.1.1. HISTORIQUE	p.96
5.1.2. EMBRYOLOGIE	p.96
5.1.3. THÉORIES DE LEUR CROISSANCE	p.97
5.1.4. LES KYSTES ARACHNOIDIENS CONGÉNITAUX	p.98
5.1.5. LES KYSTES ARACHNOIDIENS SUPRASELLAIRES	p.99
5.2. TRAITEMENT CHIRURGICAL	p.100
6. ENDOSCOPIE ET HÉMATOMES INTRACRANIENS	p.105
6.1. COMPARAISON TRAITEMENT MÉDICAL/TRAITEMENT CHIRURGICAL	p.105
6.2. TRAITEMENT ENDOSCOPIQUE	p.107
7. ENDOSCOPIE ET KYSTES COLLOIDES	p.111
7.1. GÉNÉRALITÉS	p.111
7.2. TRAITEMENT CHIRURGICAL	p.113
7.2.1. VOIES NEUROCHIRURGICALES CLASSIQUES	p.113
7.2.2. MÉTHODES D'ASPIRATION STÉRÉOTAXIQUES	p.114
7.2.3. MÉTHODES ENDOSCOPIQUES	p.118
8. ENDOSCOPIE ET PATHOLOGIE TUMORALE	p.123
9. ENDOSCOPIE ET FOSSE POSTÉRIEURE	p.127
9.1. NEUROANATOMIE EXPÉRIMENTALE	p.127
9.2. TRACTOTOMIE TRIGÉMINALE PERCUTANÉE EN CONDITION STÉRÉOTAXIQUE	p.127

9.3. PATHOLOGIE DE L'ANGLE PONTO-CÉRÉBELLEUX	p.127
10. AUTRES INDICATIONS INTRACRANIENNES	p.133
11. ENDOSCOPIE ET RACHIS	p.136
11.1. MYÉLOSCOPIE	p.136
11.2. SYRINGOMYÉLIE	p.141
11.3. NUCLÉOSCOPIE	p.141
12. DISCUSSION	p.147
CONCLUSION	p.154

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Technique d'ablation endoscopique des plexus choroïdes de DANDY	p.16
Destruction endoscopique des plexus choroïdes	p.17
Schéma opératoire de la coagulation des plexus choroïdes de FELD	p.18
Procédés de NITZE et de HOPKINS	p.20
Les ventricules cérébraux	p.24
Coupe vertico-horizontale des ventricules latéraux.	p.28
Les ventricules cérébraux : rapports veineux	p.29
Anatomie endoscopique	p.48
Endoscope flexible	p.56
Vidéo-endoscopie	p.57
Endoscopie stéréotaxique	p.61
Les différentes procédures chirurgicales dans l'hydrocéphalie	p.66
Sténose congénitale de l'aqueduc de SYLVIUS (IRM)	p.72
Complications des VCS percutanées directes	p.78
Mortalité des VCS percutanées directes	p.79
Illustration schématique de la VCS endoscopique	p.81
VCS endoscopique	p.87
Cathéter libre intraventriculaire (scanner)	p.91
Hydrocéphalie multiloculaire (scanner)	p.94
Kyste paraventriculaire (scanner)	p.94
Mécanismes de développement des KASS	p.102
Kyste arachnoïdien de la citerne cérébelleuse (IRM)	p.103
KASS (IRM)	p.103
Hématome intracérébral (scanner)	p.109
Repères de GUTTIEREZ-LARA	p.115
Technique microchirurgicale d'ABERNATHEY	p.117
Kyste colloïde (scanner, IRM)	p.120
Tumeur kystique intraventriculaire (scanner)	p.125
Jonction ponto-cérébelleuse et paquet acoustico-facial (vue endoscopique)	p.130
Myéloscopie (POOL, 1942)	p.138
Vue endoscopique intradurale	p.139
Syringomyélie compartimentée (IRM)	p.144
Nucléoscopie	p.145



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Reconnaisant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères et s'ils devaient entreprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné à jamais de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole, et que je me parjure, puissè-je avoir un sort contraire.



BON A IMPRIMER N° 64

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

L'ENDOSCOPIE NEUROCHIRURGICALE

INDICATIONS, LIMITES ET PERSPECTIVES

RESUME

L'endoscopie neurochirurgicale est une technique nouvelle dans l'arsenal du neurochirurgien. Avec l'amélioration des matériels, elle est devenue l'un des piliers du concept de la chirurgie la moins invasive.

Au cours des dix dernières années, l'endoscopie a été utilisée dans de nombreuses indications neurochirurgicales.

Dans ce travail, nous avons colligé ces indications et nous les avons comparées aux autres méthodes thérapeutiques pour mettre en exergue celles où l'endoscopie présente un réel bénéfice.

Malgré son efficacité dans des indications qui restent rares, son champ d'application pourra s'élargir en fonction des progrès techniques.

MOTS CLES

Endoscopie
Hydrocephalie
Ventriculocisternostomie
Kyste
Stéréotaxie
Syringomyélie
Neurochirurgie