

**A neuroendoszkópia helye a hydrocephalus
kezelésében**

PhD dolgozat

dr. Vető Ferenc
1999

Tartalom

1 BEVEZETÉS	4
1.1 ELŐZMÉNYEK, AMELYEK A PHD MUNKA ELKÉSZÍTÉSÉHEZ VEZETTEK	4
1.2 CÉLKITŰZÉSEK	5
1.3 AZ AGYVÍZKERINGÉS KOPONYAŰRI TERFOGATSZABÁLYOZASBAN BETÖLTÖTT SZEREPE	6
1.4 A HYDROCEPHALUSRÓL ÁLTALÁBAN	7
1.1.1 <i>A hydrocephalus meghatározása</i>	7
1.4.2 <i>A hydrocephalus okai</i>	7
1.4.3 <i>A hydrocephalusok osztályozása köreredet szerint</i>	8
1.4.4 <i>Az aqueductus Sylvii stenosisa</i>	8
2 A HYDROCEPHALUS KEZELÉSÉNEK RÖVID TÖRTÉNETE	11
2.1 I. KORSZAK	11
2.2 II. KORSZAK	12
2.2.1 <i> Szabad liquor térbe történő drainálás</i>	13
2.2.2 <i>A liquor egyéb testüregebe történő, viszonylag biztonságos elvezetésének megteremtése</i>	15
2.3 III. KORSZAK	15
3 A NEUROENDOSZKÓPIA SAJÁTOSSÁGAI	17
4 NEUROENDOSZKÓPIÁS MŰSZEREK	19
4.1 MEREV NEUROENDOSZKÓPÓK	19
4.2 FLEXIBILIS NEUROENDOSZKÓPÓK	19
4.3 FÉNYFORRÁS	20
4.4 VIDEO-RENDSZER	20
4.5 ÖBLÍTŐ RENDSZEREK	20
4.6 MECHANIKUS ENDOSZKÓP RÖGZÍTŐK	21
4.7 A NEUROENDOSZKÓP MUNKACSATORNÁJÁN ÁT ALKALMAZOTT ESZKÖZÖK	21
4.7.1 <i>Ventricularis kamuil</i>	22
4.7.2 <i>Biopszia csipeszek, ollók</i>	22
4.7.3 <i>Laser</i>	22
4.7.4 <i>Bipolaris koagulációs, monopolaris koagulációs elektródok</i>	23
4.7.5 <i>Ballon katéterek</i>	23
4.8 A NEUROENDOSZKÓPOS MŰTŐ SZERVEZETE	23
4.9 STERILIZÁCIÓ	24
5 PATHOLOGIAI TANULMÁNYOK	24
5.1 ELŐTANULMÁNYOK	24
5.2 AZ ENDOSKÓPOS III. AGYKAMRA VENTRICULOSTOMIA TECHNIKÁJA	26
6 A BETEGANYAG ISMERTETÉSE	32
7 A III. AGYKAMRAJ VENTRICULOSTOMIÁK ISMERTETÉSE	34
7.1 BETEGEK ÉS MÓDSZER	34
7.2 TÜNETTAN	35
7.3 VIZSGÁLÓ ELJÁRÁSOK	35
7.4 MŰTÉTI ELJÁRÁS	36
7.5 EREDMÉNYEK	37
7.6 MEGBESZÉLÉS	39
7.7 ÖSSZEFOGLALÁS	40
7.8 A HYDROCEPHALUSOK OSZTÁLYOZÁSA	41
7.9 VENTRICULOSTOMIA NORMAL-NYOMÁSÚ HYDROCEPHALUS ESETÉN	43
8 SUPRASELLARIS ARACHNOIDALIS CYSTÁK ÉS ENDOSZKÓPOS KEZELÉSÜK	45
8.1 ESETISMERTETÉSEK	46
8.1.1 <i>1. eset</i>	46

8.1.2 2. eset.....	47
8.1.3 3. eset.....	48
8.1.4 4. eset.....	49
8.2 MEGBESZÉLÉS.....	50
9 CRANIOPHARYNGEOMÁK.....	53
9.1 MŰTÉTI ELJÁRÁS.....	53
10 COLLOID CYSTÁK.....	54
10.1 MŰTÉTI ELJÁRÁS.....	55
11 BIPORTALIS TECHNICA ALKALMAZÁSA AQUEDUCTUST COMPRIMÁLÓ TUMOR ESETÉN.....	58
11.1 ESETISMERTETÉS.....	59
11.1.1 1. eset.....	59
11.1.2 2. eset.....	60
11.1.3 3. eset.....	61
11.1.4 4. eset.....	61
12 A NEUROENDOSZKÓPIA ÉS SHUNTBEÜLTETÉS KOMBINATÍV LEHETŐSÉGEI.....	63
12.1 SHUNTBEHEL YEZÉS ENDOSZKÓP SEGÍTSÉGÉVEL.....	63
12.2 KORÁBBAN BEHEL YEZETT SHUNT KAMRAI SZÁRÁNAK REPOSITIOJA.....	63
12.3 KORÁBBAN BEHEL YEZETT SHUNT KAMRAI SZÁRÁNAK ÁTJÁRHATÓVÁ TÉTELE.....	64
12.4 REKESZEK EGYBENYITÁSA.....	64
12.5 KAMRAI SHUNTSZÁR ENDOSZKÓPOS ELTÁVOLÍTÁSA.....	65
12.6 MŰTÉTI ELJÁRÁS LINIKAILAG SIKERTELEN VENTRICULOSTOMIA ESETÉN.....	65
13 A NEUROENDOSZKÓPIA SZÓVÓDMÉNYEI.....	66
14 MEGBESZÉLÉS.....	66
14.1 1. A III. AGYKAMRAI VENTRICULOSTOMIA TECHNIKÁJA.....	66
14.2 2. A VENTRICULOSTOMIA HATÁSOSSÁGA.....	66
14.3 3. A HYDROCEPHALUS MEGOLDÁSÁN TÚLMUTATÓ ENDOSZKÓPOS LEHETŐSÉGEK KOZÉPVONALI TÉRFOGLALÁSOK ESETÉN.....	66
14.4 4. BIPORTALIS TECHNICA ALKALMAZÁSA.....	66
14.5 5. SHUNT ÉS ENDOSZKÓPIA EGYMÁST KIEGÉSZÍTŐ ALKALMAZÁSA.....	66
15 ÖSSZEFOGLALÁS-ÚJ EREDMÉNYEK.....	66
16 FELHASZNÁLT IRODALOM.....	66

1 Bevezetés

1.1 Előzmények, amelyek a PhD munka elkészítéséhez vezettek

1994 nyarán mainzi tanulmányút során, kollégámmal, Dr. Horváth Zoltánnal együtt lehetőségünk nyílt a modern neuroendoszkópia elméleti és gyakorlati alapjainak megismerésére e minimalisan invazív műtéti eljárás fellegrárának számítót, Prof. Axel Perneczky által vezetett egyetemi klinikán.

Ugyanez év őszén, a Német Fejlesztési Minisztérium által támogatott MINOP Project keretében, az Aesculap cég által fejlesztett technikai felszerelés négy komplet rendszerét szerezte be klinikánk, melyek közül kettőt a műtőben szereltünk fel, kettőt pedig, a POTE Etikai Bizottság engedélyét megszerezve, az intézetünk szomszédságában lévő Megyei Kórház Pathológiai Intézetében helyeztünk el. Így kiváló körülmények között indulhatott el az a műszerfejlesztési és kísérleti munka, amely a klinikai tevékenységet megalapozta.

További alapfeltételként rendelkezésre állt az Idegsebészeti Klinikával egy épületben elhelyezett CT, illetve liquordinamikai vizsgálatokra is alkalmas MR készülék. Szintén beszerésre került az első műtétek során, valamint a biportalis technika alkalmazásakor elengedhetetlen CT vagy MR vezérelt stereotaxiás célzókészülék és software-rendszer.

A tartós koponyaűri nyomásmérés, izotópdiagnosztika feltételeinek, valamint a finanszírozási rendszer változása következtében szabadabban beszerezhető shuntrendszereknek birtokában megteremtődtek a hydrocephalus korszerű kezelésének feltételei.

Amint az a II.. fejezet történeti áttekintéséből kitűnik, a hydrocephalus kezelése nem tekinthető megnyugtatóan megoldottnak. 1985 óta áll érdekklődésem előterében a kórkép és tíz éven át az ezzel kapcsolatos klinikai munka jelentős részét a shuntműtét szövődményeinek felderítése, korrekciója képezte. A külső feltételek fentebb részletezett kedvező alakulása mellett ez teremtette meg a korlátozottan invazív, endoszkópos belső liquorelvezetés hazai bevezetésének igényét. Célszerűnek látszott az endoszkópos sebési módszer alkalmazásának lehetőségeit kiterjeszteni a következményes kamratágulatok egyes eseteire, amelyeknél az oki

kezelés is lehetségessé vált, valamint feltérképezni a shuntbeültetés és a neuroendoszkópia kombinatív alkalmazásának módozatait is.

1.2 Célkitűzések

1. Célom volt első lépésként pathológiai tanulmányok során elsajátítani a neuroendoszkópia technikáját, az endoszkópos alap-műtét, a III. agykamrai ventriculostomia az irodalom által leírt módozatai közül kiválasztani azt az eljárássort, mely a legbiztonságosabbnak, s leghatékonyabbnak minősíthető.
2. A ventriculostomia klinikai bevezetésével nagyobb létszámú, hydrocephalusban szenvedő betegcsoportban kívántam elkülöníteni azokat a kórformákat, melyeknél a ventriculostomia klinikai hatásossága az egyéb kezeléseket meghaladja, azoktól, melyeknél a ventriculostomia megfontolandó, illetve elvetendő.
3. Vizsgálni kívántam a neuroendoszkópia a hydrocephalus megoldásán helyenként túlmutató lehetőségeit liquorkeringési akadályt képező középvonali térfoglalások esetén, különös figyelemmel a suprasellaris arachnoideális cystára, illetve a III. agykamra colloid cystájára
4. A 3. pontban leírt kórképek egy részének endoszkópos kezeléséhez új módszert (biportális endoszkópia) kívántam alkalmazni.
5. Meg kívántam határozni azokat az eseteket, melyeknél a neuroendoszkópia és a hagyományos shuntbeültetés egymást követő, vagy együttes alkalmazása a beteg esélyeit javíthatja.

1.3 Az agyvízkeringés koponyaűri térfogatszabályozásban betöltött szerepe

A Monro-Kellie elv értelmében a zárt koponyaűrben - mivel annak tartalma gyakorlatilag összenyomhatatlan - minden újonnan megjelenő térfogatvolumen csupán az ott eredetileg helyet foglaló komponensek rovására képzelhető el, a koponyaűri nyomás jelentős emelkedése nélkül.

Ha eltekintünk az agy térfogatváltozásaitól, s a koponyaűr arteriás térfogatvolumenének ingadozásaitól (az időegység alatt átáramló vérmennyiség nem változik, de csökkenő perfúziós nyomás esetén nő a vértérfogat, hiszen lassabb lesz az átáramlás és nő az arteriolás érrendszer átmérője), valamint figyelembe vesszük a vérkeringés venás oldalának limitált rezerv-lehetőségeit, a liquorkeringésben találjuk meg a koponyaűri térfogatszabályozás volumenében legjelentősebb tényezőjét.

Fiziológiás körülmények között (említsük itt meg külön a Valsalva manővert is), mivel a koponyát elhagyó vénákban pulsus-hullám nem detectálható, az agyvízáramlás legfontosabb térfogatszabályzó funkciója az arteriás pulsatio (vagyis az intracranialis vértérfogat-ingadozás) keltette nyomásingadozás "pufferolása" oly módon, hogy a pulsus-hullám emelkedése során a liquor egy része az öreglikon át kiszorul a koponyából. Egyszersmint az arteriás pulsatio a liquorkeringés fő hajtóereje.

Kóros állapotokban, akár a koponyaűri intravasalis volumen növekedése, akár az agyállomány különféle okokból bekövetkező duzzanata esetén, s ide tartoznak a koponyaűri tumoros, vérzéses térfoglalások is, főként szintén a koponyából kiszoruló liquor biztosítja az azonnali kritikus koponyaűri nyomásnövekedés kivédését.

E kiemelkedő élettani funkcióját a liquor csupán érintetlen áramlási rendszere esetén képes ellátni. A liquorkeringés zavarai igen gyakran önmagukban is koponyaűri térfoglalás képében jelentkeznek, de nem egy esetben a fentebb vázolt, térfogatszabályozásban betöltött funkció zavara lehet a klinikai tünetek forrása.

1.4 A hydrocephalusról általában

1.4.1 A hydrocephalus meghatározása

Az agy-gerincvelői folyadék koponyaűri felszaporodását hydrocephalusnak nevezzük. Másképp kifejezve, a központi idegrendszer koponyán belüli szövetei, valamint az itt elhelyezkedő liquor cerebrospinalis arányának a liquor javára történő eltolódása esetén beszélhetünk hydrocephalusról. (Normálisan ez az arány kb. 8:1.) Bár ez a meghatározás igen általános, minden törekvés ennél szűkítettebb definícióra, meghiúsul a változékony megjelenési formák miatt.

Helyesebb a meghatározáshoz mindjárt hozzátennünk: a hydrocephalus önmagában nem betegség, hanem olyan kóros állapot, mely betegségnek -így kezelésre szorulónak- akkor tartható csupán, ha összefüggésbe hozható panaszok és klinikai tünetek megjelenésével.

1.4.2 A hydrocephalus okai

Ha nem szívódik fel annyi liquor, mint amennyi termelődik, hydrocephalus alakul ki. A kóros túlprodukción, mint elvi lehetőség fennáll ugyan, ennek gyakorlati jelentősége azonban elenyésző, egyrészt, mert a túltermelést okozó plexustumor igen ritka, másrészt, mert normálisan a felszívó kapacitás a termelődést többszörösen meghaladja. Túlnyomó többségben tehát hydrocephalus akkor alakul ki, ha a liquort keringésében valamely kóros tényező mechanikusan akadályozza. Ilyen értelemben valamennyi hydrocephalus occlusiv, így a hydrocephalusok leggyakrabban használt occlusiv/communicáló typusra történő felosztása elvileg értelmetlen. A gyakorlatban e felosztás mégis használható, mert elkülöníti azokat az eseteket, amelyeknél a kamrákból való kiáramlás gátolt (occlusiv csoport) azoktól, ahol a gát a keringés távolabbi pontján helyezkedik el, (communicáló csoport) s ennek, mint látni fogjuk, komoly therapiás következményei vannak.

1.4.3 A hydrocephalusok osztályozása kóreredet szerint

Occlusiv hydrocephalusok

I. Congenitális laesiók

- A. *Aqueductus elzáródás (stenosis)*
 - 1. Valódi szűkület
 - 2. Forking
 - 3. Septum-képződés
 - 4. Gliosis
- B. *A Luschka és Magendie járatok elzáródása (Dandy-Walker cysta)*

C. Tértfoglalások

- 1. Benignus intracranialis cysták
- 2. Értorzaképződmények
- 3. Daganatok

II. Szerzett laesiók

- A. *Aqueductus stenosis (gliosis)*
- B. *Agykamrai gyulladás és hegesedés*
- C. *Tértfoglalások*
 - 1. Daganatok
 - 2. Granulomatosisus folyamatok

Communicáló hydrocephalusok

I. Congenitális laesiók

- A. *Arnold-Chiari malformatio*
- B. *Encephalocele*
- C. *Leptomeningealis gyulladások*
- D. *Lissencephalia*
- E. *Az arachnoidealis granulatio veszülötetett hiánya*

II. Szerzett laesiók

- A. *Leptomeningealis gyulladások*
 - 1. Fertőzések
 - 2. Vérzés
 - 3. Egyéb részecskék
- B. *Tértfoglalások*
 - 1. Daganatok
 - 2. Granulomatosisus folyamatok
- C. *Platybasia*

III. Liquortüermelődés (plexus choroideus papilloma)

1.4.4 Az aqueductus Sylvii stenosisa

Mivel a III. agykamra endoszkópos ventriculostomiája^{53,86,148,188,189}, amint a későbbiekben kimutatjuk, elsősorban occlusiv hydrocephalus esetén hatékony, s az e típusú agykamratágulatért az occlusiv esetek 70-86 %-ában^{146,167} az aqueductus Sylvii stenosisa felelős, célszerűnek látjuk e kórformát részletesebben tárgyalni.

Epidemiologia

Az aqueductus stenosis klinikai anyagban a hydrocephalusok 13-18%-át¹³² okozza gyermekkorban. Felnőtteknél a nem-tumoros hydrocephalusok 20-25%-áért felelős¹³². A valódi előfordulás valószínűleg magasabb, hiszen az esetek egy része tünetmentes, így felismeretlen marad. Legnagyobb az előfordulás gyakorisága gyermekkorban, a kimutatott

stenoticus betegek 65%-a 7 év alatti. A később jelentkező esetekben is túlnyomóan 25 évnél fiatalabb a beteg. Egybehangzó a mérsékelt férfi dominantia¹⁶.

Pathologia

A histopathologiai vizsgálatok staticus jellege, valamint az állatoknál csak elvétve megfigyelt spontán stenosis miatt a két legfontosabb kérdésre sem kaphatunk pontos választ: pontosan hol húzódik a határ a normális és kóros állapot között, valamint mi az aqueductus stenosis exact jelentősége a hydrocephalus pathogenesisében.

Russel 1949-ben írta le¹⁸⁶ a máig legelfogadottabb beosztást:

1. typus

"Valódi" vagy "egyszerű" stenosis.

Az aqueductus egyenletesen keskenyebb a normálisnál, ependymaboritéka normális, gliosis, vagy a környező szövetek más elváltozása nem figyelhető meg.

Ez a stenosis legritkábban előforduló formája, általában congenitálisnak tartják, s e csoportba tartozik a legtöbb örökletes eset¹⁶.

2. typus

"Forking"

E csoportban a normalis aqueductust két különálló járat helyettesíti, ezek egyike dorsalisán, másika ventralisan helyezkedik el, közöttük nincs gliosis vagy más szövétmódosulás. A dorsalis járatot gyakran számos kis ductulus képezi. Általában csupán a dorsalis járat köti össze a III. és IV. agykamrát, a ventralis vakon végződik.

Ezt a typust malformativnak vélik, s többször társul egyéb rendellenességekkel, mint a quadrigemina-lemez abnormalis fuzioja, Arnold-Chiari deformitás, corpus callosum agenesia, neurofibromatosis, stb.

3. typus

Glia-septum

Az aqueductust vékony glia-septum zárja el¹⁶², bár ez esetenként perforált. Társulása egyéb eltérésekkel (syringomyelia, hamartoma, aneurysma), malformativ eredet mellett szól,

mások az ependyma hyperplasiás, gyulladáso nodulusainak fúziójaként fogják fel, így szerzett laesiónak tartják.

4. típus

Aqueductus gliosis

Classicusan szerzett laesio. Az elzáródás többé-kevésbé hosszan húzódik, s gyakorlatilag teljes, mert az aqueductust fibrillaris gliosis tölti ki, mely macrophagokat, gyulladáso elemeket tartalmaz, gyakran az aqueductust koszorúzó elrendezésben. Olykor szűk, ependyma-borítást nem tartalmazó csatorna húzódik e structura közepén. A gliosis nem társul egyéb malformatióval, s elkülönítése tectalis fibrillaris astrocytomától vagy az aqueductus "ceruza" gliomájától esetleg nehézségekbe ütközhet.

A reaktív jelenség épp úgy lehet perinatalis vérzés, mint bacteriális vagy virusinfectio következménye.

A nehézségeket fokozva, számos eset nem sorolható a leírt típusok egyikébe sem, illetve vélhetően a congenitalis laesiók később reactiv formával ötvözödhetnek.

További bonyodalmat okoz, hogy- bár a legtöbb szerző az aqueductus stenosis-t a hydrocephalus okaként jelöli meg- bizonyítékok vannak a stenosis másodlagos, egyéb okból fellépő hydrocephalust követő kialakulására is.

Kimutatták a stenosis kamratágulatot követő létrejöttét, agytörzsi compressio, "ependymális oedema" következményeként. Többször figyeltek meg progressiv stenosis-t shuntműtéttel kezelt esetekben, valamint Arnold Chiari malformatio esetén, amikor az agytörzs ismert deformitása idézte elő a quadrigemina-lemez "púpját", amely az aqueductus ependymájának fúziójához vezetett.

Le kell szögeznünk, a leírt hystologiai típusok egyike sem tartalmaz olyan megfigyelést, mely ne lenne esetleg magyarázható az aqueductus elsődleges compressiojával^{111,211}.

A leírt kategorizálási nehézségek alapján még elvi síkon is (nem beszélve a klinikai gyakorlatról) igen nehéz egyes esetekben az occlusiv és communicáló hydrocephalus elkülönítése, hiszen azonos kórokok lehetnek felelősek mindkét formáért.

Nyilván e tény magyarázza a ventriculostomia klinikai sikertelenségét egyes occlusivnak tartott esetekben, de ugyanigy magyarázatot kaphatunk a klinikai gyógyysikerre communicálónak minősített formánál.

Mind nagyobb számú klinikai eset vizsgálata jelentheti a kulcsot a hydrocephalus endoszkópos kezelésének megalapozott indikálásához, s ez volt az alább következő munka fő törekvése is.

2 A hydrocephalus kezelésének rövid története

Ha megoldottnak tekinthető orvosi problémát tárgyalunk (van-e ilyen?), a történei áttekintés a teljesség iránti vágyunknak tett gesztus csupán.

A hydrocephalus internus kezelése azonban távolról sem tekinthető megnyugtatóan megoldottnak, így a korábbi kezelési törekvések számbavétele parancsolóan szükséges.

Elődeink a mai ismeretek, diagnosztikus és műtéti lehetőségek hiányát gyakran elmélyült és találékony gondolkodással igyekeztek pótolni, e gondolatok a modern eszköztár birtokában új értelmet nyerhetnek.

A hydrocephalus kezelésének történetét talán nem túl önkényes három szakaszra osztani.

2.1 I. korszak

Az első szakasz a kezdetektől a múlt század utolsó harmadáig tartott.

Bár a belső hydrocephalus kamrapunctio újján történő kezelését már Hipokrátesz is javasolta, s leírásában egy chronicus, epilepsiával társuló, valamint egy nyomásfokozódásos eset is szerepel¹⁰⁰, az agyköpenyen kívüli folyadékgyülemeket az ő és középkorban rendszeresen összekeverték a kamratágulattal. Jellemzően, a Galenus leírásában szereplő 4 típus közül valamennyi folyadékgyülem extracerebrális, s köztük a szerző a subduralisan elhelyezkedőt gyógyíthatatlannak ítéli⁷⁵. Bár punctióval sikeresen kezelt esetről időről időre beszámoltak (Vesalius szabatos leírást ad egy extrém kamratágulat punctiójáról)²⁰⁴, a múlt

század végéig inkább a conservatív eljárásokat részesítették előnyben, vélhetőleg az asepsis hiánya illetve a túlzott liquorlebocsájtás okozta kamracollapsus következtében tapasztalt gyakori fatális kimenetel miatt.

A gyógyszeres kezelés előterében hashajtók, esetenként hügyhajtók alkalmazása állt, a tüszentést előlédző gyógyszerek visszatérő javallata mellett. Érdekes módon, a digitális-származékok sem hiányoztak a fegyvertárból, s ezek liquortermelést csökkentő hatása csak nemrég vált bizonyítottá. A fej bandázsolása, amint újabban vélik, nem csupán kozmetikai eredménnyel járhat, de a koponyaúri nyomás illetően fokozása járulékos liquorfelszívó kapacitásokat hívhat életre^{58,59}.

A kezelésből a múlt század végéig nem hiányzott a gyakori vérlebocsájtás sem, ennek módjáról, gyakoriságáról széles körben polemizáltak. (Az arabok a fejbőrön ejtett sebek helyett a thermo-cauterizést részesítették előnyben¹⁸³.)

Összegezve, e korszak tanulmányozása, főként a megfelelő anatómiai tudás azidőtáji hiánya miatt, számunkra kevés gyakorlati haszonnal jár.

2.2 II. korszak

A leíró anatómiai ismeretek bővülését a századforduló után a liquorkeringés, felszívódás élettanának jobb megismerése követte^{39,43,210}, s ez teremtette meg az érdemi kezelés alapfeltételeit.

E korszakra tehető a klasszikus idegsebészet elkülönülése a sebészi szakmától, s nem véletlen, hogy az idegsebészet megteremtőinek szinte mindegyike hozzá tett valamit a hydrocephalus kezelésnek mőszereihez^{24,40-42}. Megemlítenédnek vélem, hogy a húszas éveket követően e téren olyan új anatómiai, élettani vagy kórélettani felismerés, mely a hydrocephalus kezelését érdemben befolyásolta volna, nem történt.

Ugyanígy, az akkori, szinte egyetlen rendelkezésre álló diagnosztikus eljárás, a kamrarendszer feltöltése, bár nyilván jóval invasívabb úton, de épp úgy lehetővé tette az elzáródásos és a felszívódási zavar okozta kórforma elkülönítését, mint a mai kifinomult képkalkotó módszerek.

Az invazív kamrai nyomásmérés, illetve a liquorfelszívó kapacitás mérésére kidolgozott eljárások¹¹⁷ perdöntő jelentőségét újra és újra megkérdőjelezzik.

Ismereteink ma is bántóan hiányosak. A felismert hydrocephalusok jelentős százalékának oka ismeretlen. A liquort főként a plexus choroideus termeli, de ennek kiterjedt kiirtása, mint a próbálkozások során többször bebizonyosodott, nem eredményez javulást^{2,6,41,61,146,147}. A felszívódás fő tényezői a Pacchioni granulációk, azonban ilyenekkel a csecsemők nem rendelkezők. Változatlanul találgatásokra szorulunk olyan jól ismert kórképek kialakulási mechanizmusát illetően, mint a Hakim szindróma, Arnold-Chiari malformatio, arachnoideális cysta vagy syringomyelia.

Az ismételt kamrapunctiókat^{2,4,118} a tartós külső drainage váltotta föl, majd megteremtődött a belső liquorelvezetés igénye.

E törekvéseket két csoportra oszthatjuk. Az elsőbe azok az eljárások tartoznak, melyek a pangó liquort szabad liquortérbe shuntölik ahogyan az felszívódhat, a másodikba kerülnek az egyéb testüregekbe történő liquorelvezetések.

Vegyük kissé szemügyre mindkét csoportot.

2.2.1 Szabad liquortérbe történő drainálás

A legelső, s egyben legkézenfekvőbb törekvés a kamrai liquor közvetlen, convexitásra történő elvezetése volt. A járat fenntartására gumi, vagy nemesfém-csővet, fonadékot, üveg és gyapotszalakat próbáltak ki, érdemi gyakorlati eredmény nélkül⁶.

A kudarc okán érdemes eltöprengeni.

Az esetek jelentős részében nyilván a convexitáson kialakuló steril vagy bakteriális gyulladás, esetleg vérzés okozta arachnoidea-letapadások akadályozták a convexitásra jutott liquor szabad áramlását a felszívódás színhelyére, de fel kell tennünk, e szövödménynyek tekinthető körülmények nélkül sem érheti el célját a közvetlenül a convexitásra történő liquorelvezetés.

A liquor megfelelő áramlásához minden bizonnyal szükség van az agyalapi arteriák keltette pulzus-hullámra, mely a cisternák és trabeculumok egyenirányító szelep-szerű felépítése

mellett fő "motorja" lehet a convexításra történő liquoráramlásnak. E vélekedés megalapozottsága a következő megfigyelésekkel támasztható alá:

Az agyalapi arteriák malformatiojából származó subarachnoidealis vérzés, amint számos CT lelet igazolja, legtöbbször mindkét félteke convexitása felett megjelenik, így a vérzésforrást illető localisatiois támpontot hiába keressük. Ugyanakkor a convexitáson felszínre törő állományi vérzés, vagy localis, contusios vérzés rendszerint körülírt marad a convexitás subarachnoidealis terében.

E jelenség még magyarázható volna a vérzések eltérő nyomásviszonyaival, de jól ismert, hogy az a. cerebri media aneurysmájának vérzése szignifikánsan ritkábban okoz kezelendő hydrocephalust, mint a Willis-körből származó egyéb aneurysma-vérzések. Ha figyelembe vesszük azt a korai megfigyelést is, mely szerint a lamina terminalis megnyitása sem oldotta meg legtöbbször az elzáródásos hydrocephalust, így már Stookey e mellett a III. amra basisának perforálását is szükségesnek ítélte¹⁹⁸, valamint az interhemispheriális behatolásból végzett callosotomia, s a kamraliquor corpus callosum-cisternába vezetése sem hozott kielégítő eredményt, bátran kijelenthetjük, kellő liquorfelszívódásra, még szabad külső liquorterek esetén is csak akkor számíthatunk, ha a belső liquorelvezetés közvetlenül az agyalapi cisternákba történik, amint az például Torkildsen szellemes eljárása²⁰¹ során megfigyelhető volt.

A III. kamra basisának nyitott műtéttel történő perforálása azonban technikailag nehézkesnek, s veszedelmesnek bizonyult, még a Dandy által javasolt egyik oldali nervus opticus feláldozása mellett is⁴⁰.

Nem csoda, ha időről időre felmerült a probléma liquortermelődéssel oldaláról történő megoldásának lehetősége, azaz a plexus choroideusok kiirtása.

E célból már igen korán megkísérelték a nemrégben feltalált cystoscop használatát^{41,81}, így jutottunk el a neuroendoszkópia kezdeteihez. A plexusirtás azonban szintén nem hozta meg a várt eredményt, s ennek oka nem csupán a korabeli eszközök technikai tökéletlenségéből adódott, hiszen a nyolcvanas évekig, jóval fejlettebb eszközzel is történtek hasonló próbálkozások^{146,147}. A plexusirtás hatástalanságának oka egyrészt a teljes kiirtás

lehetetlensége, másrészt a kapillárisokból eredő folyadék, mely interstitialis folyadékként jut el a kamrafalhoz, vagy külső liquor térhez.

Már a századelőn felvetődött tehát a III. kamra fenék kevésbé invazív módszerrel történő perforatiojának igénye.

Először Mixter számolt be a maihoz igen hasonló endoszkópos ventriculostomiáról¹⁴⁸, s azóta a műtét számos változatát dolgozták ki^{36,96,145,213}, a hatvanas évekig 50 fölötti esetszámat közöltek, s úgy tűnhetett, ez a leghatékonyabb eljárás az occlusiv hydrocephalus kezelésében.

Mi magyarázza hát a módszer közel három évtizedes visszaszorulását?

2.2.2 A liquor egyéb testüregbe történő, viszonylag biztonságos elvezetésének megteremtése.

A kamrából közvetlenül a vénás sinusokba⁹⁵, vagy nyaki vénákba történő liquorelvezetéssel a húszas évektől kísérleteztek, de a szelep nélküli gumicsövek rendre bethrombotizáltak. Quinze óta¹⁷⁵ több módszert alkalmaztak a lumbalis liquorból történő belső liquorelvezetésre is. A nyirokkeringésbe történő shuntölés mellett⁷⁸ talán nincs is testüreg^{153,156,174}, ahová ne kísérelték volna meg a liquorelvezetését. Ezek közül ma már szinte kizárólag a pitvarba, valamint peritoneum-üregbe történő elvezetés maradt meg, de elvétve előfordul a pleuraürbe¹⁰⁶, vagy uretherbe⁴⁴ (hólyagba) történő elvezetés is.

2.3 III. korszak

Nulsen és Spitz 1952-ben írta le egyenirányító szelepet is tartalmazó megoldását¹⁵⁷, majd az ötvenes évek elején, Holter mérnök személyes indíttatású törekvései végre megteremtették a korszerű művi liquorelvezetés lehetőségét, s a hetvenes évekig a shuntrendszerek egyeduralkodóvá válásának lehettünk tanúi.

Minden más módszerrel szemben két vitathatalan előnnyel jár a szeleprendszer alkalmazása. Egyrészt maga a műtėti beavatkozás igen kevésbé megterhelő, s közvetlen kockázata sem számottevő, másrészt a shunt csaknem bármely eredetű hydrocephalusnál hatásosan alkalmazható.

E két előny szorította háttérbe a ventriculostomiát az ötvenestől nyolcvanasig terjedő évtizedekben, s ma is ezek azok az érvek, melyekkel az endoszkópos ventriculostomia alkalmazóinak szembe kell nézniük.

A szeleprendszerek gombamódra történő szaporodása azonban nem csupán üzleti szempotokkal volt magyarázható, de jelezte azt az elégedetlenséget is, mely a felgyülemelő tapasztalatok nyomán alakult ki, s váltotta fel a kezdeti lelkesedést¹⁷³.

A mechanikus hibák egyrészt a mind tökéletesebb szeleprendszerek kivédteké ugyan, de a leggyakoribb szövődmény ma is a rendszer elzáródása¹⁶³.

A septicus komplikációk száma is csökken a sterilitás szabályainak messzemenő betartásával²⁰⁹, de elhanyagolhatónak e kockázatot sem tarthatjuk⁹⁰.

Végül, az elzárható, majd antisyphon- rendszert is tartalmazó¹⁷⁰, vagy kívülről változtatható nyitónyomású szelepek sem védik ki megnyugtatóan a túlshuntolést, amely egyes szerzők szerint a működő shuntok 40 %-ánál megfigyelhető.

A shuntszövődmények részletes taglalása¹² e munkának nem feladata, de felvázolásuk elkerülhetetlen volt, hogy rámutassunk a ventriculostomia újbóli előtérbe kerülésének szükségességére.

1973-tól, Fukushima közlését követően⁷² beszélhetünk a neuroendoszkópia reneszánszáról, s e csekélyebb invazivitású sebészi módszer alapbeavatkozásának, legsikeresebb fejezetének a ventriculostomiát tartjuk. Endoszkóppal kezelt betegek túlnyomó része ventriculostomiában részesült, s az ezzel kapcsolatos tapasztalatok közlését tartjuk e dolgozat legfontosabb elemének.

Az alábbiakban a neuroendoszkópia történetének 1-1 új mozzanatát röviden, csak évszámmal és szerzővel említjük meg.

1910	L' Espinazza	plexus- coagulatio ⁸¹
1922	Dandy	hydrocephalus kezelése ⁴⁰
1923	Mixter	enoszkópos ventriculostomia ¹⁴⁸
1923	Fay	endoszkópos fényképezés ⁶⁰
1936	Stern	myeloskóp ¹⁹⁷
1973	Fukushima	flexibilis endoszkóp ⁷²
1975	Griffith	ujszülöttek kezelése ⁸²
1978	Fukushima	tumor ⁷¹

1983	Powell	III. kamra colloid cysta ¹⁷¹
1985	Auer	haematoma ⁹
1986	Powers	arachnoidealis cysták ¹⁷²
1992	Hüwel	syringomyelia ¹⁰⁵
1992	Bauer	stereotaxia, biopsia ¹³
1993	Perneczki	endoszkóp + mikroidegsebészet ¹⁶⁵

3 A neuroendoszkópia sajátosságai

Bár eszköztára hasonló, az idegsebészeti endoszkópia több szempontból jelentősen különbözik más sebészeti szakmák endoszkópos gyakorlatától.

Az üreges, külvilágra nyíló szervrendszerek endoszkópos megközelítésének gondolata szinte önként adódik. Egészen természetesen az első endoszkópokat urológusok, fül-orr-gégészek használták. A tágulékony hasüreg sem képezi az endoszkópos sebészeti manipuláció elvi akadályát.

A központi idegrendszer azonban teljes egészében csontos burokkal védett, s ez endoszkópos szempontból több nehézséget okoz:

- A tághítható részletek hiánya miatt a beavatkozásokhoz szükséges tér nehezen biztosítható.
- A zárt tér miatt a szivás, öblítés veszélyes nyomásváltozásokat okozhat.
- A műtét nyílttá tétele komplikáció esetén igen hosszadalmas.
- A külvilágtól teljesen szeparált idegrendszeri képletek minden mechanikus behatással szemben is igen érzékenyek.
- A neuroendoszkópos beavatkozások túlnyomó többsége liquortérben történik, s a törőközeg bármely festenyzettsége erősen rontja a tájékozódást.

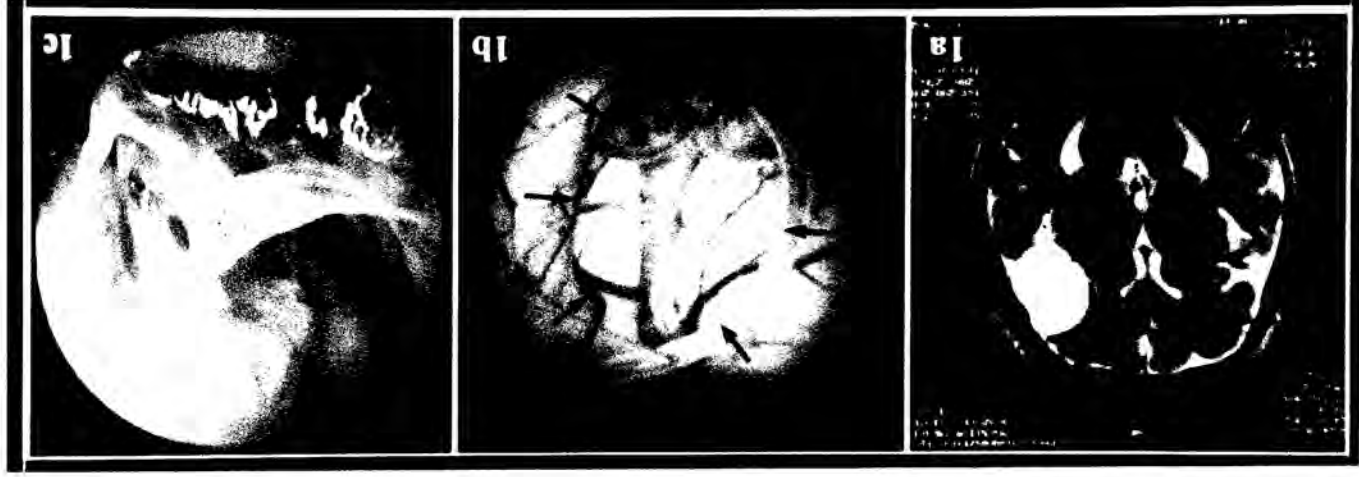
Joggal merül fel a kérdés, a vázolt nehézségek ellenére mi alapozza meg a neuroendoszkópia létjogosultságát?

A helyesen indikált neuroendoszkópia során megvalósuló szövetkimélet a **regenerációra képtelen idegszövetre** vonatkozik.

Ez az a különleges előny, amely a neuroendoszkópiát megkülönbözteti az endoszkópos társszakmáktól, s amely a hatványozott veszélyek vállalását indokoltá teszi.

1. ábra: Temporális arachnoideális cysta

- I.a.* a ritkán térfoglaló jellegű temporális arachnoideális cysta MR felvétele
- I.b.* a nyílak az arachnoidea nyílását jelzi
- I.c.* a collabált cysta fala (cy)



A módszer alkalmazása ezért csupán olyan esetekben kellően megalapozott, amikor a mély, agyköpenytől fedett, általában középvonali pathológiás folyamatok direkt műtéti felkeresése még a jelenkor mikrosebészeti módszereivel is nagyobb invazivitást (azaz szövetkárosítást) jelent, mint az endoszkópia alkalmazása.

Az idegrendszer burkoló egyéb szövetek kimélete az indicatio szempontjából másodlagosnak tartható, s a neuroendoszkópia relatív indikációját képezheti csupán (1. ábra).

Az említett mély kórfolyamatok (tumor, fejlődési rendellenesség, vérzés) igen gyakran a belső agyvélvezetés zavarát okozzák, s a kitáguló kamrák biztosítják a szükséges teret az endoszkóp alkalmazásához.

A neuroendoszkópia tehát legtöbbször liquortérben történik, s a folyadékter, még ha a folyadék teljesen átlátszó is, rontja a keletkezett kép minőségét, a folyadék bármely festenyzettsége pedig komoly orientációs zavart okozhat, ez teszi szükségessé megbízható, - elvileg a koponyaúri nyomásváltozásokat is szem előtt tartó- szívó\öblítő rendszer alkalmazását.

Az utóbbi évtizedben az idegsebészetben is megjelentek a minimális invazivitású új módszerek, így az endoszkópiával asszisztált "key-hole" (kulcslyuk) sebészet és az önálló neuroendoszkópia. Megjelenésüket szinte kikényszerítette, hogy a modern képkoptó eljárások már *tünetkezés előtt* képesek kimutatni "mikroelváltozásokat", s biztosítják az egyes betegre szabott (individuális) diagnosztika és műtéti tervezés lehetőségét. Nyilvánvaló elvárás, a tünetmentes beteg minimális invazivitással és morbiditás nélkül történő sebészi kezelése.

A neuroendoscópia során a sebész elveszti közvetlen vizuális és manipulációs kontaktusát az operált területtel, hiszen elvész a közvetlen szem és kéz kontroll.

Az önállóan alkalmazott neuroendoszkópiának még szűk az indiciós területe, itt viszont egyre inkább kizárólagos szerepet nyert (intracranialis cysták, occlusiv hydrocephalusok). Subduralis haematomák, intraventricularis vérömlenyek, intraventricularis tumorok kezelésében kiegészítő műtéti módszer lehet.

4 Neuroendoszkópiás műszerek

Az alábbiakban a minimálisan szükséges alapfelszerelést ismertetjük. Ez egy merev (Hopkins rod lens scope) és egy flexibilis (irányítható) neuroendoszkópra (5-30000 kongruens üvegszáll-köteg) épül.

4.1 Merev neuroendoszkópok

Az eszköznek rendelkeznie kell 0° vagy 5° -os; 30° és 70° -os optikával, s szerencsés, ha az armamentáriumban van egy rövid és egy hosszú rendszer. (Pl. az általunk használt 4-csatornás Aesculap \varnothing 6,2 mm-es ventriculoscop, optikai csatornával a 0° , 30° és 70° -os optikához; 2.2 mm-es munkacsatornával, szívó és öblítő csatornákkal. Elterjedt még a Codman-GAAB \varnothing 5.8 mm-es Neuroendoscop; a Wolf-CAEMAERT \varnothing 6 mm-es Neuroendoscop).

4.2 Flexibilis neuroendoszkópok

Egy és 4 mm között változik az átmérőjük, a kisebb átmérőjűek általában csak egy csatornával rendelkeznek, amelyet lehet munka vagy öblítő csatornaként használni. (Pl. Codman, NeuroNavigational). Az endoszkópot jellemzi a distalis hajlítható vég hossza (ált. 1.5 cm) és hajlíthatósági szöge (ált. 90°), és a munkacsatorna átmérője (ált. 1 mm). Igen fontos a mélységélesség tartománya (5-50 mm).

A merev endoszkópok képminősége az optikai rendszerük különbségéből eredően lényegesen jobb, mint a flexibiliseké. Emiatt ma a műtétek nagy részét merev endoszkópokkal végezzük.

4.3 Fényforrás

Külső halogén vagy xenon hideg fényű, ún. "nappali-fény" intenzitást biztosító eszköz. A modern készülékek automatikus fényesség-beállítás révén folyamatosan optimális képet képesek biztosítani.

4.4 Video-rendszer

Videokamera:

Az endoszkóp szemlencséjéhez kapcsolódó 1 vagy 3 chip CCD kamerák mérete ma már kisebb mint egy gyufás doboz. Az újabb endoszkópokon már nincsen szemlencse, a kép-kábel közvetlenül kapcsolódik az endoszkópra szerelt kamerához.

Video monitor:

Nagy felbontású, és automatikus szín-kiegyensúlyozó nagy képernyő szükséges, hiszen az operátortól a sterilitás biztosítása miatt relative távol helyezendő el.

Video rekorder:

A műtét dokumentálására alkalmazzuk, s szerencsés, ha a műtét közben egy szakértő már előceditálást végez.

4.5 Öblítő rendszerek

Általában egyedi, házilagos megoldásúak, lényeges a nyomás szabályozása, amely általában a gravitáción alapul (Elegendő egy egyszerű infúziós készlet a folyamatos 2-3 ml/min öblítéshez. Használható a Codman Malis Irrigation Module-ja). Folyadék: nagyobb mennyiségű öblítést 36 C°-os Ringer oldattal végezzük, ennél ideálisabb a "mesterséges liquor". A fiziológias konyhasóoldat használata súlyos elektrolyt veszteséhez vezethet. Öblítés megkezdése előtt meg kell győződni az öblítő folyadék akadály nélküli elfolyásáról egy szabad csatornán át, hiszen e nélkül súlyos koponyaúri nyomásfokozódást okozna! Figyelmet

kell szentelni az elfolyást biztosító csatorna kilépési pontja magasságának, a Monroe-nyíláshoz viszonyítva. Függetlenül a helyzetben tartott hosszú ventriculoscop akár 300 víz mm-es nyomást is fenntarthat!

4.6 Mechanikus endoszkóp rögzítők

Használható az Aesculap Yasargil-Leyla, vagy Codman Greenberg önfeltárási kar megfelelő adapterrel, vagy speciális önfeltárási eszközök (Aesculap PNEUMATIKUS KAR). Frame-based stereotaxiás navigáció esetén a stereotaxiás keret megfelelő adapterrel biztosíthatja a rögzítést.

A gyakorlatban az asszisztens segítsége bizonyult a legjobbnak, s ez alkalmazandó frame-less stereotaxia esetén is.

4.7 A neuroendoszkóp munkacsatornáján át alkalmazott eszközök

Az endoszkópos műtét lényeges momentuma eszközök be- és kivezetése a képzőbe. Alapos traininget igényel a kétdimenziós kép alapján való eszközmozgatás, s a közvetlen “szövet-érzés” elvesztése. Nehéz annak elsajátítása is, hogy a munkacsatorna nem a képző centrumában helyezkedik el, s az eszköz a periféria felől jelenik meg belépéskor. Ha a középen lévő célpontot nagyon közelre fókuszáljuk, s nagy nagyításban látjuk, a képző felé haladó műszer a ventrikuloszkópból való kilépés után, de még megpillantás előtt – azaz amikor “holt-térben” halad – fontos képletet, pl. a formixot sértheti (lásd később). Másik nehézség a megfelelő munkatávolság megválasztása. Ha a ventriculoscop csúcsa a célponttól és az eszköz tervezett működési területétől túl távol van, nem látható pontosan a műszer mozgása, hatása. Ha viszont ez a távolság túl közeli, a műszer kitöltheti a látótér nagy részét, elfedve a célterületet. Pl. egy \varnothing 6 mm-es ventriculoskop esetén legalább 10 mm-re kell a ventriculoskop csúcsának lennie az optikai csúcsponttól.

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy bármennyire is tapasztalt a mikrosebész, ha neuroendoszkópiás műtétet kíván végezni, előtte hosszas laboratoriumi tréningre van szüksége!

4.7.1 Ventricularis kanül

Merev, tompa végű ventriculoskop használata esetén kamrai punkció nélkül közvetlenül elérhető a belső liquor-teret. Flexibilis endoszkóp esetén egy vezetőt kell használni, amelynek kissé nagyobb a belső átmérője, mint a scope vastagsága. Ez nélkülözhetetlen az öblítő folyadék szabad kiáramlásához (pl. egy 4 mm-es flexibilis scopehoz 14 French katétert kell alkalmazni).

Endoszkóp asszisztált liquor shunt insertio esetén speciális ún. peel-away ("lehámozható") kanült kell használni, amelynek tompa vezetődróttal segít a kamra punkció elvégzéséhez, majd az endoszkóp bevezetéséhez, a kamra katéter behelyezése után pedig könnyen eltávolítható.

4.7.2 Biopszia csipeszek, ollók

A flexibilis eszközökhöz használt műszerek kinyílása általában latencia idővel történik, amely speciális figyelmet kíván.

4.7.3 Laser

Neodymium:YAG és Holmium:YAG laser alkalmas endoszkópos használatra, mert vékony hajlékony szálon a ventrikuloszkóp munkacsatornáján bevezethető, energiája modulálható, s ablatio végzéséhez nem kell minden egyes lépés után (lásd csipesz) az eszközt ki s bevezetni. Az evaporált szövet az öblítő folyadékkal eltávolítható. Kontakt, non-kontakt, folyamatos és pulzáló üzemmódok ismertek. A Ho: YAG hullámhosszának előnye, hogy főként felszíni vízmolekulák abszorbeálják a transzmittált energia nagy részét, így a laser besugárzás nem okoz mélyen, tehát nem látható helyen termikus károsodást. A nagy energia gyors felszíni abszorpciója alkalmassá teszi jól kontrollálható ablatió végzésére. Az ugyanazon a flexibilis

szálon transzmittált Nd: YAG sugár alkalmas vérzés csillapításra, mert nagyrészt vérpigmentek abszorbeálják.

4.7.4 Bipolaris koagulációs, monopolaris koagulációs elektródok

A mikrosébzethez hasonlóan igen fontos eszközök haemostasis eléréséhez, membránok zsugorításához, stb. A tartós monopolaris coagulatio a liquor lokális felmelegedéséhez vezethet. Radiofrekvenciás disszektor: A Codman ME2 radiofrekvenciás disszektort evaporizációra használják, hatása hasonló a monopolaris gömb elektróda effektusához. Nincsen saját tapasztalatunk ezzel az eszközzel.

4.7.5 Ballon katéterek

Alkalmasak nyílások kitágítására, az aqueductus tágítására, esetleg vérzés-csillapításra compressioval. Fogarty katéterek (French 3, 4) a legkönnyebben elérhető eszközök.

4.8 A neuroendoszkópos műtő szervezete

A neuroendoszkópos műtétetek alapos előkészítést igényelnek. A rendszer összeállítása és elhelyezése nagymértékben függ a helyi sajátosságoktól, és attól, van-e elegendő anyagi lehetőség komplett gyári rendszer megvételére (pl. Aesculap, Storz, NeuroNavigation Neuroview, stb.), vagy azt különböző elemekből kell összeállítani. Rendkívül fontos a rutinszerű alkalmazásához a műtő személyzetével precíz, részletes sémát kidolgozni. A műtősnőnek és a technikai asszisztensnek még a beteg elaltatása előtt ellenőriznie kell a rendszer egyes darabjait. Az esetleges szövődmények elhárítására mindig készenlétben kell állnia operációs mikroszkópnak is, valamint a legegyszerűbb beavatkozásnál is fel kell készülni a vérpótlásra.

4.9 Sterilizáció

A ventriculoscopok, különösen csatornák a műtét befejezése után gondos tisztítást igényelnek. Ezt legerencsésebb nagy nyomású vízárammal végezni. Különösen finom bánásmódot igényelnek a a rendkívül törékeny fiberoscopok, amelyek a durvább kezelést javíthatatlan "fekete pontok" keletkezésével büntetik. A gyártók pontosan megadják a sterilizációs módszereket. Saját gyakorlatunkban formalin sterilizációt, esetleg etilén oxidot alkalmazunk. Sterilizáló oldatban való immerzió a neuroendoszkópok esetében igen kérdéses.

5 Pathologiai tanulmányok

5.1 Előtanulmányok

A neuroendoszkópia gyakorlati elsajátításának egyetlen módja cadaver-tanulmányok végzése^{182,207}. Az endoszkóp speciális optikáján át az egyes idegrendszeri képletek méretét, az optikától való távolságát megbecsülni csupán hosszas gyakorlat után lehet, ezt követheti a műszer mozgatásának begyakorlása, majd a munkacsatornán át bevezethető eszközök használatának elsajátítása. Az öblítés, szívás módozatainak megtalálását követően kezdődhet az érdemi kísérletes munka, az optimális behatolási pontok feltérképezése, majd a célzott, egy-egy köreset kapcsán tervezett beavatkozás szimulálása. Szerencsére, endoscopy szempontról, friss tetemen igen csekély különbségek észlelhetők az in vivo állapothoz viszonyítva, a képletek halványabb színárnyalatai, valamint a pulsatio hiánya gyakorlatilag nem rontja a tapasztalatszerzés értékét.

Vizsgálódásainkat az alábbi sorrendben végeztük:

- agykamrák,
- a koponyaüri ciszternák
- a koponyaúr subduralis tere, valamint
- a gerincscsatorna

18 tetemen coronalis furatlyukból az oldalkamrák, a III. agykamra, s a hátsó koponyagödri ciszterna képleteit kerestük fel, egy esetben a Th. II. segmentumig sikerült hatolnunk a nyaki gerincvelő első és hátsó gyökei, illetve a ligamentum denticulatumok között.

12 tetemen a biportalis kamrai műtéket szimuláltuk azonos oldali coronalis és frontalis, valamint ellenoldali coronalis és frontalis furatlyukakból. Előbbiek során igazoltuk az agyszövet (és a kamrafal!) elaszticitását, annak mértékét. Ennek ismerete alapvető fontosságú a veszélyes szövődmények (fornix, nucleus caudatus sérülése) elkerülése céljából.

8 tetemen a supratentorialis bazális ciszternák anatómiáját tanulmányoztuk mono-és biportalis technikával medialis és lateralis frontalis, pteryonalis és temporalis furatlyukakból. Megigyelésünk szerint finoman, mértékkel mind az agy, mind főbb erei eltérhetőak az endoszkóppal s nem jelent nehézséget a túloldali media-oszlás felkeresése akár a cisternán belül, akár subduralisan haladunk.

5 tetemen különböző helyzetű occipitalis és suboccipitalis furatlyukból tanulmányoztuk a agykamrák anatómiai viszonyait, valamint a bazális cisternákat.

2 tetemen a temporalis szarv képleteit tártuk fel temporalis furatlyukakból.

Kellő jártasságot szereztünk tehát a kamra- és a koponyaalapi ciszterna-rendszer megfelelő pontjainak leegyszerűbb elérését lehetővé tevő behatolási módokban, az anatómia eddig ismeretlen dimenzióiban. Megtanultuk az eszközök használatát, különös figyelmet fordítva a szabadkézzel történő endoszkópos punctio megfelelő irányának elsajátítására. Hasonlóan fontosnak találtuk meghatározni azoknak a finom mozgásoknak a határait, melyeket az átlagos méretű Monro-nyílásba behatolt endoszkóppal, a fornix sértése nélkül végezhetünk..

5.2 Az endoszkópos III. agykamra ventriculostomia technikája

Az alábbiakban közölt megfigyelések egyaránt tartalmazzák a cadaver-kísérletek s a ventriculostomiás műtétek során szerzett tapasztalatokat.

Az endoszkópos beavatkozás technikájának elsajátítását cadaver-kísérleteken, a III agykamra ventriculostomiájával kezdtük. Célunk volt a ventriculostomia optimális behatolásának megkeresése, az endoszkópos kamrai anatómia elsajátítása, a rigid endoszkóp mozgatásának begyakorlása, különös tekintettel a Monro nyílás atraumaticus áthatolására, valamint a kamrafenék-perforatio legmegfelelőbb pontjának meghatározására. A stoma készítésének eszközszerét, a nyílás tágitásának módzatait, valamint a sebzés technikáját szintén igyekeztünk optimalizálni. Mintegy ötven kísérlet és százhusz klinikai műtét elvégzése után megfigyeléseink a következőek voltak:

A furatlyuk legmegfelelőbb helye a coronavarrat, a középvonaltól mintegy 2,5-3 cm-rel lateralisan. Figyelemmel az eltérő koponyaformákra, a gyakorlat számára kielégítő tájékozódást nyújt az előretekintő bulbus pupilláján áthaladó sagittalis sík, s a coronavarrat metszéspontja. A coronavarrat 13-15 cm-re húzódik a glabellától, és az esetek túlnyomó többségében enyhe kiemelkedés formájában percutan jól tapintható. Szabadkézzel végzett beavatkozás esetén célszerű sagittalis irányú bőrsébet ejteni, hiszen ez sem haladja meg a hajás fejbőr határát, viszont így, pontatlanul centrált metszésnél az tetszés szerint meghosszabbítható, s a varrat a koponyacsonton mindig láthatóvá tehető.

A dura + alakú bemetszése, s a felszín bipolaris elektróddal történő coagulálása után, meg kell győződnünk a feltárás teljes vértelenségéről, hiszen a bőr vagy durasebből származó egyébként elhanyagolható vérzés az endoszkóp mentén a kamrába juthat, erősen rontva a tájékozódást.

Szabadkézzel végzett műtétnél kiemelkedő jelentőségűnek véljük az agyköpeny vastagságának kamrapunctió s túvel való meghatározását. A köpenyvastagságot a csont külső felszínétől számítva átlagosan 5,5 cm-esnek találtuk, s ennyire hatoltunk be a punctiót

követően az occluderekkel ellátott ventriculoscoppal. A később részletezendő biportális tanulmányok során gyakran észleltük a következő jelenséget:

a spherikus hegyű endoszkóp maga előtt domborítja a lateralis kamrafalat, mely változó elaszticitású, így, szűkebb oldalkamra esetén előfordulhat, hogy az endoszkóp a lateralis kamrafalat a medialiszhoz szorítja, s ha nem lenne információnk az agyköpeny vastagságáról, könnyen úgy hatolnánk át az oldalkamrán, hogy nem percipiáltuk a liquortérbe jutást. Ezesetben a ventriculoscop további előretolása ellenoldali thalamussértést okozhat.

Itt kell megemlíteni azt az általános endoszkópos szabályt, mely szerint az endoszkóp újába kerülő tájékozódási akadály esetén az egyetlen helyes eljárás az eszköz óvatos visszahúzása!

A másik gyakorlati veszély az endoszkóp optikája elé kerülő, kamrafalból származó ependyma-foszlány, mely kellő gyakorlat nélkül azt a benyomást kelti, hogy még nem jutottunk át az agyköpenyen, s ez további előrehaladásra ösztönöz.

E veszélyek elkerülése mellett az előzetes kamrapunctió tájékoztat az agykamrai liquornyomásról, valamint a liquor esetleges festenyzettségéről, így az öblítés-szívás szükségességéről.

A kamrába hatolva az occludereket eltávolítjuk, s a megfelelő csatornába behelyezzük az optikát.

Ha a kéregre perpendicularisan történt a behatolás, s a furatlyukat is megfelelő helyen készítettük, minden bizonnyal azonnal látótérbe kerül a Monro-nyílás, melynek felismerése, jellegzetes képletei alapján anatómiai variációk esetén sem okoz nehézséget A plexus choroideus illetve a vena thalamostriata extrémén tágult kamrarendszer, hiányzó septum, s egészen csökevényes formixok esetén is biztossá teszi a tájékozódást.

Ha a behatolás után mégsem látánk meg a Monro-nyílást, az eszköz óvatos mozgásával a cella media plexusát keressük fel, s ezt követve eljutunk a foramen interventricularehoz.

Az enyhén ovoid nyílás nagyobb átmérője általában 5-6, a kisebb 4-5 mm.. Mivel a leírt behatolásból síkjára nem merőlegesen érkezünk, a nyíláson csak igen óvatosan hatolhatunk át az endoszkóppal. Fontos szem előtt tartanunk, hogy az optika nem az eszköz keresztmetszeti centrumában helyezkedik el, így ha a látótér közepével célozzuk meg a Monro-nyílást, az endoszkóp felső (optika feletti) része a formix sérülését okozhatja anélkül, hogy ez

tudomásunkra jutna, hiszen az optika 1-2 mm-rel előre kilóg csatornájából, így hegye mögött néhány mm-es holtteret keletkezik. A fentiek miatt a Monro-nyílás áthatolásának közvetlenül a plexus felett kell történnie.

Ha az endoszkóp hegye a III. kamrába jutott, óvatos mozgatása, bizonyos határok között a Monro-nyílás falainak sértése nélkül is lehetséges, azaz maga a nyílás is mobilis kissé. Biportális technikával (ha a kamrába coronalis furatlyukon át vezetett endoszkóp Monro-nyílásbeli mozgását egy másik, mély frontális irányból bevezetett optikán át ellenőriztük) cadaver-tanulmányok során, megbizonyosodhatunk e mozgítás pontos határaitól.

Caudal felé az adhesio interthalamica megpillantásáig mozdíthatjuk biztonságosan eszköztünket, míg frontális irányban rendszerint a chiasma hátsó ívét hozzhatjuk látótérbe a fornix sértése nélkül.

Ezen észlelések természetesen csak az általunk használt típusú rigid endoszkópra érvényesek, egyenes irányú optika használata esetén. 15, 30, vagy 70 fokos hajlásszögű optikával jóval szélesebb tájékozódás lehetséges, ezek mozgatása azonban a klinikai gyakorlatban, "tisztán" endoszkópos feltárás esetén veszélyes, így szerepük inkább az endoszkóp által asszisztált műtétekre korlátozódik (look around the corner), A neuroendoszkópia ezen műtéti felhasználásának ismertetése jelen munkának nem tárgya.

Hangsúllyal említjük meg azonban az aqueductus III. kamrai bejárata felkeresésének útját, melyhez a furatlyukat a coronavarrat előtt 3-4 cm-rel kell felhelyezni, illetve a behatolás szögének kb.15 fokos módosítása is szükséges.

Ugyanígy, szükségessé válhat a lamina terminalis felkeresése, melyhez a furatlyukat a coronavarrat mögött 2-3 cm-rel készítjük. Ennél caudalisabb behatolásnak gátat szab a centralis regio közelsége.

Tapasztalatunk szerint a III. kamra basisán a mamillaris testek, valamint a hypophysis-nyél, jellegzetes, vörhenyes színével, mindig kellő tájékozódást ad a kamrafenék-perforatio helyének meghatározásához.

A perforatiót leghelyesebb a mamillaris testek felső ívét összekötő képzületbeli vonal, s a hypophysisnyél között félúton elvégezni.

Eseteink kb. kétharmadánál -ez. leginkább a hydrocephalus fennállta időtartamától függ- jól láthatóan tűnik át a kamrafenéken az a. basilaris csúcса, illetve oszlása, s ez jelentősen növeli a tájékozódás biztonságát.

A perforatiohoz egyes szerzők electromos coagulatort, laesert, Fogarty catheter, esetleg "saline torch" technológiát, vagy speciális, e célra fejlesztett eszközt ajánlanak.

Kétségkívül ez a beavatkozás legkockázatosabb mozzanata.

Mivel a thermicus hatású eszközök a membrán szükségtelen zsugorodását okozzák, s ezek használata esetén az a. basilaris sérülésének veszélye is nagyobb, a Fogarty catheter pedig gyakran nem elég erős szívósabb kamrafenek perforatiojához, magunk a legömbölyített végű, összezárt pofájú biopsiás forcepset találtuk legalkalmasabbnak e feladathoz. További előnyt jelent a forceps alkalmazása során az a lehetőség, mellyel a perforatio nyílás az áthatolás után biztonságosan tágítható kissé: az eszköz pofáit a visszahúzáskor enyhén szétnyitjuk. A forceps újabb fogásra is lehetőséget ad: amennyiben túl szűknek látszik az a. basilaris és a dorsum sellae közti távolság a biztonságos perforatiohoz, a forcepssel óvatosan megragadjuk a hártvás kamrafenek e részletét, majd azt kissé megemelve, csavaró mozgással kis nyílást "haraphatunk" a membránon, mely befogadja majd a tágító cathetert.

A perforatio után a forcepset csatornájába visszahúzzuk, s a ventriculosópot előretolva, az optikával meggyőződünk a subarachnoidalis liquortérbe jutásról. Ha láthatóvá vált az a. basilaris, illetve a pons ventralis felszíne, biztosak lehetünk a basalis cisternába történő hatolás felől, azaz a ventriculostomia sikeres végrehajtásáról.

Ha túlzott óvatosságból a basilaris-osziástól túlságosan távol készíjük el a nyílást, megeshet, hogy a cisternák elé, a clivus mögé jutunk, s előtűnik a clivus duraboritéka. Ilyenkor a beavatkozás nem érte el célját, a subduralis térből a felszívódás nem biztosított, s a további próbálkozás a nagyjából coronalis síkú prepointin ventralis cisternafal megnyitásához jóval nehezebb, hiszen eszközeink mozgatási síkja csaknem párhuzamos a lyukasztandó cisternafallal.

A perforatio az esetek kb. harmadában enyhe vénás vérzést okoz a nyílás peremén, mely spontan csillapodik.

E fázisban a bipolaris coagulálás kerülendő, mert az általa okozott zsugorodás a nyílás összeszűkülését okozza. Helyesebb a további tágtásra törekedni, s ennek alkalmas eszköze a Fogarty catheter, melyet a munkacsatornán át a stomába vezetve, lassan, szemcontrol alatt felfújunk, a ballonba előre kipróbált mennyiségű fiz. sóoldatot juttatva. Ez az eljárás a nyílás peremének kis vérzéseit a compressio révén rendszerint megszünteti.

Ilymódon mintegy 5 mm átmérőjűvé tágtjuk a stomát. Ezt követheti esetleg a nyílás környékének (de nem közvetlenül peremének!) körkörös bipolaris coagulatioja, mely a további tágtítás eredményes eszköze.

Ha a perforatio, vagy tágtítás során nagyobb vérzést észlelünk, a követendő eljárás az endoszkóp mérsékelt visszavonása, és az öblítő csatornán át testmeleg sóoldat lassú kamrába juttatása, szükség esetén a 3. csatornán keresztül végzett óvatos szívással kiegészítve. Az öblítést, hacsak lehet, kerülnünk kell, főként a kamrai nyomás fokozódásának elkerülése érdekében, de szükség esetén, mivel a kellő tájékozódás a legelső szempont az endoscopia biztonságához, s ezt a vérrrel festenyezett liquortér jelentősen nehezítheti, az öblítéssel nem fukarkodhatunk.

Itt jegyezzük meg, csupán egy alkalommal kaptunk jelentős vérzést a ventriculostomia során, mely 40 percig tartó öblítést és szívást tett szükségessé, mielőtt spontan csillapodott. A legnagyobb elkövethető hiba vérzés esetén az endoszkóp teljes visszavonása, hiszen így a kamrarendszerbe jutott vér eltávolítása nem lehetséges, s a véres liquortérbe újból behatolni, ott tájékozódni szinte lehetetlen.

A stoma méretével kapcsolatban meg kell jegyeznünk, az első időkben túlzott óvatosságból nem törekedtünk az 5 mm-es átmérő elérésére, de ez nem járt az eredményesség csökkenésével. Immár 4 év követési idő után elmondhatjuk, ha a nyíláson a liquor megfelelően áramlik, azaz nyomáskülönbség állt fenn a kamrai és basalis cisterna-beli liquortér között, az 1-2 mm-es átmérőjű fenestrum sem záródik el!

A liquoráramlás megindulását közvetlenül a perforatio után kellően megítélhetjük a kamrafenek pulsus-synchron lebbenéseiből, valamint a gyakran látótérbe kerülő kis törmelék-részecskéknek a stomán át történő vonulásából.

Végül az endoszkópot az oldalkamrába visszavonva meggyőződünk a Monro-nyílás falainak sértetlenségéről, s ugyanígy ellenőrizzük az endoszkóp-ütötte agyállomány-seb falait, az esetleges vérzéseket coagulálással csillapítjuk.

A ventriculoscop eltávolítása után az agyköpenyen keletkezett csatornába vékony lemezből hengerré sodrott spongostan-dugót helyezünk, mert célszerű megakadályozni a bőrből származó vér agykamrába jutását.

A csontnyílásba rendszerint visszahelyezzük a furatlyuk készítése során keletkezett, s e célra megőrzött csontsorját.

A sebet két rétegben, csomós öltésekkel zárjuk, s legtöbbször a bőröltések cémvégeivel, melyeket gézesík fölött ismét megcsomózunk, biztosítjuk a steril fedést, anélkül, hogy túl nagy borotválásra kényszerültünk volna a hajas fejbőrön.

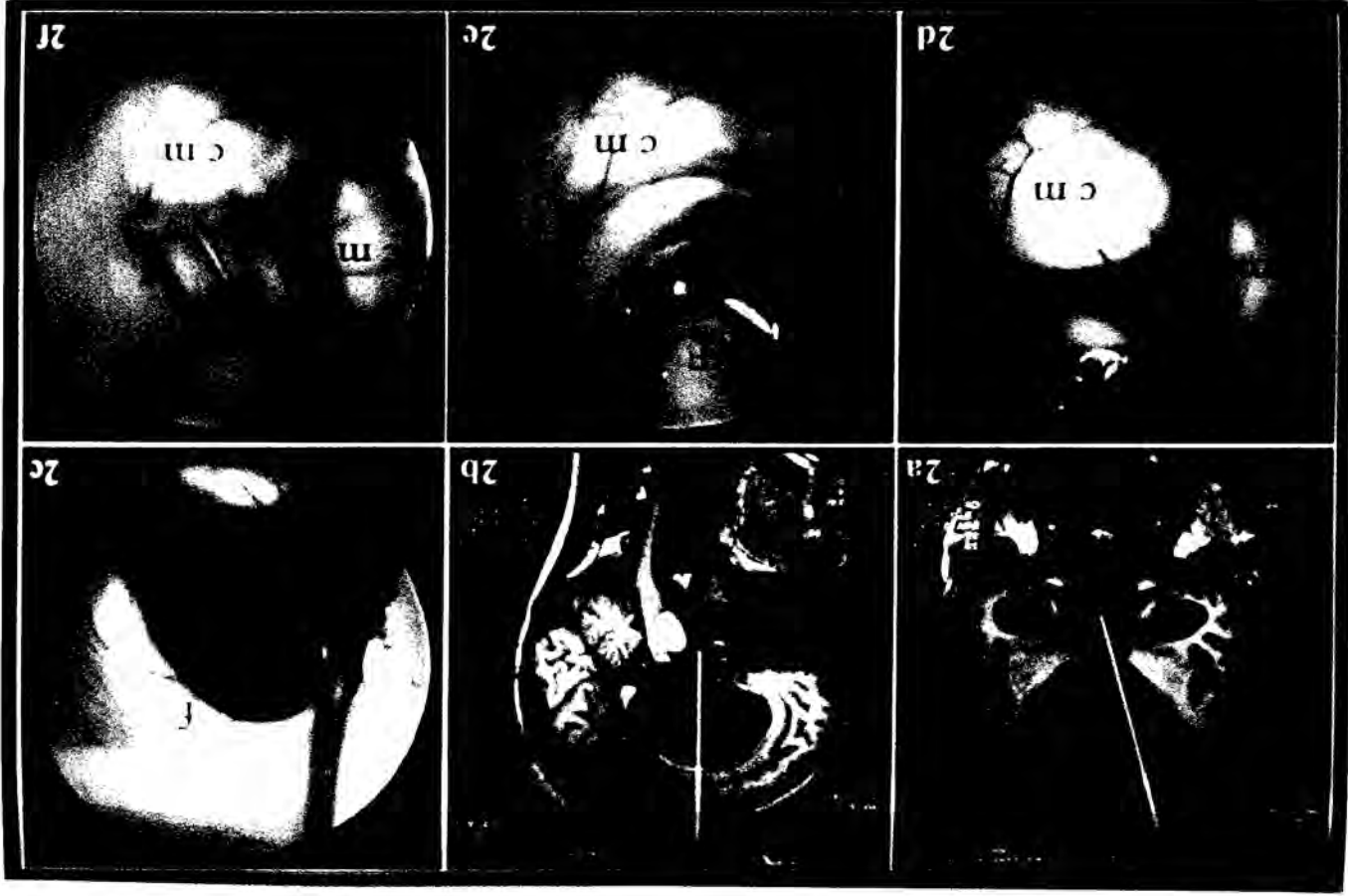
A műtét időtartama a bőrmetszéstől a zárásig átlagosan 15-20 perc. Ennél jóval több időt kell szánnunk az előkészületekre. A fej pontos beállítása, Mayfield fejtartóban történő rögzítése, a behatolás pontjának kijelölése, valamint az endoszkópos felszerelés összeállítása, kipróbálása, (az optika, camera, fényforrás, képernyő és video-magnó működését minden esetben külön ellenőriznünk kell a műtét megkezdése előtt!) és minden, az esetleges komplikációk elhárítására szükségessé válható eszköz (az öblítőfolyadék hőmérsékletétől az operációs mikroszkópig) előkészítése után kerülhet csak sor a bemetszésre (2. ábra).

A klinikai beavatkozáshoz kezdetben minden esetben Cosman-Roberts-Wells (CRW) Radionics stereotaxiás rendszert használtunk, mely fejgyűrűből, ehhez csatlakozó localisáló keretből és célzóívrendszerből áll. A célpontok kiszámítása a localisáló keret 9 térbeli standard pontjának meghatározása után direct algebrai módszerrel történt RAD-SCS-1A-0484 számítógépen futó Radionics szoftverrel.

Később a szabadkézzel végzett punctio, két, kellően gyakorlott, s a műtét során a hagyományos operátor-asszisztensi viszonyt egyenrangú, jól összehangolt munkával felelős sebész esetén kellően biztonságosnak és pontosnak bizonyult.

Mivel a kettős -s egymásnak ellentmondó -feladatot (az endoszkóp szilárd, biztonságos rögzítését, valamint az állandóan szükséges, finom correctiós mozgását) a jelenleg

2.ábra: III. kamra ventriculostomia



A behatolás iránya (pálca) coronalis (2.a.) valamint median-sagittális (2.b.) síkban. A sikeres műtét alapfeltétele a foramen interventriculare Monroit határoló képletek, a fornix (f), a plexus chorioideus (pd) s a vena thalamostriata (vs), a vena septi pellucidi (vsp) identifikálása.(2.c.) A III. kamrába hatolva a két corpus mammillare (cm) előtt, s között tompa eszközzel perforáljuk a kamrafalat (2.d.), majd Fogarty-katéterrel (f) tágtíjuk (2.e.) a nyílást (ny), míg az kellő méretű nem lesz (2.f.). Természetesen óvakodni kell az arteria basilaris, valamint kis perforátorai sértésétől.

rendelkezésre álló egyetlen rögzítő eszköz sem biztosítja, legcélszerűbbnek látszott a feladatok megosztása: egyikünk két kézzel az endoszkóp rögzítését és mozgatását végzi, míg a másik sebész a csatornába vezeti a műszereket, s azokkal manipulál. E szerepkörök műtétről műtétre cserélődnek kollégám, dr. Horváth Zoltán, s köztem. Ez a megoldás a gyakorlatban nem csupán a műtét időtartamának csökkenését eredményezi, de növeli annak biztonságát is.

A ventriculostomiához rigid Aesculap ventriculoscopot használtunk, melynek külső átmérője 6,2 mm, s 4 csatornával rendelkezik. A 2,3 mm átmérő ju optikai és 2,2 mm-es munkacsatorna mellett még két szűkebb csatorna áll rendelkezésre öblítésre, illetve a liquor elvezetésére.

6 A beteganyag ismertetése

A POTE Idegsebészeti Klinikáján 1994. november 22.-én végeztük el az első endoszkópos beavatkozást. Azóta 1999. III.1.-ig 275 műtetre került sor. 260 esetben csak neuroendoszkópot alkalmaztunk, 15 alkalommal endoszkóp-asszisztált mikroidegsebészeti beavatkozásra került sor. 10 beteg gyógyítása során biportális műtétet végeztünk. Az alábbi táblázat foglalja össze eddigi munkánkat:

1. táblázat: Endoszkópos beavatkozások

III. kamra ventriculostomia	112
Csecsemők posztaemorrhagiás hydrocephalus, ventriculostomia	16
Lamina terminalis nyitás (ventriculostomia anterior)	2
Arachnoidealis cysta	
suprasellaris	5
hátsó koponyagödri	3
spinalis	2
Egyéb kamracysta	16
Monro-lyukasztás	1
Septostomia	4
Polyseptált hydrocephalus	3
Vérzések kiszívása	
subduralis	29
intracerebralis	19
intraventricularis	11
Craniopharyngeoma	2
Colloid cysta	4
Tumor biopsia	14
Shunt	
beültetés	10
eltávolítás	4
repozíció, igazítás	2
kiszabadítás (plexusról történő leválasztás)	1
Összesen	260

2. táblázat: Endoszkóp asszisztált mikroidegsebészeti beavatkozások

Intracranialis	
aneurysma clippelés	1
carotis-communicans posterior	1
communicans anterior	
hypophysis tumor	1
transcranialis	2
transnasalis	1
craniopharyngeoma	
Összesen	6
Spinalis beavatkozások	
syringomyelia	3
arachnoidealis cysta	5
cavernoma	1
Összesen	9
Összesen	15

7 A III. agykamrai ventriculostomiák ismertetése

A POTE Idegsebészeti Klinikáján 1994 november 1. és 1998 október 31. között 110 betegnél végeztük el az említett beavatkozást. A felgyűlt tapasztalatok lehetővé teszik a műtéti eljárás szerepének pontosabb kijelölését a hydrocephalus kezelésében.

7.1 Betegek és módszer

A 110 beteget hydrocephalusuk legjellemzőbb ismérvei alapján célszerű csoportokra osztani. Kivételt képez az a 8, hat hónapos életkor alatti csecsemő, akiket életkoruk alapján különítettünk el, mert e korosztálynál a hydrocephalus occlusiv és malresorptiv komponensei gyakran keverednek, a nyitott kutacs, tünettanuk különbözősége, valamint a képalkotó vizsgálatok nehézkessége is indokolja az elkülönítést^{104,208}.

A fennmaradó 102 beteget három főcsoportba osztottuk.

Occlusiv és kommunikáló hydrocephalust különítettünk el, három betegünket, akik **Arnold-Chiari syndromában** szenvedtek, s ennek részjelenségeként észleltük hydrocephalusukat, szintén külön csoportba soroltuk.

Az occlusiv csoportba összesen nyolcvanán kerültek.

Közülük 48 betegnél az aqueductus cerebri, illetve a IV. agykamra kimeneti nyílásainak elzáródása vagy szűkülete vizsgálatainkkal primernek látszott¹⁰¹, míg a maradék 32 beteg liquorút-occlusioja másodlagosan alakult ki, középvonali tumor²⁰⁵, vérzés, arachnoidealis cysta^{45,168,206}, esetleg cerebellaris infarctus okozta kamrakompresszió következményeként.

A kommunikáló hydrocephalus csoportjába 19 beteg tartozott. Három subarachnoidalis vérzés, 2 agyhártyagyulladás, 2 beteg pedig posttraumás vérzés következtében szerezte baját, míg a további esetekben a hydrocephalus oka nem vált ismertté.

7.2 Tünettan

A fő panaszok, s klinikai kép alapján is csoportosítottuk betegeinket.

A heveny koponyaúri nyomásfokozódás fenyegető jeleit, melyek az acut beavatkozást tették szükségessé, 22 beteg mutatta, valamennyien az occlusiv hydrocephalus csoportjához tartoztak. Tizenöt occlusio másodlagosnak bizonyult. Kilenc esetben a korábban shuntműtéttel gyógyított, s shuntdependens beteg heveny szeleprendszer-elzáródása okozta az alarmírozó tüneteket.

A lassabban kialakuló, de egyértelműen nyomásfokozódásos tüneteket mutatók csoportja 29 főből állt, 5 beteg kivételével valamennyien az occlusiv csoportba tartoztak. E csoportból 8 beteg anamnesisében szerepelt shuntbeültetés.

Külön csoportba kívánkozna azok a fiatal, (átlagéletkor 24 év) primer occlusiot mutató betegek, akiknél az első tünet az a collaptiform (4 eset) vagy GM jellegű (6 eset) rosszullét volt, amelyet a diagnosishoz juttató CT vizsgálat követett, illetve korábbról ismert epilepsiájuk mellett hydrocephalusuk frissen került felismerésre (5 eset).

10 beteg mutatta a normo-pressure hydrocephalus klasszikus klinikai képét, feltűnő, hogy közülük 6-nak hydrocephalusa occlusivnak bizonyult!

Kevésbé egyértelmű panaszokat és tüneteket észleltünk annál a 8 betegnél, akik elsősorban irány nélküli szédülést és nem tensios fejfájást panasztak, s anamnesisükben legtöbbször korábbi ictalis, vascularis eredetűnek tartható epizódok szerepelnek. E betegek közül 2 a communicáló csoportba tartozott.

Végül 13 betegünk tünettaniának előterében viselkedészavar, depresszió, agresszivitás állt. Közülük 7 az occlusiv, míg 6 beteg a communicáló hydrocephalus csoporthoz volt sorolható.

7.3 Vizsgáló eljárások

A preoperatív képalkotó eljárások rendszerint CT-vel kezdődtek. Az MR (Magnetom Impact 1,0 T, Siemens, Erlangen) vizsgálatot csak külön contraindicatio esetén mellőztük! A

szokásos T1 súlyozott sagittalis és coronalis, valamint T2 súlyozott és proton-denzitású spin-echo sequentiák mellett liquordinamikai vizsgálatot^{21,57,129,193} is végeztünk. FISP (Fast Imaging with Steady State Free Precession) 3 D sequentiáknál kapunk megfelelő érzékenységgű képet a liquoráramlásról alacsony jelintenzitás formájában sagittalis és a stoma ill. Monro-nyílások közti ferde coronalis síkban.

Az izotóp, valamint pozitív kontrasztos CT cisternographiára, s invasív koponyaüri nyomás és liquor felszívódási resistencia mérésre¹¹⁷ a felsorolt igen informatív vizsgáló módszerek birtokában csak ritkán került sor. A ventriculostomia eredményességét szintén a fenti liquordinamikai vizsgálattal ellenőriztük^{65,107,155}.

7.4 Műtéti eljárás

A beavatkozáshoz kezdetben minden esetben Cosman-Roberts-Wells (CRW) Radionics stereotaxiás rendszert használtunk²⁵, (ld. az 5.1 fejezetet).

Később a szabadkézzel végzett punctio kellően biztonságosnak és pontosnak bizonyult.

A ventriculostomiához az említett rigid Aesculap ventriculoscopot alkalmaztuk.

Általános érzéstelenítésben 1 cm átmérőjű trepanatiót végeztünk a coronavarrat és a pupillaris vonal metszéspontjánál, jobb oldalon. A dura bemetszése, a felszín termocoagulatioja és Dandy-tüvel végzett kamrapunctio -az agyköpeny-vastagság regisztrálása- után a keletkezett szűresatornában vezettük a jobb oldalkamrába a ventrikuloscopot. Az optika behelyezését követően azt Aesculap kamerához és fényforráshoz csatlakoztattuk, így a képet S-VHS videomagnetofonra rögzítettük, s képernyőn követtük.

A Monro nyíláson (foramen interventriculare) át, melynek átmérője általában (hydrocephalus esetén) alig haladja meg a ventrikuloszkópét⁸⁵, direct optikai ellenőrzés mellett hatoltunk a III. kamrába, s annak basisán, a mamillaris testek előtt¹⁸⁴ az itt hártvás kamrafenek tompa fémesszközzel történő perforatioját végeztük el. A nyílást, melyen át a kamrai liquor a cisterna interpeduncularisba jut, Fogarty catheterrel tágitottuk 3-5 mm szélességűre⁶⁷. Az endoszkóp eltávolítása után a szűracsatornába spongostan-dugót helyetünk és csomós öltésekkel zártuk a sebet. A műtét időtartama a bőrmetszéstől a zárásig átlagosan 15-20 perc.

A műtötteket az első napon rendszerint az intenzív osztályon observáltuk, s bár elbocsátásuk a legtöbb esetben korábban is lehetséges lett volna, varratszedésig tartózkodtak a klinikán.

7.5 Eredmények

A betegek száma néhány, a hydrocephalussal kapcsolatos epidemiológiai megfigyelésre is módot adott.

1. A primer occlusiv betegek átlagéletkora 38 ± 3 év, és ez szignifikánsan kevesebb a secunder occlusiv betegek átlagéletkoránál, mely 45 ± 4 év volt. (kétmintás T próba, $P < 0,05$).
2. A 40 év alattiaknál szignifikánsan nagyobb volt a primer occlusiv hydrocephalus gyakorisága, míg a 40 év felettieknél a secunder occlusiv hydrocephalus gyakoribb (χ^2 próba, $P < 0,02$).
3. A 42 év alattiaknál szignifikánsan nagyobb volt az occlusiv hydrocephalus gyakorisága, míg 42 év felett a communicáló hydrocephalus gyakoribb. (χ^2 próba, $P < 0,01$).
4. Az összes esetet értékelve, az életkor növekedtével a secunder occlusiv majd a communicáló hydrocephalus tünetképző valószínűsége növekedett. (χ^2 próba $P < 0,01$).
5. A nemek között értékelhető különbséget egyik betegcsoportban sem találtunk.

A ventriculostomia eredményességét a különböző morphológiai és tüneti betegcsoportokban a 3. táblázat foglalja össze. Az egyes mezőkben szereplő törtek első száma az adott betegségcsoport betegeinek számát jelzi, míg a második szám a közülük javult betegek száma. Mivel két beteg a secunder occlusiv csoportból a ventriculostomiát követő 2. illetve 3. napon meghalt (az egyik heveny, aneurysmából származó subarachnoidealis vérzés, a másik a secunder occlusiot is okozó vertebro-basilaris területi infarctus következtében), esetükben a ventriculostomia eredményességét megítélni nem tudtuk, ezért a táblázatban 97 beteg szerepel.

Javultnak akkor ítéltük a beteget, ha koponyaúri nyomásfokozódásra utaló tünetei teljesen elmúltak a nyomásfokozódásos csoportokban. (Ventriculostomia után a követéses képalkotó vizsgálatok a hydrocephalus jóval csekélyebb regressióját mutatják, mint shuntbeültetés

után¹⁴. Talán nem túl merész e tényből a következő gondolatra jutni: chronikus hydrocephalus esetén a shuntműtét után "normalizálódó" méretű kamrarendszer a túlhűtölés első jele.)

A normál nyomású hydrocephalus (NPH) csoportban mindhárom fő tünet határozott mérséklődése jelentette a javulást, míg az epileptikus csoportban a friss esetekben a rosszullét ismétlődésének hiánya, a régi esetekben azok számának jelentős csökkenése (természetesen gyógyszerzedés mellett) minősült javulásnak.

A vascularis, ill. mentális csoport megítélésében jóval több volt a subjectiv tényező, igyekeztünk a heteroanamnesticus adatok mellett független vizsgálok véleményére támaszkodni.

Az átlagos követési idő 29 (1-48) hónap volt.

3. táblázat: A ventriculostomia eredményessége betegcsoportok szerint

TÜNETI MORPHO- LOGIAI	Heveny nyomás- fokozódás	Nyomás- fokozódás	NPH	agyi vascularis történés	mentális tünetek	epilepsia	össz. javulás morphologia szerint	%
Primer occlusiv	7/7	13/12	6/5	4/4	6/6	12/12	48/46	96
Secunder occlusiv	15/13	11/10	0/0	2/2	1/1	1/1	30/27	90
Communicáló	0/0	5/0	4/0	2/2	6/3	2/2	19/7	37
Összes javulás tünettan szerint	22/20	29/24	10/5	8/8	13/10	15/15		
%	90,9	82,7	50	100	76,9	100		

A primer és secunder occlusiv betegek javulása között nincs jelentős különbség, azonban az occlusiv betegek javulása szignifikánsan jobb a communicáló csoportba tartozóknál. (χ^2 próba, $P < 0,01$)

Tizenhét betegünknel korábban beültetett shunt malfunctioja, esetleg septicus szövődménye miatt került sor ventriculostomiára^{11,5,214}, egy kivételével jelenleg is shuntmentesek.

Tíz ventriculostomizált beteg kapott a későbbiekben shuntöt, így a ventriculostomia shuntkiváltó hatása anyagunkban 90,2 %.

Ha a 10 shuntölt beteghez hozzáadjuk a két, postoperatív szakban meghaltat, valamint a további 5 nem javuló, de az ajánlott shuntbeültetést elutasító beteget, akkor, összesítve, a 102 beteg közül 85 javult klinikailag, ez a ventriculostomia 83,3%-os hatásosságát jelzi.

A secunder occlusiv csoportban a 32 beteg közül 7-nél az állapotjavulás későbbi oki gyógyítást, az occlusiot okozó térfoglalás direct mutéti eltávolítását, ill. egy esetben a pinealis tumor sugártherpia kezeléssel elért teljes regressioját tette lehetővé^{56,62,185}.

Az említett kettőn kívül, alapbetegsége következtében további 8 beteget veszítettünk el ebből a csoportból.

Egy alkalommal a stomát a III. kamra propagáló tumora elzárta, itt sikeres reventriculostomiát végeztünk.

A Chiari- csoportba tartozó 3 beteg közül 2 határozott, 1 mérsékelt javulást mutatott.

A 8 csecsemő közül 3 normálisan fejlődik, míg 5 neurohabilitatoria szorul. (Átlagos követési idő 31 hónap)

7.6 Megbeszélés

Amint a 3. táblázatból kitűnik, a betegségben a morphologiai és tünettani kategóriák nem egyértelműen rendelkezhetők egymás mellé, s az eredmények számszerű értékelése mellett ez külön figyelmet érdemel.

Heveny koponyaüri nyomásfokozódás tünetei elsősorban shuntdependens beteg shuntjének elzáródásakor, valamint secunder occlusiv hydrocephalus kialakulásakor várhatóak, a sikeres ventriculostomia hatása ekkor a leglátványosabb. Mivel a korábbi sok éves shuntviselés sem akadályozta a ventriculostomia sikerének occlusiv esetben, bizton feltehetjük, hogy szemben a biológiában általánosan megfigyelhető elvvel, mely szerint a nem használt functio elvész, a korábban érintetlen liquorfelszívó kapacitás akár 15-20 év kihatásatlanság után sem károsodik.

Tartós nyomásfokozódásra valló tüneteket minden hydrocephalus-féleség okozhat, azonban ha az ok a felszívódás zavara, úgy e csoportban a ventriculostomiától hatást nem remélhetünk, ezt a táblázat 2. oszlopa meggyőzően igazolja.

Különös figyelemre tarthat számot a normál-nyomásúnak nevezett hydrocephalus-csoport. Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy a klasszikus klinikai képet (dementia, elsősorban a rövid-távú memória zavarával, ataxia, valamint vizelettartási nehézség) eseteink felénél occlusiv hydrocephalus okozta! E betegek a ventriculostomiát követően látványosan javultak, így a NPH klinikai diagnózisa nem jelenti egyértelműen a ventriculostomia kizárását a terápiás lehetőségek közül¹⁷⁹.

A vascularis- és a mentális néven összefoglalt csoportnál nem vethető teljesen el a feltételezés, mely szerint a kimutatott hydrocephalus melléklelet, s a tapasztalt javulás a betegség természetes lefolyásának, a gyógyszereknek, illetve a műtétet követően gyakran megfigyelhető, a környezet részéről tanúsított nagyobb odafigyelésnek, tolerantiának köszönhető. Ugyanakkor ismertünk közleményeket, melyek az agyi perfusio ventriculostomiát követő kedvező változásait exact módon bizonyítják³⁸, s elvértve, a hydrocephalussal társuló depressios, sőt psychoticus¹⁶¹ betegek ventriculostomiára bekövetkező javulását is hírül adják²². Ha a műtét csekély morbiditását is figyelembe vesszük, az indicatio ablak nem látszik indokolatlanul szélesre tártnak.

Szintén figyelemre méltó az epilepsziás csoport, elsősorban a betegek viszonylag magas száma miatt. Az első rosszullet lehet a koponyaűri nyomásfokozódás első, minden egyebet megelőző jele is, de valószínűbb, hogy korábbi, finomabb jelek nem voltak elegendőek az orvoshoz forduláshoz. Felhívjuk a figyelmet a kápkötő vizsgálat fontosságára minden, kicsit is gyanús collaptiform rosszullet esetén, különösen a tizen, huszoneves korosztálynál.

A jóval egyszerűbb morphologiai szempontból tekintve, az occlusiv hydrocephalus elsődleges és másodlagos csoportjában a ventriculostomia biztonságosan és tartósan szünteti meg a hydrocephalus okozta panaszokat.

7.7 Összefoglalás

A ventriculostomia szövödményei ritkák és enyhék.^{84,92,143,149,150,169,195,199,200}

A shuntműtéttel szemben, teljesen hiányoznak az idegen anyag-implantatióból származó chronicus septicus complicatio, mechanikus és túlvezetésből származó szövödmények.

Ezért a ventriculostomiát, occlusiv hydrocephalus esetén elsőként ajánlható kezelési módszernek tartjuk⁵⁴. Az eredmények sarkítottabb megfogalmazást is megengednek: ok nélkül teszi ki a shuntműtét szövődményeinek^{20,66,141,163,170,209} betegét az az orvos, aki occlusiv hydrocephalus esetén a szeleprendszer beültetését ajánlja.

Korábbi shuntműtét nem jelenti a ventriculostomia ellenjavallatát occlusiv esetben.

A Chiari-betegséghez tartozó hydrocephalus kezelésében tapasztaltak biztatóak, de a csekély esetszám nem elégséges következtetések alkotásához.

További tisztázást igényel a ventriculostomia helye a csecsemőkori hydrocephalus kezelésében is.

A communicáló hydrocephalus eseteiben jelenleg a ventriculostomia általában nem ajánlható első beavatkozásként.

Hazánkban 1997-ben mintegy hétszáz shuntöt ültettek be. A más intézetekben végzett néhány ventriculostomiát is figyelembe véve^{17,178}, szerény becsléssel is, megfelelő betegirányítással 100-150 további esetben helyettesíthette volna az endoszkópos ventriculostomia a shuntimplantatiót¹⁰.

7.8 A hydrocephalusok osztályozása

Megfigyeléseink kérdéseket vetnek fel a hagyományos hydrocephalus-kategóriákkal kapcsolatban is. Amint láttuk, a klinikai kép nem korrelál a leginkább köztudatban élő communicáló-occlusiv felosztással. Bár a sebészi teendők vonatkozásában - különösen mióta a ventriculostomia visszakertült a fegyvertárba- e két kategória elkülönítése elengedhetetlen, első, igen pragmatikus célból történő osztályozásként sokkal hasznosabbnak látszik két alapvető csoportként az *activ* és az *inactiv* hydrocephalus elkülönítése.

Hasonló felosztási törekvésekkel találkozunk az irodalomban, ezeket azonban kritikával kell illetnünk. Az acut-chronicus hydrocephalus felosztás ugyan jól elkülöníti az acut

nyomásfokozódással járó, s sürgős sebészi teendőt igénylő eseteket, de nem sokat mond a chronicus hydrocephalus kezelésének esetleges szükségességéről.

Hasonló módon, az "arrested hydrocephalus" kategória, mely, amint az alábbiakban még utalunk rá, az inactív fázisu hydrocephalus azon formájának felelhet meg, amelynél a kezeléstől érdemi javulás nem várható, azért nem tartható előnyösnek, mert nem fejezi ki kellően, hogy az ilyen hydrocephalus is activizálódhat, s kezelése szükségessé válhat.

Activnak tarjuk természetesen a koponyaűri nyomásfokozódással járó formákat, de ide tartozik még az összes olyan hydrocephalus is, amelynél olyan tünet írható a hydrocephalus rovására, amelynek javulása várható a hydrocephalus adequat kezelésétől.

Inactív a hydrocephalus, ha mellékleletként kerül felismerésre és gondos neuropsychologiai vizsgálatok is kizárnak minden, a kamratágulattal összefüggésbe hozható eltérést. Ide tartoznak még azok a "kiégett", rendszerint súlyos neuropsychologiai deficittel rendelkező betegek is, akiknél a tünetek ugyan összefüggésbe hozhatóak a chronicus hydrocephalussal, de javulásuk már nem várható. (arrested hydrocephalus)

Az inactív esetekben sebészi beavatkozás nem szükséges, de annál fontosabb a szoros követés, hiszen a hydrocephalus bármikor aktívvá válhat (a beteg állapota tovább romolhat), így kezelése indokolttá lesz.

Nagyon valószínűen a legtöbb hydrocephalus kórlefolyásában az activ és inactív szakaszok váltakoznak. Így magyarázhatjuk, hogy a kezeletlen esetek - melyek kórlefolyását a hatvanas évek több, nagy anyagot felölelő tanulmányából^{134,135} ismerjük- csaknem felénél tartós túlélés volt észlelhető. E túlélés minősége azonban szembeötölően különbözően az idejekorán felismert, s kezelt betegek kilátásaitól.

Ezért a therapia szükségességének igen gyakorlati szempontjából leghelyesebb "inactív fázisú" vagy "activ fázisú" hydrocephalusról beszélni.

7.9 Ventriculostomia normal-nyomású hydrocephalus esetén

Az elsőként Adams és Hakim által leírt kórképet^{4,89} klinikailag a presenilis életkorban jelentkező triász jellemzi: elsősorban a megjegyző emlékezést érintő memoria-zavar, ataxiás jellegű járászavar, valamint vizelettartási nehézség.

Bár számos erőfeszítés történt annak érdekében, hogy olyan vizsgáló eljárás-sort találjanak, mely a felnőttkori demenciák, s egyidejűleg kimutatott agykamratágulatok sorából kiszűrje azokat, akiknél a hydrocephalus műtéti kezeléstől a tünetek javulása várható, jelenleg sem a kifinomult képkeltő vizsgálatok, sem a liquorfelszívódás kapacitását mérő, koponyaúri nyomásméréssel összekapcsolt liquortéri folyadékterheléses vizsgálatok nem bizonyultak megnyugtatóan alkalmasnak e feladathoz. A leginkább functionalisnak tartható izotóp liquordinamikai vizsgálat eredménye sem prognosztizálja kellő biztonsággal a műtét sikerét.

Bár a próba liquor-lebocsátásra bekövetkező állapotjavulás erős érv a liquorelvezető műtét indicatioja mellett, valójában csupán a shuntműtét után megfigyelt klinikai javulás az, melyet követően a Hakim syndroma diagnosztát biztonsággal felállíthatjuk.

Ugyanakkor jól ismertek a shuntbeültetés veszedelmei, melyek a műtéti indicatio felállítását a kórkép valószínűsítése esetén mindig egyénileg megítélendő, izgalmas kérdéssé teszik.

Az endoszkópos ventriculostomia elterjedése a hydrocephalusok kezelésében^{13,79,83,113,128,132,167} újabb kérdéssort vet fel :

Az első (és legfontosabb): indikálhatunk-e ventriculostomiát olyan betegnél, akinél liquor-passage akadály nagy valószínűséggel nem áll fenn?

E kérdésre több síkon kísérünk meg választ adni.

1. Ha egy bonyolult orvosi probléma kezelési lehetőségei közül, pusztán a jelenleg rendelkezésre álló ismeretek alapján, elméleti megfontolásból zárunk ki egy lehetőséget, a gyakorlat próbaköve nélkül kialakított elutasító álláspont esetleges hibás volta soha nem bizonyosodhat be.(Második fajú hiba.)

2. Minden új therapiás eljárás bevezetésének normális módja első lépésként az eljárás veszélyeinek, szövődményeinek meghatározása. Mivel az endoszkópos ventriculostomia

a gyakorlatban csekély kockázatú beavatkozásnak bizonyult, a második lépésnél érthetően tágabbra nyílik az indicatio ablak az optimálisnál, hogy a későbbiekben, a felgyült tapasztalatok birtokában a módszer megtalálja végső helyét.

3. Természetesen rendelkezésre állnak a fentieknél konkrétabb munkahypothesisek is. Lássunk ezekből néhányat.

a. Megeshet, hogy a vizsgálati lelet ellenére, *occlusiv componens* is szerepet játszik a hydrocephalus kialakulásában-ez különösen a IV.kamra kijáratait, vagy a basalis subarachnoidealis teret illetően képzelhető el- így a ventriculostomia *therapiás effectusa* könnyen belátható.

b. Di Rocco kísérletei^{50,51} óta (aki *pulsus -synchron* felfújódó ballon-cathetert vezetett állatok oldalkamráiba, így érte el a *pulsusnyomás-hullám* amplitudójának növekedését az átlagos koponyaüri nyomás fokozódása nélkül, s ezzel az emberi hydrocephalushoz mindenben hasonló agykamra-tágulatot idézett elő) tudjuk, hogy a *pulsus-hullám* amplitudójának bármely okból (pl. *hypertonia*, vagy az agy *compliance-ének* csökkenése) történő növekedése hydrocephalust idézhet elő, s tarthat fenn. Normális nyomású hydrocephalus esetén ez az amplitudó ismerten magasabb, s megnő az aqueductusban regisztrálható áramlási sebesség is. Ha az aqueductus mellett műviileg biztosítunk egy másik "kijáratot" a supratentoriális kamraliquor számára, ez a *pulsus-hullám* amplitudójának csökkenését eredményezheti így előzve meg a hydrocephalus károsító hatását.

c. Egy másik megfogalmazással a hydrocephalus megnövekedett kamraliquor-mennyiséget és megnövekedett kamrafal-felületet jelent akkor is, ha intraventricularisan az átlagos nyomás nem magasabb a normálisnál. Nyilvánvaló, hogy megtartott elasticitású agyköpeny, valamint normális *systemás tensio* esetén is bekövetkezik az aqueductus átmérőjének relatív elégtelensége a *pulsushullám* megjelenésekor, mely *compensálható* újabb kamrakijárat készítésével.

A b és c pontban leírtak jól magyarázzák a periventricularis fehérállomány-károsodás ismert jelenségét, mely bizonyos hypertoniában (Binswanger), valamint egyes hydrocephalusoknál egyaránt megfigyelhető. E magyarázat a következő: az aqueductus relatív elégtelensége

következtében az agyköpenyben egyenetlenné válik a perfusios nyomás, mert a " kemény" kamrafal mentén magasabb interstitialis nyomás jelentkezik, romtva a perfusiot, következményes periventricularis demyelinisatioval^{38,99,152,179}.

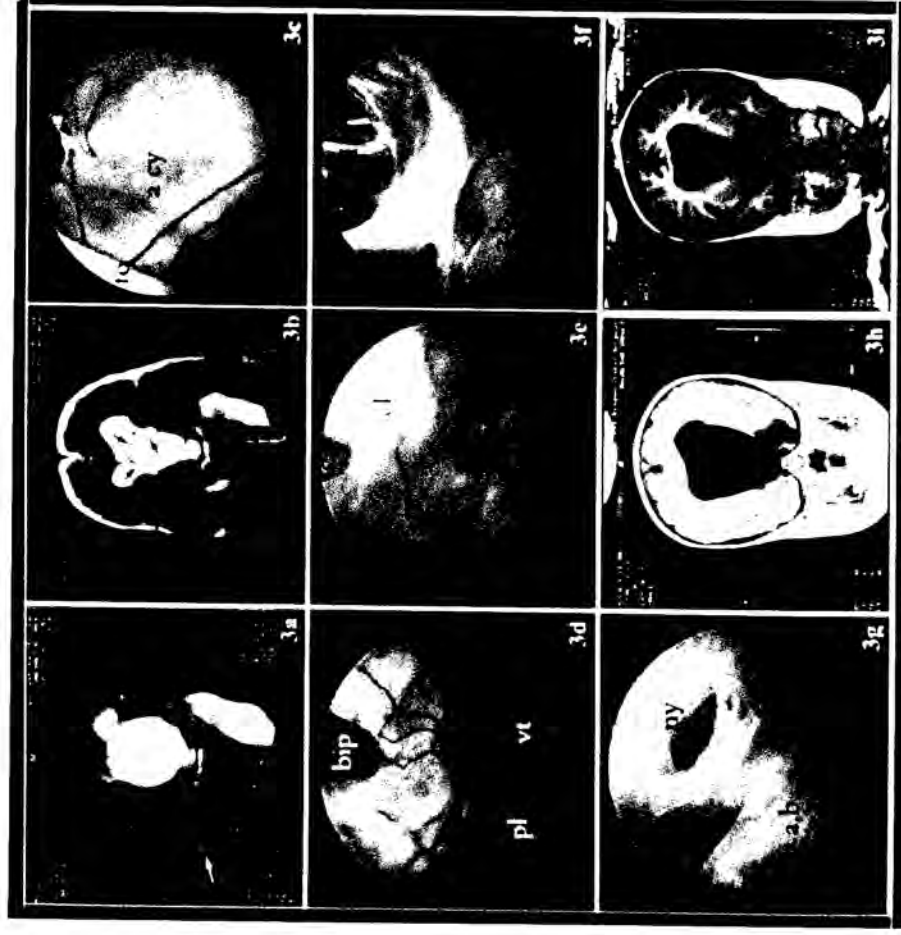
A fent leírt -kétség kívül tágabb értelmű elméleti, illetve kísérleti eredményekkel csupán részben alátámasztható spekulatív- megfontolások, megítélésünk szerint minden esetre elég alapot biztosítottak, hogy néhány normal-nyomású hydrocephalus esetén is megkíséreljük az endoszkópos ventriculostomiát, amint azt világszerte több más intézetben is teszik¹⁷⁹.

8 Suprasellaris arachnoidalis cysták és endoszkópos kezelésük

Az arachnoidalis cysták (AC) a tünetokozó intracranialis térfoglalások egy százalékát adják^{11,93,159,164}. Többségük a Sylvius árokban¹⁹⁴, kevesebb a convexitáson, parasagittalisan, a quadrigeminalis régióban, illetve a hátsó scalaban^{52,109,142} helyezkedik el. A suprasellaris localisatio 10% alatti^{166,177,190}, így a betegség idegsebészi szemszögből is igen ritkának számít.

Első négy esetünkről részletesen kívánunk beszámolni, a következő okokból:

1. A kórképről, s endoszkópos kezeléséről először történik beszámoló a hazai irodalomban.
2. A kórfolyamat felismerése gyakorlatilag CT-hez kötött, (jellemző módon 1977-ig 24, azóta több, mint 200 esetet közöltek^{5,91,116}) s hazánkban a CT vizsgálat csak néhány éve vált általánosan elérhető, mindennapos gyakorlattá.
3. A suprasellaris localisatio gyakori következményeinek, a fenyegető látásromlásnak, a különböző fokú mentális érintettségnek, valamint obligát hydrocephalusnak^{35,130,166} javulása csak a korán felismert és kezelt esetekben várható (3. ábra).



3.ábra: Suprasellaris arachnoidealis cysta kezelése

- 3.a.** Az extrémén tág III. kamrát arachnoidealis cysta tölti ki. A korábban behelyezett shunt (*nyíl*) csupán a jobb oldalkamrát drainálja.
- 3.b.** A postoperatív képen a collabált cysta-fal is látszik (*nyíl*).
- 3.c.** A Monro nyílásba domborodó cysta falat bipoláris coagulálással zsugorítjuk (*fó*=fornix, *acy*= arachnoidealis cysta).
- 3.d.** A zsugorodó cysta alatt feltárul a plexus chorioideus (*pl*) s a vena thalamostriata (*vt*).
- 3.e.** Az átvágott falú cystába hatoló endoszkóp előtt feltárul az arteria basilaris (*a.b*) s a clivus (*cl*).
- 3.f.** A szabad liquoráramlás biztosítása érdekében Fogarty katéterrel (*F*) tág nyílást (**3.g.** *ny*) készítünk az arachnoideán az arteria basilaris (*a.b*) előtt.
- Másik beteg hasonló elváltozása median saggitalis MRI felvételen műtét előtt (**3.h.**) és után (**3.i.**).

8.1 Esetismertetések

8.1.1 1. eset

L. Olga 1970-ben, eseménytelen terhességet követően 3. gyermekként született, korai fejlődése, bár testvéreitől elmaradt, a normális határokon belüli volt. Közepesen tanult.

13 éves korában észlelték először fejének és nyakának szapora, akaratlan előre-hátra irányuló biccentő mozgását, mely miatt gyermekosztályon vizsgálták, antiepilepticumot rendeltek. A gyermek testvéreinél jóval alacsonyabb maradt, gépiróiskolát kezdett, de az első év után kimaradt. Tizenhat évesen jelentkezett első mensese, s mivel az néhány cyclus után elmaradt, nőgyógyászati átvizsgálására került sor, mely 1987 végén hyperprolactinaemiát igazolt, I. generációs CT vizsgálat kifejezett hydrocephalust állapított meg, így utalták intézetünkbe.

Vizsgálatokor: alacsony, túltáplált leány, korának megfelelő másodlagos nemi jegyekkel. Fejkörfogat 52 cm. A már említett fejbiccentő akaratlan mozgássor mellett idegrendszeri kórjele nem volt. Megjegyzést érdemel folyékony tükr-írás és beszéd képessége. A III. generációs CT, majd MR vizsgálat alapján is aqueductus elzáródás okozta hydrocephalust véleményeztek, így

1988. jan. 26-án középnymású, ventriculoatrialis Pudenz szeleprendszert ültettünk be. A műtét után két nappal a bólogató fejmozgás megszűnt.

A következő években, időszakos, diffúze fejfájások mellett rész munkaidőben dolgozott rehabilitációs munkakörben, nőgyógyászati statusa nem változott. Rutin ellenőrző vizsgálatokkor a shunt szelepet jól üríthetőnek találtuk, s az hamar feltelt. Kialakuló, mérsékelt járásbizonytalansága mellett enyhe vizelettartási nehézsége alapján készített 1996 nov-i ellenőrző MR vizsgálata után ismertük csak fel typosus suprasellaris AC-áját, mely a korábbi képeken is egyértelműen ábrázolódott.

1996. nov. 19-én műtétet végeztünk, j.o.-i coronalis furatlyukból endoszkóppal az oldalkamrába hatolva, a kékes, erezett cystafalat monopolaris coagulatorral addig zsugorítottuk, míg fel nem tűntek a tág Monro-nyílás határai. Ezután a cystafalon nyílást ejtve, s ezt kb 1 cm-esre tágítva, a cysta üregébe hatoltunk. Feltűnő volt a falak állaga közti

különbség, a basist csak vékony, normálisnak látszó arachnoidea borította, mely látni engedte az a. basilaris teljes hosszát s elágazásait. A mélyen az agytörzs elé nyomuló cystafal a basilaris mentén megfigyelhető, pulsus-synchron libbenő mozgása, az eret tölcsészerűen szűkülve követő elrendeződése egyértelművé tette a cystatelőlés szelep-szerű mechanizmusát, így jónak láttuk a horgas végű coagulátor-elektroddal e hártát szélesen feltépni az egyenirányító természetes szelep megszüntetése céljából.

Zavartalan postop. szak után a beteg járásbizonytalansága, fejfájása megszűnt, endocrin statusa nem változott, spontán cyclusa nincs. 7 hónappal később készített ellenőrző MR felvétel laza, részben collabált cystát mutatott, a hydrocephalus mértéke nem változott.

8.1.2 2. eset

Sz. Zoltán 1979-ben, eseménytelen terhesség után született. Egy testvére korábban csecsemőként, központi idegrendszeri fejlődési rendellenesség következtében halt meg az édesanya elmondása szerint. Betegünk korai fejlődése meglassult volt, gyakori fejfájást panasolt, iskoláit nehezen végezte, 16 éves korára 5 osztályt járt ki. 1995-ben első GM rosszulléte jelentkezett, átvizsgálása során CT majd MR vizsgálattal a III. kamrába domborodó arachnoidalis cystát igazoltak kisagyi hypoplasia mellett, supratentorialis hydrocephalussal.

Vizsgálatkor obesitáson kívül belszervi eltérést nem találtunk, fejkörfogata 61 cm volt.

Testszerte hypotoniás izomzatot, élénk mélyreflexeket, széles alapú, csoszogó járást észleltünk, vakjárásnál jobbra tért. Endocrin parameterei közül a 272 mg%-os, a normalis alsó határán lévő tesztoszteron értéke emelhető ki.

1995 ápr. 25-én j.o.-i coronalis furatlyukból a korábban leírthoz hasonló műtétet végeztünk, itt a basilaris arteria mentén készített arachnoidea-nyílást Fogarty-ballon catheter felújásával tágitottuk kb 1 cm-esre. A beteg fejfájása a műtét után megszűnt, járászavara szintén elmúlt, epilepsziás rosszulléte azóta, Tegretol szedése mellett, nem jelentkezett. Mentális teljesítményei nem változtak.

Az ellenőrző MR liquorodynamikai vizsgálat jó áramlást igazolt a cystán át, a két év múlva készített felvétel változatlanul collabált cystát mutat, a külső liquorterek szabadok.

8.1.3 3. eset

T. Soma 1990-ben, első graviditásból, 40. gestatio hétre 4650 g sullyal Apgar 7-9 cel született, elhúzódó kitolási szak, fenyegető iu. asphyxia miatt kimeneti fogóval. Tizenkilenc órás életkorban, deprimált, izomhypotoniás, areflexiás állapotban került a POTE Gyermekklinikára, ahol convulsiókat észleltek. Fejkörfogata 38 cm volt, s a koponya UH vizsgálata a kamarendszert a normálisnál tágabbnak találta. Mivel a tágulat kezdetben nem mutatott progressiót, s az újszülött állapota hamar javult, két hetes korában hazaadhatták, majd hat hetesen, progressiv fejkörfogat-növekedése, s az UH ellenőrzésekkel igazolt fokozódó kamratágulat alapján középnyomású ventriculo-peritonealis shuntbeültetésben részesült. Ezután fejlődése zavartalan volt, a shunt szelepét rendszeresen üríthetőnek találták. 4 éves korában szülei járásbizonytalanságot, "tériszonyt", hintától való idegenkedést észleltek, majd látásromlására figyeltek fel, miután a tárgyakat szeméhez túl közel tartotta. Fejkörfogata ekkor 53 cm volt. Szemész az atrophias papillák láttán koponya CT vizsgálatot javasolt, melyet MR követett. Ezek a Monro-nyílásokat, s az aqueductust elzáró, hatalmas suprasellaris cystát igazoltak. beültetett shunt csak a jobb oldalkamrából vezette el a liquort s ez a kamra teljes compressioját eredményezte.

Az 1995 febr. 17-én végzett endoszkópos műtét során bal coronalis furatlyukból kerestük fel a kékesen áttűnő, ereket tartalmazó, erős falú cystát, annak falából mintát vettünk, majd a fal zsongorítása és megnyitása után a cysta belsejébe hatolva áttekinthettük a teljes Willis-kört, s megfigyelhettük a már leirt szelepes liquoráramlást. Mivel ez volt elsőként végzett endoszkópos cysta-műtétünk, a cysta alsó falának perforatioja helyett a cystaüregeben cathetert hagyunk hátra, melyet a furatlyukba ültetett subcutanen reservoirral egyesítettünk, esetleges későbbi shuntölés tervével.

Ez szükségtelennek bizonyult, mert a korai, majd a két év múlva megismételt MR ellenőrző vizsgálat a cysta collapsusát igazolta, a symmetricussá váló kamrákat a shunt jól controlálta.

A leletnek megfelelően javult a klinikai kép is, a gyermek visusa mk. o. 0,4. Hét éves korára iskolaérett, ügyessége nem marad el társai mögött. Fejkörföggata 55 cm.

8.1.4 4. eset

F.J.-né első észlelésünkkor 40 éves volt. Gyermekkorától ismert nagyfokú rövidlátása. Csipőzületi dyspláziája miatt mindig sántított. Vérései 14 é. korától rendszertelenül jelentkezték. Iskoláit jó eredménnyel végezte, mentális fejlődése zavartalan volt. 1992-ben járásavara kifejezetten fokozódott, ekkor idegostályon vizsgálták át. CT vizsgálat hydrocephalust igazolt, de mivel ez nem tűnt összefüggőnek kialakuló j.o-i túlsúly kétoldali, peripheriás jellegű peroneus typusú paresisével, kezelését nem tanácsolták.

A járászavar miatt csípőprothesis beültetését tervezték, ezt megelőzően, neurológiai vizsgálat céljából utalták ambulantiánkra 1996-ban.

Vizsgálatakor feltűnő volt a súlyos, j.o.-i túlsúlyú peroneus paresis mellett észlelt kifejezett paraspasticitás, ezért a háti gerincszakasz MR vizsgálatát kértük, mely a Th VIII. csigolya magasságában elhelyezkedő, exraduralis térfoglalást mutatott ki, melyet laminektomiás feltárásból totalisan eltávolítottunk. A szövettani vizsgálat neurinómát igazolt.

Mivel a beteg járászavara az elvégzett complex rehabilitatio ellenére érdemben nem javult, koponya MR vizsgálatra került sor, s ez Monro-blockot okozó typusos suprasellaris arachnoidealis cystát igazolt.

4 hónappal a spinalis tu. műtétét követően ismételt műtétet végeztünk, j.o.-i hátsó parietalis behatolásból ventriculoscoppal kerestük fel az oldalkamrát, majd az arachnoidealis cysta falát, ezt szélesen zsugorítottuk electromos coagulatióval, majd a falat szélesen megnyitva, tág összeköttetést létesítettünk a cysta belseje, s a kamrai liquortér között.

A beteg zavartalan postop. szak után távozott, s 3 hónap alatt járása oly mértékben javult, hogy két botját elhagyhatta.

A rendszeres neuropsychologiai vizsgálat alapján intellectusa az átlagosnak megfelelő. Az ellenőrző MR vizsgálat a cysta collapsusát mutatta, a Monro nyílások szabaddá váltak, így shuntműtétet nem indicáltunk. A menstruatio-zavar nem változott.

8.2 Megbeszélés

A gyulladást, vérzést vagy traumát követően kialakuló, arachnoideával határolt liquorgyülemekkel szemben az újabb korok szerzői élesen elhatárolják a valódi, vagy elsődleges, congenitális arachnoidális cystát, és létrejöttének magyarázatául beérik az arachnoidea-membrán lap szerinti dissectionójának, a cysta valójában intraarachnoidális jellegének posztulálásával. E tényt, mely Starkmann közleménye¹⁹⁶ után vált elfogadottá, de méltatlanul elfeledve szerepel a betegség első leírójának, R. Brightnak az írásában is^{2,3}, készséggel elfogadva, változatlanul fennáll a kérdés, mi az oka az AC-k

1. létrejöttének

2. növekedésének

A 2. pontra adott válasz egyszerűbb. Mivel a cysta tartalma a liquorral azonos, az ozmoticus tényező jelenléte kizárható. Nem letelek bizonyítékot a fal activ secretiojára sem^{14,180,212}. A kezdeti pneumoencephalographia¹⁴², később izotópvizsgálatok során észlelt cysta-telődés, valamint késői ürülés alapján, valamint a legújabb MR liquorodynamikai megfigyelések során¹⁹⁰ kimutatott, és a direct, endoszkópos észlelésekkor egyértelműen leirt szelepszzerű mechanizmus felelős a cysta növekedéséért^{187,191}. A szelep a normális liquor tér és a cysta között teremt egyirányú összeköttetést, az áramlás hajtóereje pedig elsősorban az arteriás pulsushullám keltette volumen-effectus, valamint a Valsalva-manőverek során kialakuló venás pangás.

Az a. basilaris mentén működő, az eret töleszserűen elszűkülve követő, csapkodó arachnoidea-hártyát magunk is megfigyeltük három műtét során.

Inkább spekulatív a kérdés első pontjára adandó válaszuk. A kezdetben nyilván virtuális arachnoidea-hasadék cystává tágulására akkor adódhat mód, ha a liquor normális tovalaladása akadályozott, a cystától distalisan elhelyezkedő liquor-block miatt. A block épp úgy lehet congenitális fel nem nyílása a subarachnoidális térnek, mint trauma, gyulladás, vérzés következménye. Kiterjedt block a cysta megjelenésétől függetlenül oka lehet a

hydrocephalusnak, így fel kell tennünk, a suprasellaris cysták esetén sem pusztán a cysta okozta aqueductus és Monro-nyílás elzáródás a hydrocephalus oka. Következésképp, a kezelés sem szorítkozhat mindig a cysta tömeghatásának pusztá megszüntetésére az endoszkópos fenestratio és ventriculostomia által^{32,53}. E mellett esetleg gondoskodnunk kell a liquor hagyományos shuntrendszerrel történő elvezetéséről is, mely, bár fordított sorrendben, betegekink közül kettőnél megtörtént. Harmadik betegünk a megfelelő képzőanyag vizsgálat elmulasztása, első a nyert felvételek és klinikai tünetek helytelen értékelése miatt késve került megfelelő ellátásra, második betegünk esetében talán a környezet igénytelensége miatt, az orvoshoz kerülés késétt meg. Negyedik betegünk járászavarát érdekes módon nem a spinalis térfoglalás eltávolítása, hanem az arachnoidealis cysta feszülő jellegének megszüntetése javította.

Az AC suprasellaris előfordulása egyéb szempontból is kiemelt figyelmet érdemel. Más localisatióval szemben, a parasellaris régióból, esetleg a Liliequist membrán diverticulumából előemelkedő cysta basalis fala valóban csupán az arachnoidea egy rétege, de a III. kamrába, sőt a tágult Monro nyílásokon át az oldalkamrákba boltosuló cysta-convexitás maga fölött emeli a III. kamra basisának normális rétegeit^{103,127,166,180,181}, így a cysta-falban az arachnoidea fölött collagen rostok, glia-elemek, sőt esetleg functionáló hypothalamus-részletek, valamint a kamra ependyma-borítéka található. E tény kettős gyakorlati jelentőséggel bír. Egyrészt az igen szilárd és rugalmas cysta-convexitás ellenáll a szokásos shunt-catheter tompa hegyével történő punctiónak, s nehezséget okoz a stereotaxiás punctálásnál is, kérdésessé téve a cysta percutan drainálását. Másrészt a cysta sebészi feltárásból történő teljes eltávolítása, amint azt korábban többen javasolták, nem ajánlható az esetleg functionáló neurogén elemek sérülése miatt^{32,176,218}.

E cysták okozta tünetek szintén eltérnek az egyebütt elhelyezkedő AC-k tünettánától. Az előfordulásban mérsékelt, de egyértelmű fiú dominantia észlelhető¹⁶⁶. Míg csecsemő és kisgyermekkorban elsősorban a fejkörfogat-növekedés és a hydrocephalus egyéb jelei állnak az előtérben, később a látásromlás, hormonális dysfunctio, mely a hypopituitarismustól a pubertas praecoxig terjedhet, jellemző¹⁸⁰. Az epilepsia ritkán fordul elő, de eltérően számos,

egyéb okú hydrocephalustól, a rendszerint mérsékelt fokú mentális érintettség szinte kötelezően van jelen.

Külön hangsúlyt érdemel a betegségben jellegzetesnek tartott, bár az esetek csak kb. 10%-ában megfigyelt, ismeretlen okú " Bobble head doll phenomenon"^{15,140,158,168}, melyet 1. betegünknel észleltünk. Ez a fej és a törzs szapora, előre-hátra történő akaratlan ingatása, mely alvaskor szűnik, akaratlagosan néhány sec-re függeszthető fel.

Míg más AC-k gyakran melléklelektént kerülnek felismerésre és sebészi kezelésük megfontolás tárgyát képezheti, a fentiek alapján, véleményünk szerint a suprasellaris AC minden esetben sebészileg kezelendő.

A kezeléssel kapcsolatos álláspontok nem egybehangzóak. A kezdetben alkalmazott subfrontalis feltárás nagy morbiditással és magas arányú recidívával járt. A transfrontalis, ill. transtemporalis behatolás okozta állomány-károsítás mai szemmel szintén nem fogadható el, s az újabban ajánlott parasagittalis, transcallosális mikrosebészeti műtét során is reális veszély a felszíni nagyvena-sérülés, valamint a callosum-sértés okozta memoria-zavar. A Monro-blockot kezelő kétoldali shuntműtét a shuntok veszélyeit megduplázza, és nem oldja meg a cysta-okozta tömeghatást, sőt, a nyomásviszonyok megváltoztatásával a cysta növekedéséhez járulhat hozzá. A cysta stereotaxiás punctiója s drainálása alacsony nyomású szelepen keresztül a már említett okokból gyakran nem lehetséges, sikere esetén sem oldja meg biztosan a hydrocephalust.

A leírtakból egyenesen következően a suprasellaris AC-k a neuroendoszkópia kitüntetett célpontjaivá váltak, hiszen a kívánatos falzsugorítás, széles, a kamrarendszerbe történő ablaknyitás, valamint a basalis arachnoideán ejtett széles nyílás, a szelep-mechanismusú cystatelődés megszüntetése visualis ellenőrzés mellett, nagy biztonsággal és minimalis invasivitással végezhető el endoszkóp segítségével^{45,73,76,131,192,206}. Ugyanakkor nem zárható ki az így egységesített belső liquorter shunttel történő későbbi drainálásának szükségessége sem.

9 Craniopharyngeomák

E központi térfoglalások általában természetesen nem a neuroendoszkópia célpontjai.

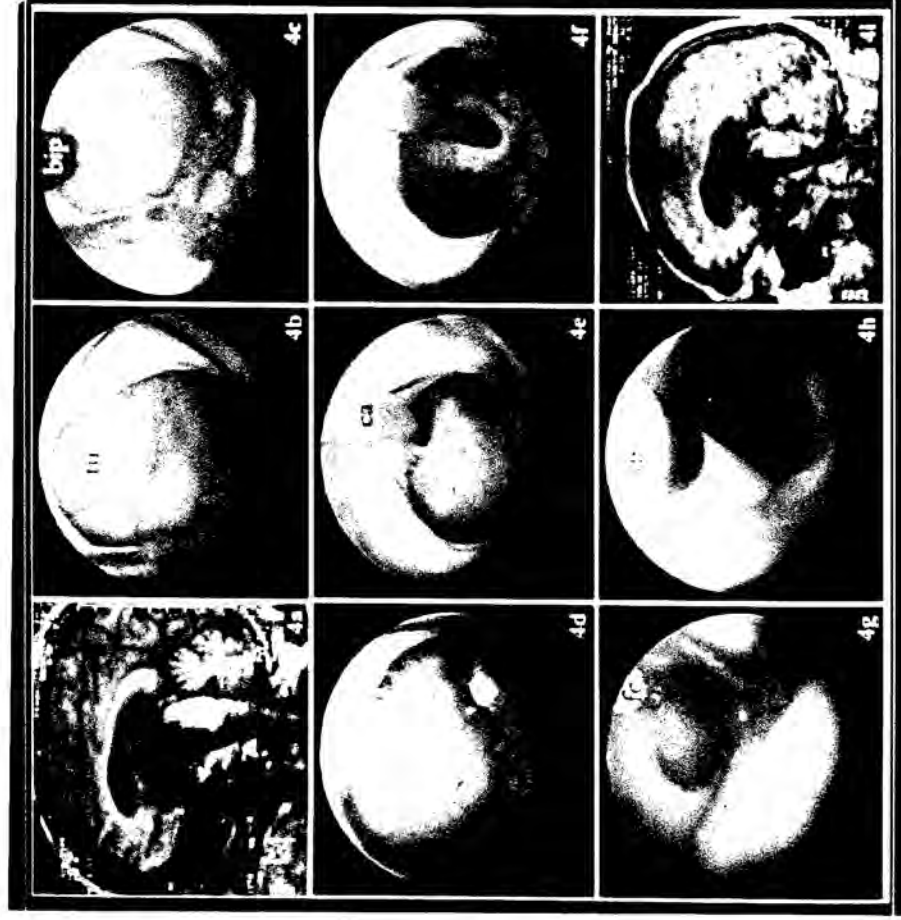
Mégis, a tárgyalt időszakban, mint a beteganyag összesítéséből kitűnik, két betegnél végeztünk endoszkópos beavatkozást e körisme miatt. A műtéti indikációt a következő körülmények alapján állítottuk fel:

- Mindkét beteg igen idős (76 ill. 78 éves) volt a diagnosis felállításakor, elesett állapotuk direct feltárást, radicalis eltávolítást nem tett lehetővé.
- A suprasellarisan terjedő térfoglalás mindkét esetben Monro-blockot, következményes hydrocephalust okozott, s a klinikai kép előterében ennek tünetei álltak.
- Mindkét tumor jelentős volumenű cystát tartalmazott az MR felvételek tanúságaként (4. ábra).

9.1 Műtéti eljárás

Általános érzéstelenítésben, j.o.-i, a ventriculostomiánál leirt coronalis behatolásból a jobb oldalkamrán át kerestük fel a Monro-nyílást, melyben mindkét esetben megpillantottuk az azt kitöltő zöldes-szürkés térfoglalás tokját, melyet a fornix sértését elkerülve bipolaris coagulatiót követően microforcepsel megnyitottunk, egyszersmint a falból szövettani mintavétel történt. Ezt követően az endoszkóp munkacsatormáján át bevezetett (subclaviassetből készített) szívócatetherrel aspiráltuk szemcontrol mellett a sárgás cystabennéket, s a cystát több alkalommal fiziológias sóoldattal töltöttük fel, míg az öblítőfolyadékot tisztán nem nyertük vissza. A 15 illetve 18 ml cystabennék kiszívását követően a cysta fala szemmel láthatóan collabált, s a Monro nyílás szabaddá vált. Az endoszkópot eltávolítva, annak 2,3 mm-es optikájához ventricularis shuntcatethert illesztettünk, így kerestük fel ismét a Monro nyílást, s a shunt végét a cystába vezettük, majd az optikát eltávolítva, a shuntszár szabad végét a furatlyukba helyezett Ommaya reservoirba rögzítettük, s zártuk a bőrsébet.

A műtét, melyet a betegek jól toleráltak, 30-45 percig tartott.



4. ábra: Cystás craniopharyngioma kezelése

4.a. Median-sagittalis MRI: a hatalmas cystás craniopharyngioma durván dislocálja a chiasmát, a hypothalamust és az agytörzset.

4.b. A Monro nyílásba domborodó tumort (*tu*) praecoronalis behatolásból a tok bipolaris (*bip*) coagulációja után (**4.c.** és **d.**) katéterrel (*ca*) megpungáljuk (**4.e**), tartalmát aspiráljuk (**4.f.**). A cysta collabál, a liquor-passage szabadabbá válik. Biopsia vételét követően (**4.g.** *fc*= forceps), a későbbi aspirációk lehetőségét megteremtendő a cysta üregébe vezetett draint (*dr*) (**4.h.**) subcután reservoirre-hoz csatlakoztatjuk.

4.i. A compressio megszűntét követően a beteg látása javult.

Később, MR ellenőrző vizsgálatot követően 4 illetve 6 alkalommal került sor a reservoir ambulanter végzett percutan punctiójára, s az egyik beteg két év, a másik 14 hónap múlva húnyt el. A műtétet követően koponyaűri nyomásfokozódásra utaló kórjelők nem volt, a második beteg 8 hónappal a műtét után amauroticussá vált.

Bár a két eset alapján szerzett tapasztalatok végleges következtetések levonásához nem elegendők, megítélésünk szerint az ismertett módszer -mivel általa a cysta aspiratiója nagy biztonsággal, a szükségletnek megfelelően ismételhető- jobb kilátásokat nyújt, mint a még szóba jöhető stereotaxiás percutan cystaaspiráció, így alkalmazása a leírt különleges esetekben ajánlítható.

10 Colloid cysták

A III. agykamra accidentalisan felismert colloid cystája, mely liquorpassage- akadályt nem okoz, gyakran csupán követést igényel, bár ritkán fatális kimenetelt is leírtak, acut liquorút-elzáródás következményeként^{3,27,28,102,160,202}

A tünetképző cysták sebészi eltávolításának szükségessége vitán felüli, és szintén valószínűsíthető, hogy csupán a teljes eltávolítás előzi meg biztosan a cysta kiújulását^{7,8,55,136}. A sebészi feltárásnak több módja lehetséges. A mikrosebészi módszerekkel végzett transcallosalis-transventricularis^{98,126,217}, transcorticalis-transventricularis^{125,154}, valamint transcallosalis-interformicalis behatolás teljes eltávolítást tesz lehetővé, de a behatolások okozta morbiditás kockázata nem hagyható figyelmen kívül^{31,33,37,46,70,77,80,121,216,217}.

1963 óta számos új, minimálisan invasív módszer került bevezetésre. (szabad kézzel⁸⁸, illetve CT-vel vezérelt stereotaxiás aspiratio¹⁹, kombinált, CT vezérelt stereotaxiás és endoszkópos aspiratio⁴⁷⁻⁴⁹, CT vezérelt mikrosebészi feltárás²⁹). Mind többen kérdőjelezik meg a hagyományos feltárások létjogosultságát, a direct sebészi feltárás hívei ugyanakkor kétségbe vonják a minimálisan invasív módszerek teljes eltávolításhoz való alkalmasságát^{46,85,120,124,138}. Gyakorlott kézben jó eredményt hozhat a hagyományos coronalis behatolásból végzett endoszkópos beavatkozás, (Gaab és Schroeder 7 esetükből 5-nél teljes eltávolítást írt le⁷⁴), de kétségtelen, hogy számos szerző jóval szerényebb eredményről számol be^{31,46,122}.

Saját tapasztalatunk szerint a coronalis endoszkópos behatolás, mely a III. kamra ventriculostomiához ideális, jóval kevésbé szerencsés colloid cysta esetében, s csak részleges eltávolítást tesz lehetővé. A cysta ugyanis soha nem tapad a fent leírt behatolásból áttekinthető kamrarészletek falán⁸⁵, így a teljes eltávolításra törekvés e behatolásból elfogadhatatlanul kockázatos, mert a valódi tapadási helyek, (tela choroidea ventriculi tertii, vena cerebri interna) e feltárás során rejtve maradnak. Ezért tekintenek el a legtapasztaltabb endoszkópos sebészek is az itt tapadó tokrésztetek eltávolításától. Az agresszív leválasztási kísérletek következményeként többen fornix-sérülést, illetve tömeges intraventricularis vérzést írtak le². A CT vezérelt endoszkópos feltárás sikerének növelésére a III. kamra tumorainak felkeresésénél már kipróbált és leírt biportális technikát²⁰⁵ módosítottuk három betegünkknél.

4. táblázat: Az esetek ismertetése

pat. No.	sex	kor	clinical tünetek	a tünetek időtartama	Preop CT	preop MRI T1	tumor méret (mm)	feltárás oldala	Postop MRI	követés (hónap)	postop állapot
1.	nő	60	fejfájás, hányás mentális	2 év	Hyperdens	isointens	10	jobb frontál, bal parietál	nincs maradvány	22	tünetmentes
2.	férfi	43	fejfájás hányás	1 hónap	Hyperdens	isointens	10	jobb frontál, bal parietál	nincs maradvány	17	tünetments
3.	nő	33	fejfájás epilepsia	3 hét	Hyperdens	enyhén hyperintens	18	jobb frontál, bal parietál	nincs maradvány	9	tünetments

A maximális radicalitás és biztonság egyidejű elérése céljából bilaterális behatolást terveztünk meg.

10.1 Műtéti eljárás

Az e célra általunk kifejlesztett, két fél-ívből álló Cosman-Roberts-Wells féle stereotaxiás célzórendszer segítségével megtervezhető volt az individualis anatómiát, a Monro-nyílások helyzetét figyelembe vevő ideális behatolás.

A frontális ventriculoscopot jobb oldalt, a szemöldök fölé készített furatlyukon át bevezetve, s a frontális kamraszaron áthaladva, a Monro nyílásra éles szögből láthatunk rá. Jól láthatóvá vált a cystafal és a jobb oldali belső vena, valamint a thela choroidea viszonya.

Ezt követően a második ventriculoscopot vezettük be bal oldalon, precoronalisan készített furatlyukon át, melyet a bal Monro-nyílás hosszabb átmérőjére merőleges rálátást biztosítva terveztünk meg. Így a nyílásba boltosuló cystafal legnagyobb felületének áttekintése, manipulatioja vált lehetővé.

A két endoszkóp újját két, egymás mellett elhelyezett video-monitoron követtük (5. ábra).

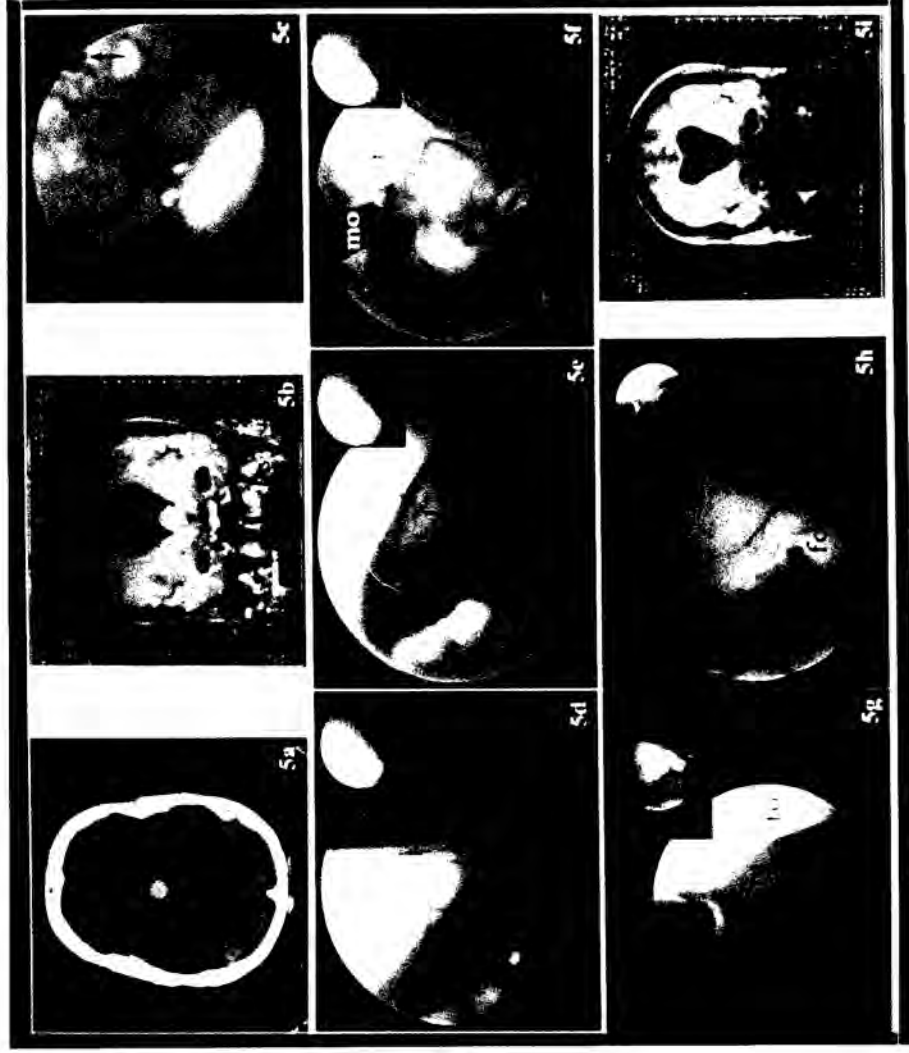
Az endoszkópok kamrába vezetését követően először a bal oldali egység lépett akcióba. Első lépésként a plexus choroideus Monro-beli áthajlását coaguláltuk bipoláris electróddal, majd a cysta-tok látható részleteinek coagulálását végeztük el a mind teljesebb zsugorodás, s az esetleges vérzések megelőzése céljából. Ezt követte a tok behatása és a bennék aspiratiojának kísérlete. E kísérlet mindhárom esetünkben sikertelen maradt a cystabennék zselé-szerű consistentíájára következtében!

Így a megnyitott tokon át microrongeur segítségével, számos darabban, intracapsularisan kisebbítettük meg a cystát. A rongeur korlátozott kapacitása miatt e művelet volt a beavatkozás leghosszabb része.

Miután kellő volumen-csökkenést értünk el, hajlított monopolaris coagulátorral, illetve a tompa olló nyitásával és körív-szerű mozgásával leválasztottuk a tumortokot a bal fornixról. Ekkor került sor az eddig várákozó jobb oldali endoszkóppal végzett műveletekre.

A plexus hasonló jobb oldali coagulatioja után a belső vena és a tumortok közé 3 Ch Fogarty cathetert toltunk, melynek óvatos felfújásával választottuk le a jobb oldali tokot tapadásáról. Eközben a cysta-maradvány a fokozatosan felfújtt ballon hatására az ellenoldali Monro-nyílásba nyomult, így a tok balról megragadhatóvá vált, s fokozatosan áthúzhattuk a cystamaradványt a bal Monro nyíláson. A művelet során egy alkalommal kaptunk erősebb vénás vérzést, mely a belső venából származhatott, azonban a ballon tovább-fűjésével sikerült comprimálnunk, s 2-3 perc öblítés és várákozás után a vérzés elcsendesült. Az elővont cystát a bal oldali endoszkóp teljes visszavonásával egyben távolítottuk el a szűrőcsatornán keresztül.

Ezután a bal endoszkópot helyére visszahelyezve, a rendelkezésre álló 4 szívó-öblítő csatornán keresztirányú öblítést és szívást alkalmaztunk, majd mindkét endoszkóppal áttekintettük a III. kamra falait. Jobbról jól láthatóvá vált a szabadon lebegő thela choroidea, valamint a belső vena. Kis maradék cysta-bennék darabkák aspirálása után meggyőződünk a vérzések



5. ábra: Colloid cysta kezelése

- A hydrocephalust okozó colloid cysta preoperatív CT (5.a.) és MRI (5.b.) felvételen.
- 5.c. A szokásos coronalis behatolásból nézve a plexus (pl) nagyrészt elfedi a Monrot. E feltárásból teljes eltávolítás biztonsággal nem lehetséges! A vena thalamostriata (vts) megkimélésével a plexust lézerrel (nyi/l) coaguláljuk.
- 5.d-e. Egy másik betegnél bal oldali precoronalis furatlyukból a Monro legnagyobb átmérőjére merőlegesen közelítjük meg a cystát (col) (vsp=vena septi pellucidi)
- 5.f. A cystát falának coagulálását követően a formixról (fo) hajlított végű monopolaris coagulatorral (mo) választjuk le
- 5.g. A második endoszkópot (a 8.a. ábrán fehér nyílal jelzett irányból) a jobb Monro nyíláshoz vezetjük. Rajta keresztül Fogarty katéter (F) felfújásával izoláljuk a cystát a III. kamra plexusától és a vena cerebri internától, ezzel a cysta az ellenoldali Monro nyílásba nyomul(5.h.), azaz bal oldalról radicalisan eltávolíthatóvá válik.
- 5.i. A radikális eltávolítást a postoperatív MR felvétel bizonyítja.

csillapodásáról s az eltávolítás radicalitásáról, majd az endoszkópot visszavonva, a szokott módon zártuk a sebeket.

A műtétek teljes időtartama 80 és 120 perc között volt.

Postoperatív morbiditást nem észleltünk, a betegeket a műtétet követő napon mobilisáltuk, és a 3-4. napon, ellenőrző MR vizsgálatot követően elhagyhatták a klinikát. Mindannyian visszatértek korábbi foglalkozásukhoz.

A colloid cysták sebészi kezelése a hydrocephalus megoldása illetve preventioja mellett a kiújulás megelőzését is célul kell tűznie⁷⁴. Ugyanígy, alapvető követelmény a műtéti morbiditás lehetőségeinek minimalizálása is.

Mivel a hagyományos mikrosebészi feltárással a morbiditás veszélye nem hanyagolható el^{144,154}, s a stereotaxiás aspiratio mellett a kiújulás 80 %-os¹³⁸, az ismertett biportális endoszkópos módszer látszik a legalkalmasabbnak a célkitűzések teljesítéséhez. E technika nem csupán a hagyományos (bimanuális) sebészi manipulációt teszi lehetővé, de olyan kétoldali rálátást biztosít a tumorra, mellyel egyik hagyományos feltárás sem vetekedhet.

Bár két endoszkóp egyidejű kísérletes és klinikai alkalmazását korábban is leírták, a colloid cysták teljes eltávolítását célzó kétoldali biportális endoszkópiáról először számolunk be. Gaab és munkatársai szerint a két endoszkóp egyidejű alkalmazása megkérdőjelezi a módszer "minimalisan invasív" jellegét.

Ugyanakkor nincs bizonyíték a megkettőzött szűrőcsatorna klinikailag kimutatható káros hatására. Ha számba vesszük a neuroendoszkópia leírt szövődményeit, azok csaknem valamennyi esetben a hibás orientatio, az eszközök nem kellő vizuális control mellett végzett manipulatioja, esetleg az ellenőrizetlen koponyaúri nyomásváltozásokat okozó szívás-öblítés következményei.

Magából a punctióból származtatható korai (térfoglaló vérzés) vagy későbbi (neurologiai kórjel megjelenése, epilepsia, vagy neuropsychologiai vizsgálatokkal kimutatható károsodás)

szövődmény az általunk végzett több, mint kétszáz endoszkópos beavatkozás után nem volt kimutatható.

A fentiekre tekintettel a III. kamra colloid cystáinak kezeléséhez a választandó módszernek a leírt, CT vezérelt biportális endoszkópiát tartjuk.

11 Biportális technica alkalmazása aqueductust comprimáló tumor esetén

Az elmúlt néhány évben a neuroendoszkópia alkalmazását illetően három tendencia figyelhető meg.

Egyrészt mindinkább kikristályosodnak azok a kórformák, melyeknél az endoszkóp alkalmazása már nem csupán lehetséges kezelési alternatíva, de elsőként választandó módszer^{30,83,97,112}. Ilyen az occlusiv hydrocephalus, a suprasellaris arachnoidealis cysta, s néhány egyéb, izolált liquorgyülem.

Másrészt polgárjogot nyert az endoszkóp alkalmazásának egy "oldalhajtása", az endoszkópos asszisztált mikroidegsebészet^{68,123,139,165}.

Harmadsorban bizonyos megtorpanás érzékelhető a különböző localisatiojú intracranialis vérzések valamint daganatok endoszkópos kezelésének indicatioja terén. Ez utóbbi csoportban a továbblépés egyik lehetséges módjának egy második endoszkóp külön behatolásból történő egyidejű alkalmazását tartjuk.

Négy olyan esetünket ismertetjük, ahol az aqueductus-elzáródást a III. kamra felől megközelíthető tumor okozta^{34,203}, melynek endoszkópos felkeresése a ventriculostomiával egyidejűleg látszott célszerűnek.

Mindez elvégezhető jó kvalitású flexibilis endoszkóppal, megfelelő gyakorlat után, de a hajlékony eszköz ismert hátrányai (rosszabb fény és optikai viszonyok, korlátozott lehetőségek a szívásra, öblítésre, eszközhasználatra, az irányításból adódó nagyobb kockázat) felvetik a rigid ventriculoscop előnybe helyezését.

Az utóbbi eszközzel a kettős cél- a tumor felkeresése és a ventriculostomia- csak két különböző nyíláson, különböző irányból bevezetett ventriculoscop^{69,87,108} segítségével volt lehetséges.

11.1 Esetismertetés

11.1.1 1. eset

Az 51 éves nőbeteg anamnesisében lo éve ismert hypertonia szerepel. Házi orvosa néhány napos nyaki fájdalmak, járászavar, tájékozatlanság, zavart viselkedés miatt utalta idegostályra, ahol élénk alsóvtg-i mélyreflexeket, frontalis abasiát, astasiát találtak részleges desorientáltság, meglassult psychomotilitás mellett.

Koonya CT, MR, MR liquorflow vizsgálat következményes hydrocephalust okozó, az aqueductus bejáratát elzáró kb. 1,5 cm átmérőjű kerek, contrastanyagot részben halmozó térfoglalást igazolt a III. kamra hátsó részében.

A műtétet a beteg háton fekvő helyzetében, 3o fokban anteflectalt fej mellett végeztük. Előbb j. o.-i frontalis, a szemkeret fölött 4, a középvonaltól 3,5 cm-re centrált horysontalis metszéből készített furatlyukon át, Dandy tüvel pungáltuk meg a frontalis kamraszarvat, majd a tü nyomán bevezettük a rigid ventriculoscop 2,3 mm átmérőjű optikáját.

Ezután a jobb coronavarratban, a középvonaltól 2,8 cm-re helyezett furatlyukból, a frontalisan bevezetett optika controlja mellett az oldalkamrába toltuk a ventriculoscopot, s a Monro nyílásba hatolva elvégeztük a ventriculosotomiát. Jó liquoráramlás indult meg..

Az utóbbi ventriculoscop visszavonult az oldalkamrába, s vizualis ellenőrzése mellett, a frontalisan bevezetett optikát éles szögben átirányítottuk a Monro nyíláson, így az szemügyre vehette az adhesio interthalamica alatt-mögött feltűnő, subependymális, szeder-szerű cavernomának imponáló térfoglalást, melynek megtámadásától ezek után eltekintettünk.

Előbb a frontalis optikát vontuk vissza- a Monro ép maradt- majd a ventriculoscopot távolítottuk el.

A beteg két nap alatt panasz és tünetmentessé vált, 6 nap múlva emittáltuk, 4 hónappal későbbi ellenőrző MR és MR flow a hydrocephalus megszűntét, s jó liquoráramlást igazolt a stomán át, változatlan tumorméret mellett (6. ábra).

11.1.2 2. eset

A 70 éves nőbeteget bizonytalan hasi panaszok miatt belosztályon vizsgálták, ahol 4 nap alatt kialakuló fokozatos tudatromlás miatt készített koponya CT vizsgálat a III. kamra hátsó részében elhelyezkedő, aqueductuselzáródást okozó tumort igazolt következményes hydrocephalussal.

A beteg vizsgálatakor Parinaud tünetet találtunk, fájdalomingerekre négyvégtagi flexió s választ, testszerte pyramisjeleket és soporosus tudatállapotot észleltünk.

Mivel felvételekor acut endoscopyra nem volt mód, jobb frontalis punctióból külső kamrai drainaget kezdtünk, a liquor viztiszta, sejtmentes, a nyitónyomás 5 vizcm volt.

Másnapra tudatállapota rendeződött, a tekintési zavar is megszűnt, így a drainit eltávolítottuk s a következő napon műtétet végeztünk.

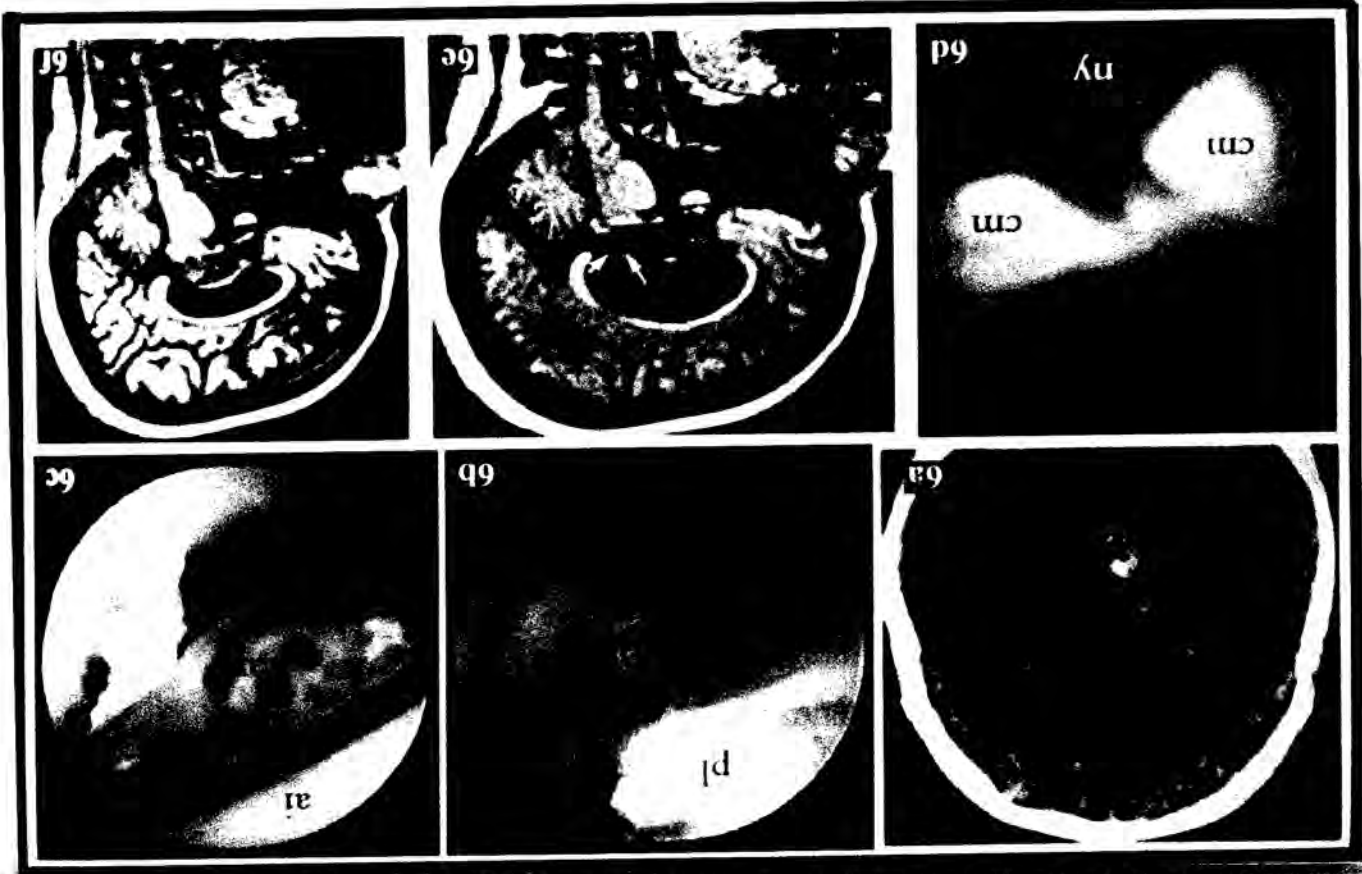
Az előzőekben leírthoz hasonlóan jártunk el a furatlyukak elhelyezését illetően. A tumor megtekintése után azonban a frontalis optikát ventriculoscopra cseréltük fel, és azzal, a coronalis ventriculoscop controlja mellett, minden nehézség nélkül áthaladhattunk a Monro nyíláson, s az adhesio alatt feltűnő tumorból bipolaris coagulatio után több alkalommal mintát vettünk. A Monro nyílás sértetlen maradt az endoszkóp eltávolítása után.

A szövettani vizsgálat eredménye adenoc. metastaticum volt.

A beteget, sebei gyógyultával, ellenőrző MR és MR flow vizsgálat után éberén, idegrendszeri kórjel nélkül engedhettük vissza primer tumor -kutatás céljából a beküldő osztályra, ahol vastagbél-daganatát igazolták. Sajnos két héttel a hasi műtét elvégzése után pulmonalis embolia következtében exiált. A ventriculostomiától elhunytáig mentes maradt idegrendszeri tünetektől.

6.ábra: III. kamra cavernoma endoszkópos ellátása

- 6.a. Az aqueductus bejáratát elzáró tumor liquor-pangást, heveny kamrafeszülést okoz. A 8.a. ábrán fehér vonallal jelzett frontális behatolásból először a Monroe nyíláson át (6.b.), majd továbbhatolva, immár a III. kamrából (6.c.) tártuk fel a cavernomát. *pl*= plexus, *ai*= adhesio interthalamica, *cav*= cavernoma.
- 6.d. Ugyanezzel az optikával szemléljük a III. kamra basisát, a két corpus mammillare (*cm*) között, a parietalisan bevezett ventriculoszkóppal készített ventriculostomiás nyílást (*ny*). (Lásd a 2.ábrát is.)
- 6.e. Preoperatív MR felvétele a nyíl a cavernomát jelzi.
- 6.f. A postoperatív MR kép a hydrocephalus megszűntét igazolja.



11.1.3 3. eset.

A 62 éves nőbeteg egy hónapos magatartásváltozás, indokolatlan, szélsőséges hangulatváltozások, majd fokozódó járásbizonytalanság, feledékenység miatt került idegpszichiátriára.

Vizsgálatkor élénk mélyreflexeket, spastico-ataxiás járást találtunk, torpiditás, időbeli tájékozatlanság, confabuláló hajlam mellett.

Koonya CT vizsgálat aqueductus-elzáródást okozó, a corpus pinealetól s a commissura habenularumtól el nem választható, bal oldali, életlenül elhatárolódó 3x4x5 mm-es enhancement-effektust adó térfoglalást igazolt.

A műtétet a korábbiakban leírthoz hasonló módon végeztük. Ezalkalommal a mintavétel előtt, a jobb hozzáférhetőség miatt bipolaris coagulatioval átmetsettük az interthalamicus adhesiót.

A beteg járászavara néhány nap alatt megszűnt, tudatállapota rendeződött. Az ellenőrző MR vizsgálat a hydrocephalus mérséklődését mutatta, a liquorstoma jó átjárhatósága mellett.

A szövettani vizsgálat eredménye alapján -éretlen, glia eredetű daganat igazolódott- a beteg TECO besugárzásban részesült, s két évvel a kezelés után panaszmentes, az ellenőrző MR felvételén a tumor nem növekedett (7. ábra).

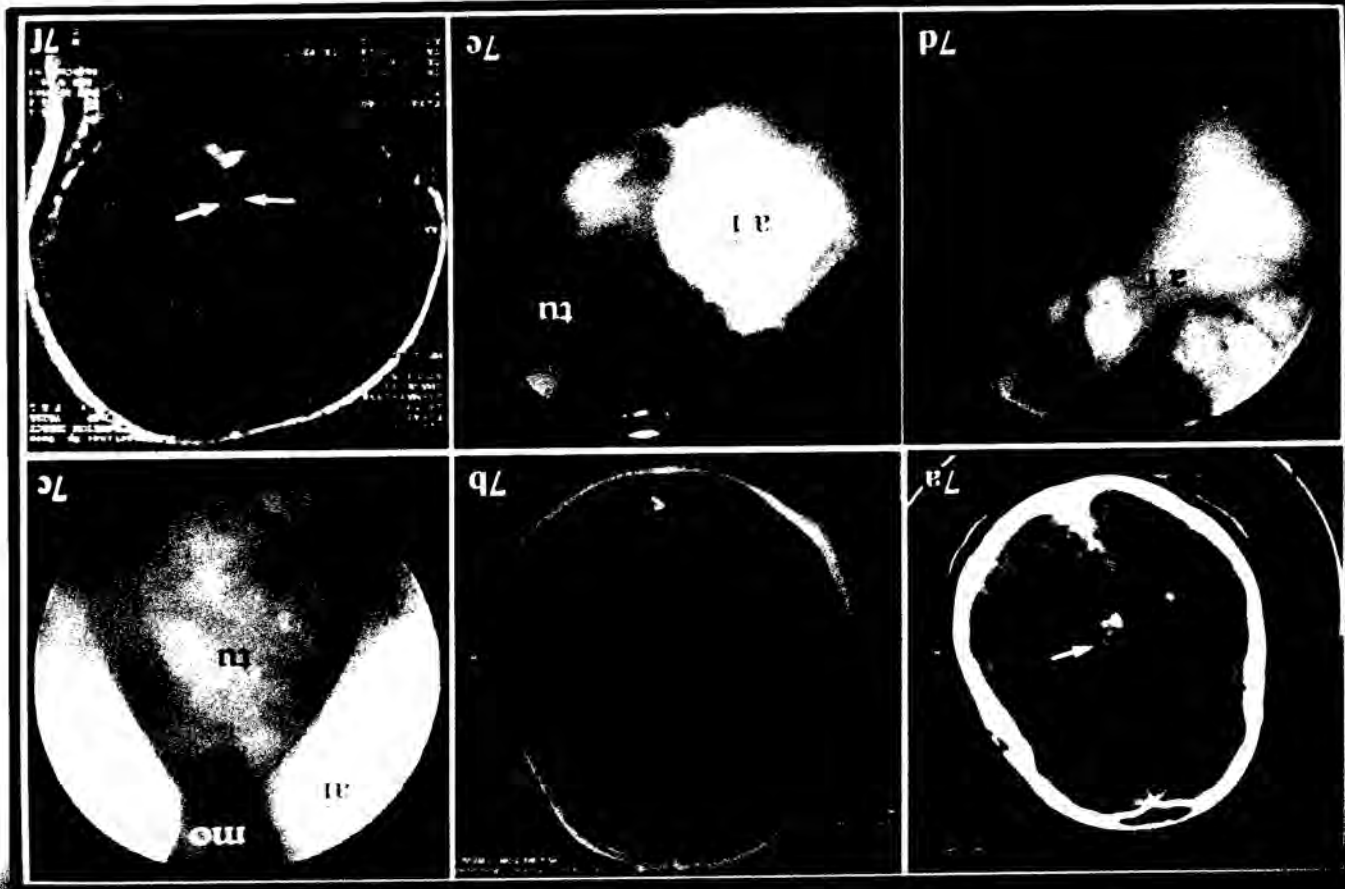
11.1.4 4. eset

M.A. 19 éves férfi anamnesisében komolyabb betegség nem szerepel. Három hónappal felvétele előtt kezdődött progressív fejfájása, 6 hét múlva kettős látása alakult ki. Koonya CT vizsgálat mésztartalmú, pinealis táji térfoglalást igazolt, következményes hydrocephalus internussal.

Vizsgálatkor belszervi eltérést nem észleltünk. Jobbra tekintéskor panaszolt kettős látástól, enyhén bizonytalan célkísérletektől s szélesebb alapú járástól eltekintve idegrendszeri kórjelet sem találtunk, éber, tájékozott, rendezett volt.

Koonya MR vizsgálatot követően végeztünk műtétet.

7. ábra: III. kamrai glioma ellátása



Liquor passage zavart okozó III. kamrai glioma (*nyil*) CT(7.a.) ésMR(7.b.) felvételei.

7.c. A 8.a. ábrán fehér vonallal jelzett frontális behatolásból az adhesio interthalmicát (*ai*) megemelő monopolaris coagulátor

(*mo*) a vörhenyes tumor szegélyét coagulálja.

Egy másik betegnél a jobb hozzáférhetőség érdekében az adhesio átvágását (7.d.)követően a tumort részlegesen eltávolítottuk

(7.e.)

7.f. MR liquordinamikai vizsgálat akadálytalan liquoráramlást igazolt a ventriculostomán át. A nyíl a stoma helyét jelzi, az

áramlást a sötét sáv mutatja.

Az előzőekben leírt CRW stereotaxiás célzórendszerrel ez előző műtétnél is használt behatolásokat jelöltük ki. A műtét során szintén előbb a ventriculostomiát végeztük el a coronalis bevezetett endoszkóppal, majd a frontalis endoszkópot a Monro nyíláson át a III. kamra hátsó részébe vezetjük, s felkerestük az aqueductust elzáró pinealis térfoglalást, annak felszínén bipolaris coagulatorral gyűrű-szerűen devitalizáltunk egy területet, majd microforceps segítségével több alkalommal mintát vettünk a térfoglalásból, szövettani vizsgálat céljára. Az eljárás közben kissé mozgattunk kellett az endoszkópot a tengelyiránytól eltérően is, azonban az oldalkamrába visszavonult coronalis endoszkóp visualis controlja mellett ezt nagy biztonsággal, a Monro nyílás falainak sértése nélkül végezhetjük el. A tumorban keletkezett üreg kis vérzései intenzív öblítés mellett spontan csillapodtak, az endoszkópokat visszavonva zártuk a sebeket.

Műtéti morbiditást nem észletünk, a beteg sebei gyógyultak, koponyaúri nyomásfokozódásra utaló panaszai két nap alatt elmúltak, s mivel a szövettani vizsgálat csirasejtes középvonali tumort-germinomát- igazolt, a beteg a következő három hét alatt telecobalt besugárzásban részesült, melyet jól tolerált. Az ellenőrző MR vizsgálattal a tumor már nem látszott, a hydrocephalus megszűnt. A beteg két éve tünet és panaszmentes.

Bár a bemutatott biportális technika alkalmazásának indikációja jelenleg igen szűk, úgy véljük, a több port használata további lehetőségeket kínál. Egy port esetén a munkasatornába vezetett eszköz, eszközök mozgásának, akciójának iránya csaknem egybeesik a tekintés irányával, s ez elkerülhetetlen kényelmetlenséget, veszélyeket okoz.

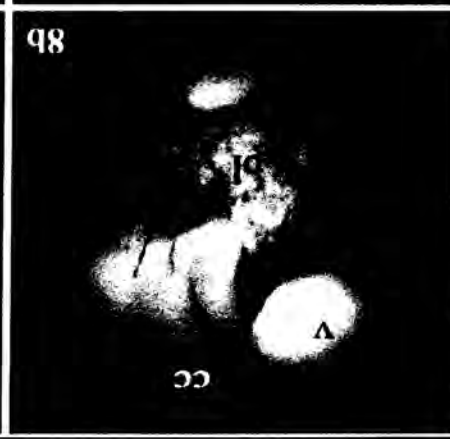
Biportális technika alkalmazásával lehetővé válik a méretek, távolságok pontos becslése, illetve a műtét-szerű, bimanualist imitaló manipulatio, hasonlóan a hasi sebészetben használt endoscopiához.

Véleményünk szerint a 2. port használata nem a minimalis invasivitás elvének feladását, hanem az endoszkópia hatékonyságának és biztonságának további növelését jelenti (8-9. ábra).

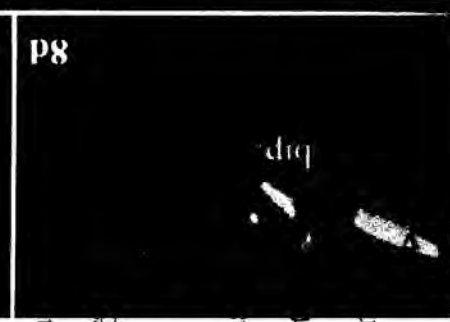
staxiás c
t során s
ul, majd e
kerestük



gyűrű-
lkalomm
en kissé
oldalkam
gal, a M
vérzései
a sebeket



a beteg s
ak, s mi
eg a köv
ellenőrző
ét éve tü



ika alka
bbi lehet
ásának,
elmetlen
val lehet
mítaló n

asználata
ságának

8.a. A fehér vonal jelzi, hogy jelen esetben a frontálisan bevezetett endoszkóp optikáján át szemléljük, - amint a parietal felől érkező ventriculoszkóp (v) épp perforálná az elasztikus kamratalat (cc = corpus callosum, pl = plexus chorioideus) (8.b.) - megközeltti a Monrot (8.c.), - munka-és optikai csatornáján bevezetett bipolaris coagulator (bip) és biopsziás csipesz (fc) egyidejűleg használható, - a munkacsatornáján át előrevezetett éles olló plexus (pl) cystát (cy) nyit (8.e.), - a fissura chorioidea tompa ollóval történő preparálását (8.f.). A vizuális tengely merőleges az eszköz síkjára, elősegítve az akció biztonságát.

8.ábra: Biportális neuroendoszkópia I.

9. ábra: Biportális neuroendoszkópia II.

9.a. parietal felől (fehér vonal) szemléljük

- a frontális irányból bevezetett ventriculoszkópot (v) (9.b.)

- annak optikáját (o), valamint a munkacassatornán át előrevitt hajlított végű monopoláris coagulatort (m) a Monroe előtt (9.c.)



12 A neuroendoszkópia és shuntbeültetés kombinatív lehetőségei

Mindkét módszer birtokában lévő sebész számára gyakran alternatívaként merül fel, shuntot ültessen-e be, vagy végezzen endoszkópos ventriculostomiát. Indokolatlanul ritkán kerül rá sor, pedig esetenként igen hasznos lehet a két sebési eljárás egymást kiegészítő alkalmazása. Ezeket a lehetőségeket vesszük számba az alábbiakban.

12.1 Shuntbehelyezés endoszkóp segítségével.

Mivel általában tágult kamrarendszerbe helyezünk drain-t, az esetek túlnyomó részében endoszkópos segítség nem szükséges, alapesetben magunk erre soha nem kényszerültünk¹¹⁹. Más a helyzet, ha a shuntszárat septumokon kell átjuttatni^{110,151}, melyek -mint a suprasellaris cysták esetén láttuk- gyakran oly szilárdak, hogy a "vakon" bejuttatott shuntszárat eltérítik¹³⁷. Még kézenfekvőbb a ventriculoscop igénybe vétele, ha a kamrai szárat, például másodlagosan kialakuló Foltz syndroma^{18,63,64,94} megelőzése vagy kezelése céljából az aqueductuson át a IV. kamrába kívánjuk juttatni.

Itt kell megjegyeznem, primer aqueductus-occlusio, vagy daganat által másodlagosan elzárt aqueductus esetén, annak recanulálását vagy "stentelését"^{132,133} a ventriculostomiánál indokolatlanul magasabb kockázatú, így általában kerülendő eljárásnak tartjuk, különös figyelemmel a ventriculostomia ilyen esetekben is bizonyított magas arányú sikerére.

12.2 Korábban behelyezett shunt kamrai szárának repositioja.

Bármely mechanikus shuntelégtelesség esetén^{214,215}, ha a hydrocephalus occlusiv, amint a ventriculostomia fejezetében már említettünk, az endoszkópos ventriculostomiát tartjuk a választandó eljárásnak, mert a korábbi shuntviselés tapasztalataink alapján nem rontja a felszívódási viszonyokat

A shunt-malfunctio egyik leggyakoribb oka a kamrai szárvég agyállományba nyomulása, melynek sokszor a túl hosszú, hegyével az ependymát átütő kamrai szár, illetve a későbbi

szűkítő kamrendszer az oka. A szokásos therapiás eljárás a shunt feltárása, a szár visszahúzása s megkurtítása, vagy cseréje.

Három esetünkben, e shunt-rendellenesség kezelése során, mivel a betegek hydrocephalus a occlusivnak bizonyult, a shunt feltárása helyett endoszkópos ventriculostomiát végeztünk, majd az endoszkóp látóterébe került kamrai szarat -az alkalomból adódóan- megragadva, azt visszahúztuk az állományból, s mivel perforációit mindhárom esetben átjárhatóvá váltak, a szárvéget a Monro nyíláson át a III. agykamrába juttattuk.

Így e betegek a működő ventriculostoma mellett működő shunttel is rendelkeznek, ez az elméleti szempontból is érdekes kettős védelem további követést kíván, a fél éves liquordinamikai utánvizsgálat mindhárom esetben jó áramlást bizonyított a stomán át.

12.3 Korábban behelyezett shunt kamrai szárának átjárhatóvá tétele

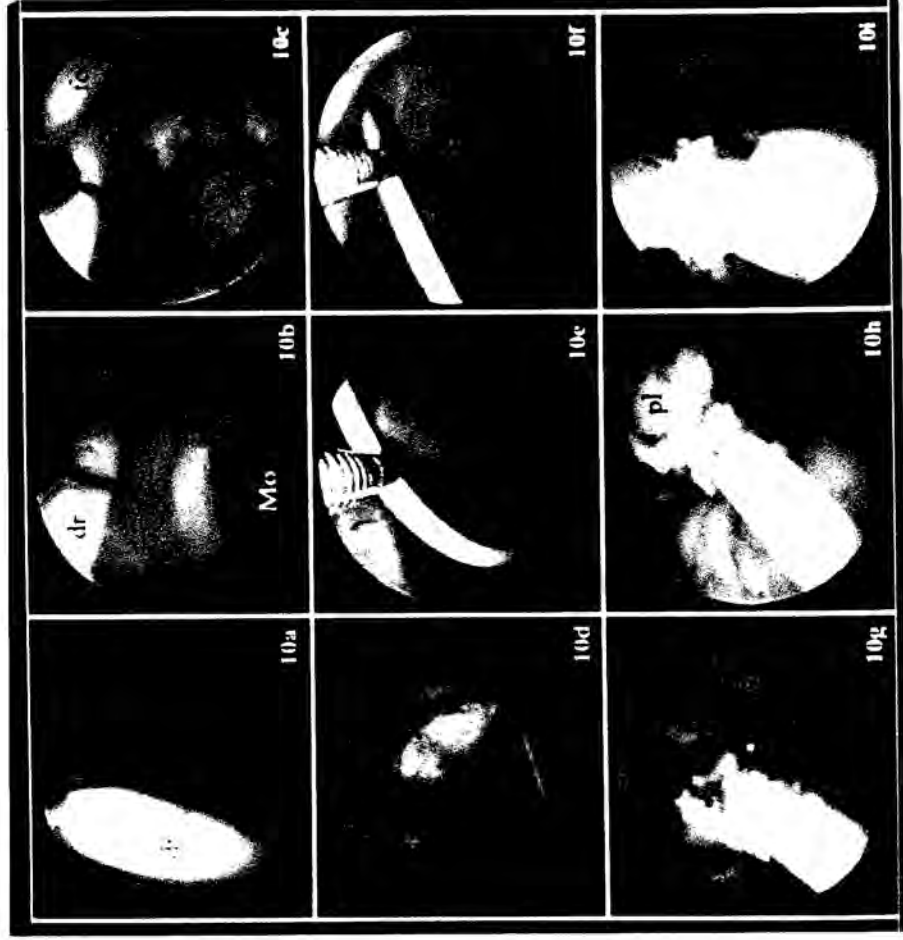
A malfunctio másik gyakori oka a helytelenül, plexus choroideus közelébe juttatott shuntvég eltömeszelődése. A szakirodalom ezekben inkább új shuntzár behelyezését jelöli biztonságosabbnak, ha óvatos próbálkozás, esetleg csavaró mozdulatok ellenére resistentiát tapasztalnánk a shuntzár visszahúzásakor.

Gyakorlatunk szerint, a beágyazott shuntvéget endoszkóppal felkeresve, bipolaris coagulálással, szemcontrol mellett minden esetben elvégezhető volt a nyílások szabaddá tétele, s a shuntvég biztonságos helyre juttatása. (két eset)

Az újabb agyköpeny-punctiót, mely az endoszkóp bejuttatásához szükséges, megítélésünk szerint bőségesen ellenúlyozza az alábbi két tény: az új shuntzár bejuttatása is új punctióval járna, valamint a leírt módszerrel elkerülhető a shuntszelep direkt feltárása, manipulatioja, mely minden esetben a shuntfertőződés nem elhanyagolható kockázatát jelenti. (10. ábra)

12.4 Rekeszek egybenyitása

Ismert jelenség a shuntbehelyezéskor fel nem ismert multilocularis hydrocephalus esetén létrejövő izoláltan maradó kamra, vagy kamrarészlet. A shuntölt liquortér gyakran teljesen



10. ábra: Shunt kamrai szár vezetőképességének helyreállítása

10.a. és b. Az állományba fűrödött kamrai szár (*dr*) háromkarmú eszközzel (*nyíl*) történő megragadása és áthelyezése a III. kamrába (10.c.). *pl*= plexus chorioideus, *fő*= fornix.

10.d. e. és f. Az occipitalis furatlyukból behelyezett, a temporális szarvba kanyarodó kamrai szár áthelyezése.

10.h. i. és j. a plexus (*pl*) által eltömött kamrai szár újra átjárhatóvá tétele bipolaris koaguláció (*bip*) alkalmazásával

collabál, a pangó részletek tovább tágulnak, s a shuntvég két septum közé szorulván, a situatio shunt-occlusio benyomását kelti. Egy, multiplex intraventricularis arachnoidealis cysták okozta hasonló esetben, a shuntvéget az endoszkóppal megcélozva, sikerrel perforáltuk a közbeeső membránokat, így teremtve unilocularis, a shunt által controlálható kamrarendszert. E csoportba tartozik a Monro nyílás elzáródása következményeként kialakuló izolált oldalkamra is. Mivel e situatio legtöbbször ujszüülőkori intraventricularis vérzés következménye, az ilyenkor szokásos septum-perforatio részletes ismertetése nem feladatam.

12.5 Kamrai shuntszár endoszkópos eltávolítása

Sorozatos, egymást követő shuntocclusiók háttérében mindig fel kell tennünk a shuntinfectio fennálltát, akkor is, ha bacteriumok sem a liquorból, sem az esetlegesen megpungált shuntból nem mutathatók ki, s a többszöri haemocultura-vétel sem ad pozitív leletet.

A korábban bennhagyott kamrai szár eltávolítása ilyen esetekben parancsolóan szükségessé válik. A fentiekben leírt módon, szűk kamrarendszer esetén CT vezérelt stereotaxiás endoszkópos megközelítéssel, a plexus coagulálásával e kamrai szárat a vérzés kockázata nélkül távolíthatóak el. Négy esetünk közül valamennyinél kitenyészhető volt a kórokozó az eltávolított szárból ! Közülük egyik betegünk kamrarendszeréből- aki megelőzően (külföldön) 17 shuntműtéten esett át, és két bennvesztett kamrai szárat is viselt- a két szárat eltávolítva, egyikből Streptococcus faecalis, a másiktól E. coli tenyésztett ki. Ez a 14 éves beteg a műtétet követően chronicus sepsiséből felépült, s mivel hydrocephalus occlusiv jellegű volt, a ventriculostomia után shuntmentessé vált. (11. ábra)

12.6 Műtéti eljárás linikailag sikertelen ventriculostomia esetén

A communicáló hydrocephalus esetén a ventriculostomia klinikai sikere- mint a korábbiakban láttuk- nem éri el az 50%-ot.

Másfelől, az occlusiv hydrocephalus bizonyos eseteiben, a kiderítetlen, együttálló felszívódási zavar következményeként (ez legtöbbször subarachnoidealis is terjedő vérzés, vagy lezajlott

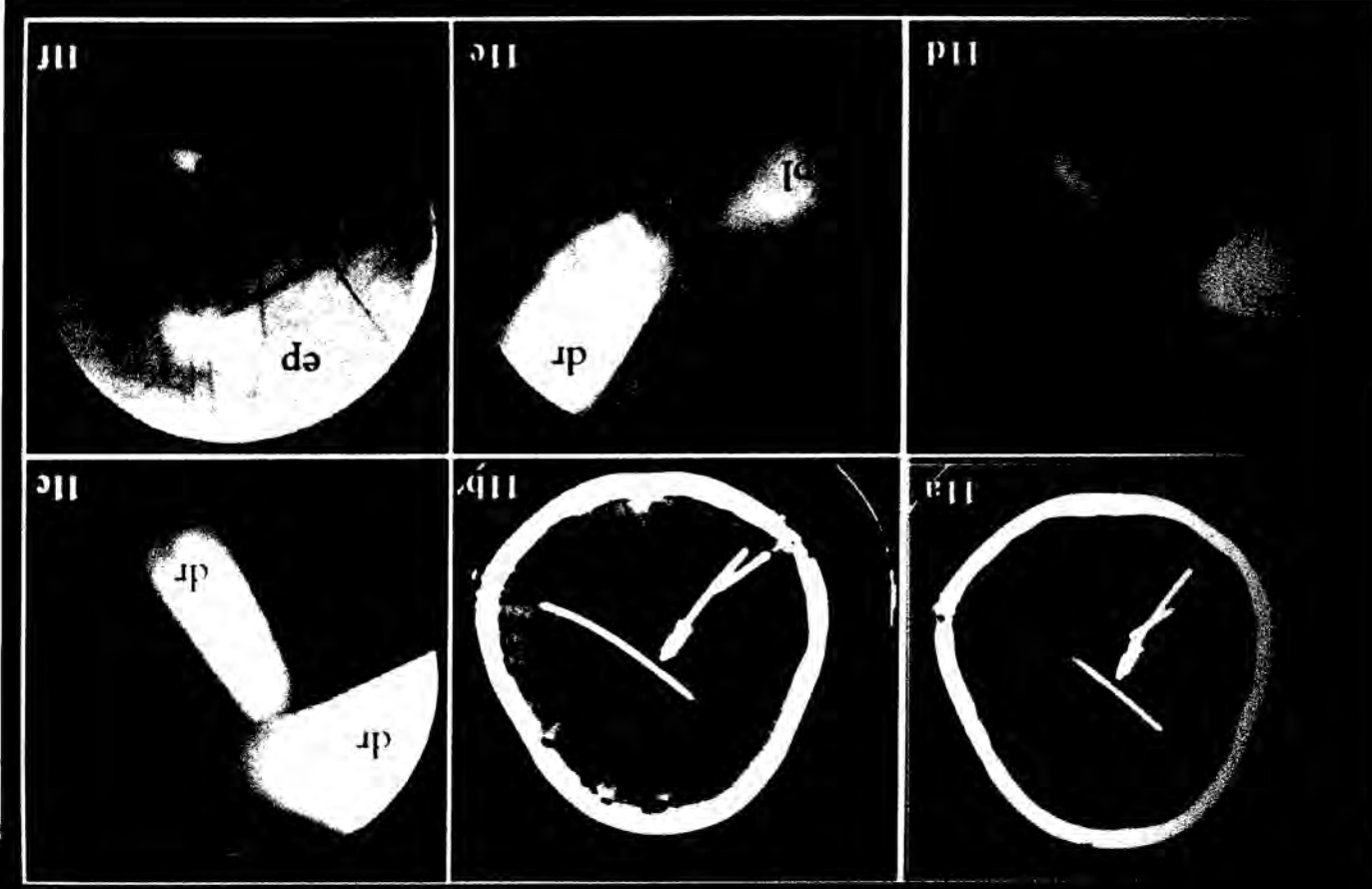
11. ábra: Shunt kamrai szárainak eltávolítása

A másutt előzőleg 17 műtéten átesett, beteg kamrába veszett shunt szárainak (11.a. és b.) eltávolítása a legutolsó sikertelen beavatkozást követően a sepsis szanálása érdekében felülteniül szűkségessé vált.

11.c. és d. A drainék (dr) képe jobb occipitalis behatolásból (pl=plexus chorioideus)

11.e. A shunt elzáródását a drain nyílásába növő plexus okozta.

11.f. Előbbi miatt indokolt a drain végét plexus-mentes kammarészbe vezetni (ep=ependyma).



purulens meningitis esetén tapasztalható), működő stoma mellett sem javulnak a klinikai tünetek.

A fenti esetekben első lépésként a kamrarendszer valamint a spinalis liquor tér közötti szabad kommunikációt kell igazolnunk.

E célból lumbalisan beadott izotóp kamrába jutását mutatjuk ki gamma-kamerával, vagy a ventriculostomia során a kamrarendszerbe juttatott contrastanyag nyomait igazoljuk a követő lumbal-punctio során nyert liquorban. (saját módszerünk szerint, legcélszerűbb a kémszóbe felfogott liquor CT vizsgálatát elvégezni.)

Ha a communicatio bizonyított, gyakorlatunkban lumboperitonealis shunt behelyezése a következő szokásos lépés.

Vázlatosan összefoglalva: csaknem minden hydrocephalus kommunikálható tehető ventriculostomia segítségével- a kommunikálható tett hydrocephalus lumboperitonealis shunttel biztonságosabban kezelhető, hiszen ismert adatok szerint a lumboperitonealisan behelyezett shuntok esetén jóval kisebb a septicus, illetve a túlzott liquorelvezetésből adódó complicatiók száma.

13 A neuroendoszkópia szövődményei

Mivel az endoszkópos műtétek során gyakorlatilag egységes eszközzel használunk, a szövődményekről az összes műtetre vonatkozóan célszerű beszámolni-

A műtéttel kapcsolatba hozható mortalitást egy alkalommal észleltünk. Egy prenatális újszülött két napos korban végzett septostomiája során endoszkópos módszerrel csillapíthatatlan vérzést kaptunk, melynek ellátása direct feltárást igényelt, s a beteg másnap, főként az elszenvedett hypovolaemiás shock következtében exitált.

Két felnőtt beteg a 2. és 3. postoperatív napon, 3 beteg 4-6 hét múlva, míg 5 beteg 1-3 éven belül halt meg alapbetegsége következtében.

Egy alkalommal kaptunk komoly vérzést a kamrafenek átlukasztása során vélhetőleg az a. basilaris perforáló ágából, a vérzés csak 45 percnyi folyamatos öblítés és szívás után csillapodott. Morbiditást ezt követően nem észleltünk.

Három esetben *Staphylococcus aureus* okozta meningo-encephalitist, 2 esetben felszínes sebfertőzést kellett kezelnünk.

Egy 13 éves betegünknel a Mayfield fejtartóba rögzítésnél impressios törést okoztunk temporálsan, mely külön feltárást igényelt a ventriculostomiát követően.

Betegeink 40 %-a volt subfebrilis a műtétet követő 2-4. napig.

Végül egy betegnél-akit az összesítéseknél nem is szerepeltettünk- a tervezett ventriculostomiát nem tudtuk elvégezni, mert a kamrafenéken a dorsum sellae és a basilaris oszlás között nem állt rendelkezésre elég hely a perforatio biztos kivitelezéséhez, laterálisabban pedig az áttűnő perforáló ágacsokak tették az elfogadhatónál kockázatosabbá a ventriculostomiát. E betegünk műtétekor túl voltunk a századik beavatkozáson, így kezdeti gyakorlatlanságról aligha lehetett szó.

14 Megbeszélés

Az alábbiakban a "Célkitűzések" fejezet pontjai szerint foglalom össze a munka eredményei alapján levonható következtetéseket.

14.1 1. A III. agykamrai ventriculostomia technikája.

A cadaverkísérletek és műtétek alapján behatolási pontként legcélszerűbb az előretekintő jobb bulbus pupilláján áthaladó sagittalis sík, s a coronavarrat metszéspontját választani. A szabadkézzel végzett műtét biztonságosabb és gyorsabb, ha az egyik operatőr az endoszkóp bevezetését és rögzítését végzi, míg kollégája a munkacsatormán át bevezetett eszközzel manipulál. Az endoszkóp szabadkézi bevezetése előtt minden esetben kamrapunció végzendő.

A basalis membran perforatiojához a tompa, összecscukott forceps bizonyult a legalkalmasabbnak. Ajánlatos az endoszkóp agyköpenyen ejtett szúrásatornájában spongostandugót visszahagyni.

14.2 2. *A ventriculostomia hatásossága*

A legizgalmasabb kérdés kétségtől a ventriculostomia shuntkiváltó szerepére irányult. Száz fölötti beteganyagunk műtéti eredményeit vizsgálva, bizton állíthatjuk, ez az eljárás mind hatékonyságában, mind biztonságában felülmúlja a shuntműtétet az occlusiv hydrocephalus eseteinél, mert 90-96 %-ban szünteti meg e betegcsoportban a tüneteket. Ez a megállapítás megegyezik az irodalomban közltekkel. Nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget az eredményességben a primer és secunder occlusiv hydrocephalusos betegcsoportok között. A korábbi shuntműtét nem befolyásolja károsan a ventriculostomia eredményességét. Egyes intézetekben világszerte,- így hazánkban is- bizonyos scepticizmus érzékelhető e módszerrel szemben, elsősorban felületes történeti megfontolások alapján, mondván, a harmincas években már megpróbálták, s el is vetették a ventriculostomiát. E vélekedéseket a Történeti áttekintés fejezetben igyekeztem cáfolni, rámutatva a mai technikai feltételrendszer a régivel össze nem hasonlítható különbségeire. Hazánkban pl. 1997-ben mintegy 700 shuntöt ültettek be, s napjainkban is minden bizonnyal számos esetben választják ezt az eljárást, pedig occlusiv hydrocephalus esetén a shuntbeültetéssel olyan szövődményeknek teszi ki betegét az orvos, melyek ventriculostomia végzésével elkerülhetőek lennének. Nem hanyagolható el a kérdés gazdasági vetülete sem. Megfelelő betegirányítással a shuntbeültetések számát harmadával lehetne csökkenteni, s az így felszabaduló anyagi eszközök, -hogy a hydrocephalus kezelésénél maradjunk- drágább és biztonságosabb (anti-syphon device, Bio-glide) shuntok beszerzését tennék lehetővé.

További vizsgálódások tárgyát kell, hogy képezze a ventriculostomia indicatioja a fiatal csecsemőknél, normál nyomású hydrocephalus eseteiben, valamint hydrocephalussal társuló Arnold Chiari malformatio és syringomyelia esetén.

Nem ajánlható az említett beavatkozás a communicáló hydrocephalus azon eseteinél, akiknél koponyaüri nyomásfokozódás észlelhető.

14.3 3. A hydrocephalus megoldásán túlmutató endoszkópos lehetőségek középvonali térfoglalások esetén.

Ha a hydrocephalust fenntartó térfoglalás a kamrendszer felől elérhető, bizonyos esetekben kézenfekvő annak endoszkópos megközelítése a hydrocephalus megoldásával egyidejűleg. Amint közölt eseteinkből kitűnik, a III. kamra felől megközelíthető térfoglalásokból biopszia nyerhető, illetve részleges endoszkópos tumoreltávolításra is mód nyílik. E módszert a stereotaxiás mintavételnél előnyösebbnek tartom, hiszen szemcontrol mellett történik, így a legmefelelőbb helyről történő mintavétel mellett mód nyílik a biztonságos vérzéscessillapításra, s a nyert anyag mennyisége is meghaladja a túbiopsziánál szokásosat. Sietek leszögezni, a neuroendoszkópia, mai fejlettségi szintjén, nem alkalmas "valódi", agyállományi daganatok teljes, vagy közel-teljes eltávolítására.

Ugyanakkor, a mintavételén túlmenően e módszer képes megszüntetni a daganat okozta compressio tüneteket példáulül cystás craniopharyngeoma esetén "high risk" betegeknél és oki, teljes gyógyítást eredményez suprasellaris arachnoidealis cysta okozta hydrocephalus esetén, ezért ez utóbbi betegségben szenvedőknél elsőként választandó therapiás eljárásnak kell tartanunk. Ugyanígy vélekedünk a III. kamra colloid cystájának kezeléséről. Ezzel kapcsolatos megfontolásaink a következő ponthoz vezetnek.

14.4 4. Biportalis technika alkalmazása.

Ha a neuroendoszkópiát a membrán-nyitáson, aspiration, mintavételen túlmutató célokra kívánjuk alkalmazni, fel kell térteznünk azokkal a lehetőségekkel, melyek a micro-idegsébszet révén évtizedek óta jól bevált, pontosan kidolgozott műtéti eljárások útján rendelkezésünkre állnak.

Első feltételként az operációs mikroszkóp adta kitűnő optikai és megvilágítási lehetőségnek kell teljesülnie, e célból a rigid endoszkóp lencserendszerét kell választanunk. Másodsor, el kell érniünk a bimanualis technikát imitáló eszközrendszert, hogy lehetővé váljék manipulációnk tárgyának egyidejű rögzítése, vagy megfelelő mozgatása. Ezzel összefüggésben lehetővé kell tennünk az optikai és eszköz-mozgató tengely egymással nem párhuzamos, hanem akár derékszöveget elérő alkalmazását.

Mivel az endoszkóp átmérőjének kb. 6 mm feletti növelése erősen megkérdőjelezné a módszer minimálisan invazív jellegét, a leírt kívánalmakat következetesen végiggondolva, egy másik port bevezetése tűnik fel megoldásként, ahogy az néhány leírt esetünkben történt. A III. kamra colloid cystáinál e módszerrel nem csupán biztonságos és teljes tumoreltávolítás érhető el, hiszen a szemöldök felett bevezetett endoszkóp a tumor tényleges kiindulási helyét, a thela choroideát is kényelmesen áttekintheti, de mindkét Monro-nyílás egyidejű visualis ellenőrzésére is olyan mód nyílik mely meghaladja az eddig leírt bármely módszer lehetőségét.

A III. kamra hátsó részében elhelyezkedő térfoglalásoknál biportalis technikával a kettős hatás-irány biztonságos ventriculostomiát és tumor-megközelítést tesz lehetővé.

A fentiek alapján colloid cystánál a második port használatát -ha nem is minden esetben, hiszen kisméretű, jól szívható bennékű cysta esetén esetenként egy, a Monro-nyílásra merőlegesen bevezetett endoszkóp útján is elérhető a teljes eltávolítás- kifejezetten ajánlott eljárásnak tartjuk.

14.5 5. Shunt és endoszkópia egymást kiegészítő alkalmazása.

Korábban behelyezett shunt mechanikus szövődménye esetén occlusiv hydrocephalusnál elsőként ventriculostomiát célszerű végezni, mert az ilyen eset elvileg nem különbözik a frissen felismert occlusiv hydrocephalustól.

Egyéb típusú hydrocephalus shunt-malfunctionjánál, ha annak oka a kamrai szár malpositiója, alternatív lehetőségként endoscopos repositio jön szóba a shunt feltárása nélkül. A kamrai szár plexus okozta eltömeszelődésénél az endoscop sikerrel alkalmazható az átjárhatóvá

tételhez, s septikus kamrai szár biztonságos eltávolításához ugyanígy ajánlható az endoscopos módszer.

Multiseptált hydrocephalusnál a többszörös shuntbehelyezés elkerülése céljából a neuroendoszkópia által biztosítható septum-nyitás előnyösebb voltát nem szükséges részletezni.

Klinikailag sikertelen ventriculostomia esetén, ha a művi stomán át olyan liquoráramlást bizonyítunk, mely szabadon lejut a lumbalis liquortérbe, a lumboperitonealis shuntbeültetés elvileg lehetségessé válik, s ez igen gyakran előnyösebb a ventriculo-peritonealis rendszer behelyezésénél, mert bizonyítottan kevesebb a septicus, valamint a túlshuntölésből adódó szövődmény lumboperitonealis shunt esetén. A másodlagos Chiari-malformatio kialakulása ez esetben csupán fiatal csecsemőknél jelent tényleges veszélyt, a leírt felnőttkori esetek legnagyobb része nem communicáló hydrocephalus, hanem pseudotumor cerebri, vagy pl. occult liquorrhea lumboperitonealis shunttel történő kezelésekor alakult ki.

15 Összefoglalás-új eredmények

1. A szerző - munkatársaival együtt-hazánkban először számolt be az endoszkóppal végzett III. agykamrai ventriculostomiáról, mint a hydrocephalus kezelésének új módszeréről. Leírta e műtét CT vezérelt stereotaxiás, valamint szabadkézzel végzett alkalmazásának módzatait.
2. Hazánkban először közölte nagy számú (100 fölötti) ventriculostomia után a műtét eredményeit, kijelölve annak helyét a hydrocephalus kezelési stratégiájában.
3. Hazánkban először számolt be a suprasellaris arachnoidealis cysták endoszkópos kezeléséről.
4. Nemzetközi viszonylatban is először kísérletezett ki, s alkalmazott biportális endoszkópiás technikát a másodlagos hydrocephalus egyes eseteinek kezelésére.
5. Világszerte először alkalmazta a kétoldali behatolásból történő biportális endoszkópiát III. agykamrai colloid cysták teljes eltávolítása céljából.
6. Magyarországon először számolt be a shuntbeültetés és neuroendoszkópia olyan kombinációjáról, mint a shunt kamrai szárának áthelyezése, átjárhatóvá tétele, vagy a ventriculostomia és lumboperitonealis shuntbeültetés egymást követő alkalmazása.

16 Felhasznált irodalom

1. Abdullah J, Caemaert J. Endoscopic management of craniopharyngiomas: a review of 3 cases. *Minim Invasive Neurosurg.* 1995;**38**:79-84.
2. Abernathy CD, Davis DH, Kelly PJ. Treatment of colloid cysts of the third ventricle by stereotactic microsurgical laser craniotomy. *J.Neurosurg.* 1989;**70**:525-9.
3. Achard JM, Le-Gars D, Veyssier P. [Colloid cyst of the third ventricle responsible for sudden death (letter)]. *Presse Med.* 1991;**20**:131-.
4. Adams RD, Fisher CM, Hakim S, Ojemann RG, Sweet WH. Symptomatic occult hydrocephalus with "normal" cerebrospinal fluid pressure: a treatable syndrome. *N.Engl.J.Med.* 1965;**273**:117-26.
5. Anderson FM, Segall HO, Canton WL. Use of computerized tomography scanning in supratentorial arachnoid cysts: A report on twenty children and four adults. *J.Neurosurg.* 1979;**50**:333-8.
6. Andrews EW. An improved technique in brain surgery: glass tubes versus gold or platinum for subdural drainage of the lateral ventricles in internal hydrocephalus. *Surg.Gynecol.Obstet.* 1911;**13**:141.
7. Apuzzo ML, Chikovani OK, Gott PS, Teng EL, Zee C, Gianotta SL, Weiss MH. Transcallosal, interformal approaches for lesions affecting the third ventricle: Surgical considerations and consequences. *Neurosurgery* 1982;**10**:547-54.
8. Apuzzo ML.J. Comment on Endoscopic management of colloid cysts by Deque et al. *J Neurosurg* 1998;**42**:1295-6.
9. Auer LM, Deinsberger W, Niederkorn K, Gell G, Kleinert R, Schneider G, Holzer P, Bone G, Mokry M, Korner E, et-al . Endoscopic surgery versus medical treatment for spontaneous intracerebral hematoma: a randomized study. *J Neurosurg.* 1989;**70**:530-5.
10. Barlow P, Ching HS. An economic argument in favour of endoscopic third ventriculostomy as a treatment for obstructive hydrocephalus. *Minim Invasive Neurosurg.* 1997;**40**:37-9.
11. Basauri L, Selman JM. Intracranial arachnoid cysts. *Childs.Nerv.Sys.* 1992;**8**:101-4.
12. Basauri L, Zuleta A. Shunts and shunt problems. *Monogr Neural Sci* 1982;**8**:12-5.
13. Bauer BL, Hellwig D. Minimally invasive endoscopic neurosurgery--a survey. *Acta Neurochir Suppl Wien.* 1994;**61**:1-12.
14. Becker T, Wagner M, Hoffmann Eea. Do arachnoid cysts grow? A retrospective volumetric study. *Neuroradiology* 1991;**33**:341-5.

15. Benton JW, Neilhaus G, Huttenlocher PRea. The bobble-head doll syndrome. Report of a unique truncal tremor associated with third ventricular cyst and hydrocephalus in children. *Neurology (Minneapolis)* 1966;**16**:725-9.
16. Bickers DS, Adams R. Hereditary stenosis of the aqueduct of Sylvius as a cause of congenital hydrocephalus. *Brain* 1949;**72**:246-62.
17. Bognár L, Fekete Z, Kónya E, Lekka N, Czirják S. Új esély az agyvíz keringési zavarok kezelésében: neuroendoszkópia. *Orvosi Hetilap* 1998;**139(36)**:2129-34.
18. Borit A. Communicating hydrocephalus causing aqueductal stenosis. *Neuropaediatrie* 1976;**7**:521.
19. Bosch DA, Rahn T, Backlund EO. Treatment of colloid cysts of the third ventricle by stereotactic aspiration. *Surg. Neurol.* 1978;**9**:15-8.
20. Bódi I, István B. Hydrocephalus miatt végzett shuntműtétek utáni nephritisek. *Orvosi Hetilap* 1998;**139(28)**:1681-4.
21. Bradley WG, Jr. Magnetic resonance imaging in the evaluation of cerebrospinal fluid flow abnormalities. *Magn Reson Q.* 1992;**8**:169-96.
22. Braun-Scharm H, Ruth U, Gollwitzer K, Müller A. [Aqueductal stenosis and hydrocephalus in a psychotic adolescent]. *Z Kinder Jugendpsychiatr.* 1997;**25**:168-73.
23. Bright R. Serous cysts in the arachnoid. In: *Diseases of the brain and nervous system: part I.* London: Longman, Rees, Orme, Brown and Green 1831: 437-9.
24. Broca A. Drainage des ventricules cérébraux pour hydrocephalie. *Rev. de chir., Paris* 1891;**11**:37-52.
25. Brown R A, Roberts T, Osborne A G. Stereotactic frame and computer software for CT-directed neurosurgical localisation. *Invest Radio.* 1980;**15**:308-12.
26. Buchholz RD, Pittman T. Endoscopic coagulation of the choroid plexus using the Nd:YAG laser: initial experience and proposal for management. *Neurosurgery.* 1991;**28**:421-6; discussion 426-7.
27. Buttner A, Winkler PA, Eisenmenger W, Weis S. Colloid cysts of the third ventricle with fatal outcome: a report of two cases and review of the literature. *Int J Legal Med.* 1997;**110**:260-6.
28. Byard RW, Moore L. Sudden and unexpected death in childhood due to a colloid cyst of the third ventricle. *J Forensic Sci.* 1993;**38**:210-3.
29. Cabbell KL, Ross DA. Stereotactic microsurgical craniotomy for the treatment of third ventricular colloid cysts. *Neurosurgery.* 1996;**38**:301-7.
30. Caemaert J, Abdullah J. Diagnostic and therapeutic stereotactic cerebral endoscopy. *Acta Neurochir Wien.* 1993;**124**:11-3.

31. Caemaert J, Abdullah J. Endoscopic management of colloid cysts. *Tech. Neurosurg* 1995;**1**:185-200.
32. Caemaert J, Abdullah J, Calliauw L, Carton D, Dhooge C, van-Coster R. Endoscopic treatment of suprasellar arachnoid cysts. *Acta Neurochir Wien*. 1992;**119**:68-73.
33. Camacho A, Abernathy CD, Kelly PJ, Laws ER, Jr. Colloid cysts: experience with the management of 84 cases since the introduction of computed tomography. *Neurosurgery*. 1989;**24**:693-700.
34. Cedzich C, Kaden B, Schramm J. Pre-and post-operative hydrocephalus in supratentorial intraventricular tumours. *Acta neurochir. (Wien)* 1992;**114**:33-5.
35. Ciricillo SF, Cogen PH, Harsch GR. Intracranial arachnoid cysts in children: a comparison of the effects of fenestration and shunting. *J. Neurosurg*. 1991;**74**:230-5.
36. Cohen AR. Images in clinical medicine. Endoscopic laser third ventriculostomy. *New Engl J Med* 1993;**328**:552-5.
37. Cohen AR. Images in clinical medicine. Colloid cyst of the third ventricle. *N Engl J Med*. 1995;**332**:1267.
38. Conner ES, Foley L, Black PM. Experimental normal-pressure hydrocephalus is accompanied by increased transmantle pressure. *J. Neurosurg*. 1984;**61**:322.
39. Cushing H. Studies on the cerebro-spinal fluid. *J.M.Research* 1914;**31**:1-19.
40. Dandy WE. An operative procedure for hydrocephalus. *Johns Hopkins Hosp Bull* 1922;**33** :189-90.
41. Dandy WE. Extirpation of the choroid plexus of the lateral ventricles in communicating hydrocephalus. *Ann.Surg*. 1918;**68**:569-79.
42. Dandy WE. The diagnosis and treatment of hydrocephalus resulting from strictures of the aqueduct of Sylvius. *Surg.Gynecol.Obstet*. 1920;**31**:340-58.
43. Dandy WE, Blackfan KD. Internal hydrocephalus; an experimental, clinical and pathologic study. *Amer.J.Dis.Child*. 1914;**8**:406-82.
44. Davidoff LM, Bancroft FW. Ureterodural anastomosis for the treatment of hydrocephalus: report of a case. *Arch.Surg*. 1932;**25**:550.
45. Decq P, Brugieres P, Le-Guerinel C, Djindjian M, Keravel Y, Nguyen JP. Percutaneous endoscopic treatment of suprasellar arachnoid cysts: ventriculocystostomy or ventriculocystocisternostomy? Technical note. *J Neurosurg*. 1996;**84**:696-701.
46. Decq P, Le-Guerinel C, Brugieres P, Djindjian M, Silva D, Keravel Y, Melon E, Nguyen JP. Endoscopic management of colloid cysts. *Neurosurgery*. 1998;**42**:1288-94;discussion1294-6.

47. Deinsberger W, Boker DK, Samii M. Flexible endoscopes in treatment of colloid cysts of the third ventricle. *Minim Invasive Neurosurg.* 1994;**37**(1):12-6.
48. Deinsberger W, Boker DK, Bothe HW, Samii M. Stereotactic endoscopic treatment of colloid cysts of the third ventricle. *Acta Neurochir Wien.* 1994;**131**:260-4.
49. Deinsberger W, Boker DK, Samii M. Flexible endoscopes in treatment of colloid cysts of the third ventricle. *Minim Invasive Neurosurg.* 1994;**37**:12-6.
50. Di Rocco C, Di Trapani G, Pettorossi VE, Caldarelli M. On the pathology of experimental hydrocephalus induced by artificial increase in endoventricular CSF pulse pressure. *Child's Brain* 1979;**5**:81.
51. Di Rocco C, Pettorossi VE, Caldarelli M, Mancinelli R, Velardi F. Experimental hydrocephalus following mechanical increment of intraventricular pulse pressure. *Experientia* 1977;**33**:1470.
52. DiRocco C, Caldarelli M, DiTrapani G. Infratentorial arachnoid cysts in children. *Childs.Brain* 1981;**8**:119-33.
53. Dóczy T, Vető F, Horváth Z, Balás I, Kövér F, Csókási Z, Vadon G. Az elzáródásos hydrocephalusok új kezelési lehetősége:a neuroendoszkópiás ventriculotomia a szüntmltét alternatívája? *Clin Neurosci/Idegy Szle* 1995;**48** (5-6):156-65.
54. Duffner F, Freudenstein D, Wacker A, Straub-Duffner S, Grote EH. [75 years after Dandy, Fay and Mixter--looking back on the history of neuroendoscopy]. *Zentralbl Neurochir.* 1998;**59**:121-8.
55. Eiras-Ajuria J, Alberdi-Vinas J. [Endoscopic treatment of intracranial lesions. Apropos of 8 cases]. *Neurochirurgie.* 1991;**37**:278-83.
56. Ellenbogen RG, Moores LE. Endoscopic management of a pineal and suprasellar germinoma with associated hydrocephalus: technical case report. *Minim Invasive Neurosurg.* 1997;**40**:13-5;discussion16.
57. Enzmann DR, Rubin JB, DeLaPaz R, Wright A. Cerebrospinal fluid pulsation: benefits and pitfalls in MR imaging. *Radiology.* 1986;**161**:773-8.
58. Epstein F, Hochwald GM, Ransohoff J. Neonatal hydrocephalus treated by compressive head wrapping. *Lancet* 1973;**1**:636.
59. Epstein F, Wald A, Hochwald G. Intracranial pressure during compressive head wrapping in treatment of neonatal hydrocephalus. *Pediatrics* 1974;**54**:786-1974.
60. Fay T, Grant FC. Ventriculoscropy and intraventricular photography in internal hydrocephalus. *J.A.M.A.* 1923;**80**:461-3.
61. Feld M. La coagulation des plexus choroïdes par ventriculoscopie directe dens l'hydrocephalie nonobstructive du nourisson. *Neurochirurgie* 1957;**3**:70.

62. Ferrer E, Santamarta D, Garcia-Fructuoso G, Caral L, Rumia J. Neuroendoscopic management of pineal region tumours. *Acta Neurochir Wien*. 1997;**139**:12-20;discussion20-1.
63. Foltz E, De Feo DR. Double compartment hydrocephalus- a new clinical entity. *Neurosurgery* 1980;**7**:551.
64. Foltz EL, Shurtleff DB. Conversion of communicating hydrocephalus to stenosis or occlusion of the aqueduct during ventricular shunt. *J.Neurosurg*. 1966;**24**:520.
65. Foroutan M, Mafee MF, Dujovny M. Third ventriculostomy, phase-contrast cine MRI and endoscopic techniques. *Neurol Res*. 1998;**20**:443-8.
66. Forrest DM, Cooper DGW. Complications of ventriculo-atrial shunts: a review of 455 cases. *J.Neurosurg*. 1968;**29**:506.
67. Frerebeau P, Guillen M, Privat JM, et al. Ventriculostomie percutanee non stereotactique par sonde a ballonnet gonflable. *Neurochirurgie* 1982;**28**:331-4.
68. Fries G, Perneczky A. Endoscope-assisted brain surgery: part 2 - analysis of 380 procedures. *Neurosurgery* 1998;**42**:226-32.
69. Fries G, Reisch R. Biportal neuroendoscopic microsurgical approaches to the subarachnoid cisterns. A cadaver study. *Minim.Invas.Neurosurg*. 1996;**39**:99-104.
70. Fritsch H. Colloid cysts--a review including 19 own cases. *Neurosurg Rev*. 1988;**11**:159-66.
71. Fukushima T. Flexible endoneurosurgical therapy for aqueductal stenosis [letter; comment]. *Neurosurgery*. 1994;**34**:379-.
72. Fukushima T, Ishijima K, Hirakawa K, et al. Ventriculofibroscope:A new technique for endoscopic diagnosis and operation.Technical note. *J.Neurosurg*. 1973;**46**:251-6.
73. Furuta S, Hatakeyama T, Nishizaki O, Fukumoto S. Usefulness of neuroendoscopy in treating supracollicular arachnoid cysts--case report. *Neurol Med Chir Tokyo*. 1998;**38**:107-9.
74. Gaab MR, Schroeder HW. Neuroendoscopic approach to intraventricular lesions. *J Neurosurg*. 1998;**88**:496-505.
75. Galenus. Oper omnia, (Rufer, A.M. transl) in Chronic hydrocephalus. *Brain* 1890;**13**:117.
76. Gangemi M, Maiuri F, Donati P, Sigona L. Endoscopic ventricular fenestration of intracranial fluid cysts. *Minim Invasive Neurosurg*. 1996;**39**:7-11.
77. Garrido E, Fahs GR. Cerebral venous and sagittal sinus thrombosis after transcallosal removal of a colloid cyst of the third ventricle: case report. *Neurosurgery*. 1990;**26**:540-2.

78. Gátaí G, Földi M. The treatment of hydrocephalus by ventriculo-lymphatic anastomosis. *Neurochirurgia* 1961;4:57.
79. Gerzeny M, Cohen AR. Advances in endoscopic neurosurgery. *AORN J.* 1998;67:957-61,963-5.
80. Gokalp HZ, Yuceer N, Arasil E, Erdogan A, Dincer C, Baskaya M. Colloid cyst of the third ventricle. Evaluation of 28 cases of colloid cyst of the third ventricle operated on by transcortical transventricular (25 cases) and transcallosal/transventricular (3 cases) approaches. *Acta Neurochir Wien.* 1996;138:45-9.
81. Grant JA, Victor Darwin Lespinasse: a biographical sketch. *Neurosurgery.* 1996;39:1232-3.
82. Griffith HB. Technique of fontanelle and persutural ventriculotomy and endoscopic ventricular surgery in infants. *Child's Brain* 1975;1:359.
83. Griffith HB. Endoneurosurgery: endoscopic intracranial surgery. *Adv Tech Stand Neurosurg.* 1986;14:2-24.
84. Grotenhuis JA, Bartels RH, Tacl S. Intraoperative dislocation of the distal lens of a neuroendoscope: a very rare complication: technical case report. *Neurosurgery.* 1997;41:698-9;discussion699-700.
85. Grunert P, Pernecky A, Resch K. Endoscopic procedures through the foramen interventriculare of Monro under stereotactical conditions. *Minim. Invas. Neurosurg.* 1994;37:2-8.
86. Guiot P G, Derome P, Hertzoge E, et al. Ventriculo-cisternostomie sous controle radioscopique pour hydrocephalie obstructive. *Presse Med* 1968;40:1923-6.
87. Guiot G, Rougerie J, Fourrestier M, Fournier A, Comoy C, Vulmiere J, Gronz R. Une nouvelle technique endoscopique: Explorations endoscopiques intracranienues. *Presse Med* 1963;72:1225-31.
88. Gutierrez-Lara F, Patino RM, Salomon H. Treatment of tumors of the third ventricle: a new and simple technique. *Surg.Neurol.* 1975;3:323-5.
89. Hakim S, Adams RD. The special clinical problem of symptomatic hydrocephalus with normal cerebrospinal fluid pressure: observations on cerebrospinal fluid hydrodynamics. *J.Neurol.Sci.* 1965;2:307-27.
90. Halmágyi GM, Horváth JS. Acute glomerulonephritis in an adult with infected ventriculoatrial shunt. *Med.J.Aust.* 1979;1:136.
91. Handa J, Nakano Y, Aii H. CT cisternography With intracranial arachnoid cyst. *Surg.Neurol.* 1977; 8:451-4.
92. Handler MH, Abbott R, Lee M. A near-fatal complication of endoscopic third ventriculostomy: case report. *Neurosurgery.* 1994;35:525-7;discussion527-8.

93. Harrison MJ. Cerebral arachnoid cysts in children. *J.Neurol.Neurosurg.Psychiatry* 1971;**34**:316-23.
94. Hawkins JC, Hoffmann HJ, Humphreys RP. Isolated fourth ventricle as a complication of ventricular shunting. *J.Neurosurg* 1978;**49**:910-3.
95. Haynes IS. Congenital internal hydrocephalus, its treatment by drainage of the cisterna magna into the cranial sinuses. *Ann.Surg.* 1913;**57**:449-84.
96. Heilman CB, Cohen AR. Endoscopic ventricular fenestration using a "saline torch". *J Neurosurg.* 1991;**74**:224-9.
97. Hellwig D, Bauer BL. Endoscopic procedures in stereotactic neurosurgery. *Acta Neurochir Suppl Wien.* 1991;**52**:30-2.
98. Hernesniemi J, Leivo S. Management outcome in third ventricular colloid cysts in a defined population: a series of 40 patients treated mainly by transcallosal microsurgery. *Surg Neurol.* 1996;**45**:2-14.
99. Higashi K, Asahisa H, Ueda N, Kobayashi K, Hara K, Noda Y. Cerebral blood flow and metabolism in experimental hydrocephalus. *Neurol Res* 1986;**8**:169-76.
100. Hippocrates. In: Bailliere JB, ed. *Oeuvres completes d'Hippocrate. Trans.by E. Littré.* Paris: 1853: 1-676.
101. Hirsch J E, Hirsch E, Sainte Rose C, et al. Stenosis of the aqueduct of Sylvius. Etiology and treatment. *J Neurosurg Sci* 1986;**30**:29-39.
102. Hochmeister M, Denk W, Lipowec W, Schratler I. [Fatal intracranial increase in pressure caused by a colloid cyst of the 3d ventricle not diagnosed intra vitam]. *Wien Klin Wochenschr.* 1987;**99**:194-6.
103. Hoffmann HJ, Hendrick EB, Humphreys RP. Investigation and management of suprasellar arachnoid cysts. *J.Neurosurg.* 1982;**57**:597-602.
104. Horváth Z, Vető F, Vida G, et al. Koraszülöttek posthaemorrhágiás hydrocephalusának endoszkópos kezelése. *Gyermekgyógyászat* 1997;**48**:204-9.
105. Huewel N, Perneczky A, Urban V, Fries G. Neuroendoscopic technique for the operative treatment of septated syringomyelia. *Acta Neurochir Suppl Wien.* 1992;**54**:59-62.
106. Ingraham FD, Sears RA, Woods RP, Bailey OT. Further studies on the treatment of experimental hydrocephalus: attempts to drain the cerebrospinal fluid into the pleural cavity and the thoracic duct. *J.Neurosurg.* 1949;**6**:207.
107. Jack CJ, Kelly PJ. Stereotactic third ventriculostomy: assessment of patency with MR imaging. *Am J Neuroradio* 1989;**10**:515-22.
108. Jallo GI, Morota N, Abbott R. Introduction of a second working portal for neuroendoscopy. A technical note. *Pediatr.Neurosurg.* 1996;**24**:56-60.

109. Jallo GI, Woo HH, Meshki Ceal. Arachnoid cysts of the cerebellopontine angle: Diagnosis and surgery. *Neurosurgery* 1997;**40**:31-8.
110. Jamjoom AB, Mohammed AA, al-Boukai A, Jamjoom ZA, Rahman N, Jamjoom HT. Multiloculated hydrocephalus related to cerebrospinal fluid shunt infection. *Acta Neurochir Wien*. 1996; **138**:714-9.
111. Jellinger G. Anatomopathology of non-tumoral aqueductal stenosis. *J.Neurosurg.Sci*. 1986;**30**:1-16.
112. Jones RE, Stening WA, Brydon M. Endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurg* 1990;**26** :86-91.
113. Jones RF, Kwok BC, Stening WA, Vonau M. Neuroendoscopic third ventriculostomy. A practical alternative to extracranial shunts in non-communicating hydrocephalus. *Acta Neurochir Suppl Wien*. 1994;**61**:79-83.
114. Jones RF, Kwok BC, Stening WA, Vonau M. The current status of endoscopic third ventriculostomy in the management of non-communicating hydrocephalus. *Minim Invasive Neurosurg*. 1994;**37**:28-36.
115. Jones RF, Stening WA, Kwok BC, Sands TM. Third ventriculostomy for shunt infections in children. *Neurosurgery*. 1993;**32**:855-9;discussion860.
116. Kasdon DL, Douglas EA, Brougham MF. Suprasellar Arachnoid Cyst Diagnosed Preoperatively by Computerized Tomographic Scanning. *Surg.Neurol*. 1977;**7**:299-303.
117. Katzmann R, Hussey F. A simple constant-infusion manometric test for measurement of CSF absorption. I. Rationale and method. *Neurology* 1970;**20**:534.
118. Keen WW. Exploratory trephining and puncture of the brain almost to the lateral ventricle, for intracranial pressure supposed to be due to an abscess in the temporo-sphenoidal lobe. Temporary improvement; death on the fifth day;autopsy; meningitis with effusion into the ventricles, with a description of a proposed operation to tap and drain the ventricles as a definitive surgical procedure. *M.News* 1888;**53**:603-9.
119. Kellnar S, Boehm R, Ring E. Ventriculotomy-aided implantation of ventricular shunts in patients with hydrocephalus. *J Pediatr Surg*. 1995;**30**:1450-1.
120. Kelly PJ. Comment on Endoscopic management of colloid cysts by Decq et al. *J Neurosurg* 1998;**42**:1295.
121. Kelly PJ, Kall BA, Goerss S. Computer-assisted stereotaxic laser resection of intra-axial brain neoplasms. *J.Neurosurg*. 1986;**64**:427-39.
122. King WA, Ullman JS, Frazee JG, Post KD, Bergsneider M. Endoscopic Resection of Colloid Cysts: Surgical Considerations Using the Rigid Endoscope. *Neurosurgery* 1999;**44**:1103-11.

123. King WA, Wackym PA. Endoscope-assisted surgery for acoustic neuromas (vestibular schwannomas): early experience using the rigid Hopkins telescope. *Neurosurgery* 1999;**44**:1095-102.
124. Kondziolka D, Lunsford LD. Stereotactic management of colloid cysts: factors predicting success. *J Neurosurg.* 1991;**75**:45-51.
125. Kondziolka D, Lunsford LD. Microsurgical resection of colloid cysts using a stereotactic transventricular approach. *Surg Neurol.* 1996;**46**:485-90;discussion490-2.
126. Konovalov AN, Gorelyshev SK, Ozerova VI. [Colloid cysts of the third ventricle]. *Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko.* 1997;**3**:3-8.
127. Krawchenko I, Collins GH. Pathology of an arachnoid cyst: Case report. *J.Neurosurg.* 1979;**50**:224-8.
128. Kunz U, Goldmann A, Bader C, Waldbaur H, Oldenkott P. Endoscopic fenestration of the 3rd ventricular floor in aqueductal stenosis. *Minim Invasive Neurosurg.* 1994;**37**:42-7.
129. Kunz U, Goldmann A, Karras U. CSF pulsation patterns in occlusive hydrocephalus. *EJR* 1994;**4**:133-41.
130. Lange M, Oeckler R. Results of Surgical Treatment in Patients With Arachnoid Cysts. *Acta neurochir. (Wien)* 1987;**87**:99-104.
131. Lange M, Oeckler R, Beck OJ. Surgical treatment of patients with midline arachnoid cysts. *Neurosurg Rev.* 1990;**13**:35-9.
132. Lapras C, Bret P, Patet JD. Hydrocephalus and aqueduct stenosis. Direct surgical treatment by interventriculostomy (aqueduct canulation). *J.Neurosurg.Sci.* 1986;**30**:47-53.
133. Lapras Cl, Poirier N, Deruty R, Bret P, Joyeux O. Le catheterisme de l'aqueduc de Sylvius. *Neurochirurgie (Paris)* 1975;**21**:7.
134. Laurence K, Coates S. The natural history of hydrocephalus. *Arch.Dis.Child.* 1962;**37**:345.
135. Laurence KM. Neurological and intellectual sequale of hydrocephalus. *Arch.Neurol.* 1969;**20**:73.
136. Lewis AI, Crone KR, Taha J, van Loveren HR, Yeh HS, Tew-J.M. Surgical resection of third ventricle colloid cysts. Preliminary results comparing transcallosal microsurgery with endoscopy. *JNeurosurg* 1994;**81**(2):174-8.
137. Lewis AI, Keiper GL, Jr., Crone KR. Endoscopic treatment of loculated hydrocephalus. *JNeurosurg.* 1995;**82**:780-5.

138. Mathiesen T, Grane P, Lindquist C, von-Holst H. High recurrence rate following aspiration of colloid cysts in the third ventricle [see comments]. *J Neurosurg.* 1993;**78**:748-52.
139. Matula C, Tschabitscher M, Day JD, Reinprecht A, Koos WT. Endoscopically assisted microneurosurgery. *Acta Neurochir Wien.* 1995;**134**:190-5.
140. Mayher WE, Gindin RA, Ga A. Head Boggng Associated With Third Ventricular Cyst. *Arch.Neurol.* 1970;**23**:274-7.
141. McCullough DC, Fox JL. Negative intracranial pressure hydrocephalus in adults with shunts and its relationship to the production of subdural hematoma. *J.Neurosurg.* 1974;**40**:372.
142. McDonald JV. Arachnoid cysts of the posterior fossa: their pneumoencephalic appearance. A case report. *Neurology* 1964;**14**:643-6.
143. McLaughlin MR, Wahlig JB, Kaufmann AM, Albright AL. Traumatic basilar aneurysm after endoscopic third ventriculostomy: case report. *Neurosurgery.* 1997;**41**:1400-3;discussion1403-4.
144. McMackin D, Cockburn J, Anslow P, Gaffan D. Correlation of fornix damage with memory impairment in six cases of colloid cyst removal. *Acta Neurochir.* 1995;**135**:12-8.
145. Merienne L, Leriche B, Roux FX, Devaux B. Utilisation du laser Nd-YAG en endoscopie intracranienne - expérience preliminaire en stéréotaxie. *Neurochirurgie* 1992;**38**:245-7.
146. Milhorat TH. Failure of choroid plexectomy as treatment for hydrocephalus. *Surg.Gynecol.Obstet.* 1974;**139**:505.
147. Milhorat TH, Hammock MK, Chien T, Davis DA. Normal rate of cerebrospinal fluid formation five years after bilateral choroid plexectomy. *J.Neurosurg.* 1976;**44**:735.
148. Mixter WJ. Ventriculscopy and puncture of the floor of the third ventricle.Preliminary report of a case. *Boston M.and S.J.* 1923;**188**:277-8.
149. Mohandas KM, Swaroop VS, Desai DC, Dhir V. Fatal cerebral herniation from brain metastasis following fiberoptic endoscopy [letter]. *Gastrointest Endosc.* 1989;**35**:587-8.
150. Mohanty A, Anandh B, Reddy MS, Sastry KV. Contralateral massive acute subdural collection after endoscopic third ventriculostomy - a case report. *Minim Invasive Neurosurg.* 1997;**40**:59-61.
151. Mohanty A, Das BS, Sastry-Kolluri VR, Hedge T. Neuro-endoscopic fenestration of occluded foramen of Monro causing unilateral hydrocephalus. *Pediatr Neurosurg.* 1996;**25**:248-51.

152. Nakada J, Oka N, Nagahori T, Endo S, Takaku A. Changes in the Cerebral Vascular Bed in Experimental Hydrocephalus: an Angio-architectural and Histological Study. *Acta Neurochir (Wien)* 1992;**114**:43-50.
153. Neumann CG, Richman H, Ardizzone R. Reconstructive surgery for hydrocephalus. Anastomosis of an isolated ileal segment to the lumbar subarachnoid space (modified ileo-entectomy). *Surg.Clin.North Am.* 1959;**39**:491.
154. Nitta M, Symon L. Colloid cysts of the third ventricle: a review of 36 cases. *Acta Neurochir.* 1985;**76**:99-104.
155. Nitz WR, Bradley WJr, Watanabe AS. Flow dynamics of cerebrospinal fluid: assessment with phases-contrast velocity MR imaging performed with retrospective cardiac gating. *Radiology* 1999;**83**:395-405.
156. Nosik WA. Ventriculomastoidostomy. Technique and observations. *J.Neurosurg.* 1950;**7**:236-9.
157. Nulsen FF, Spitz EB. Treatment of hydrocephalus by direct shunt from ventricle to jugular vein. *Surg.Forum* 1952;**2**:399.
158. Obenchain TG, Becker DP. Head bobbing associated with a cyst of the third ventricle. *J.Neurosurg.* 1972;**37**:457-9.
159. Oberhauer RW, Hause J, Pucher R. Arachnoid cysts in children: An European Co-operative Study. *Childs Nerv.Syst.* 1992;**8**:281-6.
160. Opekin K, Anderson RM, Lee KA. Colloid cyst of the 3rd ventricle as a cause of acute neurological deterioration and sudden death. *J Paediatr Child Health.* 1993;**29**:476-7.
161. Pant B, Uozumi T, Hirohata T, Arita K, Kurisu K, Nakahara T, Inai K. Endoscopic resection of intraventricular ependymal cyst presenting with psychosis. *Surg.Neurol.* 1996;**46**:573-6;discussion576-8.
162. Paraicz E. Membranverschluss des aqueductus Sylvii. *Zbl.Neurochir.* 1970;**31**:235-45.
163. Paraicz E. Mechanical problems in shunts. *Monogr Neural Sci* 1982;**8**:49-51.
164. Pascual-Castroviejo I, Roche MC, Bermejo AMeal. Primary intracranial arachnoid cysts. A study of 67 childhood cases. *Childs Nerv.Syst.* 1991;**7**:257-63.
165. Perneckzy A, Fries G. Endoscope-assisted brain surgery: part 1 - evolution, basic concept, and current technique. *Neurosurgery* 1998;**42**:219-25.
166. Pierre-Kahn A, Capelle L, Brauner Real. Presentation and management of suprasellar arachnoid cysts: Rewiev of 20 cases. *J.Neurosurg.* 1990;**73**:355-9.
167. Pierre-Kahn A, Renier D, Bombois B, Askienay S, Moreau R, Hirsch JF. Place de la ventriculo-cisternostomie dans le traitement des hydrocephalies non communicantes. *Neurochirurgie* 1975;**21**:557-69.

168. Pollack IF, Schor NF, Martinez AJ, Towbin R. Bobble-head doll syndrome and drop attacks in a child with a cystic choroid plexus papilloma of the third ventricle. Case report. *J Neurosurg.* 1995;**83**:729-32.
169. Pople IK, Griffith HB. Control of hydrocephalus by endoscopic choroid plexus coagulation--long-term results and complications. *Eur J Pediatr Surg.* 1993;**3 Suppl** 1:17-8.
170. Portnoy HD, Schulte RR, Fox JL, Tripp L. Antisiphon and reversible occlusion valves for shunting in hydrocephalus and preventing post-shunt subdural haematomas. *J.Neurosurg.* 1973;**38**:729.
171. Powell MP, Torrens MJ, Phil M, Thomson JLG, Horgan J.G. Isodense colloid cysts of the third ventricle: a diagnostic and therapeutic problem resolved by ventriculoscropy. *Neurosurgery* 1983;**13, No. 3**:234-7.
172. Powers SK. Fenestration of intraventricular cysts using a flexible, steerable endoscope and the argon laser. *Neurosurgery.* 1986;**18**:637-41.
173. Pudenz RH. The surgical treatment of hydrocephalus: an historical review. *Surg.Neurol.* 1981;**15**:15.
174. Pudenz RH, Russel FE, Hurd AH, Shelden CH. Ventriculo-auricolostomy: a technique for shunting cerebrospinal fluid into the right auricule. *J.Neurosurg.* 1957;**14**:171.
175. Quincke H. Die Lumbalpunktion des Hydrocephalus. *Berl.klin. Wchnschr.* 1891;**28**:929-33.
176. Raffael C, McComb JG. To shunt or to fenestrate: Which is the best surgical treatment for arachnoid cysts in pediatric patients? *Neurosurgery* 1988;**23**:338-42.
177. Raimondi AJ, Shimoji T, Gutierrez FA. Suprasellar cysts: Surgical treatment and results. *Childs Brain* 1980;**7**:57-72.
178. Reisch R, Patonay L, Julow J. Az endoszkópos ventriculotomia anatomiai alapjai - a "free hand" módszer klinikai alkalmazása. *Clin Neurosci/Idegy Szle* 1997;**50**:186-95.
179. ReKate HL. Recent advances in the understanding and treatment of hydrocephalus. *Semin Pediatr Neurol.* 1997;**4**:167-78.
180. Rengachary SS, Watanabe I. Ultrastructure and pathogenesis of intracranial arachnoid cysts. *J.Neuropathol.Exp.Neurol.* 1981;**40**:61-83.
181. Rengachary SS, Watanabe I, Brackett CE. Pathogenesis of Intracranial Arachnoid Cysts. *Surg.Neurol.* 1978;**9**:139-44.
182. Resch KD, Perneczky A, Tschabitscher M, Kindel S. Endoscopic anatomy of the ventricles. *Acta Neurochir Suppl Wien.* 1994;**61**:57-61.
183. Rhazes. *Continens*-. Ferrara: 1511:7-284.

184. Riegel T, Hellwig D, Bauer BL, Mennel HD. Endoscopic anatomy of the third ventricle. *Acta Neurochir Suppl Wien*. 1994;**61**:54-6.
185. Robinson S, Cohen AR. The role of neuroendoscopy in the treatment of pineal region tumors. *Surg Neurol*. 1997;**48**:360-5;discussion365-7.
186. Russel DS. *Observations on the pathology of hydrocephalus*. Medical Research Council Special Report Series No 265. London: His Majesty's Stationery Office, 1949:6-138.
187. Santamarta D, Aguas J, Ferrer E. The natural history of arachnoid cysts: endoscopic and cine-mode MRI evidence of a slit-valve mechanism. *Minim Invasive Neurosurg*. 1995;**38**:133-7.
188. Scarff JE. Endoscopic treatment of hydrocephalus: description of ventriculoscope and preliminary report of cases. *Arch Neurol Psychiatry* 1936;**35**:853-61.
189. Scarff JE. Treatment of obstructive hydrocephalus by puncture of the lamina terminalis and floor of the third ventricle. *J Neurosurg* 1951;**8**:204-13.
190. Schimmel DH, Weinstein M. Suprasellar subarachnoid cysts. *Neuroradiology* 1976;**11**:141-6.
191. Schroeder HW, Gaab MR. Endoscopic observation of a slit-valve mechanism in a suprasellar prepontine arachnoid cyst: case report. *Neurosurgery*. 1997;**40**:198-200.
192. Schroeder HW, Gaab MR, Niendorf WR. Neuroendoscopic approach to arachnoid cysts. *J Neurosurg*. 1996;**85**:293-8.
193. Sherman JL, Citrin CM, Bowen BJ, Gangarosa RE. MR demonstration of altered cerebrospinal fluid flow by obstructive lesions. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1986;**7**:571-9.
194. Smith AA, Smith WA. Arachnoid cysts of the middle cranial fossa. *Surg Neurol*. 1976;**5**:246-52.
195. Souto-Ferro JM, Valero-Castell R, Fabregas-Julia N, Carrero-Cardenal E. [Postoperative respiratory alkalosis as a complication of neuroendoscopy]. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 1997;**44**:83-5.
196. Starkman SP, Brown TC, Linell EA. Cerebral arachnoid cysts. *J Neuropathol Exp Neurol*. 1958;**17**:484-500.
197. Stern Y, Spiegelmann R, Sadeh M. Spinal intradural arachnoid cysts. *Neurochirurgia Stuttg*. 1991;**34**:127-30.
198. Stookey B, Scarff JE. Occlusion of the aqueduct of Sylvius by neoplastic and non-neoplastic processes with a rational surgical treatment for relief of the resultant obstructive hydrocephalus. *Bull Neurol Inst New York* 1936;**5**:348-77.
199. Taha JM, Crone KR, Zuccarello M. Infarction of a ventricular subependymoma after endoscopy: case report. *Acta Neurochir Wien*. 1996;**138**:1362-3.

200. Teo C, Rahman S, Boop FA, Cherny B. Complications of endoscopic neurosurgery. *Childs Nerv Syst.* 1996;**12**:248-53;discussion253.
201. Torkildsen A. A new palliative operation in cases of inoperable occlusion of the sylvian aqueduct. *Acta Chir. Scand.* 1939;**82**:117-24.
202. Torrey J. Sudden death in an 11-year-old boy due to rupture of a colloid cyst of the third ventricle following 'disco-dancing'. *Med Sci Law.* 1983;**23**:114-6.
203. Turtz AR, Hughes WB, Goldman HW. Endoscopic treatment of a symptomatic pineal cyst: technical case report. *Neurosurgery.* 1995;**37**:1013-4;discussion1014-5.
204. Vesalius A. *Opera omnia anatomica et chirurgica.* Batavorum: 1725:577-1156.
205. Veto F, Horvath Z, Doczi T. Biportal endoscopic management of third ventricle tumors in patients with occlusive hydrocephalus: technical note. *Neurosurgery.* 1997;**40**:871-5;discussion875-7.
206. Vető F, Horváth Z, Kövér F, Dóczi T. Suprasellaris arachnoidealis cysták és endoszkópos kezelésük. *Gyermekgyógyászat* 1998;**49** :11-20.
207. Vinas FC, Dujovny N, Dujovny M. Microanatomical basis for the third ventriculostomy. *Minim Invasive Neurosurg.* 1996;**39**:116-21.
208. Walker ML, MacDonald J, Wright LC. The history of ventriculostomy: where do we go from here? *Pediatr Neurosurg.* 1992;**18**:218-23.
209. Walters BC, Hoffmann HJ, Hendrich EB. Cerebrospinal shunt fluid infection: influences on initial management and subsequent outcome. *J. Neurosurg.* 1984;**60**:1014.
210. Weed LH. The experimental production of internal hydrocephalus. *Carnegie Institute Contrib. Embryol.* 1920;**9**:425-46.
211. Williams B. Is aqueduct stenosis a result of hydrocephalus? *Brain* 1973;**96**:399.
212. Williams B, Guthkelch AN. Why do central arachnoid pouches expand? *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.* 1974;**37**:1085-92.
213. Williams EM, Galbraith JG, Duncan CC. Neuroendoscopic laser-assisted ventriculostomy of the third ventricle. *AORN J.* 1995;**61**:345-8,351,353passim.
214. Yamamoto M, Oka K, Ikeda K, Tomonaga M. Percutaneous flexible neuroendoscopic ventriculostomy in patients with shunt malfunction as an alternative procedure to shunt revision. *Surg Neurol.* 1994;**42**:218-23.
215. Yamamoto M, Oka K, Nagasaka S, Tomonaga M. Ventriculostomy-guided ventriculoperitoneal shunt and shunt revision. Technical note. *Acta Neurochir Wien.* 1994;**129**:85-8.

216. Yamanaka K, Iwai Y, Nakajima H, Kobayashi Y, Inoue T. Multiple remote brain hemorrhages after removal of a giant colloid cyst of the third ventricle--case report. *Neurol Med Chir Tokyo*. 1998;**38**:24-7.
217. Yasargil MG, Sarioğlu AC, Adamson TE, Roth P. The interhemispheric-transcallosal approach. *Advances and technical standards in neurosurgery* 1990;**17**:133-43.
218. 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.