

1. Úvod, historie a současný stav problematiky

Volba léčebného postupu je u každého onemocnění ovlivněna hodnocením poměru přínosu léčby a jejího rizika pro nemocného. Tato skutečnost vystupuje do popředí zejména v léčbě onemocnění mozku, kde anatomické poměry a funkční uspořádání přinášejí enormní riziko při každém operačním výkonu.

Snahou neurochirurgů vždy bylo minimalizovat riziko aplikací morfologických a funkčních poznatků při operačních postupech. Toto úsilí je možné sledovat v práci Harvey Cushinga/1869-1939/, prosazujícího principy šetrného operování, dále v aplikaci anatomických poznatků při stereotaktickém operování, umožňujícím úpravu funkčních poruch zásahy do hlubokých mozkových struktur. Dramatický pokles morbidity a mortality neurochirurgických výkonů přinesla aplikace mikroskopické techniky v 70. letech 20. století, která ačkoliv přijímaná zprvu s nedůvěrou/ IV. evropský neurochirurgický kongres v Praze, 1971, E. Zvěřina, osobní sdělení/, se stala standardní metodou, bez které je dnešní neurochirurgická operace nemyslitelná.

Dějiny neurochirurgické endoskopie začaly v roce 1910, kdy Victor Darwin Lespinasse, urolog z Chicaga, použil pediatrický cystoskop k resekci plexus chorioideus u dvou dětí s komunikujícím hydrocefalem a v roce 1913 tento postup popsal/ Grant 1996/. Walter Dandy/ 1918/ použil princip odstranění plexus chorioideus u 4 pacientů, přičemž přes čelní lalok a postranní komoru zavedl k foramen Monroi nosní rozvěrač. Teprve u pátého pacienta /1922/ použil otevřený cystoskop. Plexektomie však byla pro těžké krvácivé a ischemické komplikace opuštěna.

Práce Waltera Dandyho je příkladem mezioborové spolupráce, která byla umožněna zdokonalením prvního endoskopu/ Philip Bozzini, 1773-1809/, a to nejprve objevem Maxe Nitzeho, který připevnil platinovou kličku na hrot endoskopu, připojenou k elektrickému zdroji, jako zdroj světla/1879/, dále Newman/1883/ použil místo platinové kličky světelnou žárovku, která umožňovala jednodušší systém chlazení.

V 19. století byly rovněž překonány názory Galena a Vesalia na poli neurofyzologie, když Magendie a Luschka popsali cirkulaci mozkomíšního moku a Key a Retzius publikovali jejich „Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes“/1875/, kde popsali kompletně komorové a subarachnoideální prostory, které umožňují navigovat endoskop.

Dandy spolupracoval s hrudním chirurgem z Philadelphie, Dr. Chevalierem Jacksonem a využil jeho zkušeností s bronchoskopií i kontaktů s výrobcí endoskopů.

Dandy popsal v roce 1922 koncepci ventrikulocisternostomie cestou perforace fundu III. mozkové komory. 6. února 1923 byla tato operace poprvé provedena pod endoskopickou kontrolou za použití ureteroskopu/ Mixer 1923/. Špatná kvalita osvětlení a velikost tehdejších endoskopů byly příčinou zavržení této metody, zvláště když do léčby hydrocefalu byly zavedeny ventrikuloperitoneální a ventrikuloatriální drenážní systémy.

Další rozvoj umožnil teprve technický pokrok využívající aplikace poznatků britského fyzika Hopkinse o technologii optických vláken. V roce 1954 navrhli Fourestier a Vulmiere endoskop se zdrojem světla nikoliv na distálním konci endoskopu, jako tomu bylo dosud, nýbrž v odděleném plášti.

V klinické praxi využil zdokonaleného endoskopu Gerard Guiot/ 1963/ k provedení ventrikulocisternostomie, punkci koloidní cysty III. komory, endoskopicky kontrolovaným operacím hypofyzárních adenomů a stal se tak zakladatelem moderní neuroendoskopie.

V současné době není již řada endoskopických výkonů technickou výzvou, ale zlatým standardem v algoritmu léčby intraventrikulárních a paraventrikulárních tumorů. Endoskop je používán k biopsii, kompletnímu odstranění nebo asistenci při mikroskopické operaci, podle charakteru a rozsahu onemocnění. V případě širokých mozkových komor je možno provést operaci bez neuronavigace či stereotaktického zaměření, které je naopak nezbytné, pokud tato podmínka není splněna. Kompletní odstranění nitrokomorových nádorů výhradně pomocí endoskopu však vyžaduje značnou zkušenost a prodlužuje dobu operace. Limitující je nemožnost bimanuální manipulace, přičemž použití druhého pracovního vstupu nedoznalo dosud většího rozšíření. Naděje jsou vkládány do vývoje ultrazvukového aspirátoru, přizpůsobeného endoskopické technice. Doporučovanou taktikou je přechod ke klasické mikrochirurgické technice, pokud se operatér přestane cítit pohodlně a bezpečně. Pokud nejsou komory rozšířeny, je možno se o endoskopickou resekci pokusit při jasném nitrokomorovém růstu, nikoliv při subependymální lokalizaci. Léze uložené ve III. komoře dorsálně od Sylviova mokovodu jsou indikovány výlučně k biopsii.

Neurocysticercosa, parazitární onemocnění časté v Jižní Americe, Indii, Číně a na Dálném východu, způsobující obstrukci likvorových cest, je další rutinní indikací endoskopického výkonu. Parazitární cysty mohou způsobit akutní nitrolební hypertenzi, mohou být přehlédnuty

při vyšetření počítačovou tomografií, zatímco magnetická rezonance zobrazí tenkostěnnou cystu s parazitem. Protože medikamentózní léčba nemá dostatečně rychlý efekt a drenážní operace jsou zatíženy vysokým procentem selhání/ 30-70%/, je endoskopické odstranění cysty metodou volby.

Řada autorů používá endoskopický přístup k odstranění nitrokomorových koagul flexibilním endoskopem z jednoho nebo dvou návrťů. Za hlavní výhodu je považována možnost zprůchodnění mokovodu a IV. komory / Longatti/, což není mikroskopickou technikou proveditelné. Manipulace v koaguly obturovaných komorách však může být technicky obtížná a nepřehledná.

Díky zdokonalenému technickému vybavení je znovu používána koagulace plexus chorioideus jako podpůrná léčba v léčbě komunikujícího hydrocefalu dětí mladších 1 roku. /Warf/ Idea spočívá v představě omezení produkce likvoru a umožnění postupného vyzrávání a adaptace resorpčních mechanismů.

Koloidní cysty ve foramen Monro a III. komoře je možno odstranit mikroskopicky i endoskopicky, přičemž obě metody mají zastánce. Supraselární a interhemisferální arachnoidální cysty se staly doménou endoskopie. Indikací je zvýšený nitrolební tlak, zrakové a endokrinní poruchy. Při výkonu je prováděna postupně ventrikulocystostomie a poté cystocisternostomie do bazálních cisteren. Cysty quadrigeminální oblasti jsou indikovány k endoskopické léčbě velmi často, neboť svou expanzí umožňují provedení ventrikulocystostomie z trigona postranní komory nebo přes III. komoru. Při obvyklém kontaktu části stěny cysty s komorovým ependymem nebo subarachnoideálním prostorem nehrozí při perforaci cysty riziko poranění nervové tkáně.

IV. mozková komora je přístupná přes III. komoru a mokovod/ Anand, Longatti/ s možností odstranění cysty či koagul, avšak s rizikem poškození tkáně v okolí mokovodu. Dalším možností je durotomie mezi opisthion a obloukem atlasu s durotomií a vstupem do IV. komory přes foramen Magendii.

Rozvíjí se uplatnění endoskopie na poli **onkologie**. V léčbě tumorů pineální oblasti je hlavním cílem neuroendoskopie biopsie nádoru vzhledem k možnosti zjištění radiosenzitivity nebo chemosenzitivity. Tumory v oblasti spodiny III. komory jsou rovněž přístupné cílené biopsii a v případě cystické složky je endoskopie přínosná k částečné dekompresi okolních struktur.

Hypothalamický hamartom je onemocněním vrozeným s progredující epilepsií, která může být úspěšně léčena endoskopicky pomocí diskonekce tkáně tumoru od okolí nebo exstirpací po překonání obtížné přístupové cesty při absenci hydrocefalu. Endoskopický přístup značně snižuje traumatizaci mozkových struktur.

Prudký rozvoj doznala zejména v posledních letech endoskopická chirurgie lební baze, zejména nádorů hypofyzy, kraniofaryngeomu a nádorů přední jámy lební včetně meningiomů. Endonasální přístupovou cestou dovoluje optika endoskopu zlepšený přehled oproti konvenčnímu mikroskopu. Extrakraniální extradurální přístup je zatížen nižší morbiditou s výjimkou obtíží při ošetření durálních defektů.

Prudký rozvoj této metody v posledním desetiletí je umožněn dalšími poznatky zobrazovacích metod, stereonavigace a počítačové techniky a odpovídá tak modernímu pojetí neurochirurgie „klíčovou dírkou“. Technologie umožňuje zlepšenou orientaci v úzkých komorách a mozkových strukturách, zpřesňuje operační výkony a činí je bezpečnějšími. Zůstávají však hlavní omezení dalšího rozvoje metody, tj. obtížná kontrola krvácení, pomalá resekce nádorů po malých částech, nemožnost bimanuální manipulace a disekce. Pokus o řešení těchto problémů představuje **endoskopicky asistovaná mikrochirurgie**. Tato metoda spočívá v zavedení endoskopu do operačního pole z malé kraniotomie, jeho fixaci a uvolnění rukou k bimanuální disekci. Výhodou oproti práci s mikroskopem je rozšíření vizuálního pole, avšak pouze s dvojdimenzionálním zobrazením a chybějící hloubkou zorného pole, poskytovanou mikroskopem. Další výhodou je vyšší zvětšení, dokonalejší osvětlení a možnost pohledu za překážku pomocí úhlové optiky. Pravděpodobným zdokonalením této metody bude aplikace tzv. videoskopu s miniaturní kamerou umístěnou na hrotu endoskopu.

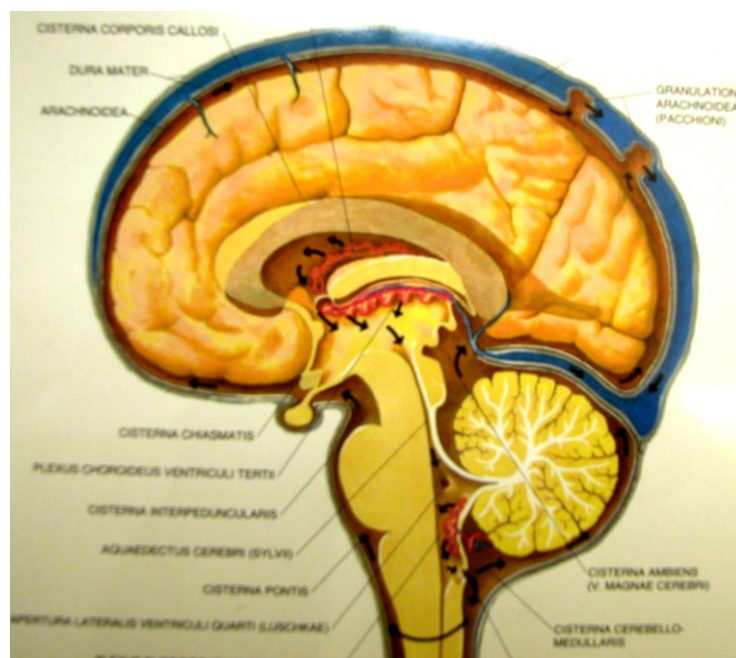
2. Cílem práce je zhodnotit naše zkušenosti s využitím neuroendoskopie, která byla na našem pracovišti zavedena v roce 2001.

3.. Neuroendoskopie v léčbě hydrocefalu

3.1 Anatomie a patofyziologie hydrocefalu

Mozkové komory spolu navzájem komunikují. Postranní komory jsou spojeny se III. komorou přes foramen interventriculare/ Monroi. Ze III. komory vychází aqueductus cerebri/ Sylvii/, který ústí ve IV. komoře. Tato je spojena se subarachnoideálním prostorem přes apertura mediana/ Magendi/ otevírající se do cisterna cerebellomedularis a přes aperturae laterales/ foramina Luschkae/ otevírající se do cisterna pontis. Mozkové komory a cisterny subarachnoideální tvoří přirozený prostor pro zavedení endoskopu. Jsou vyplněny mozkomíšním mokem, který je trvale obnovován. Asi 50% mozkomíšního moku se tvoří v choroideálních plexech, zbývajících 50% vzniká kolem mozkových cév. Mok proudí z mozkových komor do subarachnoideálního prostoru a přestupuje přes arachnoidální klky a Pacchionské granulace do velkých nitrolebečních venozních sinusů. Pohyb mozkomíšního moku je zajišťován srdečním cyklem, kdy během systoly je tlakem krve přitékající do mozkových cév mok vytlačován z lebeční dutiny do páteřního kanálu, během diastoly je proudění mozkomíšního moku opačné.

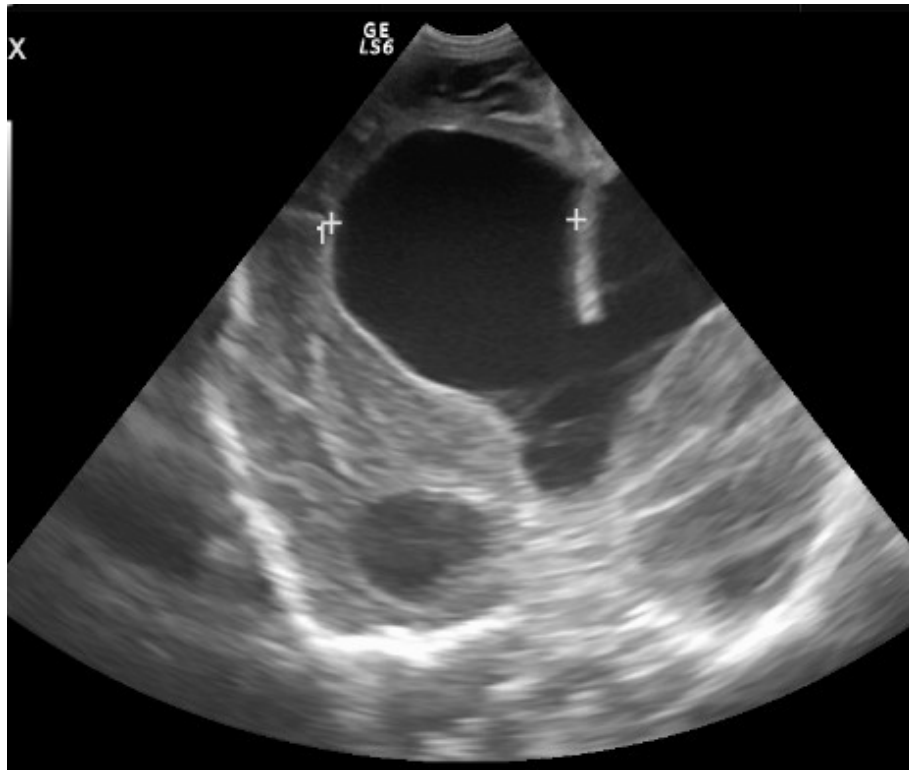
Přes dlouhá léta výzkumu neexistuje nyní všeobecně uznávaná definice hydrocefalu. Jako pracovní definice byla navržena následující: "Hydrocefalus je aktivní distenze mozkových komor vznikající poruchou pasáže mozkomíšního moku z místa jeho produkce v mozkových komorách do místa jeho absorpce v systémové cirkulaci" (H. Rekte).



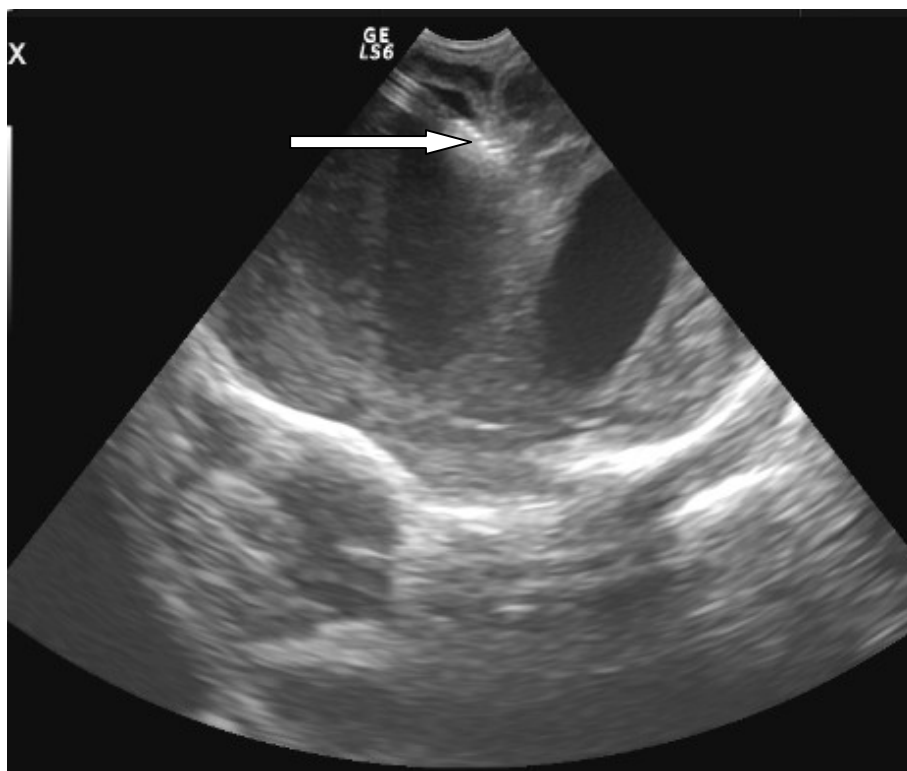
Obr.1 Schéma cirkulace mozkomíšního moku

3.2 Diagnostické možnosti

Ultrazvuková diagnostika je používána díky anatomickým poměrům u novorozenců a kojenců do doby uzávěru velké fontanely. Technický rozvoj umožnil přesné, rychle opakovatelné zobrazení , umožňující každodenní neinvazivní monitorování nitrolebních poměrů, velikosti mozkových komor, rozsahu krevních koagul, struktury mozkové tkáně, pooperační polohy komorového katetru.



Obr. 2 Ultrazvukový obraz rozšíření postranních mozkových komor/ křížky/



Obr.3 Komorový katetr ve stropu postranní komory, směřující do septum pellucidum/šipka/

Analýza průtokové křivky slouží k posouzení perfúze mozku, umožňující stanovit index rezistence/ definován jako rozdíl systolické a enddiastolické rychlosti vydělený rychlostí systolickou/.Vyhodnocení dopplerovských parametrů může sloužit k dynamickému neinvazivnímu sledování změny perfúze a nepřímému hodnocení nitrolebního tlaku a efektu drenážní operace/ Hodač 2000,Kala 2005/.

Izotopová cisternografie-principem je aplikace radiofarmaka lumbální punkcí a sledování cisternoventrikulárního reflexu. Metoda byla opuštěna po průkazu reflexu radiofarmaka do komor i u zdravých dobrovolníků/ Bergstrand 1986/.

CT vyšetření -umožňuje zhodnocení ventrikulárního indexu Evansova- poměr maximální vzdálenosti předních rohů postranních komor k vnitřnímu příčnému průměru kalvy v úrovni měření. Za normální je pokládána hodnota 0,3 a nižší.

Dalším sledovaným parametrem je šířka III.mozkové komory s normou do 3,5 mm.

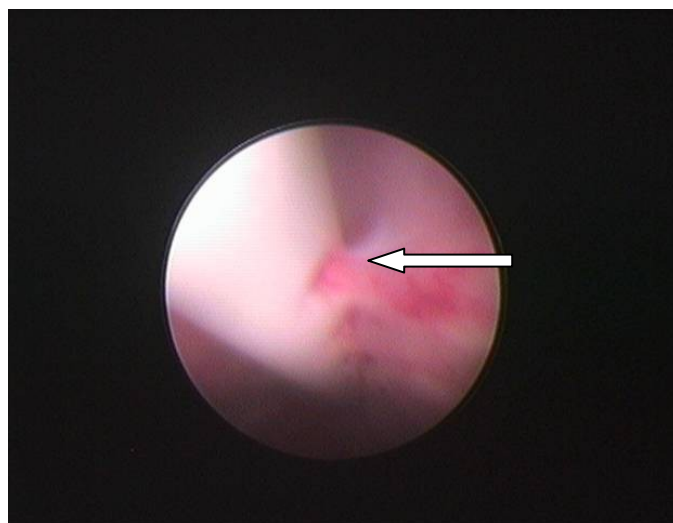
Aktivita hydrocefalu je hodnocena na základě přítomnosti periventrikulárních hypodenzit v oblasti čelních rohů postranních komor.Není dosud rozhodnuto, zda příčinou tohoto jevu je průnik komorového likvoru při disrupci ependymální výstelky nebo stagnující mozkomíšni mok produkovaný v bílé hmotě mozkové.

Asymetrie mozkových komor může být podmíněna tumorem, cystou, pozánětlivými změnami či pooperačními změnami. Podmínkou je dostatečná velikost patologického procesu. Často je patrné pouze rozšíření komorového systému nad překážkou, jejíž velikost nebo charakter může být pod rozlišovací schopností metody. Metoda je přínosná v detekci a hodnocení pooperačních komplikací drenážních operací, např. subdurálního hematomu, kolapsu hemisfér, patologického zúžení mozkových komor, nesprávné polohy komorového drénu nebo progresu hydrocefalu.



Obr.4 Dilatace mozkových komor a chybná pozice komorového katetru.

V této pozici dochází ke vrůstání endymu do otvorů komorového katetru a jeho obturaci / viz obr.5/

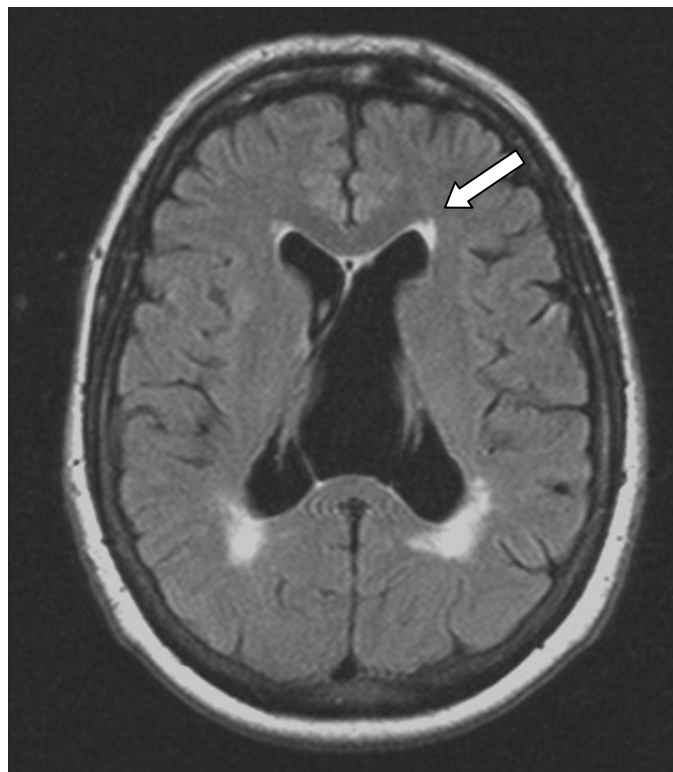


Obr.5 Obturace komorového katetru endymální tkání./šipka/

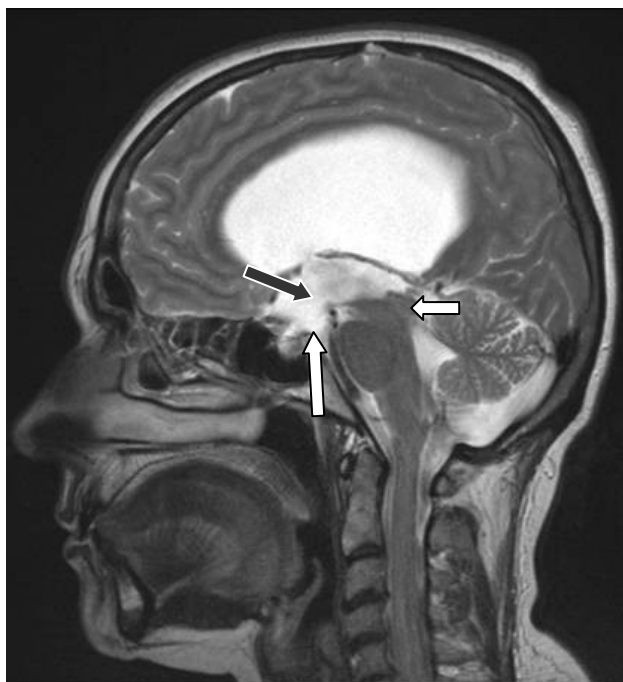
Výhodou CT vyšetření je rychlost, zejména u moderních přístrojů, možnost nekomplikovaného použití anestézie, nevýhodou je poskytnutí pouze morfologických informací a radiační zátěž, významná zejména u malých dětí.

MR vyšetření

Dovoluje posoudit zúžení Sylviova mokovodu, což je z CT obrazu nemožné, dále přesněji odlišit nitrokomorové cysty. Vzhledem k dynamice tvorby, absorpce a průtoku likvoru je důležitá možnost posoudit jeho cirkulaci. Již axiální T2 vážené vyšetření zobrazí orientačně flow-void mozkomíšního moku ve foramen Monroi, mokovodu a IV. komoře. Další techniky umožňují prokázat proudění v určené lokalizaci: metoda PSIF není závislá na korelaci s EKG signálem, je vysoce senzitivní pro průkaz proudění, nedokáže však kvantifikovat rychlost a objem proudění. Metoda SPAMM dovoluje detekci turbulencí a metoda fázového kontrastu cine-phase contrast, cine-PC, umožňuje kvantifikovat okamžitou rychlost a průtok mozkomíšního moku.



Obr.6 MR Flair : při nevýrazném rozšíření komor patrna aktivita hydrocefalu/šipka/



Obr 6 MR T2 vážení, obraz okluze mokovodu/krátká šipka/, vysoká poloha a.basilaris/černá šipka/, nálevkovité rozšíření spodiny III.komory/dlouhá šipka/

Ve FN Olomouc rutinně používáme metodu cine-PC a PSIF, kterými detekujeme a hodnotíme předoperační a pooperační průtokové parametry v Sylviově mokovodu a v místě ventrikulocisternostomie ve spodině III. komory, hyperdynamickou cirkulaci v akveduktu, turbulence ve IV. komoře. Nejnovější metodou je 3D-CISS sekvence, která zobrazí jinak neodhalené obstrukce nitrokomorové a ve výtokových cestách IV.komory- foramina Luschka./Dincer/.



Obr 7: MR PSIF sekvence, průtokový fenomén ve foramen Monro, mokovodu, IV.komora/šipky/

3.3 Popis a princip endoskopického přístroje a vybavení

Hlavní částí endoskopu je trubice, rigidní nebo flexibilní, o zevním průměru od 2,9 do 6 mm a délce od 20 do 30 cm. Zdroj světla/ Xenon180-300W/ se nachází mimo tělo pacienta, světlo je přiváděno optickými vlákny do optického systému. Obraz je přenášen systémem čoček na obrazovku. Kamerový systém je 1-Chip nebo 3-Chip, zobrazení 3CCD 1092x864 pixelů. Kvalita endoskopu je definována kvalitou jeho optického systému. Optika pro neurochirurgické výkony musí být sterilizovatelná v autoklávu při nejméně 134st.C, Pozorovací úhel je Ost., 3Ost., 7O st. Nejčastěji jsou používány první dvě možnosti. Proplachovací trubice umožňuje přívod a odtok tekutiny současně, přes napojený manometr. Podle typu přístroje jsou k dispozici 1-2 pracovní kanály, kterými lze zavádět nástroje. Obvyklá sada nástrojů je tvořena nůžkami s ostrým a tupým hrotem, klíšťkami bioptickými a úchopovými, koagulační elektrodou mono a bipolární, v provedení jehlovém, tupém a háčkovém, punkční jehlou, odsávacím katetrem, Fogartyho katetrem. Nástroje jsou přizpůsobeny k manipulaci pomocí táhla, s možností rotace čelistí klíštěk a nůžek.

Flexibilní endoskop je říditelný, s možností pohledu 0-85 st, zevním průměru 4,3 mm, dovoluje rozsáhlejší manipulaci a pohled, nevýhodou je méně kvalitní obraz a zranitelnost optických vláken.

Na našem pracovišti používáme přístroj Aesculap, zevní průměr 6mm, čtyřkanálový, rigidní, s optikou 0 a 30 st., kamera 1 CCD, s fixačním mechanickým systémem.



Obr 8: Rigidní endoskop, bioptické kleště



Obr 9: Flexibilní pediatrický endoskop průměr 4mm



Obr 10: Fixační mechanický systém



Obr 11: 3 CCD kamera Full HD

3.4 Endoskopická ventrikulocisternostomie

První a dnes již klasickou indikací endoskopického výkonu je jakákoliv obstrukce distálně od vstupu do Sylviova aqueduktu, která vede k dilataci postranních komor a III. komory, dále k dilataci foramen Monro a vytváří tak příznivé anatomické podmínky pro zavedení endoskopu a peroperační přehled. Perforace bazální membrány oddělující spodinu III. komory od prepontinní cisterny je principem ventrikulostomie III. komory, která byla navržena a poté provedena W. Jasonem Mixterem v roce 1920/publikováno 1923/. Mixter operaci provedl pomocí uretroskopu. Do této doby byla ventrikulostomie prováděna otevřenou cestou, kdy po kraniotomii následovala elevace frontálního laloku a perforace lamina terminalis. Tento

výkon, který navrhli a prováděli Stookey a Scarff je dosud používán v chirurgii aneurysmat mozkových cév k usnadnění operačního přístupu a prevenci akutního a pozdního hydrocefalu po subarachnoideálním krvácení.

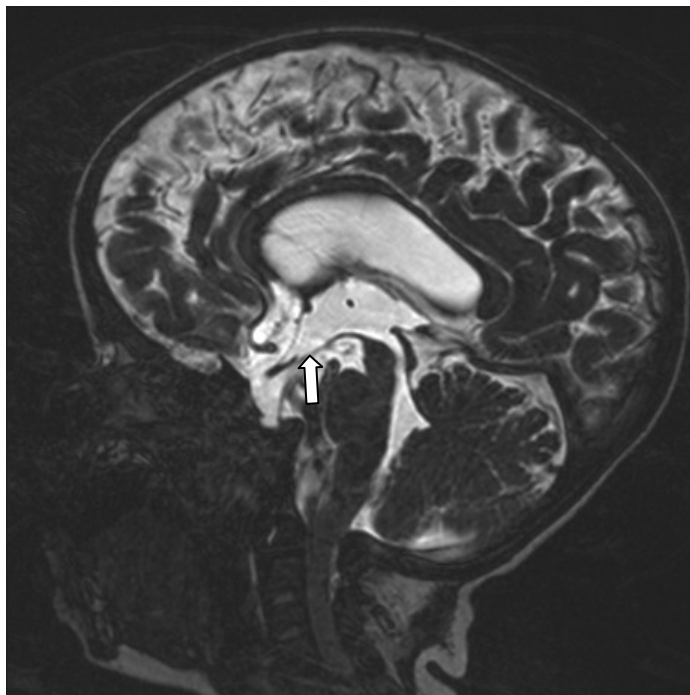
Tento výkon je možno provést izolovaně nebo v kombinaci s biopsií viditelného nádoru. Spektrum indikací se během posledních 10 let rozšířilo. Zpočátku bylo použití metody omezeno na pacienty starší 2 let, s výrazným triventrikulárním hydrocefalem a vyklenutou, translucenční/ průsvitnou/ spodinou III. komory.

Současné indikace zahrnují všechny typy obstrukčního hydrocefalu, ale také některé komunikující formy onemocnění.

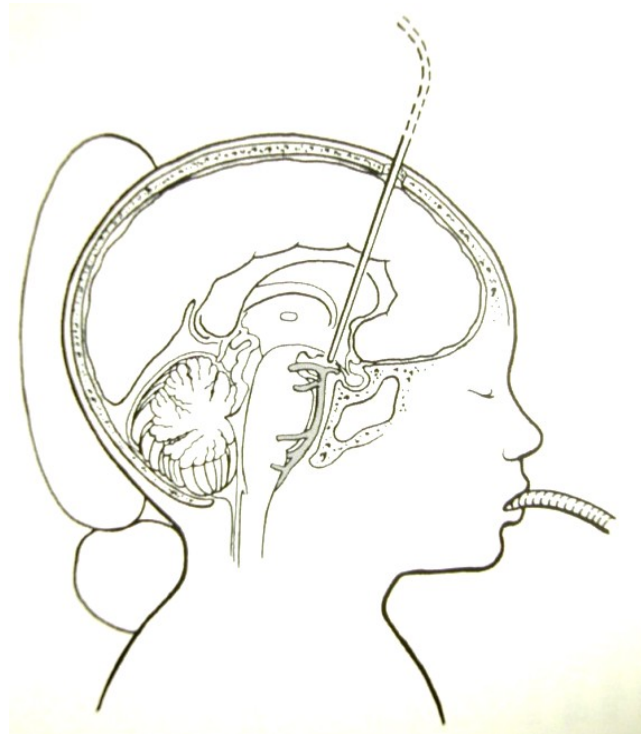
Vzhledem k riziku krvácení jsme při zavádění endoskopické metody na naší klinice zvolili prostou ETV / endoscopic third ventriculostomy/ jako první endoskopickou operační metodu.

3.4.1 Operační technika

Pacient musí vykazovat příznaky hydrocefalu a splňovat anatomické předpoklady k úspěšné operaci. Na předoperační MR hodnotíme velikost mozkových komor, foramen Monroi, trajektorii spojující prepontinní cisternu a foramen Monroi, polohu a. basilaris, velikost prostoru mezi klivem a bazilární tepnou pod spodinou III. komory.

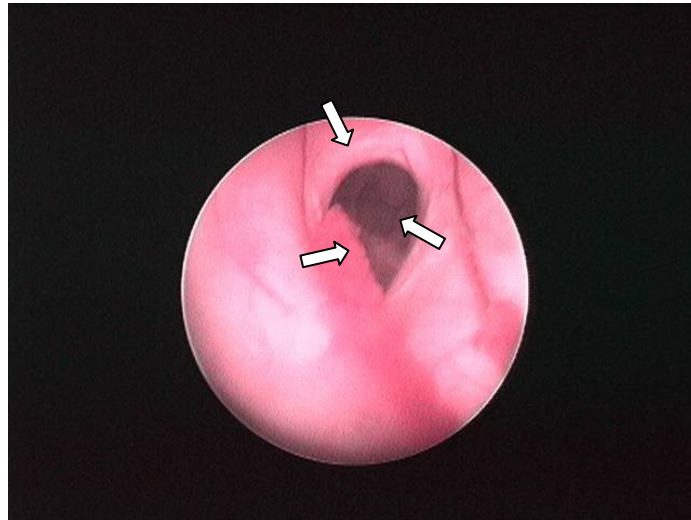


Obr 12: Spodina III. komory s anomální cévní strukturou/šipka/



Obr 13: Schéma principu endoskopické ventrikulocisternostomie

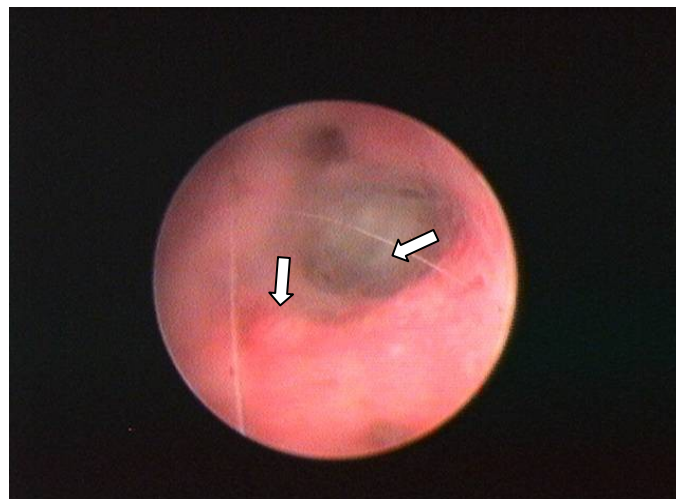
Výkon je prováděn v celkové anestézii, jejíž hloubka je klíčová, neboť při zavedeném endoskopu by jakýkoliv neklid pacienta mohl způsobit katastrofální následky. Pacient je uložen do supinační polohy s elevací trupu a hlavy 20-30 st. Hlava je fixována v trojbodové svorce. Místo návrtu je lokalizováno 1 cm před koronární šev, tzn. 1,5-2 cm před spojnici tragu a 2-3 cm laterálně vpravo od střední čáry tj. sagitálního švu. Po vyholení okrsku vlasů a přípravě operačního pole je provedena incize délky 2 cm a návrt s odstraněním lamina interna, takže průměr otvoru v lamina interna přesahuje průměr otvoru v lamina externa, což umožňuje potřebnou manipulaci endoskopem. Po kortikotomii je endoskop nasměrován ke vnitřnímu koutku kontralaterálního oka a 1 cm před ipsilaterální tragus.



Obr 14: Pohled z pravé postranní komory. Foramen Monro, plexus chorioideus, fornix /šipky/

Po proniknutí do pravé postranní komory je zesíleno osvětlení a provedena inspekce komory, identifikace foramen Monro, plexus chorioideus, fornixu,

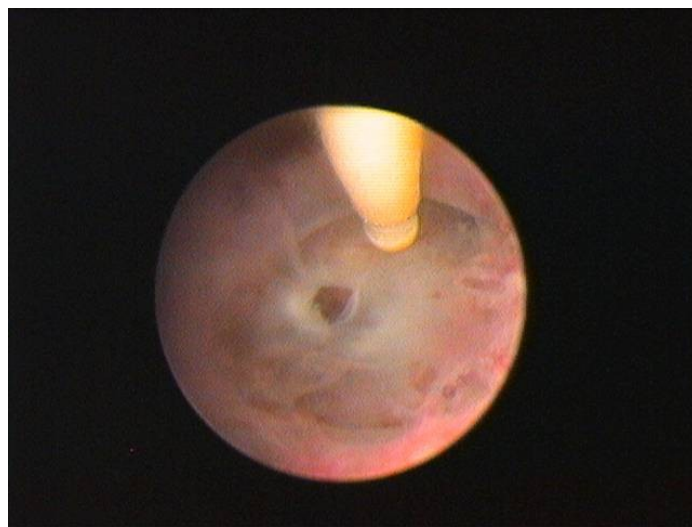
v. septalis a v. thalamostriata, capu nuclei caudati a septum pellucidum, za současné jemné irigace Ringerovým roztokem. Endoskop je dále zaváděn do foramen Monro, v mnoha případech je v této fázi již patrná spodina III. komory.



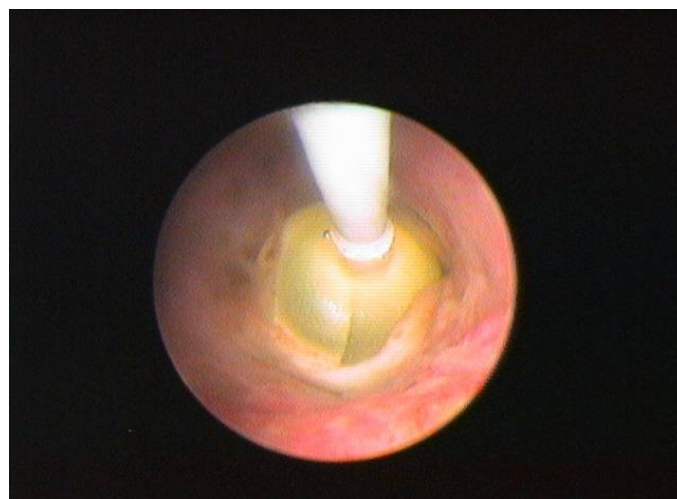
Obr.15: Pohled ze III.komory. Bazální membrána, corpora mamillaria (šipky).

Při dostatečném průměru foramen Monro je endoskop zaveden do III. komory, provedena inspekce III.komory a její spodiny, laterálních stěn tvořených hypotalamem a spojujících se v massa intermedia, dále lokalizace vstupu do Sylviova aqueduktu. poté fixace mechanickým držákem k operačnímu stolu.

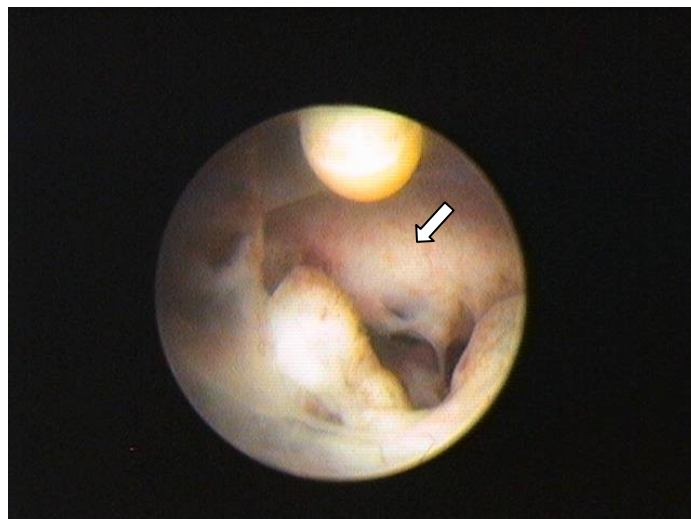
Následuje identifikace struktur tvořících strop fossa interpeduncularis v předozadním směru: recessus opticus, chiasma opticum, infundibulum, recessus infundibularis, tuber cinereum a corpora mamillaria. Pracovním kanálem je zaveden Fogartyho katetr/3F/ po předchozí kontrole funkce balonku a tupým hrotem katetru je postupně provedena punkce bazální membrány ventrálně od corpora mamillaria, těsně za dorsum sellae. Otvor rozšiřujeme opakovanou dilatací pomocí balonku na 5mm. Nikdy neprovádíme inflaci balonku pod bazální membránou a následné protažení zpět na III.komory pro riziko trakčního postižení hypothalamických struktur a cév. Poté pronikáme endoskopem ke stomii a revidujeme preoptinní cisternu s cílem identifikovat a tupě přerušit arachnoidální adheze.



Obr 16: Perforace bazální membrány



Obr 17: Postupná dilatace ventrikulostomie Fogartyho katetrem.



Obr 18: Pohled do prepontinní cisterny. Dorsum tureckého sedla a klivus/šipka/

Manipulace jsou prováděny s maximální šetrností k zamezení poranění perforujících arteriálních větví. V ideálním případě je jasně patrný volný tok likvoru oběma směry s vlajícím okrajem stomie, současně je patrné zúžení III.komory. V případě pochybností je možno provést hydrostatický test, spočívající v aplikaci roztoku Ringer laktátu do komorového systému z výše 30 cm nad zevním zvukovodem, při uzavření odtokového kanálu endoskopu, přičemž dochází k vyklenutí bazální membrány do prepontinní cisterny a k její stabilizaci. Po uzavření proplachovacího kanálu a otevření kanálu odtokového je v pozitivním případě patrné trychtýřovité vyklenutí stomatu do III.komory při obráceném toku likvoru. Mobilní stoma je považována za předpoklad úspěchu ventrikulostomie s pozitivní predikcí 87%. /Kamel/ Technické potíže mohou nastat v případě úzkých postranních mozkových komor, které jsou časté u pacientů s dříve zavedeným drenážním ventrikuloperitoneálním systémem, dále v případě úzkého foramen Monroi, které nedovoluje zavedení endoskopu pro riziko poranění fornixu. Tyto problémy je možno překonat při dostatečné vizuální orientaci zavedením Fogartyho katetru skrze foramen Monro při endoskopu zavedeném pouze do postranní komory a manipulací katetru proti spodině III.komory. V těchto případech však není možná inspekce adhezí v prepontinní cisterně. Pokud bazální membrána ve spodině III.komory není průsvitná, není možno získat orientaci o poloze dorsum sellae, corpora mamillaria a bazilární arterie. V takovém případě je jedinou relativně bezpečnou možností použití stereonavigace.

Při nekomplikovaném průběhu následuje postupné vyjmutí přístroje a vyloučení nitrokomorového krvácení. Incise dury je uzavřena Hyprosorbem nebo aplikací TachoSil

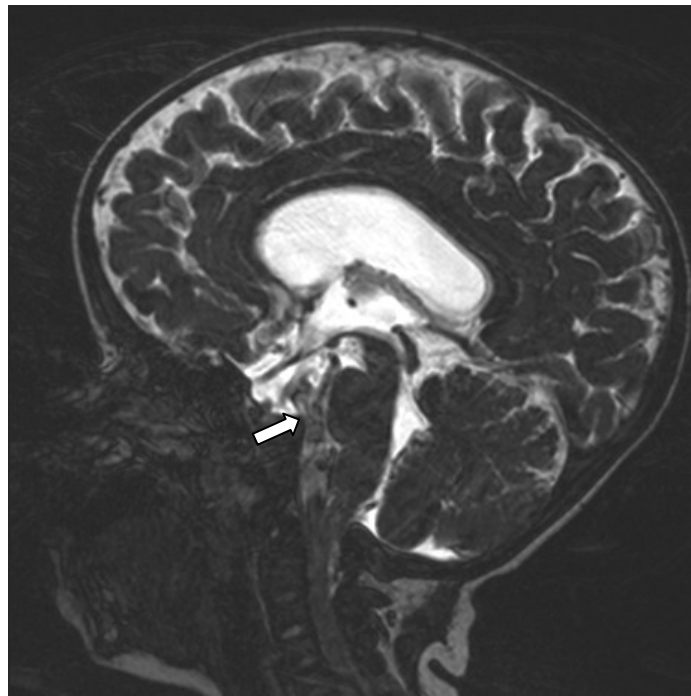
houbičky, do trepanace je možno uložit kostní drť, následuje uzávěr periostu, galea aponeurotica, podkoží, kůže.

Při patrném krvácení v mozkových komorách provádíme irigaci Ringerovým roztokem po dobu několika minut a po dosažení hemostasy zavádíme do postranní komory dren, který vyvádíme mimo operační ránu.

Pacient je sledován 1 den na jednotce intenzivní péče a poté na standardním oddělení.

3.4.2 Peroperační komplikace

Krvácení je možné při poranění kortikální žíly, parenchymové cévy, subependymálních cév, venosní junkce ve foramen Monro. Nejobávanější komplikací je poranění a. basilaris v prepontinní cisterně, a sice přímo hlavního kmene nebo jeho větví či perforujících arterií.



Obr 19: Vysoká poloha a. basilaris, úzká prepontinní cisterna, mozkový kmen přiléhající ke klivu (šipka)

K hemostáze je možno použít kompresi balonkem, irigaci, cílenou bipolární koagulaci, která by měla být použita vždy při krvácení z větší arteriální větve i v případě spontánní hemostázy vzhledem k riziku fatálního pozdního krvácení za několik hodin až dní po operaci.

V prevenci je zdůrazňována nutnost perforace spodiny III.komory v polovině vzdálenosti mezi recessus infundibularis a corpora mamillaria, těsně za dorsum sellae./Schroeder/

Z dalších komplikací byl popsán vznik traumatického aneurysmatu a.basilaris, které si vyžádalo otevřenou revizi a ošetření klipem, dále pooperační hemiparesa, poranění středního mozku, hypotalamu, meningitida s následným multiorgánovým selháním, Tersonův syndrom/ nitrooční krvácení při SAH/ způsobený pravděpodobně nadměrnou irigací a distenzí III.komory, zástava srdeční s úspěšnou resuscitací na operačním sále, poranění n. oculomotorius, n. abducens. Bylo popsáno pozdní selhání ventrikulostomie s náhlou smrtí pacienta, obdobné náhlé deterioraci při okluzi drenážního systému/Hader/ jako vyjímečná komplikace. Postupné selhání dříve funkční ventrikulostomie je možno ošetřit endoskopickou revizí s 50% úspěšností/Warf/. Pokud je při revizi nalezeno funkční stoma a volná prepontinní cisterna, je nutno implantovat shunt.

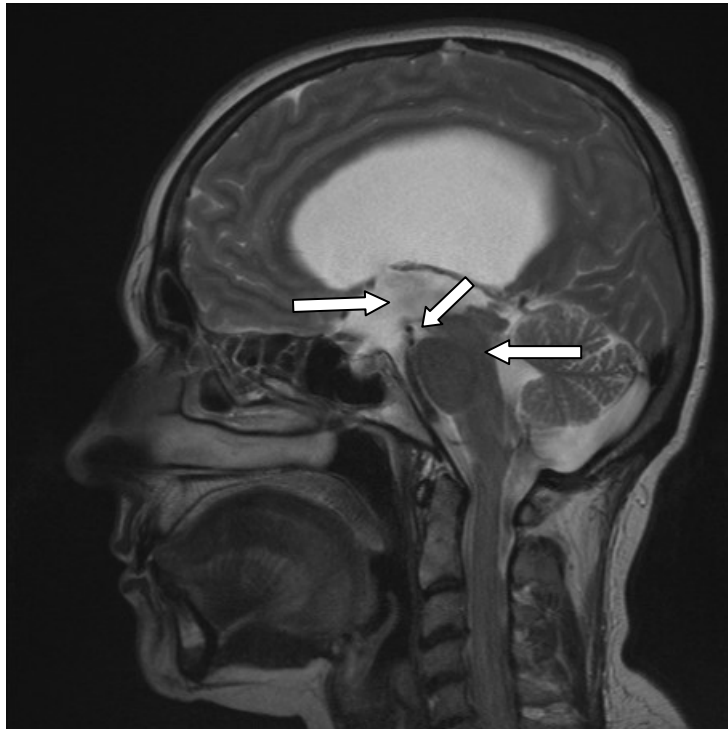
Pokud je při operaci pořizován videozáznam, je nutná kontrola zařízení, aby nedošlo ke spuštění záznamu předchozích operací, které mohou v určité fázi aktuální operace vést k tragické dezorientaci operátora/Harold Rekate, ústní sdělení/

4. Hydrocefalus obstrukční

4.1 Soubor nemocných

Pacient 1, V. A.

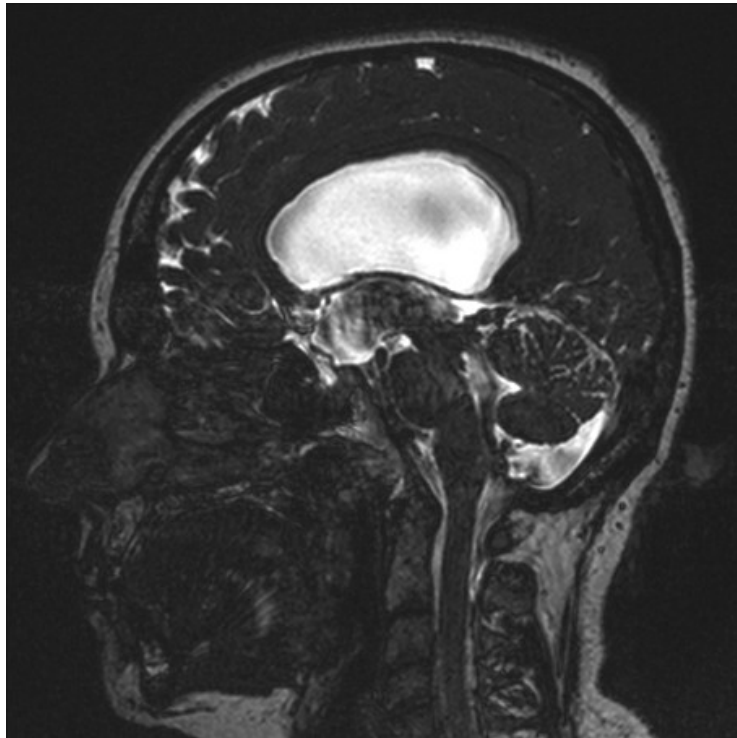
55letá žena byla vyšetřena pro poruchu chůze s opakovanými pády, vertigem a občasnou poruchou kontroly mikce. Porucha mnestických a kognitivních funkcí nebyla zjištěna. Vyšetření MR prokázalo stenosis Sylviova akveduktu a mírnou formu triventrikulárního hydrocefalu. Byla provedena ETV/2005/ bez komplikací, anatomické poměry byly přehledné. Funkce ventrikulostomie byla ověřena pooperační MR. Již následující den po výkonu byla pacienta schopna chůze a udávala výrazné zlepšení stability a subjektivní zlepšení paměti a rychlosti vybavování vzpomínek a myšlenek. Po 6 týdnech byla schopna návratu do zaměstnání. Karnofsky skóre zlepšeno 70/100 /před operací-po operaci/.



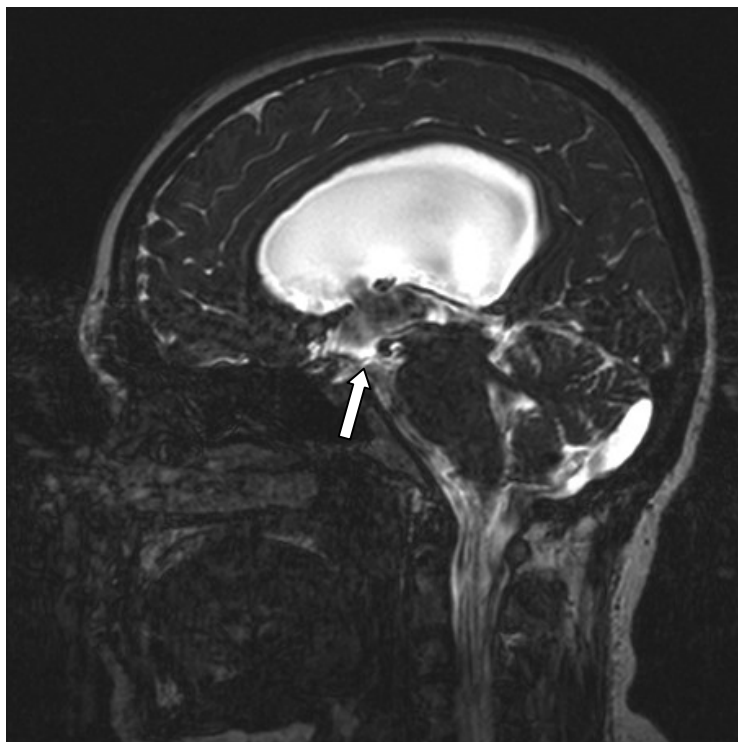
Obr.20
a/ MR vážení T2 - stenosa mokovodu, rozšíření III.komory, a. basilaris dosahující vysoko do III.komory/šipky/



b/ MR vážení T2 po operaci- defekt ve spodině III.komory po ventrikulostomii/šipka/



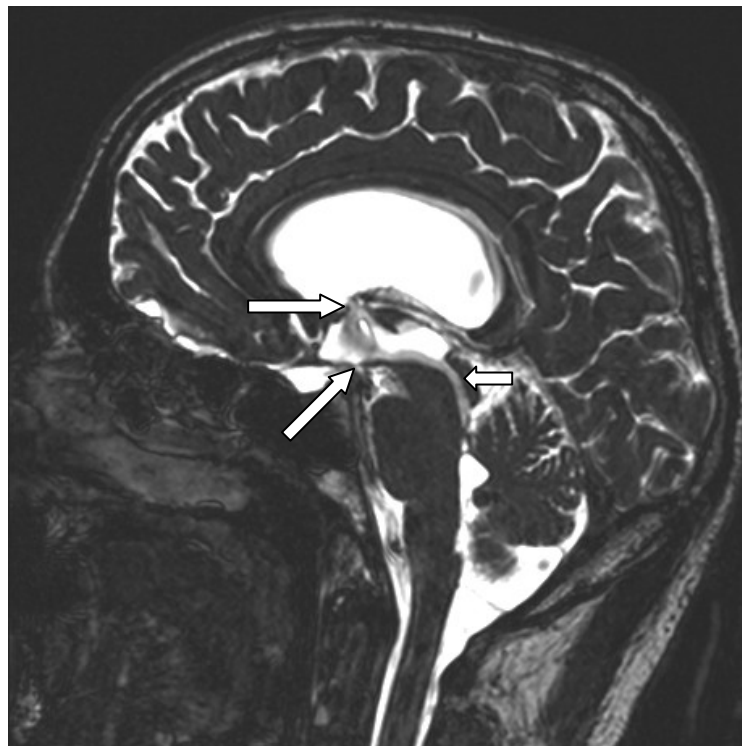
Obr.21 a/ MR PSIF sekvence- není patrný průtok do prepontinní cisterny



b/ MR PSIF- mohutný průtok přes foramen Monro a ventrikulostomii/šipka/

Pacient 2, J. F.

59letý muž byl vyšetřen pro celkovou slabost, těžké mnesticke poruchy a zpomalení psychomotorického tempa, vertigo, progredující poruchy chůze a močovou inkontinenci. Neurologický nález byl v normě kromě výrazného vertiga a pozitivivity Rombergova testu. Pacient byl anxiousní, chvílemi apatický, podle údaje manželky s tendencí k velmi rychlému zhoršování stavu, bez zájmu o okolí u dříve velmi aktivního člověka. Magnetická rezonance prokázala kromě triventrikulárního hydrocefalu se subependymálními známkami aktivity také stenosis akveduktu membranozního charakteru, která dávala naději na řešení stavu akveduktoplastikou. Při operaci /říjen 2008/ jsme našli neobvykle úzké foramen Monro, prominující corpora mammilaria ve spodině III. komory a úzký prostor mezi dorsum sedla a corpora mammilaria. Dorsální část III. komory a aditus Sylviova akveduktu byly nepřehledné. Po obtížné perforaci bazální membrány se podařilo rozrušit arachnoidální srůsty v prepontinní cisterně a Lilequistovu membránu a docílit přesvědčivého proudění likvoru s patrným zúžením III. komory. Při ukončení výkonu bylo patrné drobné pohmoždění pravého fornixu endoskopem. Klinický stav pacienta po operaci se dramaticky zlepšil, s kompletní úpravou potíží a návratem ke všem aktivitám. Karnofsky 50/100 předop/ pooper



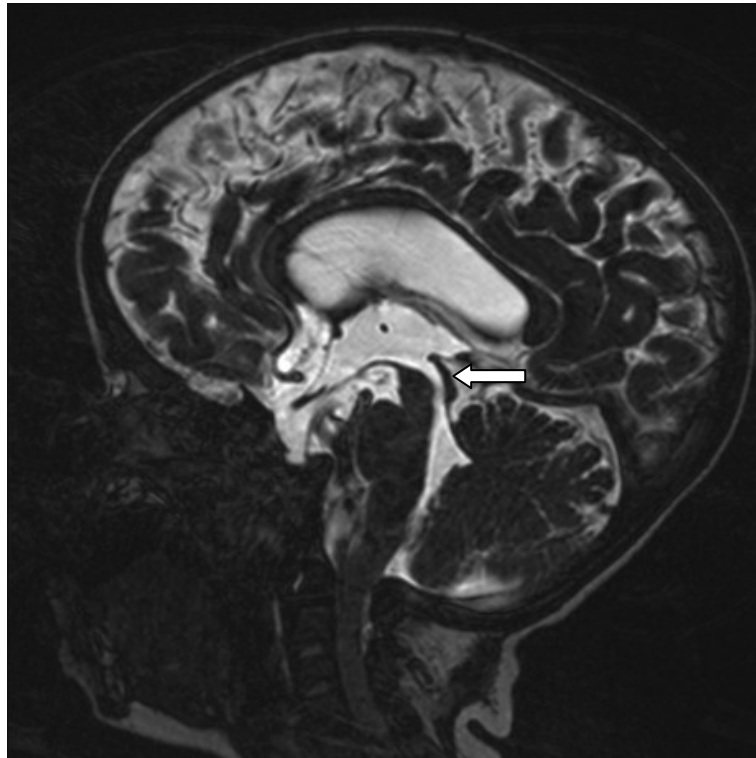
Obr 22: MR PSIF- pooperační proudění likvoru / šipky/, stenosis akveduktu přes anatomickou průchodnost bez průtokového fenomenu/ malá šipka/

Pacient 3 V. M.

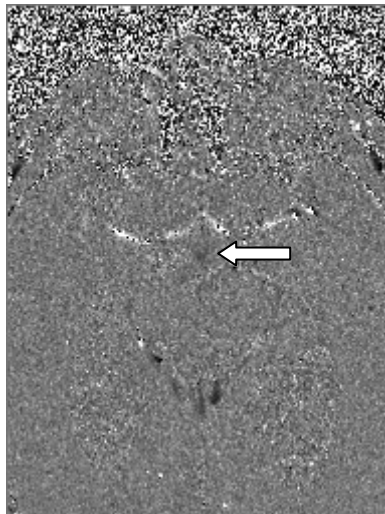
25 letý muž byl vždy bez potíží, teprve po pádu, při kterém se uhodil do hlavy, pociťoval narůstající silné bolesti hlavy, které byly přičítány úrazu. V objektivním neurologickém nálezů byla zjištěna spasticita dolních končetin, mírné titubace v Rombergově testu, nejistota při chůzi a opakované zvracení. CT provedené s aplikací kontrastní látky prokázalo rozsáhlý triventrikulární hydrocefalus a nejasné změny v oblasti lamina quadrigemina. Urgentně byla provedena zevní komorová drenáž a následující den ETV/květen 2004/. Mozkomíšni mok byl makroskopicky bez patologických změn, hodnoty AFP, HCG a alfafetoproteinu v normě. Při ETV neukázala endoskopická revize III. komory patologické změny v dorsálním segmentu. Po operaci byl odstraněn komorový dren a pacient se zotavil bez komplikací. Vyšetření magnetickou rezonancí neprokázalo patologické změny v oblasti čtverohrbolí a potvrdilo průchodnost ventrikulostomie s průtokem likvoru. Pacient se vrátil do zaměstnání. Karnofsky skóre 70/100

Pacient 4 W. S.

Chlapec narozen 2005, sledován pro achondroplazii se stigmatizací vzhledu. Ve dvou letech věku byl vyšetřen opakovaně pro zvracení a diskretní psychomotorickou retardaci, s negativním neurotopickým nálezem. MR prokázala rozšíření postranních komor a III. komory s anatomicky průchodným akveduktem, avšak cine PC sekvence vyloučila průtok likvoru akveduktem. Kranio-cervikální přechod byl bez anomálií. Hypoteticky lze předpokládat obstrukci akveduktu strukturou pod hranicí rozlišitelnosti magnetickou rezonancí. Peroperačně /2007/ jsme pozorovali mohutný thalamus, vyklenující se do pravé postranní komory. Ventrikulostomie III. komory proběhla bez komplikací. Klinická odezva nastala během několika dní, došlo k ústupu zvracení, dráždivosti a návratu normálního psychomotorického tempa. Chlapec je trvale sledován pro možnost dekompenzace hydrocefalu, neboť při achondroplazii je možný rozvoj sekundární stenózy kranio-cervikálního přechodu s kompresí žilních splavů a poruchou resorpce likvoru do hypertonického žilního řečiště. Karnofsky vzhledem k věku nebyl hodnocen.



Obr.23: Anatomicky otevřený akvedukt bez detekce průtoku ve flow senzitivní sekvenci./šipka/



Obr.24: Cine flow/ flash through/ sekvence s dynamickým zobrazením,detekující a kvantifikující průtok ventrikulostomií /šipka/

Pacient 5 V. M.

50letý pacient , vyšetřován pro prekolapsové stavy,vertigo, nestabilitu při chůzi a stojí,bez mikčních poruch a psychomotorických změn. Vyšetření MR prokázalo rozšíření postranních komor, úzké foramen Monro, dilataci III.komory a anatomickou okluzi akveduktu.Přes nález úzké prepontinní cisterny byla provedena endoskopická revize/2007/.Po proniknutí do pravé postranní komory nebylo možno zavést endoskop přes foramen Monro, avšak zvolená trajektorie dovolila navigaci Fogartyho katetru skrze foramen Monro z postranní komory a provedení perforace bazální membrány a dilataci stomie Při tomto postupu nebylo možno cíleně ošetřit adheze v prepontinní cisterně, avšak výrazné proudění mozkomíšního moku stomií předznamenalo skvělý klinický výsledek s kompletním ústupem potíží.Karnofsky skóre 70/100

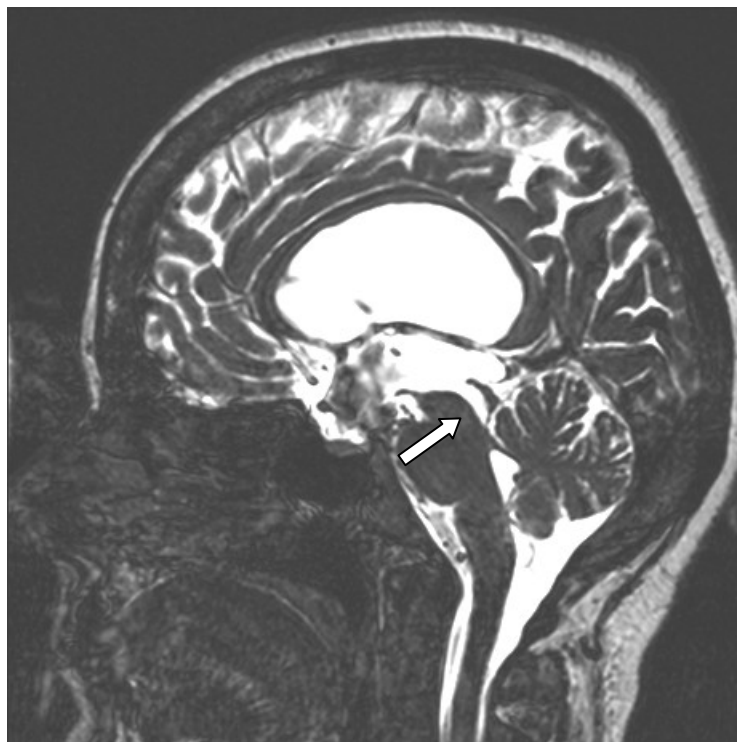
Pacient 6 J. J.

16letý sportovec, fotbalista, retrospektivní anamnesa několika výraznějších úderů do hlavy.Vyšetřen pro tři týdny trvající bolesti hlavy ,v klinickém nálezu bez neurotopických změn, avšak s městnavou papilou zrakových nervů. Na CT/2002/ a MR potvrzena stenosa Sylviova akveduktu.Peroperačně /duben 2002/ jsme našli široké foramen Monro a vyklenutí bazální membrány ve spodině III.komory směrem do prepontinní cisterny.Tento nález je považován za signifikantní pro pravděpodobný úspěch ventrikulostomie a nyní je standardní součástí hodnocení MR předoperačního nálezu.Při klinických pooperačních kontrolách byl pacient bez potíží, kromě studia pokračoval dále ve sportovní aktivitě.Karnofsky 80/100

Pacient 7 B. K.

41letá žena,vyšetřena pro bolesti hlavy, mnesticke poruchy,vertigo a nejistou chůzi.Poruchy mikční nebyly zjištěny.Neurotopický nález byl v normě. Magnetická rezonance prokázala výraznou stenózu akveduktu ,se zúžením ve výši ampully a nálevkovitým rozšířením aditus akveduktu. Provedení ventrikulostomie III.komory/květen 2006/ bylo velmi obtížné pro extrémní zúžení foramen Monro,dovolující jen s obtížemi zavedení katetru při elevaci fornixu.Úzké poměry v prepontinní cisterně s prominující tepennou strukturou/ a. basilaris/ si vynutily postupnou perforaci bazální membrány na úrovni dorsum sellae.Proudění stomií bylo přesvědčivé, potvrzeno na pooperační MR. Provedení akveduktoplastiky nebylo vzhledem k úzkému akveduktu technicky možné. Subjektivně zaznamenala pacientka ústup potíží.Po třech letech byla vyšetřena nejprve pro poruchu zraku s vyloučením městnání na očním

pozadí, byly zjištěny atroficko-degenerativní změny při myopii a vyloučena nitrolební hypertenze. Kontrolní vyšetření MR prokázalo průtok likvoru stomí s mírným rozšířením mozkových komor bez známek aktivity. Dále začala pociťovat opět nejistotu při chůzi, pocit tahu těla všemi směry a paměťové poruchy, bez močové inkontinence. Pro subjektivní zhoršení potíží od posledního MR vyšetření byla provedena další kontrola, opět s nálezem příznivých průtokových poměrů ve spodině III. komory. Provedený lumbální infuzní test vyloučil poruchu resorpce likvoru. Psychologické vyšetření nepotvrdilo úbytek mnestických a kognitivních funkcí. Pacientka je nadále klinicky sledována.



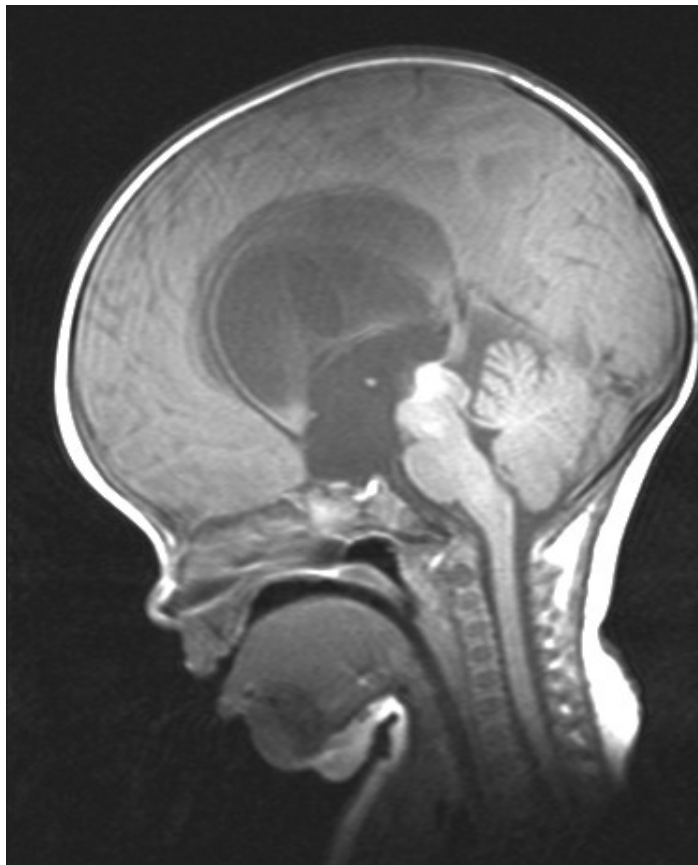
Obr.25: Průtok foramen Monro a spodinou III.komory po operaci, mozkový kmen naléhající na klivus/ šipka/,okluze akveduktu s nálevkovitým rozšířením ampuly/šipka/

Pacient 8 B. L.2004

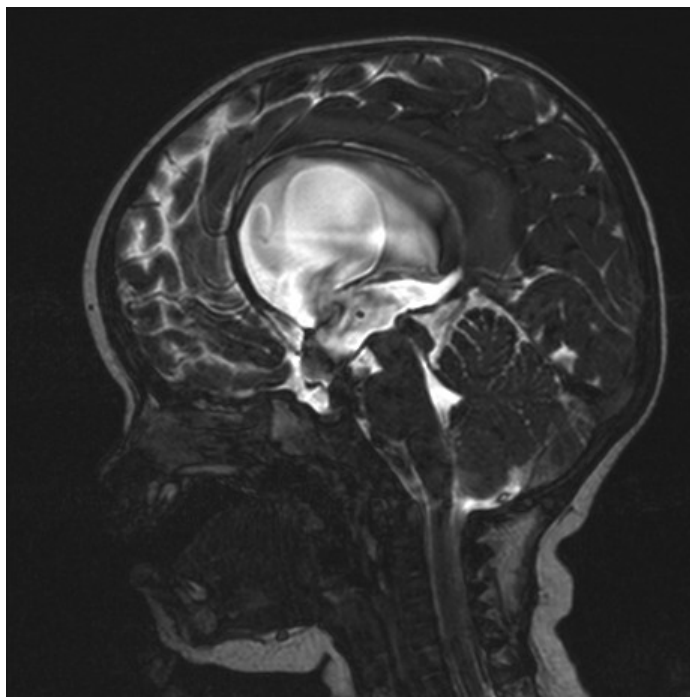
Dívka narozená v termínu, bez infekčních nebo krvácivých komplikací. V 6.měsíci po porodu si maminka povšimla nápadného růstu hlavičky,ultrazvukové vyšetření potvrdilo podezření na hydrocefalus a MR prokázala stenozu akvaduktu při rozšíření postranních komor a III.komory s vyklenutím bazální membrány do prepontinní cisterny a tureckého sedla.Klinicky nebylo patrné zvracení, porucha vědomí,topický neurologický nález byl negativní.20.12.2004 byla provedena endoskopická revize, při které nebylo možno přes

30min. trvající irigaci získat přehled pro množství fibrinových vloček v mozkomíšním moku. Peroperační obraz připomínal sněhovou vánici. Z tohoto důvodu byl zaveden do pravé postranní komory dren. Po třech dnech došlo k normalizaci vzhledu likvoru, byla vyloučena nitrolební a celková infekce. Další endoskopická revize proběhla bez komplikací, s hladkým provedením ventrikulostomie přes široké foramen Monro. Pooperační respirační infekce nevedl k neurologickým komplikacím, kultivace likvoru byla opakovaně negativní.

Kontrolní UZ vyšetření prokázalo ihned po operaci částečné zúžení mozkových komor, které však v dalším průběhu nevedlo k normalizaci nálezu. Opakované kontroly magnetickou rezonancí prokazovaly funkční ventrikulostomii a okluzi akveduktu s vyloučením nádorových změn v oblasti lamina quadrigemina. Psychomotorický vývoj se postupně upravoval, v roce 2006 tj. za 18 měsíců po operaci byl již psychomotorický nálezný v normě, neurotopický nálezný byl fyziologický, obvod hlavičky kopíroval normální růstovou křivku, těsně nad hranicí normy.



Obr.26 Nálevkovité rozšíření spodiny III.komory , okluze mokovodu



Obr 27 MR PSIF –pooperační průtok,zmenšení III.komory a postranních komor.

Pacient 9 S. M.

58 letý muž vyšetřen pro náhle vzniklou nejistotu ve stoji a chůzi, s tahem všemi směry, nevolnost, zvracení. V objektivním nálezu výrazné titubace s tahem doleva, diplopie, vestibulární symptomatologie. CT a MR s nálezem rozšíření postranních a třetí komory, zúžením v rostrální části akveduktu.

Při endoskopické inspekci bylo patrné vyklenutí spodiny III.komory do tureckého sedla, vytvářející až dojem empty sella, bylo možno identifikovat stopku hypofysy směřující k hypotalamu. Perforace bazální membrány byla provedena nad dorsum sedla s dilatací, neboť dorsální část bazální membrány nebyla dostatečně přehledná. Pacient po operaci udával kompletní ústup potíží, zhojen per primam, vertikalisován od 1. pooperačního dne, když před operací byl upoután na lůžko. Karnofsky skóre 40/90

5. Hydrocefalus obstrukční sekundární

Ve všech věkových kategoriích se vyskytují expanzivní procesy postihující struktury v blízkosti likvorových cest, které způsobují jejich blokádu a hromadění likvoru nad překážkou. Rychlost vzniku klinických symptomů závisí na lokalizaci procesu a rychlosti jeho vzniku nebo růstu. Predilekčními místy obstrukce jsou foramen interventriculare Monroi, Sylvii, mokovod a výtokový trakt IV. mozkové komory. Typickými procesy jsou astrogliální tumory a metastatické tumory v oblasti mozkového kmene, mozečku, cystické léze III. komory, nádory glanduly pinealis, hypotalamu, méně častými pak meningiomy zadní jámy lební dosahující velkých rozměrů, ischemické léze v oblasti mezencefala.

Výhodou endoskopického výkonu je možnost urgentního řešení obstrukce likvorových cest, které dává časový prostor k plánování další léčby a současná možnost diagnostické biopsie v případech léze dosažitelné nitrokomorovým přístupem. Z technicko-taktického hlediska je potřebné provést nejdříve

1/ inspekci mozkových komor s využitím distenze způsobené patologickým procesem
2/ derivaci likvorových cest
3/ odběr tkáně k biopsii. Případné krvácení po biopsickém odběru může provedení drenážní operace ztížit nebo dokonce znemožnit.

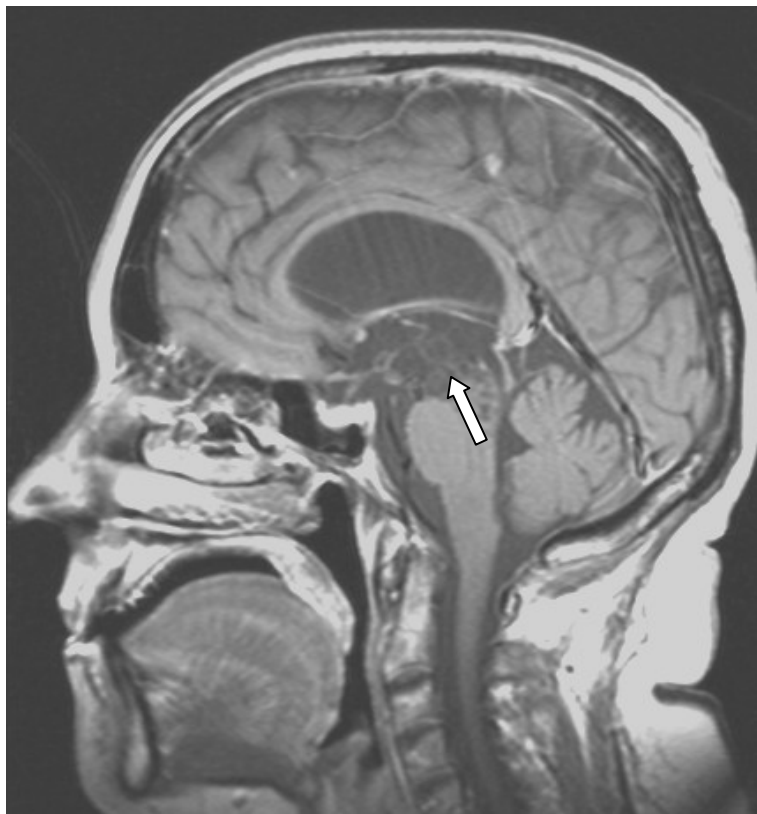
Výhodou uvedeného postupu je rychlost, relativní bezpečnost a minimální zátěž pacienta. V několika případech jsme úspěšně provedli odběr biopsického vzorku v situaci, kdy selhal opakovaný stereotaktický odběr. Každý případ hydrocefalu se známkami obstrukce vyžaduje pátrání po její příčině, i když nemusí být na první pohled zřejmá. Nebezpečné jsou zejména difúzně rostoucí maligní nádory mozkového kmene, bez exofytického růstu, typu low grade astrocytoma, postihující děti. Prvotní diagnosa benigní stenosis mokovodu může být zavádějící a vždy je indikována série kontrolních vyšetření magnetickou rezonancí i v případě příznivého klinického průběhu.

5.1. Soubor nemocných

Pacient 10 H. I.

55 letá žena, byla vyšetřena pro bolesti hlavy, neurolog zjistil diskretní paresu n. VII vlevo a pallescerebelární symptomy. Nález vedl k CT a MR vyšetření, kde byla zjištěna cystická struktura ve III. komoře, zasahující do mezencefala, obturující Sylvii akvedukt, způsobující sekundární hydrocefalus.

Při endoskopické revizi/ červen 2004/ jsme našli úzké foramen Monro, dilatovanou v. thalamostriata a v. septalis a mohutný plexus chorioideus. Ve foramen Monro jsme našli stěnu cysty, prominující pod fornixem, bez patrných cévních struktur v její stěně. Po perforaci stěny cysty došlo k jejímu zmenšení a uvolnění foramen Monro. Vzhledem ke stísněným poměrům a expozici jen malé části stěny cysty jsme pro vysoké riziko poranění žilních kmenů neprovedli odběr bioptického vzorku. Změněné poměry umožnily revizi nitra cysty a po provedení perforace její protilehlé stěny byla patrná spodina III.komory. Nebylo možno získat jasnou orientaci o poloze a stavu vstupu do Sylviova akveduktu. Pojistnou ventrikulocisternostomii III.komory nebylo možno provést pro nepřehledné poměry ve spodině III.komory, která částečně srůstala se stěnou cysty. Pooperační průběh byl příznivý, s úpravou potíží a neurologického nálezu, opakované MR kontroly prokázaly průtok Sylviovým akveduktem, stacionární obraz cystické struktury mezencefala, bez přítomnosti hydrocefalu.. Pacientka je nadále klinicky a MR sledována.



Obr. 28 : Cysta III.komory/šipka/ ,okluze mokovodu



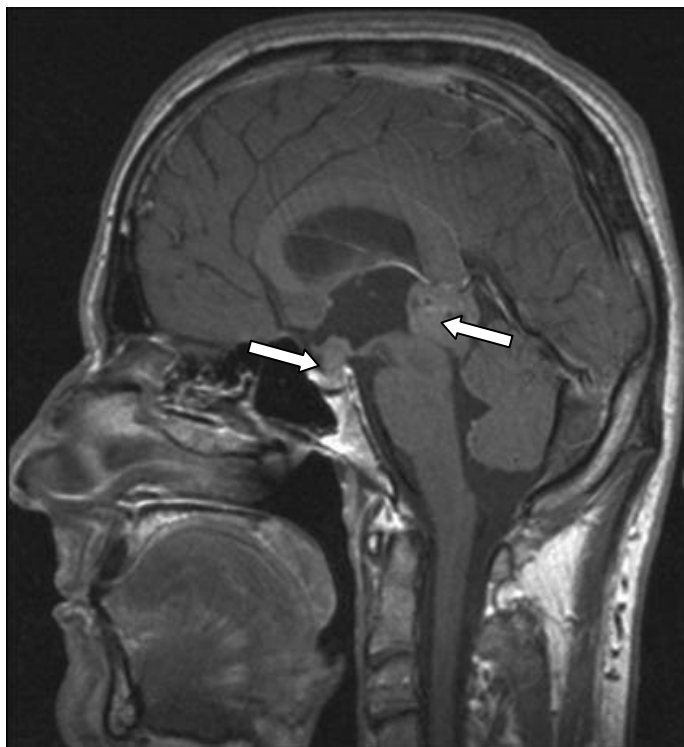
Obr.29 Dekomprese po fenestraci cysty, otevření mokovodu/šipka/

Pacient 11 R. N.

35 letý muž pocítil náhle žízeň a časté nucení k mikci, únavnost, pocit vyčerpání, bolesti hlavy a svalové křeče na dolních končetinách. při endokrinologickém vyšetření byla konstatována polyurie a polydipsie, indikována symptomatická terapie Minirinem a vyšetření MR, které odhalilo nádorovou infiltraci v oblasti glandula pinealis a lamina quadrigemina s dalším ložiskem nádorových hmot v hypotalamu, infundibulu hypofysy a supraselární cisterně s propagací do spodiny III.komory. zúžením Sylviova akveduktu a rozšířením III.komory. Neurologický nález byl fyziologický.

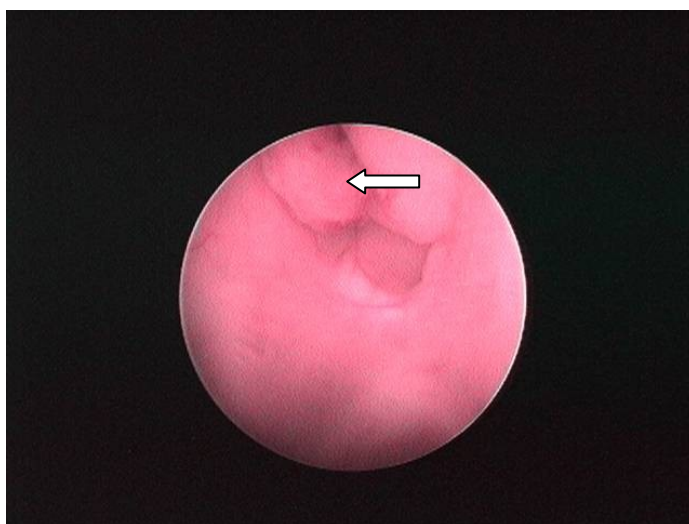


Obr.30 a/ MR vážení T2- tumor pineální oblasti a infundibula/šipky/



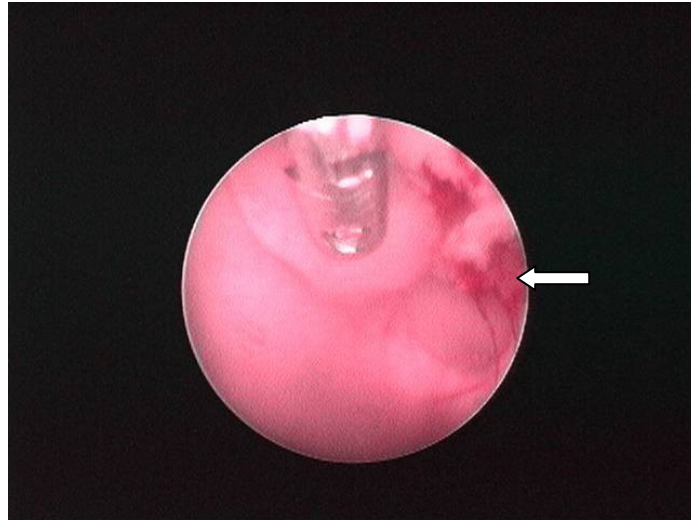
b/ MR vážení T1-infiltrace mozkového kmene/ šipka/

Endoskopická revize/říjen 2006/ ukázala exofyticky rostoucí nádor ve spodině III.komory v místě recessus infundibuli, ventrálně od bazální membrány.

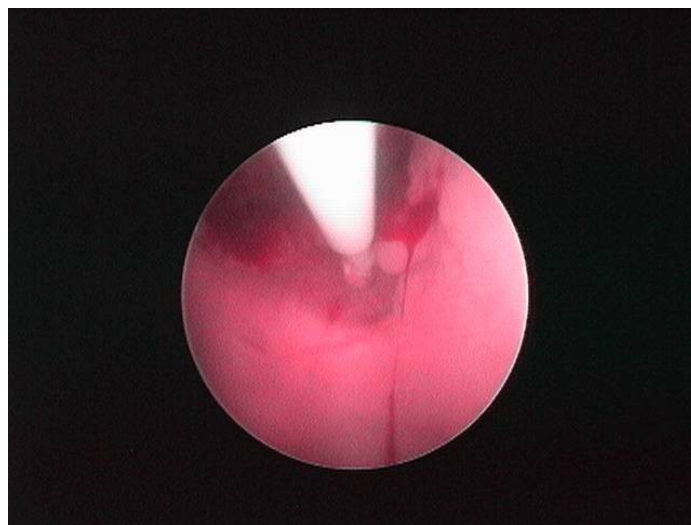


Obr.31 Peroperační nález ve spodině III.komory, tumor/ šipka/.

Po odběru bioptických vzorků a hemostáze jsme provedli ventrikulostomii cestou bazální membrány. Vzhledem k dostatečnému množství bioptického materiálu jsme upustili od explorační a biopsie v dorsální části III. komory.



Obr.32 Bioptické kleště a stopy po odběru tkáně/šipka/



Obr.33 Ventrikulostomie dorsálně od místa infiltrace

Histologický nálezn prokázal pinealoblastom, vyšetření PET vyloučilo metastatická ložiska. Byla indikována chemoterapie a radioterapie.

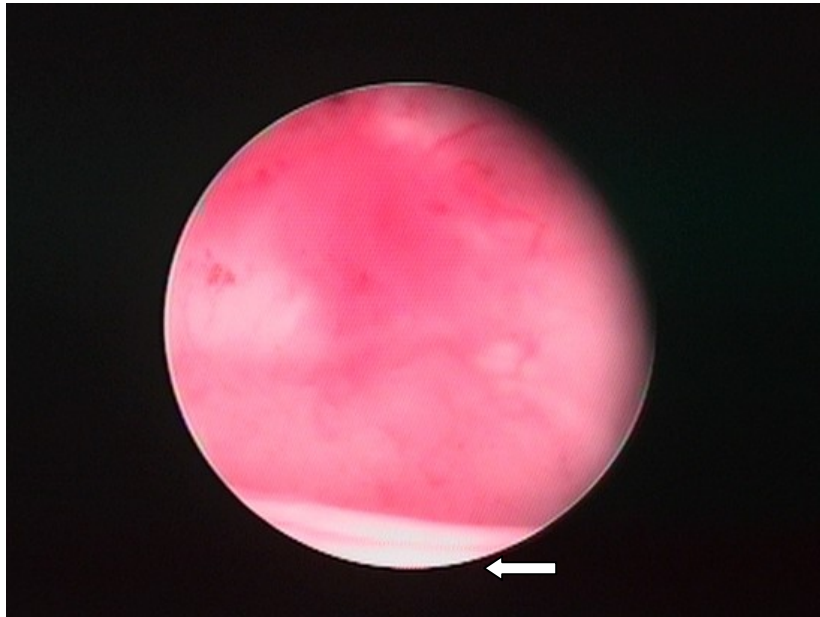
Pacient 12 B. S.

42letá žena, vyšetřena pro bolest hlavy a proběhlý epileptický paroxysmus. V neurologickém nálezů byla nápadná monoparesa pravé horní končetiny. MR prokázala rozšíření postranních komor a III. komory mozkové, bez známek aktivity hydrocefalu, dále expanzivní proces

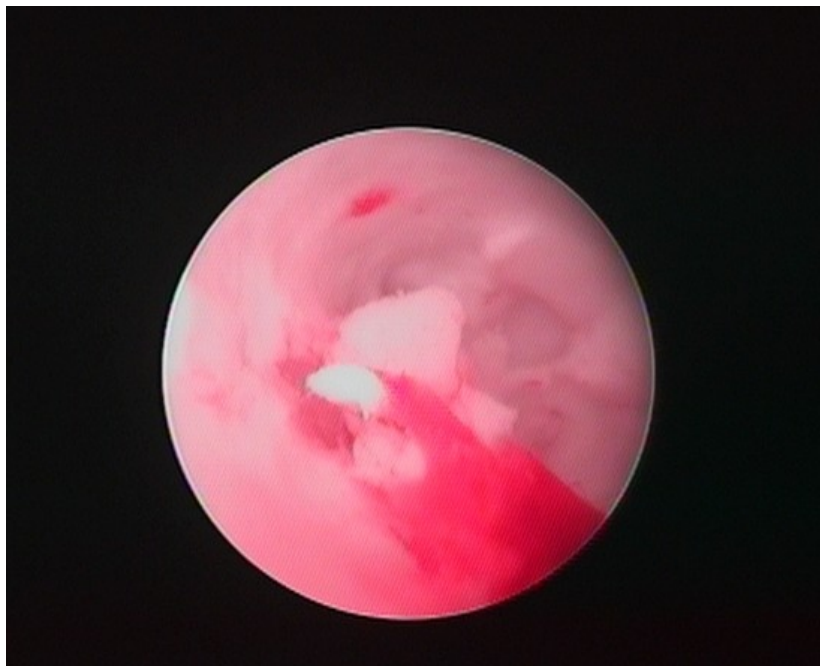
v oblasti rostrálního mezencefala, s propagací do spodiny III.komory, recessus infundibuli a ostia akveduktu. Při operaci/ prosinec 2008/ jsme našli exofyticky rostoucí nádorové hmoty v čelním rohu pravé postranní komory nad fornixem, vyrůstající z ependymu. Spodina III. komory byla zcela infiltrována nádorem, bez možnosti rozlišení anatomických struktur, s mnohočetnými petechiemi a vlájícími trsy nádorových buněk. Po odběru bioptických vzorků ze III. komory a postranní komory jsme provedli septostomii septi pellucidi s revizí kontralaterálního foramen Monro. Cílem septostomie bylo vytvořit komunikaci mezi postranními komorami k usnadnění případné drenážní operace v dalším průběhu onemocnění. Komunikaci s preoptinní cisternou nebo revizi akvaduktu nebylo možno vytvořit. Histologické vyšetření prokázalo anaplastický astrocytom gr.III, indikovaný k radioterapii. V tomto případě nebylo možno vzhledem k lokalizaci získat relativně bezpečně bioptický vzorek tkáně jinou cestou. Po onkologické terapii došlo k výrazné redukci tumorosních hmot.



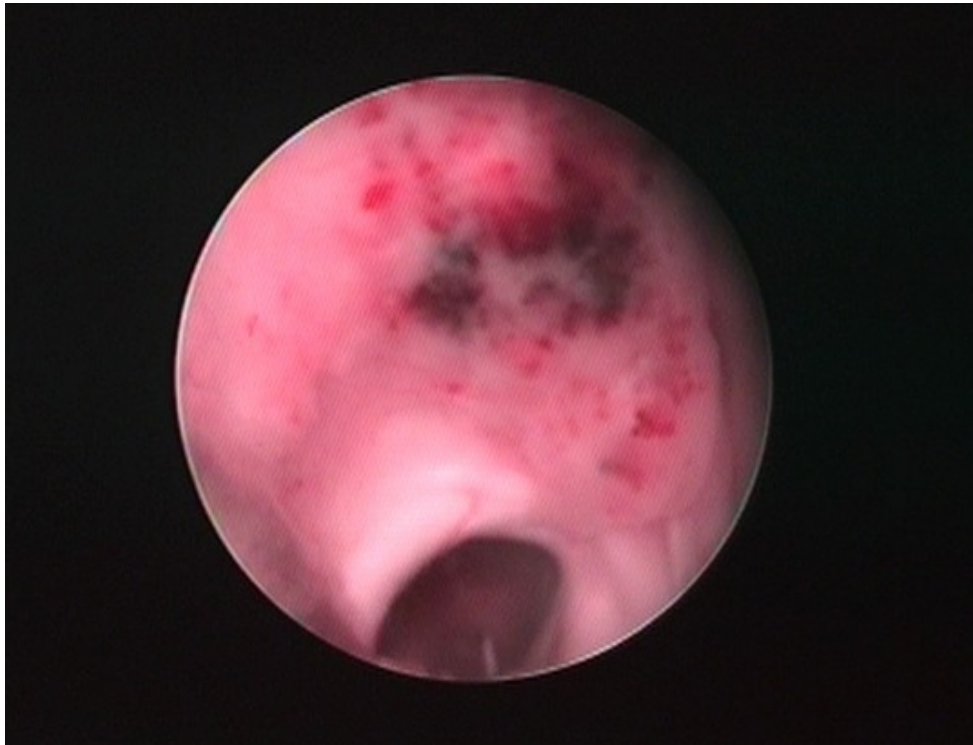
Obr. 34 Astrocytom ve spodině III.komory/šipka/



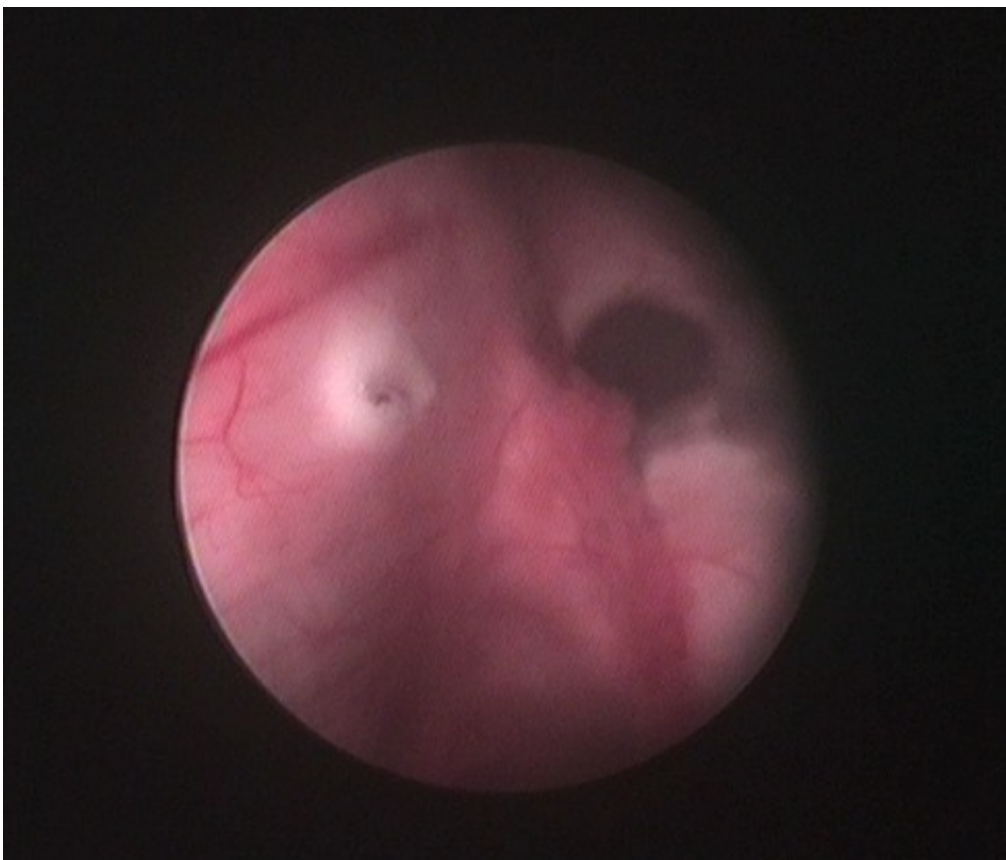
Obr.35 Infiltrace spodiny III.komory, znemožňující ventrikulostomii.Massa intermedia/
šipka/



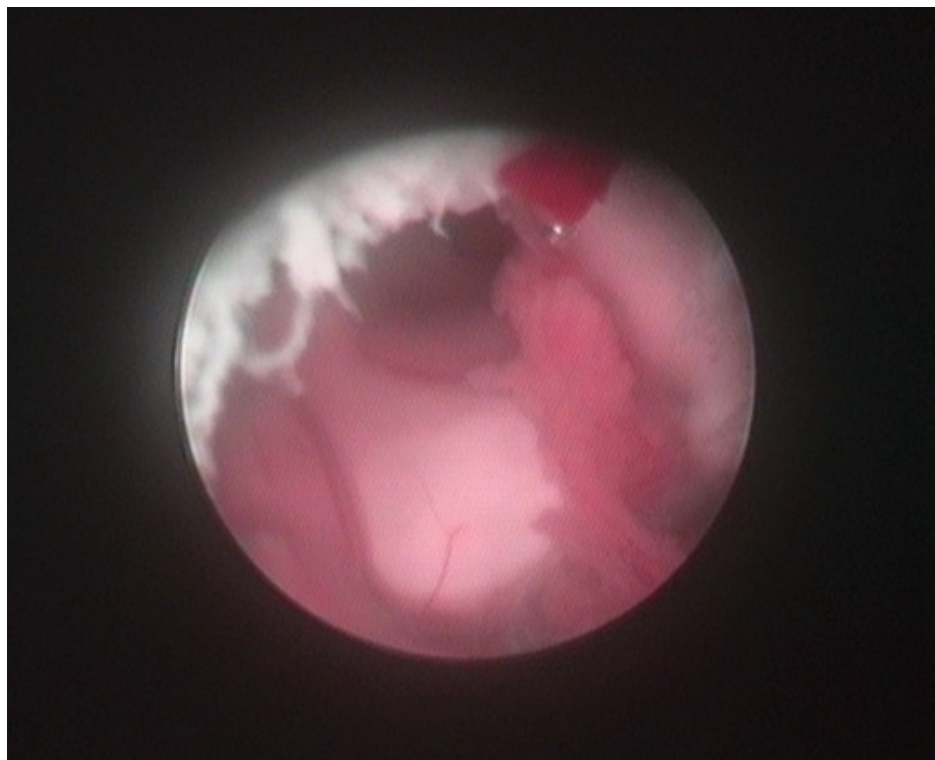
Obr.36 Nádor ve stěně pravé postranní komory



Obr.37 Koagulace odběrového místa, foramen Monroi



Obr. 38 a/ perforace septum pellucidum zprava



Obr.38 b pohled do levé postranní komory přes septostomii,plexus chorioideus vlevo

Pacient 13 K. R.

8 letý chlapec dosud zdravý, upadl na ledě a uhořel se do hlavy, začal trpět bolestmi hlavy a poruchou rovnováhy, subjektivní poruchou vidění. Neurologický nález neodhalil abnormality. Magnetická rezonance ukázala tříkomorový hydrocefalus, bez dalšího patologického nálezů. Byla provedena nekomplikovaná endoskopická ventrikulostomie III. komory s úpravou klinického stavu a subjektivním zlepšením vidění. Vnitřní povrch III. mozkové komory nevykazoval patologické změny. Záhy však došlo opět ke zhoršení visu a provedená lumbální punkce diagnostikovala likvorovou hypertenzi přes 800mmH₂O. Při průchodné ventrikulocisternostomii byla provedena lumboperitoneální drenáž s částečnou úlevou. Opakovaná magnetická rezonance odhalila nádorovou infiltraci mezencefala, charakteristickou pro gliom, vysvětlující poruchu visu a nově vznikající oko-hybné poruchy. Chlapec byl předán k další onkologické terapii. Vzhledem k lokalizaci onemocnění nebylo možno provést operační revizi ani bioptický odběr.



Obr.39 MR obraz v úvodu onemocnění, okluze akveduktu, hydrocefalus, negativní nález na mozkovém kmeni.

Pacient 14 F. R.

11letá dívka začala trpět bolestmi hlavy, trvajícimi 6 měsíců, ojediněle provázené zvracením a vertigem, oftalmolog našel při opakovaném vyšetření městnavou papilu zrakového nervu. Neurotopický nález byl v normě. Magnetická rezonance ukázala infiltraci pons cerebri a mezencefala s obturací Sylviova akveduktu a rozšířením III.komory. Endoskopická perforace spodiny III.komory vedla k okamžité úlevě od potíží, nebyla zjištěna nitrokomorová exofytická tkáň vhodná k bioptickému odběru. Dívka byla předána do další péče na onkologickou kliniku.

Pacient 15 S. J.

65 letá žena byla vyšetřena pro mnestické poruchy, vertigo, bolesti hlavy. V objektivním nálezu patrna lehká alterace vědomí, pareza postranního smíšeného systému a n. hypoglossus. MR prokázala obrovský nádor charakteru meningiomu, obturující foramen magnum, utlačující mozkový kmen a způsobující čtyřkomorový hydrocefalus. Progresivní deteriorace

vědomí si vynutila akutní komorovou drenáž a operační revizi s částečnou exstirpací nádoru. V dalším pooperačním průběhu, při průchodném předním arachnoidálním prostoru a volné prepontinní cisterně, umožnila endoskopická ventrikulostomie extrakci komorové drenáže bez nutnosti konverze drenáže na ventrikuloperitoneální trvalou drenáž. Pooperačně došlo ke krvácení po vytržení drobné žilní větve ze stropu III. komory, která byla zastavena irigací Ringerovým roztokem.

Pacient 16

V. M.

52letá žena upadla doma bez předchozích potíží, nebyla v bezvědomí, nezvracela, pro diskretní poruchu koordinace bulbů, zjištěnou neurologem, bylo provedeno CT s nálezem obrovského tumoru v oblasti pineální a aktivního hydrocefalu, bylo vyjádřeno podezření na metastatické ložisko vzhledem k anamnése melanoblastomu. Vzhledem k progresi bolestí hlavy byla urgentně provedena endoskopická drenáž III. komory, po stabilizaci stavu MR, poté operační revize z kraniotomie a kompletní exstirpace atypického meningiomu falxu tentoria. Endoskopické vyšetření umožnilo urgentní stabilizaci stavu a odloženou rozsáhlou operaci, jen obtížně proveditelnou akutně.

Pacient 17

Ž. B.

51letá žena, pozorující nestabilitu při chůzi a stojí, tah trupu doleva a dozadu, potíže s polykáním tekutin. Provedená MR zobrazila objemný meningiom v petroklivální oblasti s útlakem mozkového kmene a hydrocefalem. Akutně provedená ventrikulostomie dovolila přípravu před transtemporální resekci tumoru a zároveň sloužila k zajištění pooperačního průběhu jako vnitřní likvorová drenáž.

Pacient 18,

Zuzaňák Milan, 1966

40letý muž přišel k vyšetření pro bolesti hlavy, nevolnost a zvracení s průvodní závratí. Potíže se zhoršovaly při změnách polohy a vzpažení horních končetin. V objektivním nálezu byla patrná nestabilita, pozitivita Rombergova testu, dystaxe a adiadochokinesa, funkce hlavových nervů byla správná. MR ukázala rozsáhlou nádorovou infiltraci mozečku v oblasti levé

hemisféry a stropu IV.komory, kompresi IV.komory a přes její částečně zachovalou průchodnost již patrný rozvoj supratentoriálního hydrocefalu.Jako paliativní výkon byla /červen 2006/ provedena ventrikulostomie s výraznou úlevou a zlepšením somatického stavu, pacient byl schopen chůze, komunikace a zlepšeného příjmu potravy.Diagnostická stereotaktická biopsie nepřinesla validní vzorek.Při infiltrativním charakteru růstu bez exofytické složky jsme doporučili onkologickou terapii.

Pacient 19

Ch. F.

74 letý muž byl vyšetřen nejprve pro bolesti pravé dolní končetiny, přičítané lumboischiadickému syndromu, záhy se rozvinula levostranná hemiparesa a opakované epileptické paroxysmy.Vyšetření MR ukázalo nádorovou expanzivně se chovající lézi v subependymální oblasti pravé postranní komory. Endoskopická revize / říjen 2006/ byla provedena s cílem identifikovat případné tumorosní hmoty intraventrikulárním přístupem a odebrat materiál na histologické vyšetření.Při operaci bylo nalezeno patologicky změněné septum pellucidum, které jsme perforovali a současně odebrali bioptický vzorek. Histologické vyšetření však prokázalo pouze reaktivní gliozu. Následná stereotaktická biopsie přinesla stejný výsledek .Při neúspěchu miniinvazivních postupů bylo nutno provést operaci otevřenou cestou z kraniotomie,nádor lokalizovaný mezi corpus callosum, thalamem a bazálními ganglii byl částečně odstraněn, po operaci však došlo k prohloubení hemiparezy a infekčním komplikacím.Histologicky byl prokázán anaplastický astrocytom.

Pacient 20

U. J.

59letý muž byl vyšetřen pro multifokální postižení centrálního nervového systému, které se projevilo oboustranným postižením hlavových nervů III.,VII.,XII., spavostí a organickým psychosyndromem.CT a magnetická rezonance prokázala triventrikulární hydrocefalus a podezření na ischemické postižení mozkového kmene. Vzhledem k progresi klinického nálezu a šíře komor jsme indikovali endoskopickou drenáž hydrocefalu s otevřením spodiny III.komory po úpravě koagulace při chronické warfarinisaci. Operace vedla jen k přechodnému a nevýraznému zlepšení stavu. Kontrolní MR prokázala funkční stomii, avšak v místě suspektní ischemické léze již patrný rozvoj nádorových změn mezencefala.Nález byl dále chirurgicky neřešitelný,vzhledem ke klinickému stavu pacienta/Karnofsky skóre 40/ byla indikována pouze symptomatická terapie.

Pacient 21 S. J.

67 letý muž byl léčen pro velkobuněčný lymfom s postižením pravé mozečkové hemisféry a kompresí IV.komory se vznikem hydrocefalu.Systémové onemocnění postihovalo játra, pankreas a skelet pateře.Při závažném celkovém stavu jsme provedli odlehčující paliativní drenáž III.komory do prepontinní cisterny s další hematonkologickou terapií.

Pacient 22 S. M.

30letý muž byl operován v roce 1983/ jako 11letý/ na jiném pracovišti pro astrocytom thalamu vpravo.V roce 2000 byl vyšetřen pro narůstající bolesti hlavy a provedena stereotaktická evakuace cysty v oblasti nádoru s přechodnou úlevou. Postupně došlo k opětovnému nárůstu cystické složky nádoru ,uzavření části pravé postranní komory a kompresi mozkového kmene.Pacient pociťoval narůstající tenzní bolesti hlavy a úporné parestezie, postihující pravou polovinu těla, což neodpovídalo lokalizaci nádoru.Endoskopická revize / březen 2002/ ukázala po proniknutí do temporálního rohu pravé postranní komory stěnu cysty, protkanou drobnými cévami.Po jejich koagulaci jsme otevřeli široce stěnu cysty a poté přes protilehlou stěnu bylo možno proniknout do dorsální části pravé postranní komory.Thalamus se vyklenoval do komory, na jeho povrchu byla zřejmá rozsáhlá nádorová infiltrace, palpačně velmi tuhá, s kráterovitými změnami , bez tendence ke krvácení.Biopsie vzhledem ke známé diagnóze nebyla provedena.Po operaci udával pacient úlevu od bolestí hlavy, podle předpokladu však přetrvávaly homolaterální hemiparestezie.Další kontroly neprokázaly opětovné naplnění nádorové cysty, po 6 letech však došlo k růstu nádoru do centrálních struktur s deteriorací celkového stavu pacienta

Pacient 23 P. B.

1. pacient ošetřený endoskopicky na naší klinice dne 19.11.2001 33letý muž havaroval v osobním automobilu, nebyl v bezvědomí.Měsíc po úrazu začal pociťovat bolesti hlavy, závratě, opakovaně upadl se ztrátou vědomí, byla pozorována pěna u úst, přesto byly potíže hodnoceny jako cervikogenní. Vyšetřen posléze pro rozvoj diplopie, indikováno CT a MR vyšetření s nálezem rozsáhlého nádoru v oblasti glandula pinealis, propagací do III. mozkové komory a okluzí akveduktu, tříkomorový hydrocefalus. Byla indikována endoskopická revize vzhledem k jinak inoperabilnímu nálezu.Cílem operace bylo provést vnitřní drenáž hydrocefalu a dle možnosti odebrat biopický vzorek.Při operaci jsme našli množství fibrinových vloček v likvoru pravé postranní komory, široké foramen Monro a přehlednou

bazální membránu, provedení ventrikulocisternoanastomosis bylo bez komplikací. V dorsální části III.komory byly patrné tumorosní změny od massa intermedia dorsálním směrem.Povrchové cévy tumoru byly drobné, odběr biotického vzorku proběhl bez krvácivé komplikace.Po odběru vzorku však došlo ke krvácení z oblasti plexus chorioideus, které ustalo teprve po 10min. irigaci Ringerovým roztokem. Pacient snesl výkon dobře, avšak množství odebrané tkáně nádoru nebylo diagnostické.Po zprvu nekomplikovaném průběhu došlo k infekci v operační ráně, která si vyžádala operační revizi, lumbální drenáž a léčbu antibiotiky.V průběhu dalšího roku došlo k rozvoji hypothalamického syndromu, maligní obezity při bulimii, radiologicky prokázána prudký růst nádoru bez možnosti bezpečného biotického ověření diagnózy. Byla provedena paliativní ventrikuloperitoneální drenáž a radioterapie bez klinické odezvy.

6.Akveduktoplastika

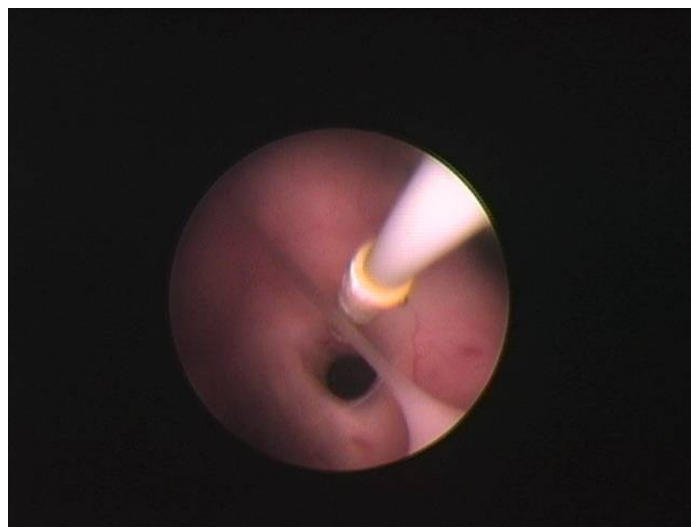
Rozvoj endoskopie byl v 50.-70. letech minulého století zastaven nadšením ze zdánlivé jednoduchosti a bezpečnosti drenážních operací.Narůstající počet komplikací vedl k narůstajícímu počtu endoskopických operací od roku 1990,neboť riziko celoživotní závislosti na shuntu převažuje riziko endoskopické ventrikulostomie.Určitá skupina pacientů však není vhodným kandidátem ETV.Důvodem může být anatomická anomálie v přístupové cestě, dále ztluštělá, neprůhledná bazální membrána následkem nitrokomorového krvácení, proběhlé infekce nebo jako anatomická varieta. Při analýze předoperačních snímků může být patrná vysoká poloha a.bazilaris, úzká cisterna interpeduncularis,anomální cévy v prepontinní cisterně nebo gigantická corpora mamillaria např. u Chiariho malformace typu II v kombinaci s myelomeningokélou.V těchto situacích se nabízí v případě benigní stenosis mokovodu provedení plastiky mokovodu- akveduktoplastiky.Předpokladem je dostačující šířka III.komory a vhodná trajektorie mezi foramen Monro a vstupem do akveduktu.Dalším předpokladem je krátká stenosa mokovodu, nejlépe blanitá s nálevkovitým rozšířením ústí mokovodu.

6.1. Operační technika: bod návrtu je lokalizován 5 cm ventrálně od koronárního švu, 2 cm paramediálně vpravo, endoskop je zaveden do pravé postranní komory a do III.komory, kde je nutno identifikovat massa intermedia a pod nimi vyhledat aditus Sylviova akveduktu.Dále je zapotřebí identifikovat anatomické struktury zadní části III.mozkové komory-recessus pinealis a suprapinealis a commisura posterior.

Po vstupu do akveduktu je patrné zúžení na úrovni colliculi superiores, dále rozšíření v místě ampulla aqueductus Sylvii a další zúžení na úrovni colliculi inferiores, posléze vstup do IV. mozkové komory.

Pokud je výkon prováděn flexibilním endoskopem o průměru 4mm a užším, je možno přímé proniknutí akveduktem, dilatace stenosis balonkem a implantace stentu.

Na našem pracovišti jsme v jednom případě použili rigidní endoskop s postupným zavedením balonku naslepo, při membranosní okluzi v místě aditu. Nemáme k dispozici flexibilní endoskop potřebných parametrů k přímé navigaci do IV. komory.



Obr.40 Stav po akveduktoplastice, atrofická massa intermedia

Hlavním rizikem je možnost poranění fornixu, vv.cerebri interna, kontuze periakveduktální šedé hmoty, možnost dezorientace a fausse route s lézí mozkového kmene nebo tekta, dyskonjugované pohyby bulbů, léze okohybných jader/Schroeder, Gaab/.

Při pochybnostech či nejistotě zůstává vždy možnost provedení ETV.

6.2. Izolovaná IV.komora

Kromě obvyklých komplikací mechanických a infekčních dochází u drénovaných pacientů k sekundární stenose akveduktu, která může vést k syndromu Sylviova akveduktu /také syndrom Parinaudův, pretektální/, charakterizovaný poruchou vertikálního pohledu, abnormální reakcí zornic, retrakcí horních víček a paralýze konvergentního pohybu bulbů. Vzácně může vést až k syndromu globální dysfunkce středního mozku s poruchou vědomí, pyramidovou a extrapyramidovou symptomatologií, poruchami paměti, mutismem. Při vyšetření MR může být

patrná v T2 vážení fokální hyperintenzita středního mozku. Příčina tohoto stavu není dosud jasná, pravděpodobně je způsoben zvýšeným tlakovým gradientem mezi supratentoriálním a infratentoriálním prostorem při malfunkci drenážního systému. Při léčbě byla provedena s úspěchem ETV a extrakce drenážního systému s postupným ústupem příznaků. / Cinalli, Sainte-Rose/.

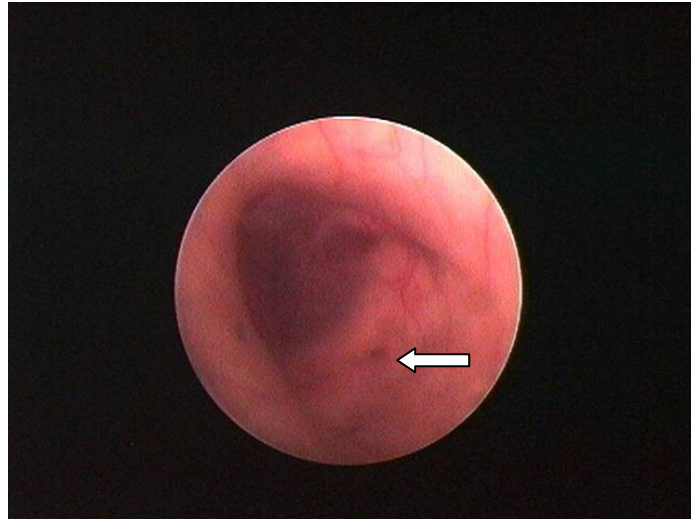
Izolovaná / „trapped“/IV. komora obvykle vzniká u hydrocefalických dětí s anamnesou infekce nebo krvácení přibližně 3 roky po implantaci shuntu. Ependymální změny vedou k postupné stenose akveduktu a dilataci IV. komory. Stav vzniká u 3% dětských pacientů s ventrikuloperitoneální drenáží. Klinickými projevy jsou v různé míře bolest hlavy, nevolnost, zvracení, anorexie, ataxie, obrny hlavových nervů a poruchy vědomí. Obvyklou léčbou je přídatná drenáž IV. komory napojená na ventil kontrolující drenáž postranních komor. Narůstá tak riziko komplikací včetně možnosti iritace spodiny IV. komory hrotem katetru. Endoskopie umožnila alternativní řešení, vždy však s určitými nedostatky. Prostá ETV neřeší izolaci IV. komory a efekt její distenze v zadní jámě lební. Prostá akveduktoplastika je zatížena vysokým procentem restenoz, izolovaný stent akveduktu často migruje. Nejspolehlivějším řešením se ukazuje endoskopická aplikace myšlenky českého neurochirurga Jiřího Breta, který bez pomoci navigace, pod rtg kontrolou, uvedl do praxe v roce 1981 interventrikulostomii, když zaváděl perforovaný katetr z návrtu v čelní krajině do pravé postranní komory, III. komory a přes Sylviov akvedukt do IV. komory. Endoskopie umožňuje kontrolované, exaktní zavedení katetru s obnovením tlakové rovnováhy mezi komorami, navíc bezpečnější provedení přípravné akveduktoplastiky. / Bergsneider/.

6.3. Vlastní zkušenosti

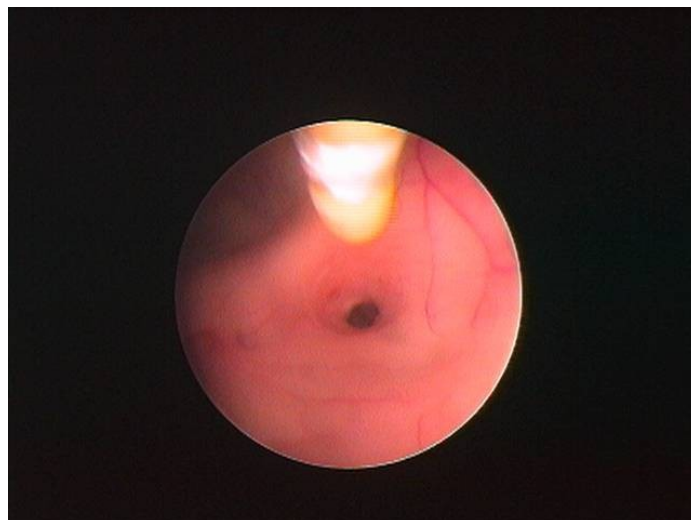
Pacient 24 M. R. 2002

Chlapec se narodil ve 28. týdnu intrauterinního vývoje po krvácení z placenta praevia. Při resuscitační péči a vysokofrekvenční ventilaci došlo ke krvácení do mozkových komor s rozvojem posthemoragického hydrocefalu. Nejprve byla provedena dlouhodobá komorová drenáž s postupnou resorpcí koagula a snížením proteinorhachie. Následovala endoskopická ventrikulocisternostomie a při průchodné stomii a komunikaci prepontinní cisterny a spinálního subarachnoideálního prostoru jsme provedli lumboperitoneální drenáž, která však selhala pro infekční komplikace a musela být při prokázané meningitidě vyjmuta. Po zhojení infekce při opakovaných punkcích pravé postranní komory bylo možno implantovat ventrikuloperitoneální drenáž. Po roce došlo k rozvoji dráždivosti, dechových poruch, poruch

polykání. MR zobrazila okluzi Sylviova akveduktu, dilataci IV. komory a kompresi mozkového kmene. Endoskopická revize/11. červen 2004/ byla provedena transcerebelárně s využitím dilatované IV. komory, Po proniknutí do komory jsme identifikovali sulcus medianus a rostrálním směrem jsme našli vstup do akveduktu, který jsme katetrizovali a postupně dilatovali do 2mm.



Obr.41 a/ pohled do IV.komory, stopy po krvácení, úzký vstup do akveduktu/šipka/



b/ dilatace vstupu do akveduktu

Po operaci došlo ke stabilizaci stavu, ústupu bulbárních příznaků, v dalším průběhu byl chlapec opakovaně hospitalizován pro přechodná zhoršení stavu. MR 1.7.2004 s regresí velikosti IV. komory, bez oploštění kontury mozkového kmene, patrným prouděním přes

akvedukt. V roce 2005 kontrolní MR pro deterioraci stavu neprokázalo změněný nález, při těžkém klinickém stavu byla provedena explorace drenážního systému s nálezem okluze periferního katetru v břišní dutině. Dále byl chlapec sledován po přestěhování rodiny na jiném pracovišti, další revize drenážního systému byla provedena v lednu 2007 a únoru 2007, pozdější zprávy o jeho osudu již nemáme. Klinicky se u dítěte rozvinula mikrocefalie, psychomotorická retardace a epileptický syndrom.

7. Hydrocefalus komunikující normotenzní-je chirurgicky alespoň částečně léčitelnou formou demence a jednou z mála demenci-degenerativních onemocnění, pro které existuje nějaká léčebná naděje. Přes veškerý výzkum dosud nebyla zjištěna příčina tohoto onemocnění, které se projevuje zhoršením paměti, zpomalením myšlení a celkové aktivity, nejistotou při chůzi a močovou inkontinencí. Všeobecně je přijímána teorie CSF bulk flow, podle které je likvor vstřebáván výlučně přes villi arachnoideales a příčina hydrocefalu spočívá v deficitu absorpce. Tato teorie však nevysvětluje, proč se komory rozšiřují, proč tlak likvoru zůstává normální a proč se stav některých pacientů zlepšil po ETV.

Hydrodynamická teorie předpokládá, že příčinou hydrocefalu je pokles nitrolební compliance, způsobující zvýšení transmise systolického tlaku na mozkovou tkáň. Tak je mozek tlačěn proti lbi a současně proti mozkovým komorám. ETV přináší zlepšení stavu zvýšenou drenáží mozkomíšního moku přes stoma. Anatomicky úzký Sylviov aquedukt je v této situaci k drenáži nedostatečný. /Greitz, Bateman// Další hypotéza ukazuje možnost obstrukce mezi spinálním a kortikálním subarachnoideálním prostorem /Rekate/, rovněž s možností efektivní léčby pomocí ETV.

Diagnosa onemocnění vyžaduje vyloučení dalších chirurgicky léčitelných příčin demence tj. chronického subdurálního hematomu a nádorového onemocnění, dále vyloučení Alzheimerovy nemoci a arteriosklerozy mozkových cév. Vychází z nálezu rozšíření mozkových komor na MR, změn v bílé hmotě subkortikálně a periventrikulárně/hyperintezita v T2 vážení/, vyloučení stenosis akveduktu a pozitivního nálezu při lumbálním infuzním testu. Tento test spočívá v aplikaci fyziologického roztoku intrathekálně, za přesně stanovených podmínek a hodnocení schopnosti resorpce mozkomíšního moku na podkladě měření hodnot intrathekálního tlaku. Při splnění těchto kritérií je indikována drenážní operace.

V případě průkazu hyperdynamického proudění v Sylviově akveduktu, vyklenutí spodiny III. komory do prepontinní cisterny, normálních nebo nepřesvědčivých hodnotách lumbálního infuzního testu, nálezů ventrikulomegalie a klinických symptomech NPH je možno indikovat ETV s nadějí na léčebný úspěch. Meierová v těchto případech doporučuje ventrikulární infuzní test, jehož standardní provedení však dosud nebylo stanoveno. Průkaz zvýšené výtokové rezistence v mozkových komorách podporuje možnost úspěchu ETV. Rekaete doporučuje v těchto případech provedení isotopové cisternografie, považované již za obsoletní metodu, s myšlenkou aplikace radiofarmaka intrathekálně v lumbální oblasti, průkazu rychlého průniku do komor a zpomaleného toku z komor. V této situaci je možno předpokládat blokádu v oblasti lební baze mezi spinálním a kortikálním subarachnoideálním prostorem a ETV by v tomto případě představovalo efektivní vnitřní bypass. Zájem o identifikaci pacientů, kteří mohou profitovat z ETV je způsoben řadou komplikací, které může přinést drenážní operace/ chronický subdurální hematóm, kolaps hemisféry, infekce, mozkové krvácení, epileptické projevy, malfunkce systému, závislost na drenáži, poruchy sluchu/.

7.1 Soubor nemocných

Pacient 25 S. O.

Pacient vyšetřen v 56 letech pro hemipareze levostranných končetin, lehké mnesticke poruchy, zhoršené ovládání levé dolní končetiny při chůzi, Vertigo a mikční poruchy nepozoroval. CT vyšetření odhalilo hydrocefalus s rozšířením všech komor, magnetickou rezonanci nebylo možno provést pro kovové svorky po aortokoronárním bypassu. Indikován k lumbálnímu infuznímu testu, přičemž již vstupní tlak při lumbální manometrii byl 380mmH₂O vleže. U pacienta jsme indikovali endoskopickou revizi/26.2.2002/ která proběhla bez komplikací, ve spodině III. komory bylo patrné vyklenutí bazální membrány do prepontinní cisterny, a ditus akveduktu byl přehledný, široký. Provedená ventrikulocisternoanastomosa měla velmi dobrý efekt, pacient udával výrazné zlepšení potíží a zhojil se per primam. Při kontrole dva roky po operaci se cítil dobře, bez známek recidivy potíží.

Pacient 26 K. K.1934

Pacient léčený pro parkinsonský syndrom pozoroval zhoršování chůze, poruchy paměti, okolí sledovalo stavy amence a intermitentní inkontinence. V objektivním nálezu dezorientace, zpomalené psychomotorické tempo, spasticita. CT vyšetření prokázalo kromě

čtyřkomorového hydrocefalu pokročilý status lacunaris a korovou atrofií. Při lumbálním infuzním testu byl zjištěn vstupní tlak 250 mmH₂O. Přes vysokou hodnotu tlaku při lumbální manometrii jsme indikovali endoskopickou ventrikulocisternostomii, peroperačně jsme nenalezli anatomické anomálie ani vyklenutí spodiny III.komory do prepontinní cisterny. Přechodné zhoršení amence v pooperačním období se upravilo, nedošlo však ke zlepšení klinické symptomatologie, která vedla k operaci. Zvažovaná drenážní operace/ ventikuloperitoneální drenáž/ nebyla provedena pro interní komplikace.

8. Poúrazový hydrocefalus

Pacient 27 M. V. 1948

Pacientka utrpěla těžké kraniotrauma, byla sražena nákladním vozem. Po ošetření a dekompresivní kraniektomii se rozvinul progredující čtyřkomorový hydrocefalus, stav byl komplikován plicní a močovou infekcí a sepsí. Po zahájení antibiotické léčby byla provedena ventrikulocisternoanastomosa s kompenzací klinického stavu, nadále nedocházelo k progresi hydrocefalu. Endoskopická operace umožnila vyhnout se implantaci drenážního systému v době manifestní infekce. S odstupem dvou týdnů byl proveden lumbální infuzní test, který prokázal fyziologické tlakové poměry. Po 6 měsících vznikly u pacientky v průběhu rehabilitační péče další infekční komplikace s nárůstem zánětlivé formule v mozkomíšním moku při negativní kultivaci likvoru. Pro dekompenzaci hydrocefalu a novým lumbálním infuzním testem prokázanou poruchu resorpce likvoru byla po přípravě provedena ventrikuloperitoneální drenáž. Další klinický průběh byl nepříznivý s progredující sepsí a multiorgánovým selháním.

9. Intrakraniální cysty

9.1 Koloidní cysta III.mozkové komory

Koloidní cysta III.komory je benigní afekce způsobující postupnou okluzi foramen Monroi s následným hydrocefalem. Může být asymptomatická nebo způsobující bolesti hlavy měnlivé intenzity. Opakovaně byly popsány případy náhlé deteriorace klinického stavu s poruchou vědomí až smrtí. Z tohoto důvodu jsou až na malé výjimky / cysty velmi malých rozměrů/ indikovány k chirurgické léčbě. Z technického hlediska je resekce komplikována intimním vztahem k plexus chorioideus, fornixu, vv. cerebri interna. Dlouhodobě vedená diskuze dosud

nepřinesla jasné stanovisko ke způsobu operace, možností je exstirpace z kraniotomie cestou transkalosní nebo transkortikální, dále endoskopická resekce se zavedením endoskopu transkortikálně. Stereotaktická aspirace cysty nebo drenážní operace řešící sekundární hydrocefalus jsou postupně opouštěny.

Technická zdokonalení a narůstající zkušenosti vedou ke stále častější indikaci endoskopické resekce s dobrými výsledky a klesajícím počtem komplikací /poruchy krátkodobé paměti, pooperační krvácení, venosní infarky/, zkrácením operačního času a doby hospitalizace. Ojedinělými komplikacemi jsou krvácení v přístupovém traktu, termické poškození thalamu, epidurální hematom vyžadující evakuaci.

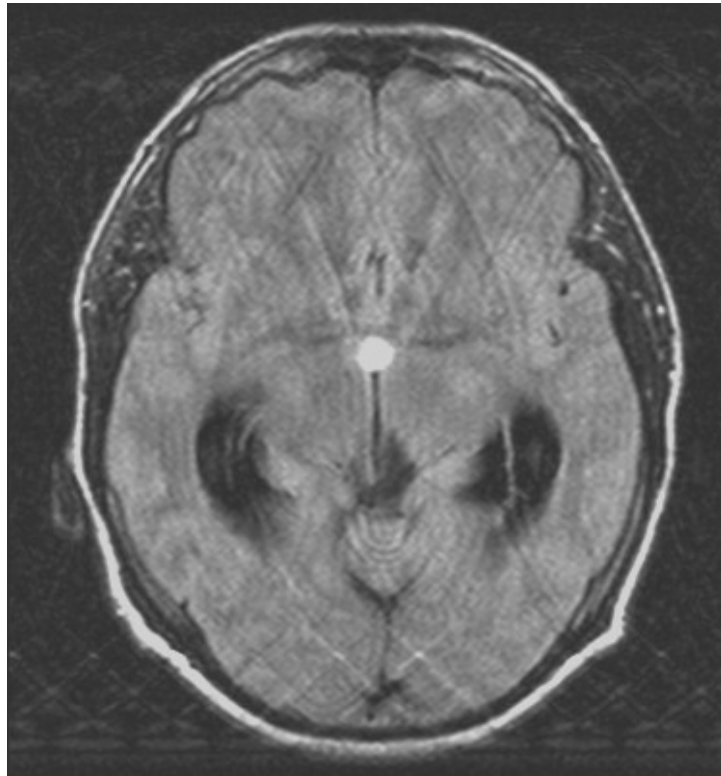
Naše zkušenosti

Pacient 28

Z. R.

35letý pacient trpěl opakovanými blokádami krční páteře, provázenými bolestí hlavy. Posléze opakovaně pocítil prudkou ranní bolest hlavy, která jej probudila ze spánku, byla provázena zvracením s úlevou. Pozoroval zhoršení potíží po vertikální s úlevou po ulehnutí, dále bylo patrné zhoršení stavu v předklonu. Nevnímal obavy ze zvuku nebo světla. Nepocíťoval vertigo.

Vyšetření MR ukázalo cystický útvar ve stropu III. komory, obturující foramen Monroi s průvodním rozšířením postranních komor a známkami aktivity hydrocefalu. Progredující porucha vědomí si vynutila urgentní operační revizi, která byla provedena endoskopicky, v pravé postranní komoře jsme našli čirý likvor, dilataci venózního systému, plexus chorioideus zcela překrýval foramen Monroi. Po koagulaci části plexus chorioideus byla patrná stěna koloidní cysty. Po její perforaci se podařilo částečně odsát viskózní obsah cysty s dekompresí foramen Monroi. Tato částečná dekomprese, provedená během 20 min. umožnila přípravu pacienta ke kraniotomii a transkortikální kompletní exstirpaci cysty. Pooperační průběh byl nekomplikovaný s odezněním diskretní poruchy krátkodobé paměti. Kontrolní magnetická rezonance nezobrazila residuum cysty, došlo k normalizaci komorového systému.



Obr.42 MR Flair - koloidní cysta III.komory



Obr.43 Fyziologický nález po exstirpaci koloidní cysty

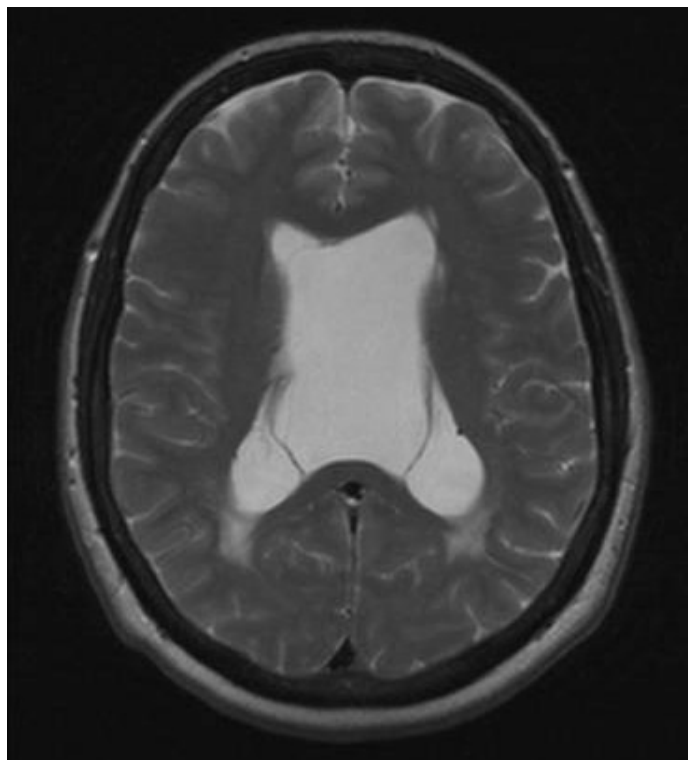
9.2 Arachnoideální cysty

Jsou diagnostikovány se vzrůstajícím počtem CT a MR vyšetření stále častěji jako asymptomatické kolekce tekutiny v nitrolebečním prostoru. Klinicky se mohou projevit bolestmi hlavy, epileptickými záchvaty, hemiparesou. Častým nálezem je sekundární hydrocefalus. Úvaha o léčebné strategii představuje dilemma typické pro benigní léze s často minimálními příznaky- posouzení míry operačního rizika a invazivity, včetně pooperačních komplikací. Drenážní operace- cystoperitoneální drenáže, jsou zatíženy řadou komplikací, stereotaktické fenestrace a evakuace obsahu cysty vysokým procentem recidiv. Fyziologickým řešením je fenestrace cysty do bazálních cisteren nebo mozkových komor, podle lokalisace cysty. Fenestrace může být provedena z minikraniotomie nebo endoskopicky, navíc současně s ETV jako podpůrnou léčbou průvodního hydrocefalu. Narůstající zkušenosti a zdokonalené technické vybavení/kvalitní optika, iluminace a bipolární koagulace/ vedou k primární indikaci endoskopického ošetření s vynikajícími výsledky.

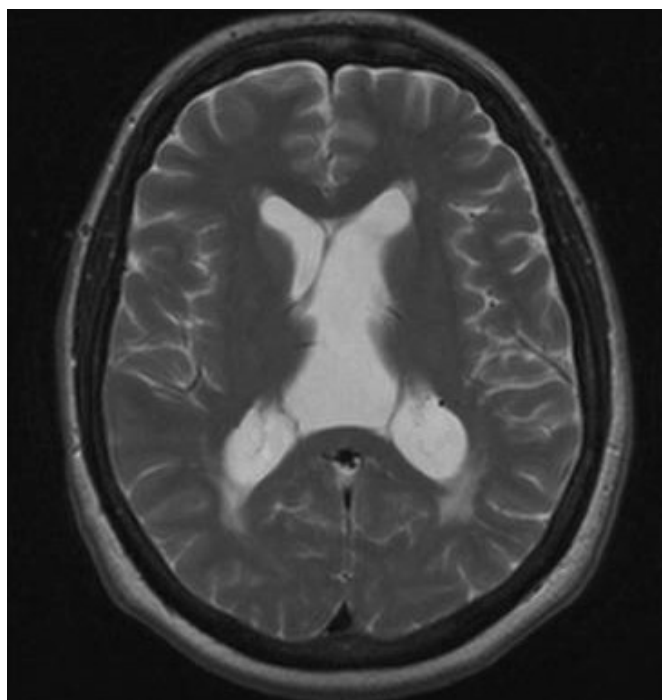
9.2.1 Supraselární cysta

Pacient 29 P. M.

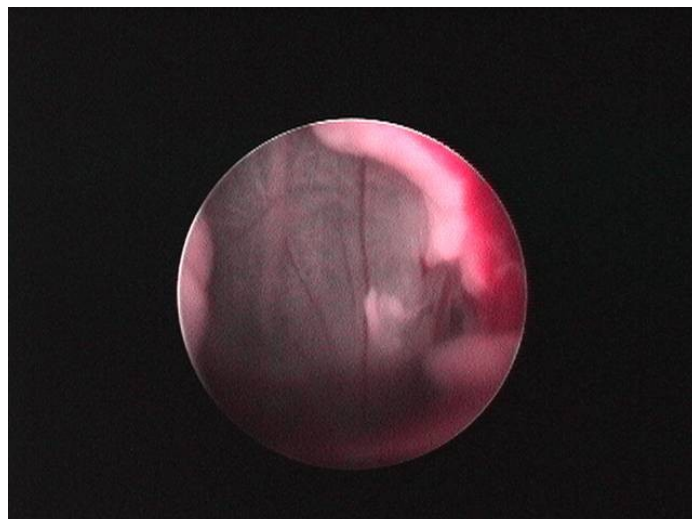
64letá žena pociťovala po dobu 5let závratí provázené zvracením, vyšetřena opakovaně s negativním neurotopickým nálezem. CT a MR ukázaly rozsáhlou cystickou strukturu v supraselární oblasti, propagující se do III. komory až k foramen Monro, působící částečnou obstrukci foramina s projevy aktivního hydrocefalu. Endoskopem jsme hladce pronikli do pravé postranní komory a našli foramen Monro vpravo zcela vyplněné průsvitnou stěnou arachnoidální cysty s typickou cévní strukturou. Po koagulaci cév a resekci části stěny cysty jsme pronikli do cysty, rozšířené foramen Monroi dovolilo hladkou kontralaterální revizi a manipulaci. Podařilo se nám fenestrovat protilehlou stěnu cysty a vytvořit tak její komunikaci s levou postranní komorou. Revize nitra cysty neukázala přesvědčivě místo vstupu do akveduktu ani struktury bazální membrány. Bylo však možno identifikovat laminu terminalis pod prominujícím chiasmatem a provést fenestraci do subarachnoideálního prostoru v přední jámě lební. Postupné fenestrace byly provázeny zúžením komorového systému. Rozsah fenestrací se dařilo zvětšovat pomocí koagulace okrajů se sraštěním stěny cysty. V pooperačním období byla pacientka vertikalisována bez potíží, je dosud sledována. Kontrolní MR ukázala komunikaci mezi III. komorou a bazálními cisternami se zmenšením postranních komor a III. komory.



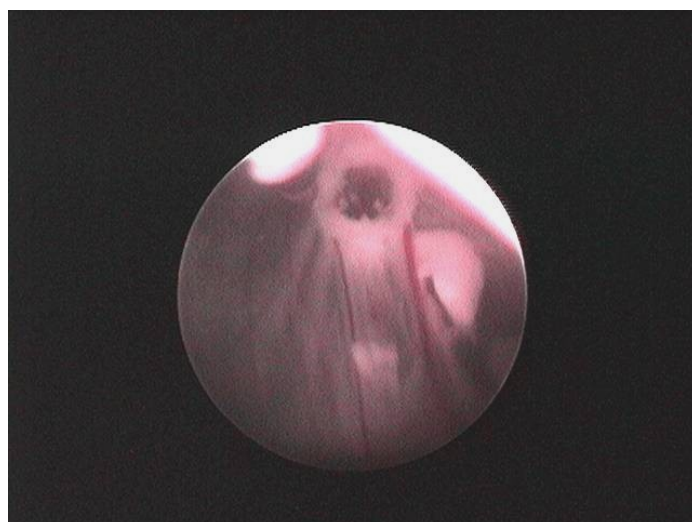
Obr.44 Supraselární cysta , rozšíření postranních komor při hydrocefalu.



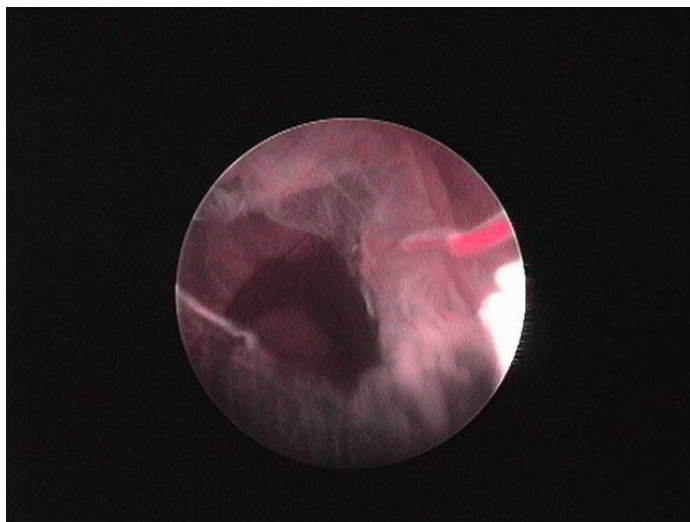
Obr.45 Zúžení komor po fenestraci cysty



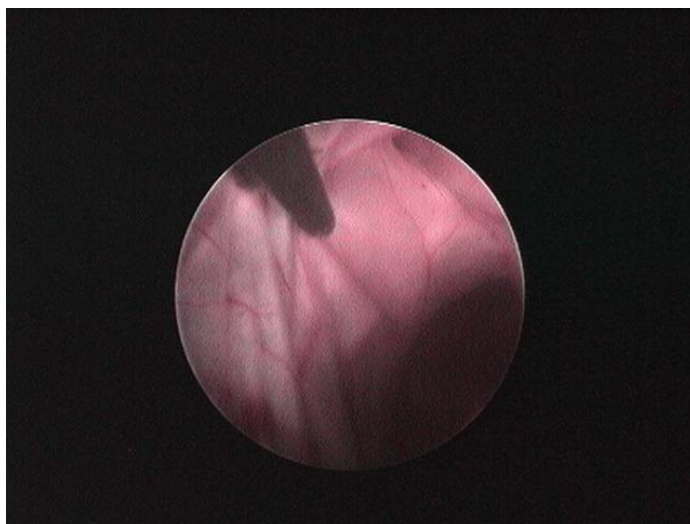
Obr.46 Stěna cysty, rozšířené foramen Monro



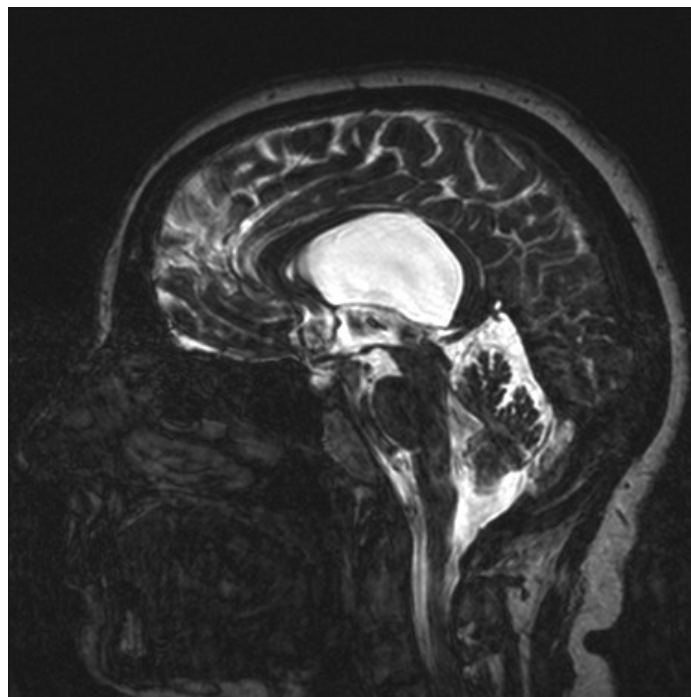
Obr.47 Perforace stěny cysty



Obr.48 Pohled do prepontinní cisterny, cystocisternostomie.



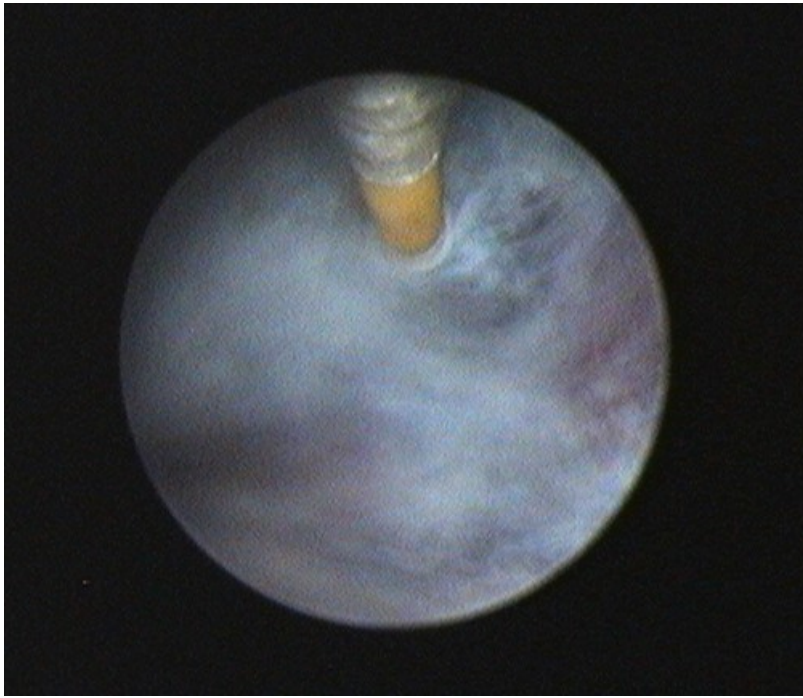
Obr.49 a/resekce stěny cisty nůžkami



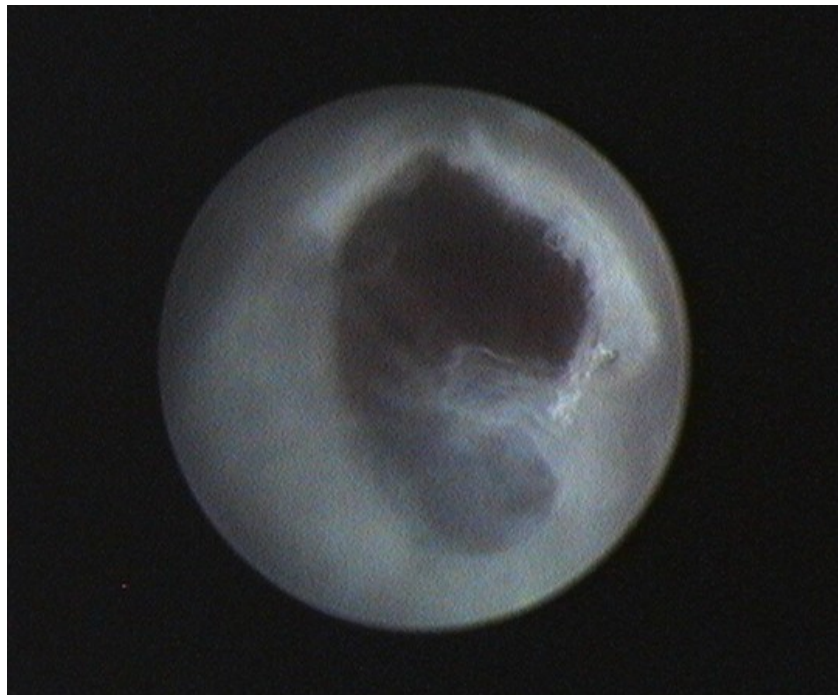
Obr.49 b/ MR PSIF po operaci, průtok ze III.komory do prepontinní cisterny a do mokovodu po fenestraci supraselární cysty

9.2.2 Temporální arachnoidální cysta

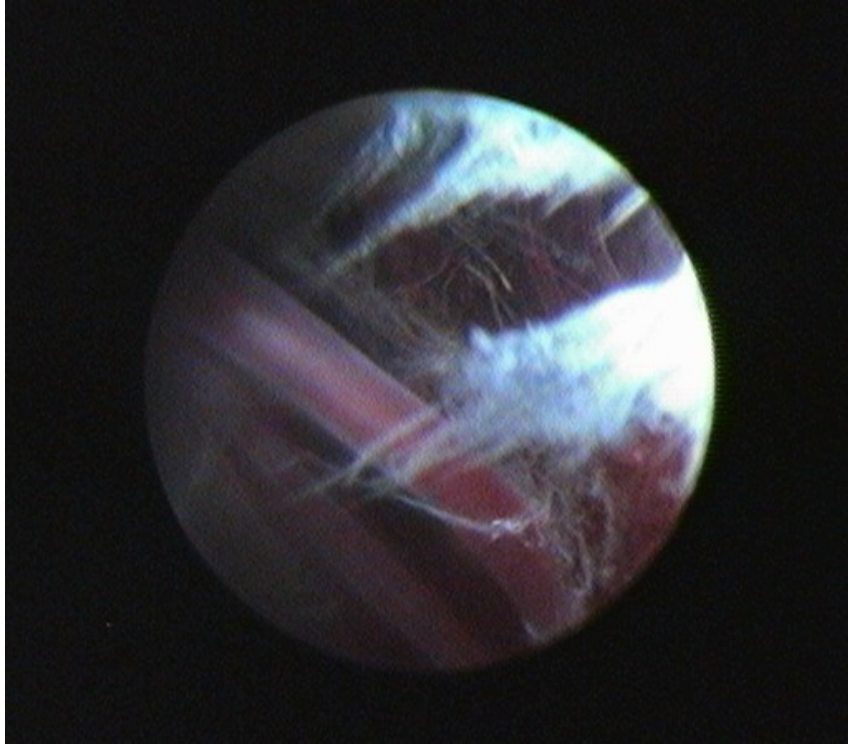
Pacient 30 K. M. 1964 Vyšetřen pro grafospasmus pravé horní končetiny, trvající 1 rok, dyskineza pravé ruky se projevovala výlučně při uchopení tužky a psaní. MR prokázala rozsáhlou arachnoidální cystu temporálně vlevo. Z trepanačního návrtu jsme pronikli do nitra cysty, která dosahovala až k povrchu mozku. Orientace v rozsáhlém prostoru vyžadovala maximum iluminace, podařilo se identifikovat avaskulární zonu ve stěně cysty, vyklenující se do supraselární cisterny. Perforace stěny cysty byla rozšířena koagulací okrajů, čímž vznikla cystocisternoanastomosa. V pooperačním průběhu ustoupily přechodně silné bolesti hlavy, kontrolní CT vyšetření ukázalo zmenšení objemu cysty a vymizení tlaku na spánkový lalok a mozkový kmen, avšak dyskineza pravé ruky nebyla zlepšena.



Obr.50 Perforace stěny temporální arachnoidální cisty v avaskulární zóně



Obr.51a rozšířená perforace



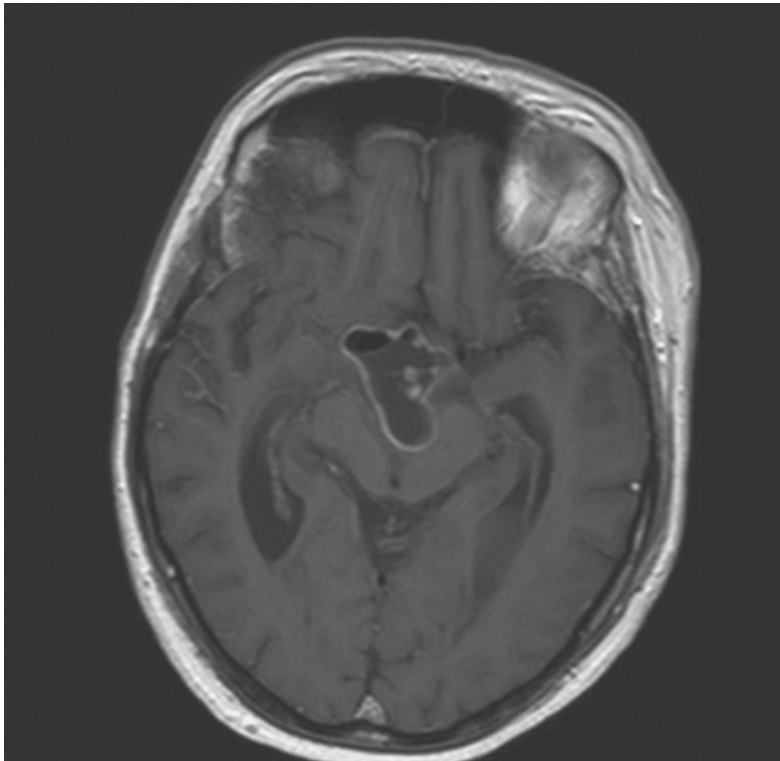
Obr.51b komunikace do bazálních arachnoidálních cisteren.

10. Cystický kraniofaryngeom

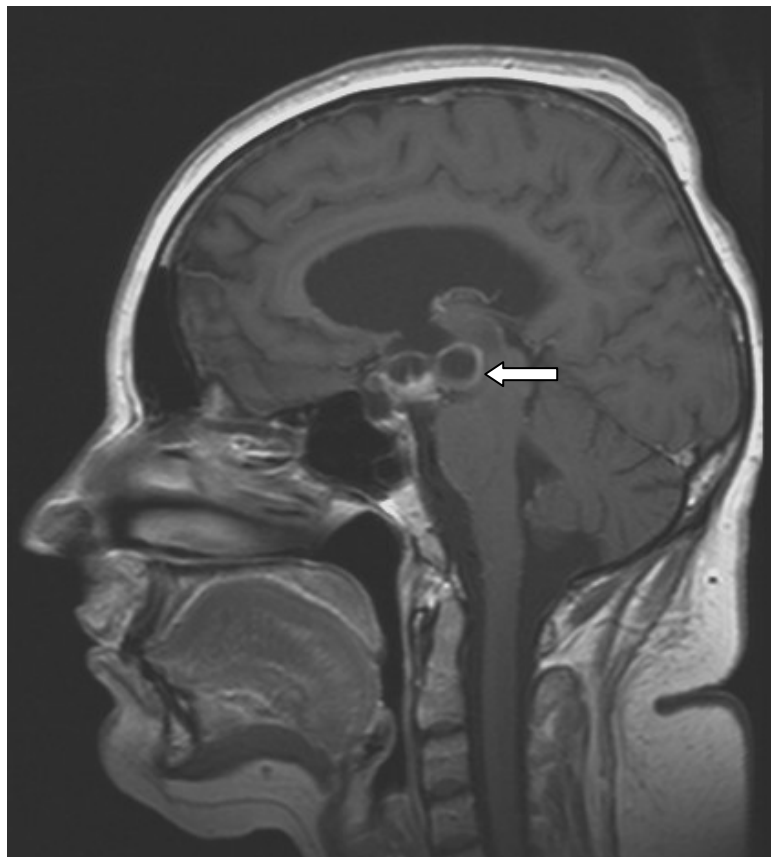
Primární terapií kraniofaryngeomu zůstává mikrochirurgická exstirpace. Vzhledem k extrémní tendenci nádoru recidivovat jsou další revize zatíženy vysokým procentem komplikací. Velmi častá cystická forma recidivy může být řešena efektivně endoskopickou marsupialisací cysty a adjuvantní radioterapií.

Pacientka 31 B. J.

Operována subfrontálním přístupem pro rozsáhlý supraselární kraniofaryngeom s uvolněním zrakových nervů, chiasmatu, bez hypothalamického syndromu v pooperačním období, panhypopituitarismus byl substituován. Po třech letech došlo k recidivě zrakových potíží, zúžení zorného pole. MR vyšetření prokázalo cystickou recidivu nádoru, adheující ke zrakovým nervům a chiasmatu, vylučující bezpečnou manipulaci. Cysty ve třech etážích dosahovaly od spodiny III. komory do retrochiasmatického prostoru a tureckého sedla. Endoskopem bylo možno hladce proniknout do III. komory a postupně fenestrovat kraniokaudálním směrem cysty kraniofaryngeomu s nepřímou dekompresí optických struktur. Po zotavení byla indikována radioterapie, dosud s dobrým efektem. Pacientka se vrátila do zaměstnání.



Obr.52 a/ MR axiální T1 vážení – cystický kraniofaryngeom



Obr.53 b/ sagitální obraz, cystický tumor / šipka/



Obr.54 a/ malá reziduální cysta po endoskopické fenestraci



Obr.54 b/ residuum cysty v sagitálním zobrazení

11. Posthemoragický hydrocefalus novorozenců

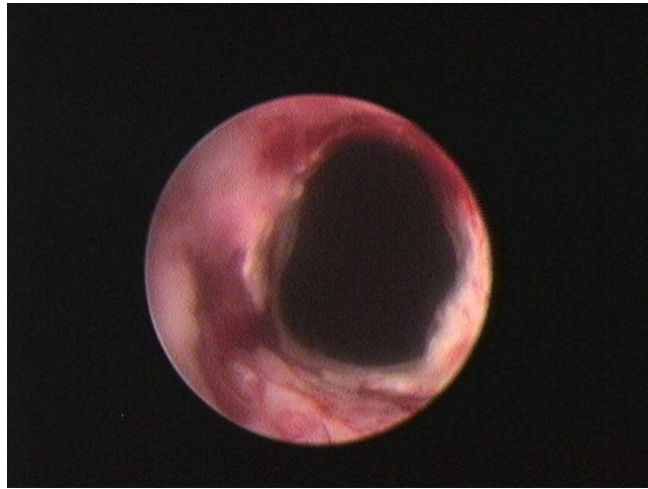
Podle klasického schématu zařazujeme posthemoragický hydrocefalus mezi hydrocefaly komunikující, když za hlavní příčinu vzniku je považována porucha vstřebávání likvoru přes villi arachnoideales. Standardní léčba VP drenáží přináší vysoké procento komplikací, urgentních revisí a frustraci ošetřujících zdravotníků i rodičů.

Rozvoj endoskopické techniky vedl k pokusům o její využití i v této oblasti. Teoretickým podkladem jsou experimentální práce, které provedli Dandy a Blackfan, kteří prokázali, že likvor je vstřebáván mozkovými kapilárami a nikoliv výlučně přes villi arachnoideales.

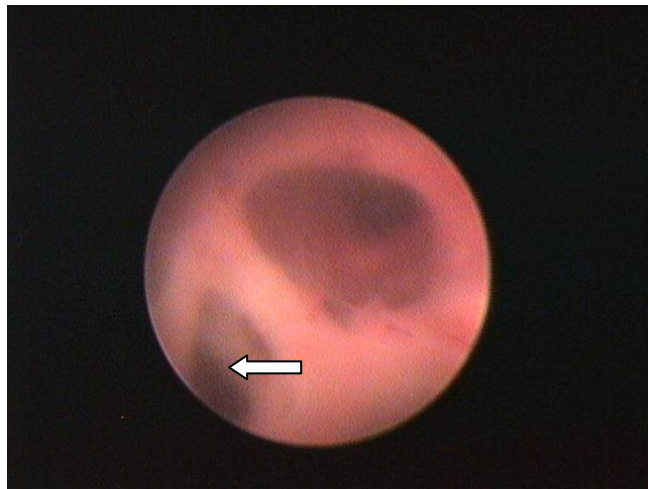
Hydrodynamická koncepce hydrocefalu/ Greitz/ a koncepce obstrukce toku likvoru mezi spinálním a kortikálním subarachnoideálním prostorem/ Ransohoff/ dávají teoretický předpoklad možného úspěchu ETV. Řada studií však ukázala, že výsledky endoskopické léčby komunikujícího hydrocefalu u dětí jsou z dosud nejasných příčin výrazně horší, nezávisle na etiologii onemocnění. Přesto pokus o tento typ operace doporučuje např. Siomin et al., avšak pouze pokud u pacienta neproběhla infekce.

V naší práci hodnotíme zkušenosti s ošetřením 8 dětí, narozených ve 29.- 34. gestačním týdnu, u kterých došlo k subependymálnímu a nitrokomorovému krvácení/ 5x stupeň III, 2x stupeň I podle Papille et al. – 1 /, s následným rozvojem hydrocefalu, který byl zprvu léčen zevní komorovou drenáží / 2 /.

Po stabilisaci stavu, resorpci koagul a poklesu proteinorhachie pod 2g/l. jsme provedli endoskopickou ventrikulocisternostomii III. mozkové komory. Po nitrokomorovém krvácení je endoskopický výkon obtížný pro sníženou viditelnost a často patrné residuální fibrinové vločky v likvoru, dále pro sníženou transparentci membrán a mnohočetná depozita hemosiderinu ve stěně komor s obtížnou identifikací anatomických struktur.

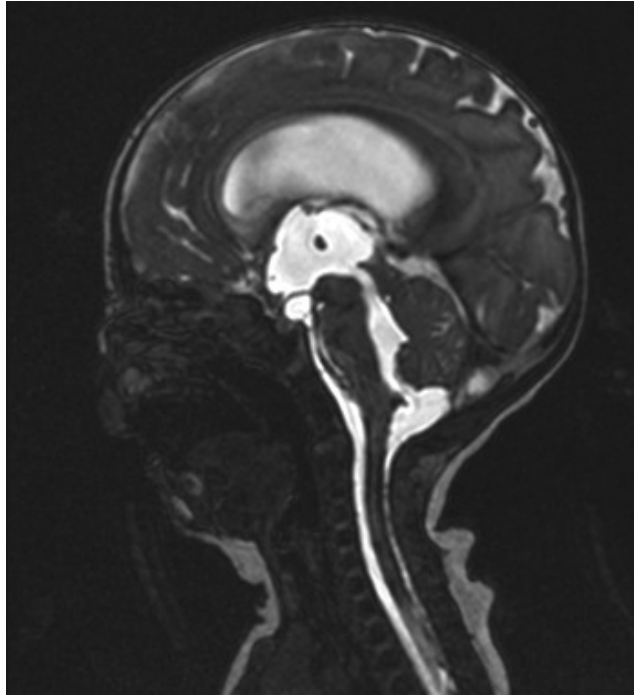


Obr.55 Foramen Monroi, změny v ependymu komory po krvácení

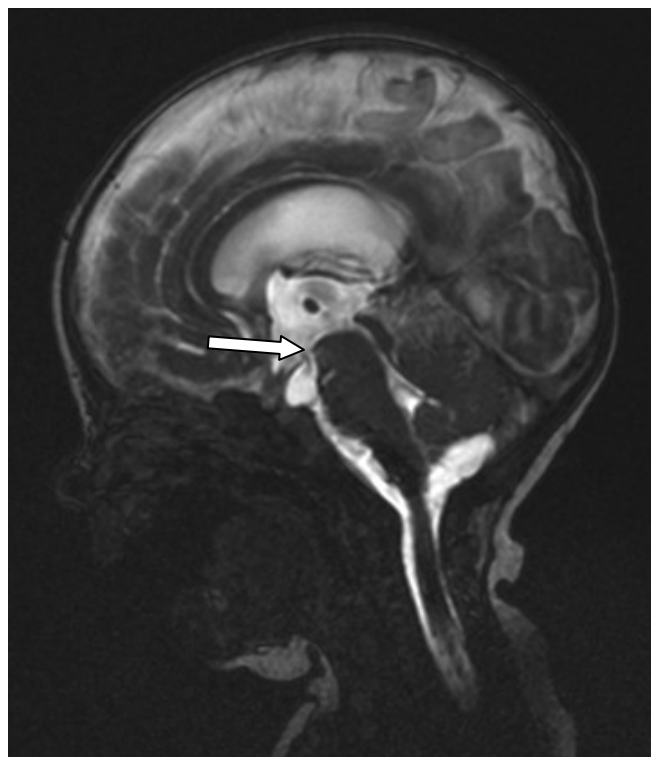


Obr.56 Nepřehledná spodina III.komory ,stav po hemocefalu,akvedukt /šipka/

Ve všech případech jsme peroperačně zaznamenali proudění likvoru mezi III.komorou a prepontinní cisternou s pooperační kompenzací hydrocefalu. V šesti případech došlo k dekompenzaci hydrocefalu v rozmezí od 2 do 4 týdnů, ve třech případech jsme se pokusili o endoskopickou revisi , při které jsme našli nově vytvořené adheze v prepontinní cisterně a uzávěr ventrikulostomie. Po znovuotevření komunikace došlo do 13-24 dní k další dekompenzaci ,která si vynutila zavedení ventrikuloperitoneální drenáže. Neuspokojivé výsledky v prvních 6 případech nás vedly k opuštění této metody,avšak zlepšené možnosti MR vyšetření a průkaz minimálního proudění akveduktem při anatomicky průchodných likvorových cestách nás vedl k ošetření posthemoragického hydrocefalu u pacientky narozené ve 34. gestačním týdnu /porodní hmotnost 1550gr/ . Po endoskopické ventrikulostomii došlo ke kompenzaci hydrocefalu, trvající nyní 6 měsíců , s příznivým psychomotorickým vývojem dítěte.



Obr.57 Posthemoragický hydrocefalus, III.komora bez známek průtoku



Obr.58 Minimální, ale patrný průtok ventrikulostomií /šipka/,zmenšení III.komory

Pacient 32

O. M. 2007

Dívka se narodila ve 32. gestačním týdnu, koncem pánevním, po porodu pro dechovou tíseň umělá plicní ventilace. Ultrazvukové vyšetření odhalilo nitrokomorové krvácení stupně III, s postupným rozvojem hydrocefalu. Zhoršující se nález potvrzen magnetickou rezonancí. Nalezen tříkomorový hydrocefalus, hemoragická residua ependymálně, koagulum při foramen Monroi, sedimenty krve v okcipitálních rozích postranních komor., deprese spodiny III., komory, elevace kalózního tělesa, průtok krve akveduktem dle flow-senzitivní sekvence žádný nebo velmi malý, podle kvantifikace průtoku akveduktem prakticky nulový.. Proto byla provedena 23. den po porodu endoskopická ventrikulostomie. Poměry při operaci byly přehledné, likvor čirý, ependym se stopami hemosiderinu po proběhlém krvácení, rozšířený foramen Monro a transparentní bazální membrána ve spodině III. komory, po vytvoření stomie jsme nenalezli adheze v preoptinní cisterně. Pooperační průběh byl bez komplikací, kontroly UZ prokázaly mírnou redukci ventrikulomegalie a rozšíření subarachnoideálního průběhu na povrchu hemisfér. Pooperační MR zobrazila funkční stomii s průtokem likvoru a redukcí aktivity hydrocefalu. Dívka byla sledována pomocí UZ a klinicky s ideálním průběhem, v současné době došlo k úplné normalizaci psychomotorického vývoje a úspěšné léčbě strabismu.

Pacient 33

R. T., 2006

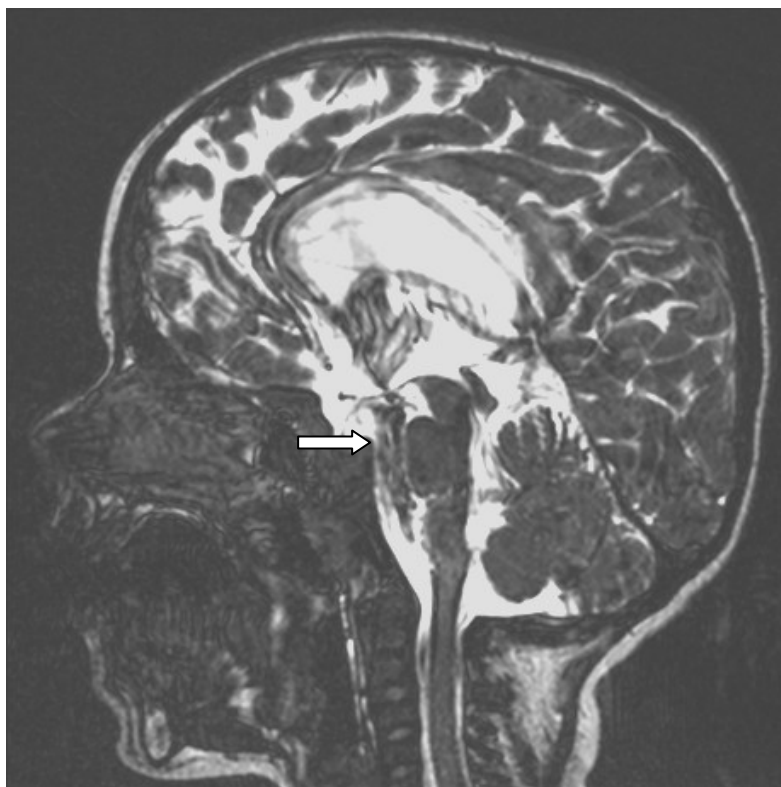
Chlapec se narodil v termínu, porod protražovaný. Třetí den po porodu se objevily křeče končetin a nystagmus, MR byla prokázána trombosa sinus transversus a genetickým vyšetřením heterozygot pro Leydenskou mutaci s tendencí k trombofilním stavům. Kontrolní ultrazvukové a MR vyšetření vedlo k odhalení progredující ventrikulomegalie při úzké IV. komoře, proto byla indikována ventrikulostomie/ prosinec 2006/, při operaci byly poměry přehledné, bazální membrána průsvitná, zjištěn vysoký tlak likvoru. Po měsíci došlo ke zhoršení klinického stavu s dekompenzací hydrocefalu, pro kterou byla implantována ventrikuloperitoneální drenáž. Retrospektivně je možno soudit, že hlavní příčinou hydrocefalu nebyla stenoza Sylviova akveduktu, ale porucha resorpce mozkomíšního moku při zvýšeném tlaku v nitrolebních durálních splavech při odeznívající tromboze.

Pacient 34

S. P. 2000

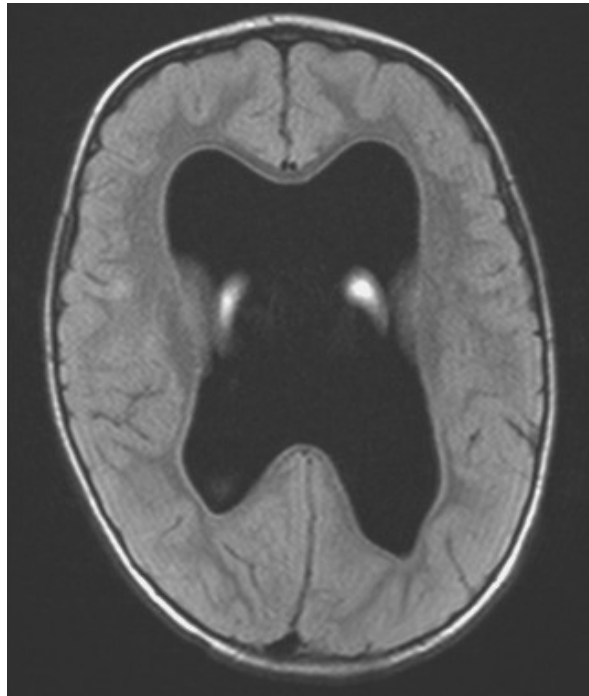
Chlapec narozen ve 38. týdnu / 19.11.2000/ per sectionem Caesaream, po porodu kříšen, těžká asfyxie vedla k intracerebrálnímu a komorovému krvácení a vzniku mnohočetných

postmalatických pseudocyst. V průběhu prvního roku života byl zjištěn UZ vyšetřením plíživý rozvoj hydrocefalu, vzhledem k rozsáhlému postižení mozkové tkáně nebyla drenážní operace doporučena. Po 9 měsících došlo k další progresi ventrikulomegalie omezené na postranní komory a III. komoru. 25.9.2001 jsme provedli endoskopickou ventrikulostomii, při výkonu jsme pozorovali atrofické corpus callosum, massa intermedia a vyklenutí bazální membrány do prepontinní cisterny, Oblast aditus akveduktu byla nepřehledná. Ventrikulostomie vedla ke stabilizaci stavu, přestože došlo pouze k mírnému zúžení postranních mozkových komor, zaznamenali jsme však zúžení III. komory ze 13 na 6mm, tedy téměř na fyziologickou hodnotu. Při soustavné rehabilitaci došlo ke zlepšení klinického stavu a možnosti docházky do speciální školy. Magnetická rezonance 6 let po operaci ukázala rozšíření mozkových komor se zachovalým prouděním likvoru na flow senzitivní sekvenci, umožňující kvantifikaci, přes ventrikulostomii, ale také přes Sylviov akvedukt. Rozšíření postranních komor je zvláště redukcí periventrikulární tkáně na podkladě intrauterinně proběhlé leukomalacie.



Obr.59 MR PSIF pooperační průtoky po 6letém sledování /šipka/

Pacient 35 V.V. Chlapec se narodil 30.11.2001/ ve 28.týdnu z rizikové gravidity, při umělé plicní ventilaci došlo k nitrokomorovému krvácení I.-II.stupně, které nebylo nutno řešit komorovou drenáží. Rozvoj hydrocefalu velmi pomalý, teprve po několika měsících bylo při UZ vyšetření a CT vyšetření patrné rozšiřování postranních komor a balonovité rozšíření III.komory při fyziologických rozměrech a tvaru IV.komory. Magnetická rezonance nebyla provedena vzhledem k riziku při vyšetření, v této době nebylo ještě možno provádět v naší nemocnici MR vyšetření u ventilovaných pacientů. Klinicky byla nápadná progresse makrocefalie a psychomotorické retardace. 5.6.2002 jsme při endoskopické revizi pozorovali agenezi septum pellucidum, postranní komory byly spojeny. Struktury v okolí foramen Monroi byly extrémně jemné. Do III.komory nebylo možno pro riziko poranění fornixu proniknout. Endoskopem umístěným v pravé postranní komoře se podařilo zavést katetr k bazální membráně a vytvořit komunikaci s prepontinní cisternou a další perforaci přes lamina terminalis do supraselární cisterny. Klinický průběh byl relativně příznivý, nyní po 7 letém sledování chlapec rehabilituje, chodí do školy, nebylo zapotřebí provést ventrikuloperitoneální drenáž. /poslední kontrola červenec 2009/ MR ukázala průtok likvoru do prepontinní a supraselární cisterny, lehké snížení ventrikulomegalie proti předchozím CT vyšetřením. Sylviov akvedukt bez známek toku. /2006/.



Obr.60 Ageneze septum pellucidum

Pacient 36 B. B.

Narozena ve 27.týdnu/ 1.2.2003/, při intrauterinní infekci a poporodní asfyxii nutná umělá plicní ventilace. Nitrokomorové krvácení vedlo k postupnému rozvoji hydrocefalu, zevní komorová drenáž byla provedena pro residua koagul v postranních komorách a vysokou hladinu bílkoviny v likvoru. Vyšetření MR s nálezem ventrikulomegalie bez známek aktivity, výrazným rozšířením IV. komory a popsanou okluzí akveduktu. Dívka bez známek nitrolební hypertenze a makrocefalie. Při dalším rozšíření mozkových komor byla provedena 3 měsíce po porodu /20.5.2003/ endoskopická revize s vytvořením komunikace ve spodině III. komory, adheziolysou v prepontinní cisterně. Komunikace ověřena pooperačně aplikací kontrastní látky do III. komory s patrným únikem do prepontinní cisterny a spinálního subarachnoideálního prostoru, dále patrna okluze akveduktu. Za 4 měsíce po operaci byla pacientka kompenzována, UZ vyšetření vyloučilo nitrolební hypertenzi, velká fontanela byla v niveau a při UZ vyšetření bylo patrné mírné rozšíření subarachnoideálních prostor a mozkových komor. 6 měsíců po operaci došlo k dekompenzaci hydrocefalu, pro kterou byla zavedena ventrikuloperitonální drenáž/ 14.11.2003/. Došlo ke zmenšení mozkových komor, otevírací tlak programovatelného ventilu nastaven postupně na maximální hodnotu 200mmH₂O. Postupně progredovalo rozšíření IV. komory, částečně patrné již v prvních měsících po porodu. Nedošlo však k rozvoji kmenových příznaků. V současné době je stav při psychomotorické retardaci a ortopedické vadě dolních končetin stabilní.

Pacient 37 K. V.

Narozen 12.11.2001, v termínu, porod komplikován intra a extrauterinní asfyxií s následným posthypoxickým krvácením do centrálního nervového systému, hemocefalem a hematodem temporooccipitoparietálně vpravo. Pro progresi hydrocefalu byla provedena endoskopicky /17.12.2001/ revize, ventrikulocisternoanastomosa, výsledkem byla vynikající kompenzace stavu a při zachované resorpční schopnosti trvalá kontrola hydrocefalu. Chlapec prospívá, nyní téměř bez obtíží při trvalé rehabilitaci.

Pacient 38 I. E. 2002

Operován pro posthemoragický hydrocefalus na jiném pracovišti, kde byla provedena ventrikuloperitoneální drenáž. U nás kontrolován pro špatnou funkci drenáže při klinickém zhoršení stavu 6 měsíců po operaci. Provedena revize drenáže, infekční nitrolební komplikace si však vyžádaly konverzi na zevní komorovou drenáž a antibiotickou léčbu. Po poklesu

hladiny bílkoviny v likvoru jsme provedli endoskopickou ventrikulostomií a odstranění zevní komorové drenáže.

Pacient 39 J. R. 2003

Narozen ve 32.týdnu, po porodu infekce, asfyxie, umělá plicní ventilace, rozvoj hydrocefalu po nitrokomorové hemoragii, 4 měsíce po porodu provedena ventrikulostomie, zevní komorová drenáž pro pooperační žilní krvácení. Od 16. pooperačního dne známky infekce centrálního nervového systému, po zhojení ventrikuloperitoneální drenáž, následně opakované revize, deteriorace klinického stavu a vznik multilokulárního hydrocefalu dle CT kontroly. Při těžkém celkovém stavu a poruše vědomí byla indikována bazální terapie.

12. Postinfekční hydrocefalus

Na rozdíl od rozvojového světa je méně častý v Evropě a USA, rozsáhlé zkušenosti publikoval Warf. Endoskopické ošetření umožňuje perforaci neomembrán, nitrokomorových sept, odstranění obstrukce akveduktu částicemi fibrinu, koagul, vločkami hnisu a kontrolovanou inzerci komorové drenáže.

Pacient 40 D. M., 2000

Chlapec po předčasném porodu v 29. týdnu gravidity, již 4. den po porodu došlo k nitrokomorovému krvácení s typickým rozvojem hydrocefalu, léčen komorovou drenáží, stav komplikován nitrolební infekcí, udržující vysokou hodnotu bílkovin v likvoru. Po vyléčení infekce byl implantován ventrikuloperitoneální drenážní systém, pro opakované malfunkce bylo nutno provést několik revizí s výměnou ventilu, komorového i břišního katetru. 29.6.2004 byla provedena endoskopická revize s fenestrací pozánětlivé cysty v postranní komoře, současně repozice a zprůchodnění komorového katetru, který byl obtulován ependymem a plexus chorioideus. Efekt výkonu byl však pouze přechodný, trvající 2 měsíce s nutností další revize a výměny celého drenážního systému. Při výkonu s postinfekčním terénu se potvrdila nutnost ideální iluminace k prosvícení stěny cyst a nitrokomorových sept, bez které není možno získat pooperační orientaci.

Pacient 41 K. L.

Narodila se v termínu/ květen 2002/, pozorována zkalená plodová voda. Dva měsíce po porodu vyšetřena pro dráždivost, apatii, febrilie. CT vyšetřením zjištěn absces mozku v pravém čelním laloku, který byl ošetřen evakuací a drenáží. Měsíc po léčbě byl opakovaným UZ a CT

vyšetřením zjištěn narůstající hydrocefalus triventrikulární, proto jsme provedli 23.8.2002 endoskopickou ventrikulostomii s dobrým efektem, dívka prospívá skvěle, bez následků, v září 2009 provedená kontrolní MR ukazuje stoma ve spodině III.komory, mírné rozšíření mozkových komor bez známek aktivity.

13.Hydrocefalus u Chiari II malformace s myelomeningokélou je až na výjimky k endoskopické léčbě nevhodný pro špatnou přehlednost III.mozkové komory s prominující massa intermedia, dilatovanou IV.komorou a častou ventrální pozicí a.basilaris,adherující k tvrdé plně klivu.Při průkazu krátké membranosní stenosis akveduktu je možný pokus o akveduktoplastiku přístupem přes dilatovanou IV.mozkovou komoru.Vlastní zkušenosti s uvedenou situací nemáme, stejně tak jsme nezaznamenali další vzácné anomálie-kongenitální absenci foramina Monroi a kongenitální thalamicou fúzi.

14.Chronický subdurální hematom. Většina pacientů je s úspěchem léčena evakuací a drenáží subdurálního prostoru z návrtu, případně opakovaného.Malá část pacientů s membranosními septy v subdurálním prostoru může být léčena ostrou perforací septa za pomoci flexibilního endoskopu/Hellwig 1996/ .Novější zprávy zdůrazňují pouze pomocný charakter endoskopické revize s cílem dokumentovat neprostupnost septa a přesněji lokalizovat subdurální dren.

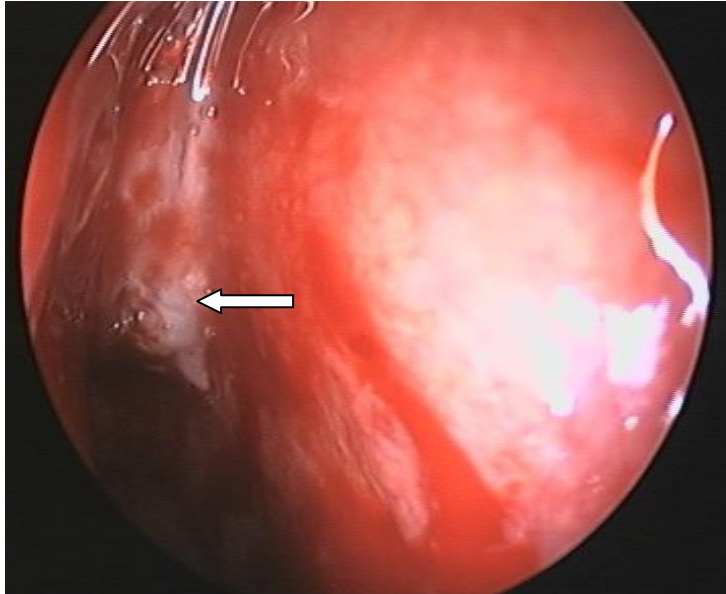
15. Nasální likvoreia

Endoskopie paranasálních dutiny dovoluje exploraci spodiny lební od laminy cribriformis až po spodinu tureckého sedla .V případě nasální likvorey provádíme podrobné CT a MR vyšetření s cílem lokalizovat místo kostního defektu a píštěle.V nejasných případech pomáhá provedení CT cisternografie s průkazem místa úniku kontrastní látky.Kranionazální komunikace vzniká následkem úrazu, operace nebo spontánně.Ve spolupráci s otorhinolaryngology jsme úspěšně vyřešili dva případy spontánně vzniklé likvorové píštěle.

Pacient 42 Š. A.

Pacientka byla spolupracovnicí upozorněna na nápadně časté posmrkávání, trvající již několik týdnů, posléze si manžel povšiml častého nočního kašle.Při vyšetření byla zjištěna sekrece tekutiny z nosu, vzhledu likvoru, diagnosa byla potvrzena biochemickým vyšetřením. Úrazová anamnesa byla negativní. Provedené CT vyšetření neprokázalo zjevnou patologickou komunikaci nebo jasný kostní defekt baze lební, MR vyloučila nádorovou lézi a encefalokélu.Při extrémní intenzitě sekrece jsme se rozhodli k operačnímu výkonu ve

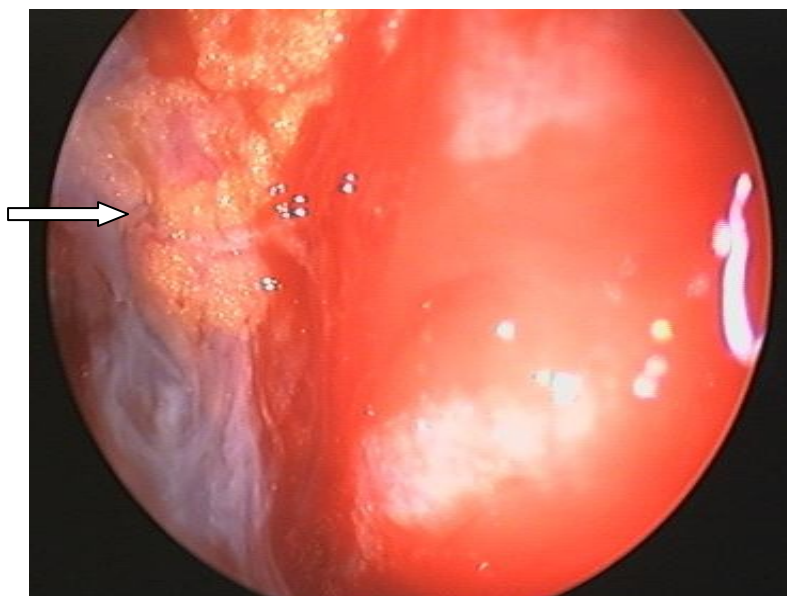
spolupráci s otorhinolaryngologem. Po funkční endoskopické revizi klínové dutiny a ethmoidů bylo nalezeno při Valsalvově manévru místo sekrece v lamina cribriformis, ošetřeno tukovými štěpy, fixovanými pomocí tkáňového lepidla Tissucol. Po operaci likvorea ustala, nedošlo k rozvoji přechodného hydrocefalu z hyperprodukce likvoru. Retrospektivně mohla být vyvolávajícím momentem změna tlaku v kabině letadla během přistání, při kterém pacientka pocítila lupnutí v hlavě / cesta na dovolenou přibližně 4 týdny před vznikem resp. rozpoznáním potíží/.



Obr.61 Defekt sliznice a tvrdé pleny v oblasti lamina cribriformis, prolabující arachnoidea./šipka/



Obr.62 Fasciální štěp.



Obr.63 Fasciální štěp fixován tkáňovým lepidlem./ šipka/

Pacient 43 T. D., 1957

Před 10 lety utrpěla úraz hlavy, asi po dvou letech si všimla tekutiny odkapávající z nosní dírky. Měla pocit pouze sezonní sekrece, kterou přičítala alergii, avšak v roce 2002 prodělala purulentní meningitidu, vyšetřena CT s nálezem defektu ve stěně sfenoidu vlevo, pro který ošetřen z kraniotomie, defekt však nebyl nalezen. Prostor kolem a. carotis interna a processus clinoides anterior byl vyplněn plátkou Tachocombu, poté likvorea ustaly. Rok poté však po prudké vertikalisaci zjistila opět likvoreu, ošetřena transnasálním mikroskopickým přístupem při MR nálezem encefalokely ve sfenoidu vlevo. Provedena plastika sfenoidu tukovými štěpy a Tissucolem. Za 4 roky došlo k recidivě likvorey, ošetřena endoskopicky, opět identické místo komunikace ošetřeno fasciálními štěpy, Tissucolem, sfenoid vyplněn tukovými štěpy. Dosud 2,5 roku od poslední operace bez potíží.

16. Adenom hypofyzy a tumory baze lební

Systematické používání mikroskopu pro operace hypofyzy zavedl v roce 1967 Jules Hardy. V roce 1977 Appuzzo popsal použití endoskopu jako pomocného nástroje k rozšíření zorného pole a zlepšení iluminace. Endoskopicky asistovanou neurochirurgii rozvinul dále Pernetzky/1998/. Jho, Carrau a Cappabianca popsal 1997 a 1998 výlučně endoskopickou operační techniku v oblasti tureckého sedla. Hranice endoskopické operativy se postupně rozšířily do kavernosního splavu/ Frank/ , od sulcus olfactorius po klivus a laterálně po

Endoskopický přístup šetří nosní septum a vylučuje tak riziko pooperační perforace. Optické vybavení dovoluje širší expozici, panoramatický pohled a přiblížením optiky detailní inspekci tkání. Po operaci není nutno provádět nosní tamponádu.

Jako nevýhoda je popisována doba potřebná k nácvičku endoskopického operování, delší doba operace při zavádění techniky na pracoviště, dvojdimenzionální obraz ostrý uprostřed a nepatrně zkreslený na periferii zorného pole.

Na našem pracovišti v omezené míře používáme při pituitárních operacích endoskop k inspekci mediální stěny kaverosního splavu, vzhledem k nízké kvalitě osvětlení nedovoluje naše instrumentarium širší využití v této oblasti.

17. Aneurysmata mozkových cév. Endoskopická inspekce slouží k získání představy o tvaru krčku i vaku aneurysmatu, bez nutnosti retrakce vaku nebo cév, případně k ověření polohy klipu v místech obtížně dostupných pro pohled mikroskopem. Nestala se však rutinní metodou. Na našem pracovišti tento postup nepoužíváme.

18. Spinální endoskopie

Tethered cord syndrom- kaudální zakončení míchy fixované ke stěně páteřního kanálu způsobuje omezení vertikálního pohybu míchy s chronickou ischemií. Chirurgická léčba spočívá v uvolnění filum terminale a míšních kořenů.

V poslední době se objevují sporadické zprávy o prvních zkušenostech s endoskopickou resekci filum terminale po předchozí identifikaci pomocí peroperační stimulace a odlišení filum terminale a funkčních míšních kořenů. Na našem pracovišti nemáme k dispozici potřebné endoskopické vybavení k tomuto typu výkonu.

19. Vlastní výsledky, hodnocení

19.1 Hydrocefalus způsobený benigní obstrukcí

Operovali jsme 7 pacientů v dospělém věku/ 16-59 let/, z toho 5 mužů a 2 ženy, dále 2 děti ve věku 1 a 2 let, s hydrocefalem na podkladě idiopatické stenosis Sylviova akveduktu,

Operační nálezy, komplikace, výsledky/soubor 9 pacientů/

Prostupnost foramen Monro ano 7 /9/ ne 2 /9/

Přehlednost bazální membrány ano 8 /9/ ne 1 /9/

Cévní anatomické poměry anomální ano 1 /9/ vysoká ventrální pozice a. basilaris

Adheze v prepontinní cisterně ano 4 /9/ ne 5 /9/

Komplikace

Krvácení-čelní lalok 0 /9/

 ependym komory 3 /9/

 plexus chorioideus 0 /9/

 bazální membrána 1 /9/

 komplex bazilární tepny 0 /9/

Endokrinopatie-diabetes insipidus/poranění stopky hypofýzy 0 /9/

Léze III. a VI. hlavového nervu 0 /9/

Poranění fornixu s přechodnou poruchou krátkodobé paměti. 0 /9/

Poranění nucleus caudatus, thalamu 0 /9/

Arytmie, dechová zástava 1 /9/

Subdurální hematóm,hydrom 1 /9/ pozn. spontánní regrese bez evakuace

Likvorová píštěl v operační ráně 0 /9/

Uzavření ventrikulostomie, reoperace 0 /9/

Nutnost zavedení ventrikuloperitoneální drenáže 0 /9/

Výsledky

Radiologické

Zmenšení mozkových komor 9 / 9/

Pooperační průkaz průtoku ventrikulostomií 5 /5/ u 4 pacientů neprováděno

Hodnocení **subjektivní:**

ústup potíží 8 /9/

ochota podstoupit znovu operaci 7 / 7 / u dětí nehodnoceno

Hodnocení **objektivní**

Karnofsky scale 50-60// 70-100

50 nutná podstatná pomoc a častá ošetrovatelská péče,

60 nutná příležitostná pomoc a častá péče

70 schopen péče o sebe, neschopen normální aktivity

80 životní aktivity s úsilím,určité objektivní problémy a příznaky

90 schopen normální aktivity, malé objektivní příznaky

100žádné potíže, žádné projevy nemoci

Psychomotorický vývoj v normě ,možnost školní docházky 2 /2/

V 7 případech byl výkon úspěšný, bez komplikací, s okamžitým klinickým efektem, žádný z pacientů nezaznamenal recidivu potíží. U jedné pacientky došlo k výraznému zlepšení klinického stavu, byla opakovaně vyšetřena pro mírnou recidivu potíží s odstupem 3let, nebyla však prokázána okluze ventrikulostomie, nárůst ventrikulomegalie ani porucha resorpce likvoru pomocí lumbálního infuzního testu.Subjektivní potíže v tomto případě nejsou v korelaci s klinickým nálezem.

19.2. Hydrocefalus způsobený nádorovou obstrukcí

Operační nálezy ,komplikace, výsledky

Prostupnost foramen Monro ano 11 / 13/

Přehlednost bazální membrány ano 9 / 13/

Cévní anatomické poměry anomální 1 / 13/

Adheze v preoptinní cisterně 7 / 13/

Komplikace

a/krvácení-čelní lalok 0 / 13/

ependym 3 /13/

plexus chorioideus 1 / 13/

bazální membrána 2/13/

komplex bazilární tepny 0 / 13/

Endokrinopatie-diabetes insipidus/poranění stopky hypofýzy 0 / 13/

Léze III. a VI. hlavového nervu 0 / 13/

Poranění fornixu s přechodnou poruchou krátkodobé paměti. 2 / 13/

Poranění nucleus caudatus, thalamu 0 / 13/

Arytmie, dechová zástava 1 / 13 / bradykardie

Subdurální hematom 0 / 13/

Likvorová píštěl v operační ráně 0 / 13/

Uzavření ventrikulostomie, reoperace 1 / 13/

Nutnost zavedení ventrikuloperitoneální drenáže 1/ 13/

Výsledky

Zmenšení mozkových komor 12 / 13/

Pooperační průkaz průtoku ventrikulostomií - neprováděno

Hodnocení **subjektivní**:

ústup potíží 12 / 13/

ochota podstoupit znovu operaci 12/ 13/

Hodnocení **objektivní**

Karnofsky scale

40-50// 60-70

Hodnocení zkruseno základním onemocněním

Ošetřili jsme 13 pacientů pro akutní okluzi likvorových cest. Ve všech případech se podařilo vytvořit vnitřní likvorovou drenáž, s trvalou průchodností, pouze v jediném případě jsme museli provést sekundární drenážní operaci vzhledem k progresi nádoru. V případě exofytického růstu nádoru do mozkových komor jsme odebrali biopsický vzorek, pouze v jednom případě / 1. endoskopický výkon na našem pracovišti/ nebyl vzorek diagnostický. Endoskopická biopsie umožnila diagnosu u nádorů jinak nepřístupných nebo nevhodných ke stereotaktické biopsii.

19.3 Akveduktoplastika

Vzhledem k absenci 2,8mm flexibilního endoskopu jsme řešili pouze v jednom případě blanitou obstrukci akveduktu lokalizovanou v místě aditus. Přístupem přes IV. komoru jsme zprůchodnili akvedukt u symptomatické izolované IV. mozkové komory.

19.4 Normotenzní hydrocefalus

Zůstává doménou drenážních operací. O endoskopickou operaci jsme se pokusili třikrát, z toho ve dvou případech s dobrým efektem, ve třetím případě zcela bez efektu.

19.5 Posthemoragický hydrocefalus

Ošetřili jsme 8 pacientů, v 6 případech došlo k nutnosti implantovat drenážní systém, ve dvou případech jsme byli úspěšní ve smyslu zachování funkční stomie a dobrého psychomotorického vývoje dětí. V této skupině jsme zaznamenali zánětlivé komplikace, způsobené komplexním postižením organismu u nezralých dětí.

Operační nálezy ,komplikace, výsledky

Prostupnost foramen Monro ano 5 /8/

Přehlednost bazální membrány ano 5/ 8

Cévní anatomické poměry anomální ano 2 /8/

Adheze v prepontinní cisterně 8 /8/

Komplikace

Krvácení-čelní lalok 1 /8 /

ependym 3 /8/

plexus chorioideus 0 /8/

bazální membrána 4 /8/

komplex bazilární tepny 0 /8/

Endokrinopatie-diabetes insipidus/poranění stopky hypofýzy 0 /8/

Léze III. a VI. hlavového nervu 1 /8/

Poranění fornixu a poruchou krátkodobé paměti- nehodnoceno

Poranění nukleus caudatus, thalamu 0 /8/

Arytmie, dechová zástava 3 /8/

Subdurální hematom 0/8/

Likvorová píštěl v operační ráně 1/8/

Uzavření ventrikulostomie, reoperace 6 /8/

Nutnost zavedení ventrikuloperitoneální drenáže 6 /8/

Bakteriální infekce/ meningitis, ventrikulitis/ 2 /8/

Výsledky

Radiologické

Zmenšení mozkových komor 8 /8/

Pooperační průkaz průtoku ventrikulostomií 2 /8/

Hodnocení **subjektivní:**

ústup potíží-nehodnoceno

ochota podstoupit znovu operaci-nehodnoceno

Hodnocení **objektivní**

Karnofsky scale -nehodnoceno

Psychomotorický vývoj, možnost školní docházky-nehodnoceno

19.6. Cystické léze

Ve všech případech jsme bez komplikací provedli fenestraci a vnitřní drenáž cysty s dobrým klinickým efektem, s výjimkou v případě arachnoidální temporální cysty, jejíž ošetření nevedlo k úpravě grafospazmu, přes příznivý radiologický nález.

20. Souhrn

Počet ošetřených pacientů nedovoluje statistické hodnocení. Ze srovnání tří rozsáhlejších skupin/ benigní okluse akveduktu, nádorová okluse, posthemoragický hydrocefalus nezralých novorozenců/ vyplývá výrazně vyšší riziko komplikací krvácivých a infekčních u nezralých novorozenců. Hlavním cílem endoskopické operace je zamezit nutnosti ventrikuloperitoneální drenáže, což se u této skupiny podařilo pouze u 2/8/ pacientů.

Vyšší riziko krvácivých komplikací je patrné u skupiny pacientů s nádorovým onemocněním, které je dáno křehkostí cév v oblasti nádorových hmot.

Minimální komplikace a výborné dlouhodobé výsledky jsou patrné u pacientů s benigní stenózou mokovodu.

21. Závěr

Endoskopickou operativu se podařilo zavést do rutinní praxe neurochirurgické kliniky v Olomouci. Výsledky a počet komplikací odpovídají literárním údajům. Nezbytnou podmínkou dalšího rozvoje metody, která doznává prudkého rozmachu na světových pracovištích, je získání moderního technického vybavení : rigidního endoskopu s optikou 3CCD, flexibilního ultratenkého endoskopu, endonasálního endoskopu potřebného k operacím hypofyzy a baze přední jámy lební. Možnost aplikace navigačního systému je podmínkou zvýšení bezpečnosti prováděných operací.

22. Diskuze

Hydrocefalus v dospělém věku představuje heterogenní skupinu onemocnění. Léčebná doporučení a postupy nejsou dosud založena na randomizovaných prospektivních studiích, nýbrž vycházejí z hodnocení více či méně rozsáhlých souborů pacientů, léčených určitou metodou.

Nově zjištěný **nekomunikující** hydrocefalus je způsoben buď idiopatickou stenosou mokovodu nebo se jedná o sekundární hydrocefalus, způsobený tumorem, cystou či jinou expanzivní lézí.

Idiopatická stenosa mokovodu se projevuje obvykle bolestí hlavy, poruchou chůze a paměti. Efekt endoskopické ventrikulocisternostomie dosahuje vysokého procenta úspěchu/ 84-86,5%, Dusick, Boschert, Hellwig/. Pacienti však musí být sledováni trvale, neboť byly popsány případy pozdního selhání metody./ ReKate 2007, Lipina/. Rodina i pacient musejí být informováni o příznacích dekompenzace stavu a nutnosti včasné kontroly.

Technika operace byla sjednocena, rozdílný je pouze způsob perforace bazální membrány, jako nejbezpečnější se jeví provedení perforace ventrálně, těsně za dorsum tureckého sedla/Decq, Vandertop/.

Příznaky onemocnění jsou stejné nebo podobné jako u pacientů postižených normotenzním hydrocefalem. Je zapotřebí pečlivého vyšetření k odlišení obou nosologických jednotek. Přínosným v detekci jinak nerozpoznatelných okluzí mokovodu tenkou membránou se ukazuje být MR vyšetření v CISS sekvenci./ Aleman/. U pacientů s asymptomatickou, náhodně zjištěnou stenosou mokovodu nebyla dosud stanovena jednoznačná léčebná strategie, možností je preventivní operace nebo sledování s opakovaným podrobným psychologickým a neurologickým hodnocením stavu a operací při známkách deteriorace.

Ideální léčbou nekomunikujícího sekundárního hydrocefalu je odstranění léze, způsobující obstrukci likvorových cest. Vzhledem k povaze nejčastější nádorové příčiny je tento postup možný jen zřídka/ nádory pineální oblasti, thalamu, gliomy tectum mezencefala, nádory diencefala/. Implantace ventrikuloperitoneální drenáže přináší menší operační riziko, ale řadu technických komplikací. Vytvoření nové komunikace likvorových cest endoskopicky je úspěšné v 70-80% případů. Měřítkem úspěchu je dosažení nezávislosti na drenážním

systému./ Santamarta/. Endoskopická operace této skupiny pacientů vyžaduje pečlivé zhodnocení poměrů v prepontinní cisterně na předoperačním vyšetření magnetickou rezonancí, protože anatomické poměry mohou být expanzivním procesem výrazně změněny. Většina autorů doporučuje pokus o vytvoření ventrikulostomie i v těchto podmínkách/ Baldauf/, jiní/ Bergschneider/ vymezují operační indikaci premezencefalickým prostorem/ předozadní rozměr prepontinní cisterny/ rozsahu alespoň 3mm. I při splnění této podmínky je operační riziko zvýšené, a sice ze 7,7% u nenádorových obstrukcí na 19,5%./

Beems, Grotenhuis/ Výhodou endoskopie je možnost cíleného odběru nádorové tkáně rostoucí exofyticky do mozkových komor. Při současném provedení ventrikulostomie však stoupá riziko diseminace nádoru likvorovými cestami.

Obstrukce maligní nebo sekundární obstrukce u benigních nádorů umožňují přípravu k rozsáhlejší operaci, kterou vnitřní derivací mozkomíšního moku zajišťují. Pionýrská práce, kterou prezentoval již v letech 1973-1978 Takanori Fukushima a kterou demonstroval českým neurochirurgům/ Liberec 1997/, byla zdokonalena a nyní je endoskopická biopsie a vnitřní drenáž likvorových cest primárním přístupem v léčbě nádorů pineální a tektální oblasti./ Wellons/

Komunikující hydrocefalus je v dospělém věku nejčastější. Vzniká následkem poruchy resorpce mozkomíšního moku po krvácení subarachnoideálním nebo komorovém. Zánětlivé onemocnění mozkových plen různé etiologie způsobuje vznik hydrocefalu stejným mechanismem. Opakované vyšetření mozkomíšního moku je nezbytné k vyloučení infekce mitigované předchozí léčbou, poněvadž implantace drenážního systému by za těchto okolností jen oddálila doléčení. Pokles hladiny bílkoviny v mozkomíšním moku pod 4g/l snižuje riziko okluze ventilu. V případě přetrvávající vysoké proteinorrhachie je vhodnější odložení drenážního výkonu do doby kompenzace stavu, pokud to klinické okolnosti dovolují. K urychlení poklesu hladiny bílkoviny je možno využít opakované lumbální punkce nebo zavedení komorového drénu, napojeného na podkožní rezervoár, který umožňuje opakovaný odběr likvoru přímo z mozkové komory. Rezervoár je možno ponechat jako součást definitivního drenážního systému.

Léčbou první volby komunikujícího hydrocefalu zůstává ventrikuloperitoneální drenáž, která normalizuje výtokový odpor likvoru při okluzi arachnoidálních granulací na povrchu hemisfér. Objevují se však zprávy o příznivém efektu endoskopické ventrikulostomie i v této skupině pacientů/ Gangemi, ReKate/. Vysvětlením této klinické zkušenosti může být teorie

obstrukce mezi spinálním a kortikálním subarachnoideálním prostorem/Rekate/, která je pomocí ETV odstraněna. Nezbytnou podmínkou je však zachovaná resorpční kapacity pro mozkomíšni mok na povrchu mozkových hemisfér a fyziologické funkce durálních žilních splavů./ Buxton/. Dosud není k dispozici spolehlivá diagnostická metoda k výběru pacientů této skupiny, kteří mohou profitovat z ETV. Jedinou možností zůstává provedení endoskopické operace a sledování jejího efektu.

Normotenzní hydrocefalus je složitým problémem patofyziologickým, diagnostickým i léčebným. Dosud platné schéma komunikujícího hydrocefalu, tlaku mozkomíšního moku ve fyziologických mezích, typického klinického obrazu, absence stenózy nebo okluze mokovodu a poruchy resorpce likvoru, řešené, i když s komplikacemi, ventrikuloperitoneální drenáží, je komplikováno novými poznatky.

U řady pacientů bylo prokázáno trvalé zvýšení nitrolebního tlaku / Bergschneider /, užití nových technik MR zobrazení umožňuje průkaz funkční okluze mokovodu, když při anatomicky průchodném mokovodu/ vážení T2/ není detekován průtok/ sekvence PSIF/. Pomocí CISS sekvence je možno nalézt dříve nezjistitelná septa v mokovodu.

Hydrodynamická teorie/ Greitz/ předpokládá, že příčinou vzniku hydrocefalu je porucha compliance mozkové tkáně ve vyšším věku, zvýšení pulsatilního systolického tlaku na mozkovou tkáň, s nedostatečnou funkcí Sylviova mokovodu jako drenážní cesty likvoru. MR PSIF sekvence může prokázat hyperdynamický průtok v mokovodu. ETV v této situaci může být alternativní cestou drenáže. Negativní nebo hraniční výsledek lumbálního infuzního testu, odpovídající nízkému stupni poruchy resorpce likvoru podporuje indikaci endoskopické ventrikulostomie. V případě pochybností je doporučeno/ Marmarou/ provést test zevní lumbální drenáží po dobu 72 hodin, který v prospektivní studii prokázal 90% spolehlivost testu. Tento způsob vyšetření je však náročný na ošetrovatelskou péči, přináší zvýšené riziko infekce a hodnocení spočívá více v subjektivním hodnocení pacienta než v hodnocení objektivních parametrů/ paměťové testy, kvalita chůze, kontrola mikce/.

Multilokulární hydrocefalus vzniká jako následek ventrikulitidy nebo meningitidy. Vytvořená gliální septa rozdělují mozkové komory. Principem endoskopického ošetření je vytvoření komunikace mezi všemi kompartmenty a umožnění jednoduché drenáže ventrikuloperitoneálním systémem, s uložením katetru pod endoskopickou kontrolou./Lewis/.

Slit ventricle syndrom je charakterizován intermitentní, narůstající bolestí hlavy u pacienta s drenáží likvorových cest a kolabovanými / slit / komorami na CT nebo MR. Komplikovaným vyšetřením je možno nalézt pacienty, kterým po provedení endoskopické ventrikulostomie lze odstranit drenážní systém. Příčinou je chronické předrénování mozkových komor, které kolabují a při kontaktu katétru s endymem vzniká částečná obstrukce katétru, udržující malý, klinicky nedostatečný průtok likvoru, který působí bolesti hlavy. Podle Laplaceova zákona je zapotřebí vysokého nitrokomorového tlaku k opětovnému rozšíření mozkových komor, kterého může být dosaženo externalizací drenáže a jejím zavřením, při současném sledování na jednotce intenzivní péče včetně měření nitrolebního tlaku. Po rozšíření komor je možno provést vyšetření MR. Pokud je nalezena obstrukce v likvorových cestách, je možno provést ETV a odstranit drenáž. V opačném případě následuje revize a rekonstrukce drenáže s implantací ventilu s vysokým otevíracím tlakem.

Slit ventricle syndrom vzniká u pacientů po mnohaleté drenáži. Mnoho nemocných nebylo před rokem 2000 vyšetřeno MR. I v případě obstrukčního hydrocefalu bylo metodou volby provedení ventrikuloperitoneální drenáže, endoskopická ventrikulostomie byla prováděna jen zřídka. Z tohoto důvodu je vhodné nejen v případech symptomatického zúžení komor, ale při každém vyšetření pro malfunkci drenáže provést MR vyšetření se snahou o detekci dosud nepoznané obstrukce a nalézt nemocné, které je možno zbavit závislosti na drenáži.

Předrénování nebo infekce je i příčinou fenoménu **izolované IV. komory**, která při uzavěru mokovodu a distenzi IV. komory působí v různé míře bolesti hlavy, zvracení, nechutenství, ataxii, poruchy okohybných nervů a koma. /Cinalli/. Přídavná drenáž IV. komory a její napojení na stávající drenážní systém se ukázalo být nedostatečné. Drén umístěný ve IV. komoře dráždí centrum zvracení a jádra hlavových nervů ve spodině komory. Endoskopická revize je možná subokcipitální nebo frontální cestou, s cílem umístit perforovaný katétr fixovaný v podkoží frontální krajiny až do IV. komory, s perforacemi na úrovni postranní komory, III. a IV. komory. Tímto způsobem je překonána stenosa mokovodu, vyrovnány tlakové poměry ve všech komorách. Ventrikuloperitoneální drenáž poté působí stejnoměrně ve všech kompartmentech / Upchurch, Torres-Corzo/.

U **posthemoragického hydrocefalu novorozenců** nejsou dosavadní výsledky ETV příliš povzbudivé. Za selhání metody je považována implantace shuntu. Opakované studie prokázaly, že u 40% pacientů můžeme očekávat selhání drenáže a operační revizi do 2 let po

implantaci./ Drake/.Z tohoto důvodu je každý pokus o zamezení celoživotní závislosti na shuntu opodstatněný. Patologické změny v komorovém systému a subarachnoideálním prostoru jsou obdobné u posthemoragického a postinfekčního hydrocefalu.

Rozsáhlé zkušenosti s operační léčbou postinfekčního hydrocefalu publikoval Warf, který prováděl mimo ETV také koagulaci plexus chorioideus oboustranně ve foramen Monro, dále v atriu a temporálním rohu ipsilaterální postranní komory s cílem částečně snížit produkci mozkomíšního moku a umožnit rovnováhu mezi jeho tvorbou a resorpcí. V prospektivní studii dosáhl efektu v 71-89% , se vzrůstající úspěšností u dětí starších jednoho roku. Při nálezů rozsáhlých jizevnatých změn ve spodině III.komory a v prepontinní cisterně indikoval ihned drenážní operaci.

Je odůvodněné předpokádat, že výsledky u posthemoragického hydrocefalu mohou být obdobné, avšak rozsáhlá prospektivní studie dosud nebyla provedena. ETV může být úspěšná za předpokladu volného průtoku likvoru z prepontinní cisterny na povrch hemisfér a přes arachnoidální granule, další podmínkou je fyziologický tlak v sinus sagitalis superior.

Incidence **dětského hydrocefalu** v ekonomicky vyspělých zemích klesá díky zlepšené prenatální péči a diagnostice. Velký technologický pokrok na poli zobrazovacích metod a kvality drenážních systémů však vedl jen k nevýraznému zlepšení klinických výsledků. Procento pooperačních infekcí zůstává na úrovni 8-10% přes veškerá opatření na poli aseptiky, pooperační antibiotické terapie a antibiotické impregnace katétrů. Po zhojení zůstává výskyt reinfekce na úrovni 25%./ Kestle 2006/

Přes slibné laboratorní výsledky neprokázal žádný z moderních ventilů lepší výsledky než předchozí systémy tj. přibližně 40% pravděpodobnost selhání drenážního systému do 1 roku po implantaci, přičemž měřítkem selhání je nutnost jakékoliv další revize na operačním sále./Pollack/ Poloha komorového katétru je pokládána za důležitý faktor prevence uzávěru vrůstajícím plexus chorioideus nebo ependymem. Endoskopická kontrola uložení katétru nepřinesla snížení procenta revizí./ Kestle 2003/

Magnetická rezonance dovoluje identifikaci malých lézí, způsobujících obstrukci v likvorových cestách, předoperační analýzu vztahu mozkových komor a likvorových cest k okolním strukturám, což dovoluje precizní plánování operační trajektorie a posouzení míry rizika před endoskopickým výkonem.

Pro ETV v dětském věku byla počáteční indikační kritéria striktní: široké komory, okluze mokovodu a bazilární arterie uložená daleko dorsálně od klivu s širokou prepontinní cisternou. V současné době je výkon prováděn i u pacientů s nepříznivými anatomickými podmínkami např. s nádory v zadní jámě lební, které tlačí mozkový kmen ke klivu a zužují prepontinní cisternu, pacientů s úzkými komorami a implantovaným drenážním systémem.

Za rozhodující faktor, ovlivňující úspěch ETV, je považován věk pacienta. Procento selhání tj. nutnost implantace drenážního systému, se zvyšuje s klesajícím věkem. Maximum selhání bylo pozorováno ve skupině dětí mladších než 1 měsíc a dětí ve věku od 1-6 měsíců./Drake 2007/ Dalším nepříznivým faktorem je proběhlá nitrolební infekce/ Siomin 2002/.

Výskyt komplikací ETV je udáván mezi 10-15%, zahrnujících likvorovou píštěl, meningitis, poranění hypotalamu a hlavových nervů, včetně nejobávanější komplikace, kterou je poranění bazilární tepny./ Teo/. V roce 2006 bylo popsáno 15 případů pozdního uzávěru ventrikulostomie s úmrtím pacienta./ Drake 2006/ Byla navržena implantace podkožního rezervoáru s možností okamžité punkce likvoru, neboť popisovaný interval mezi počátkem zhoršení charakteru bolesti hlavy a poruchou vědomí byl pouze několik hodin. Tento postup není však dosud rutinně používán. Endoskopická fenestrace **cystických** útvarů různé etiologie je druhou oblastí, kde tato metoda přinesla snížení počtu drenážních operací a menší zátěž pro pacienty, s minimem komplikací. Obdobně jako u dospělých je možno u cystických lézí i tumorů provést současně biopsii/ Tamburrini, Souweidane/.

Pokrok v oblasti extrakraniální operativy lézí **tureckého sedla a baze lební** zcela mění zavedené postupy. Od 80. let 20. století začala být endoskopie používána pro operace nosních dutin, posléze pro operace v oblasti tureckého sedla. V současné době jsou publikovány rozsáhlé zkušenosti s operacemi nádorů baze přední a střední jámy lební, nejčastěji se jedná o nádory hypofýzy, meningiomy, kraniofaryngeomy, chordomy a karcinomy nosních dutin./ Kassam/. Neurochirurgické principy jsou stejné jako u otevřených výkonů tj. vnitřní dekomprese nádoru s následnou ostrou disekcí. Zdůrazňována je týmová spolupráce, současné zapojení dvou endoskopů a operátorů, dále schopnost týmu provést stejnou operaci v případě potřeby otevřenou cestou. Bylo vyvinuto speciální instrumentarium a postupy při hemostáze i uzávěru nitrolebního prostoru .

Zavedení endoskopické operativy vyžaduje podporu celého pracoviště. Uvedení nové operační metody je vždy zatíženo rizikem vyššího procenta komplikací, proto teoretická příprava, nácvik praktického provedení a výběr vhodných pacientů jsou klíčovými faktory,

keré závisí na podpoře vedoucího pracoviště a zkušených lékařů. Trpělivost a nadšení sester při zavádění metody je nezbytná, stejně tak je nutno získat podporu anesteziologů, zejména vzhledem k delší operační době.

22.Literatura

1. Aleman J, Jokura H, Higano S, Akabane A, Shirane R, Yoshimoto T.: Value of constructive interference in steady-state three –dimensional, Fourier transformation magnetic resonance imaging for the neuroendoscopic treatment of hydrocephalus and intracranial cyst. Neurosurgery 48:1291-1296, 2001.

2. Anandh B, Mohanty A, Sampath S, Praharaj SS, Kolluri S: Endoscopic approach to intraventricular cysticercal lesions. Minim Invasive Neurosurg 44:194-196, 2001.

3. Baldauf J., Oertel J., Gaab M.R., Schroeder H.W.: Endoscopic third ventriculostomy for occlusive hydrocephalus caused by cerebellar infarction. Neurosurgery 59:539-544, 2006.

4. Baldauf J., Oertel J., Gaab M.R., Schroeder H.W.: Endoscopic third ventriculostomy in children younger than 2 years of age. Childs Nerv Syst. 2007; 23/6/: 623-6.

5. Bateman, GA: The pathophysiology of idiopathic normal pressure hydrocephalus: cerebral ischemia or altered venous hemodynamics? AJNR, 29:198-203, Jan 2008.

6. Beems T, Grotenhuis JA: Long-term complications and definitiv of failure of neuroendoscopic procedures. Childs Nerv Syst 20:868-877, 2004.

7. Bergschneider et al.: Surgical management of adult hydrocephalus. Neurosurgery 62:SHC 643-660, Feb 2008/ Suppl/

8. Bergschneider M, Yang I, Hu X, Mc Arthur DL, Cook SW, Boscardin WJ: Relationship between valve opening pressure, body position and intracranial pressure in normal pressure hydrocephalus. Paradigm for selection of programmable valve pressure setting. Neurosurgery. 55:851-859, 2004.

9. Boschert J., Hellwig D., Krauss JK: Endoscopic third ventriculostomy for shunt dysfunction in occlusive hydrocephalus: long-term follow-up and review. J Neurosurg 98:1032-1039, 2003.

10. Buxton N, Cartmill M, Vloeberghs M.: Endoscopic third ventriculostomy. Outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery* 1999,44:595-604.
11. Cinalli G, Sainte-Rose Ch, Simon I, Lot G, Sgouros S: Sylvian aqueduct syndrome and global rostral midbrain dysfunction with shunt malfunction. *J Neurosurg* 90:227-236,1999
12. Decq P, Le Guerinel C, Palfi S: A new device for endoscopic ventriculostomy. Technical note. *J Neurosurg* 93:509-512, Sept 2000
13. Di X. Endoscopic spinal tethered cord release: operative technique. *Childs Nerv Syst.* 2009 May;25(5):577-81. Epub 2009 Feb 11
14. Dincer A., Kohan S., Ozek MM.: Is All Communicating hydrocephalus Really Communicating? Prospective Study on the Value of 3D-Constructive Interference in Steady State Sequence at 3T. *AJNR Am J Neuroradiol*,2009 Jul 30.
15. Drake JM, Kestle JRW, Milner R, Cinalli G et al.: Randomized trial of cerebrospinal fluid shunt valve design in pediatric hydrocephalus. *Neurosurgery* 43:294-303,1998.
16. Drake J, Chumas P, Kestle J, Pierre-Kahn A, Vinchon M, Brown J, Pollack IF, Arai H, Late rapid deterioration after endoscopic third ventriculostomy. Additional cases and review of the literature. *J Neurosurg* 105/ Suppl/ 118-126,2006.
17. Drake JM. Canadian Pediatric Neurosurgery Study Group: Endoscopic third ventriculostomy in pediatric patients. The Canadian experience. *Neurosurgery* 60:881-886.2007.
18. Dusick JR, McArthur DL, Bergsneider M: Success and complication rates of endoscopic third ventriculostomy for adult hydrocephalus: A series of 108 patients. *Surg Neurol* 69:5-15,2008.
19. Erşahin Y, Kesikçi H. Endoscopic management of quadrigeminal arachnoid cysts *Childs Nerv Syst.* 2009 May;25(5):569-76. Epub 2008 Dec 11.
20. Fukushima T: Endoscopic biopsy of tumors with the use of a ventriculofiberscope. *Neurosurgery* 2:110-113,1978
21. Fukushima T, Ishijima B, Hirakawa K, et al: Ventriculofiberscope: a new technique for endoscopic diagnosis and operation. *J Neurosurg* 38:251-256,1973.
22. Gangemi M, Maiuri F, Colella G, Magro F, Seneca V, de Divitiis E: Is endoscopic third ventriculostomy an internal shunt alone? *Minim Invasive Neurosurg* 50:47-50,2007.

23. Greitz D./1993/ Cerebrospinal fluid circulation and associated intracranial dynamics. A radiologic investigation using MR imaging and radionuclide cisternography. *Acta Radiol Suppl* 386:1-23
24. Greitz D.: Paradigm shift in hydrocephalus research in legacy of Dandy's pioneering work: rationale for third ventriculostomy in communicating hydrocephalus. *Childs Nerv Syst.* 2007 May;23/5/:487-9
25. Grondin RT, Hader W, MacRae ME, Hamilton MG. Endoscopic versus microsurgical resection of third ventricle colloid cyst. *Can J Neurol Sci.* 2007 May;34(2):197-207.
26. Grotenhuis J.A.: *Manual of Endoscopic Procedures in Neurosurgery*
27. Guiot G, Rougerie J, Fourestier M, Fournier A, Comoy C, Vulmiere J, Gronz R: A new endoscopic technique. *Endoscopic intracranial explorations / in French/.* *Presse Med* 72:1225-1231, 1963
28. Hader WJ, Drake J, Cochrane D, et al.: Death after late failure of third ventriculostomy in children. Report of three cases. *Journal of Neurosurgery* 97:211-215.
29. Handler MH, Abbott R, Lee M: A near-fatal complication of endoscopic third ventriculostomy: case report. *Neurosurgery* 35:525-528, 1994
30. Hellwig D, Kuhn TJ, Bauer BL, List-Hellwig E: Endoscopic Treatment of Septated Chronic Subdural Hematoma. *Surg Neurol* 1996;45:272-7
31. Chirag D. Gandhi, M.D., Lana D. Christiano, M.D., Jean Anderson Eloy, M.D., Charles J. Prestigiacomo, M.D., and Kalmon D. Post, M.D. The historical evolution of transsphenoidal surgery: facilitation by technological advances, *Neurosurg Focus* Sept 2009, Epub
32. Kala M.: *Hydrocephalus.* Galen 2005.
33. Kamel MH, Kelleher M, Aquilina K, Lim CC, Caird J, Kaar G.: Use of a simple intraoperative hydrostatic pressure test to assess the relationship between mobility of the ventricular stoma and success of third ventriculostomy. *J Neurosurg*, 2005 Nov;103/5/:848-52.
34. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL. Expanded endonasal approach. The rostrocaudal axis, Part I and II, *Neurosurgical Focus* 2005, Jul 19/1/E3, 1-12, E4, 2005.

35. Kestle JR, Drake JM, Cochrane DD, Milner R, Walker ML, Abbott R 3rd, Boop FA: Endoscopic Shunt Insertion Trial participants. Lack of benefit of endoscopic ventriculoperitoneal shunt insertion. A multicenter randomized trial. *J Neurosurg* 98: 284-290, 2003.
36. Kestle JR, Garton HJ, Whitehead WE, Drake JM, Kulkarni AV, Cochrane DD, Muszynski C, Walker ML. Management of shunt infections: A multicenter pilot study. *J Neurosurg* 105/Suppl/, 177-181, 2006
37. Koch D., Wagner W.: Endoscopic third ventriculostomy in infant of less than 1 year of age: which factors influence the outcome? *Childs Nerv Syst.* 2004; 20/6/: s.405-11.
38. Koch-Wiewrodt D., Wagner W.: Success and failure of endoscopic third ventriculostomy in infants: are there different age distributions? *Childs Nerv Syst.* 2006; 22/12/: 1537-41
39. Levine NB, Miller MN, Crone KR Endoscopic resection of colloid cysts: indications, technique, and results during a 13-year period. *Minim Invasive Neurosurg.* 2007 Dec; 50(6):313-7.
40. Levy ML, Wang M, Aryan HE, Yoo K, Meltzer H. Microsurgical keyhole approach for middle fossa arachnoid cyst fenestration. *Neurosurgery.* 2003 Nov; 53/5/: 1138-44, discussion 1144-5.
41. Lewis AL, Keiper GL, Jr., Crone KR: Endoscopic treatment of loculated hydrocephalus. *J Neurosurg* 1995; 82:780-785.
42. Lipina R, Palecek T, Reguli S, Kovarova M: Death in consequence of late failure of endoscopic third ventriculostomy. *Childs Nerv Syst* 23:815-819, 2007.
43. Longatti P, Basaldella L., Felletti A, Fiorindi A, Billeci D: Endoscopic navigation of the fourth ventricle. *Neurosurg Focus* 19/6/: E12, 2005.
44. Longatti P, Fiorindi A, Martinuzzi A: Neuroendoscopic aspiration of hemocephalus totalis. Technical note. *Neurosurgery* 57/Suppl/: E 409, 2005
45. Marmarou A, Young HF, Aygok GA, Sawauchi S, Tsuji O, Yamamoto T, Dunbar J: Diagnosis and management of idiopathic normal-pressure hydrocephalus. A prospective study in 151 patients. *J Neurosurg* 102:987-997, 2005.
46. Meier U, Zeilinger FS, Schonherr B: Endoscopic ventriculostomy versus shunt operation in normal pressure hydrocephalus: Diagnostics and indication. *Acta Neurochir Suppl* 76:563-566, 2000

47. Mobbs R, Khong P. Endoscopic-assisted evacuation of subdural collections. *J Clin Neurosci*. 2009 May;16(5):701-4. Epub 2009 Mar 3.
48. Novák Z., Endoskopická ventrikulocisternoanastomosa v léčbě triventrikulárního hydrocefalu. Kandidátská disertační práce, Masarykova univerzita, Brno 2001
49. Novák Z, Chrastina J,: Neuroendoskopie, technika, diagnostika, intervence. Maxdorf 2005.
50. Novák Z, Chrastina J, Říha I: Atlas of Endoscopic Neurosurgery. Maxdorf 2007.
51. Pernetzky A, Mueller-Forell W, van Lindert E, Fries G: Keyhole Concept in Neurosurgery. Thieme 1999
52. Pernetzky A, Tschabitscher M, Resch KDM: Endoscopic Anatomy for Neurosurgery. Thieme 1993
53. Pollack IF, Albright AL, Adelson PD: A randomized controlled study of a programmable shunt valve versus a conventional valve for patients with hydrocephalus. *Neurosurgery* 45:1399-1411. 1999
54. Pradilla G, Jallo G. Arachnoid cysts: case series and review of the literature. *Neurosurg Focus*. 2007 Feb 15;22(2):E7.
55. Ransohoff J., Hulman K., Fishman R.A.: Hydrocephalus. *J Pediatr* 56:399-411, 1966.
56. Rekte H.L.: The Role of Endoscopic Third Ventriculostomy in the Management of Shunt Malfunction. *Neurosurg* Vol 43/6/, December 1998. s. 1328-1329.
57. Rekte HL, Brodkey JA, Chizeck HJ, et al.: Ventricular volume regulation: A mathematical model and computed simulation. *Pediatr Neurosci* 14:77-84, 1988
58. Rekte, HL: Treatment of Normal Pressure Hydrocephalus. 23-28, *Barrow Quarterly*, Vol 19, No 2, 2003.
59. Rekte HL: Endoscopic fourth ventricular aqueductoplasty. *J Neurosurg* Nov 2005, Vol 103, No 5
60. Rekte HL: Longstanding overt ventriculomegaly in adults. Pitfalls in treatment with endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurg Focus* 22:E6, 2007.

61. Santamarta D, Diaz Alvarez A, Goncalves JM, Hernandez J: Outcome of endoscopic third ventriculostomy. Results from an unselected series with noncommunicating hydrocephalus. *Acta Neurochir/Wien/ 144*: 337-342, 2002.
62. Schroeder, HW, Warzok RW, Assaf, JA, Gaab MR: Fatal subarachnoid hemorrhage after endoscopic third ventriculostomy. Case report. *Neurosurg Focus 6 (4)*: Article 4, 1999
63. Siomin et al.: Third ventriculostomy, *J Neurosurg*, 2003 Nov, 99/5/: 940
64. Siomin V, Cinalli G, Grotenhuis A, Golash A, Oi S, Kothbauer K, Weiner H, Roth J, Beni-Adani L, Pierre-Kahn A, Takahashi Y, Malluci C, Abbott R, Wisoff J, Constantini S: Endoscopic third ventriculostomy in patients with cerebrospinal fluid infection and/ or hemorrhage. *J Neurosurg 97*: 519-524, 2002.
65. Souweidane MM. Endoscopic surgery for intraventricular brain tumors without hydrocephalus. *Neurosurgery 57/ Suppl*/: 312-318, 2005.
66. Stoquart-El Sankari S, Lehmann P, Gondry-Jouet C, Fichten A, Godefroy O, Meyer M.-E, Baledent O.: Phase-Contrast MR Imaging Support for the Diagnosis of Aqueductal Stenosis. *AJNR 30*: 209-14, Jan 2009.
67. Tamburrini G, D'Angelo L, Paternoster G, Massimi L, Caldarelli M, Di Rocco C. Endoscopic management of intra and paraventricular CSF cysts. *Childs Nerv Syst.* 2007 Jun; 23(6): 645-51. Epub 2007 Apr 6.
68. Teo C, Rahman S, Boop FA, Cherny B: Complications of endoscopic neurosurgery. *Childs Nerv Syst 12*: 248-253, 1996.
69. Torres-Corzo J, Rodriguez-Della Vecchia R, Rangel-Castilla L: Trapped fourth ventricle treated with shunt placement in the fourth ventricle by direct visualisation with flexible neuroendoscope. *Minim Invasive Neurosurg 47*: 86-89, 2004.
70. Upchurch K, Raifu M, Bergsneider M: Endoscope-assisted placement of a multiperforated shunt catheter into the fourth ventricle via a frontal transventricular approach. *Neurosurg Focus 22/4*: E8, 2007
71. Vandertop WP: Third Ventriculostomy. *J Neurosurg Nov 2001*, Vol 95, No 5.

72. Warf BC: Hydrocephalus in Uganda:predominance of infectious origin and primary management with endoscopic third ventriculostomy.Journal of Neurosurgery/Pediatrics 1/102: 1-15,2005.
73. Warf BC:Comparison of endoscopic third ventriculostomy alone and combined with choroid plexus cauterization in infants younger than 1 year of age:a prospective study in 550 African children.Journal of Neurosurgery/6 Suppl Pediatrics/ 103:475-481,2005.
74. WellonsJC III,Tubbs RS,Banks JT et al: Long-term control of hydrocephalus via endoscopic third ventriculostomy in children with tectal gliomas. Neurosurgery 51:63-67,2002.
75. Wesley Hsu,Khan W.Li,Markus Bookland,George Jallo:Keyhole to the brain:Walter Dandy and neuroendoscopy.Historical Vignette. Journal of Neuroendoscopy:Pediatrics 3:5,439-442
76. Yasargil MG: A legacy of microneurosurgery:memoirs,lessons and axioms.Neurosurgery 45:1025-1092,1999

-