

# Hydrocefalus

**Hydrocefalus** vzniká zmnožením mozkomíšního moku v komorách či v subarachnoidálním prostoru vlivem zvýšené sekrece, snížení resorpce moku nebo obstrukcí likvorových cest. Obvykle dochází k útlaku a redukci mozkového parenchymu. Prosté zmnožení mozkomíšního moku, jež vede k rozšíření komorového systému, ale bez útlaku a redukce mozkové tkáně nazýváme ventrikulomegalii.

## Fyziologie likvorových cest

CSF je secernován z plexus choroideus (tvoří 80 % CSF) – zbytek se tvoří patrně ependymem, intersticiální tekutinou a kapilárami <sup>[1]</sup>. Z laterálních komor přechází likvor přes *foramen Monroi* (*foramen intraventriculare*) do III. komory, odkud pokračuje přes *aquaeductus mesencephali* (*Sylvii*) do IV. komory, z ní odtéká přes *foramina Luschkae* (dvě laterálně) a přes *foramen Magendí* (jeden ve střední čáře) do subarachnoidálního prostoru – do pontocerebelární cisterny.

Tvorba CSF dosahuje hodnoty přibližně **15-30 ml/hod.** (tj. 0,25-0,5 ml/min.), celkové množství CSF je za normálních okolností **120-180 ml** (**likvor se obnoví každých 4-6 hodin**). Resorpce se děje aktivním transportem přes pacchionské granule v *sinus sagitalis superior* na konvexitě, kapacita vstřebávání je 25 ml/min (má tedy velkou rezervu).

## Etiologie

Hlavní příčinou hydrocefalu je hemoragie u prematuritních novorozenců, myelomenigocele nebo tumor, stenosa aqueductu. Další příčinou mohou být:

- vrozené vývojové vady – Dandyova-Walkerova malformace, Chiariho malformace,
- traumata,
- hemoragie,
- infekce,
- intrakraniální nádory,
- AV malformace,
- kavernózní malformace,
- nebo pooperační komplikace.

## Hodnocení a diagnostika hydrocefalu

Stupeň záleží na velikosti produkce a rychlosti resorpce. Velikost komor je rozdílná.

Základním diagnostickým prostředkem je CT. U malých dětí je možné použití USG přes fontanelu, pokud jsou již uzavřené, volíme MRI. Ventrikulografie a cisternografie je výhodná pro objasnění překážek. Jako další vyšetření lze využít biochemii CSF, izotopové vyšetření aj.

## Typy hydrocefalu

Hydrocefalus můžeme dělit na **akutní** nebo **chronický**. Z hlediska dynamiky (význam pro léčbu) na **aktivní** a **pasivní**.

**Dle funkční klasifikace ho můžeme dělit na**

- obstrukční,
- komunikující,
- hypersekreční (velmi vzácný, u nádorů choroidálního plexu, papilomu či karcinomu),
- a hyporesorpční (při opakovaném drobném krvácení z nádoru).



CT obstrukčního hydrocefalu, zvětšení postranních komor

## Normotenzní hydrocefalus

📌 *Podrobnější informace naleznete na stránce Normotenzní hydrocefalus.*

Normotenzní hydrocefalus (NPH – z angl. normal pressure hydrocephalus) je komunikující hydrocefalus, přičemž je závažný, jedná se o jedno z nejméně diagnostikovaných onemocnění vzhledem ke značné konkurenci s ostatními neurodegenerativními komorbitami. Typická je ventrikulomegalie s expanzí subarachnoidálních prostor bez zjevné obstrukce. Často je přítomna i kortikální atrofie či ischemické změny. Hovoří se o **léčitelné formě demence**, samotné onemocnění je totiž do jisté míry ovlivnitelné chirurgickou implantací zkratu (nejčastěji se jedná o ventrikuloperitoneální shunt).

Typickým projevem je tzv. **Adams-Hakimova triáda** sestávající z kognitivního deficitu, poruchy chůze a inkontinence moči (hlavně u mužů nad 60 let <sup>[2]</sup>). Etiologie bývá nejasná (tzv. idiopatický normotenzní hydrocefalus), nemusí být zjištěna specifická příčina. V některých případech se může v anamnéze objevit meningitida, SAK, jiná obstrukce v podobě nádorů, cévních malformací aj., popřípadě i úraz (sekundární normotenzní hydrocefalus).

## Obstrukční hydrocefalus

Anatomická lokalizace	Příčina obstrukce
postranní komory	hemoragie do komor, nádory – <u>meningeom</u> , <u>ependymom</u> (vzácněji)
foramen Monroi	cysty ze III. komory
III. komora	<u>adenomy hypofýzy</u> , kraniofaryngeom
aquaeductus Sylvii	vrozené zúžení, atrézie, hemoragie
IV. komora	hemoragie, medulloblastom (u dětí), <u>ependymom</u>
foramen Magendi	procesy ve IV. komoře
cisterna magna	<u>Dandyova-Walkerova malformace</u>
bazální cisterna	akutní <u>subarachnoidální krvácení</u>

Obstrukční hydrocephalus vzniká bloádou cirkulace likvoru. Z hlediska místa obstrukce se dále dělí na:

- nekomunikující, kdy překážka je v komorovém systému a
- komunikující, kdy překážka je v subarachnoidálních prostorách nebo žilním systému.

Z praktického pohledu vzniká obstrukční hydrocephalus obstrukcí některé části likvorových cest od místa vzniku v choroidálním plexu až do místa vstřebávání, které je převážně do žilních splavů v místě tzv. arachnoidálních klků.

Komunikující hydrocefalus nebo okluze arachnoidálních klků, které resorbují likvor zpět do venosních sinů je stavem, kdy dochází k rozšíření všech mozkových komor a subarachnoidálních prostorů. Tato jednotka musí být odlišena od benigní extraaxiální kolekce u kojenců (obvod hlavy těchto pacientů nepřekračuje percentilovou hranici příslušné tabulky, často zjišťujeme větší obvod hlavy u otce či matky). Další příčinou zvětšení obvodu hlavy, který vyžaduje urgentní diagnosu je *shaken baby syndrom*. Zde dochází k progresivnímu nárůstu obvodu hlavy, zobrazovací metody prokazují přítomnost kolekce krve.

### Mickey Mouse sign

**Mickey mouse sign** je jedním z typických CT obrazů obstrukčního hydrocefalu při uzavření obou foramen Monroii. Na snímku je patrné balónovité zduření čelních rohů postranních komor a III. komory, které vytváří siluetu Mickey Mouse.

## Klinický obraz

Klinické projevy hydrocephalu závisí na věku dítěte a rychlosti jeho vzniku. Jejich rozpoznání je důležité nejen pro primární diagnostiku, ale i ke včasnému rozpoznání selhání chirurgické léčby, zkratové či endoskopické operace, které se může projevit i s několikaletým odstupem od zákroku.

### Kojenci a děti do 2 let

Dítě bývá podrážděné, hlavním příznakem je rostoucí obvod hlavy (makrocefalie). Lze si všimnout ztenčené kůže skalpu s prosvítající venosní kresbou a v případě akutní progresie napětí velké fontanela, rozestupu lebních švů. Přítomna může být i paréza VI. hlavového nervu a zvracení. Při další progresi dochází k deviaci bulbů kaudálně (tzv. příznak "zapadajícího slunce"), poruše vědomí, bradykardii, hypertenzi a respiračním poruchám. Stav vyžaduje neodkladné vyšetření a neurochirurgický zákrok.

### Starší děti

Jejichž cranium je již nepoddajné, se akutní hydrocephalus projeví bolestí hlavy, zvracením, příznakem zapadajícího slunce a poruchou vědomí, následovanou poruchami dýchání a bradykardií. Projevy chronického hydrocefalu u starších dětí bývají plíživé, s ranními bolestmi hlavy, bolestmi břicha se zvracením, postupnou změnou chování a zhoršováním školního prospěchu. Někdy může být v popředí psychologicko-psychiatrická symptomatologie. V důsledku obtížně rozpoznatelného počátku onemocnění bývá často v době diagnózy radiologický obraz již rozsáhlé dilatace komorového systému a výrazné městnání s krvácením na papile zrakového nervu při vyšetření očního pozadí.

### Dospělí

Hydrocefalus se projevuje bolestmi hlavy a syndromem intrakraniální hypertenze. Může být přítomen Parinaudův syndrom (porucha konjugovaného pohledu vzhůru), dále příznak zapadajícího slunce (při pohledu dolů nesleduje horní víčko horní okraj duhovky, objeví se bělmo). V rámci vyšetření je důležité neopomenout vyšetření očního pozadí z důvodu městnání papily. Následně indikujeme CT nebo MRI.

### Senioři

Typicky vzniká normotenzní hydrocefalus z poruchy vstřebávání likvoru s triádou příznaků: demence, inkontinence a porucha chůze.

# Terapie hydrocefalu

## Konzervativní terapie

U nezralých dětí s krvavým likvorem, kde očekáváme snížení tvorby likvoru, podáváme diuretika (acetazolamid, furosemid). (Ale v recentních doporučeních je od nich odklon pro možné závažné vedlejší účinky a sporný terapeutický efekt.)

## Chirurgická terapie

**Akutní hydrocefalus** – metodou volby je zavedení dočasné drenáže;

- komorová drenáž – u obstrukčních hydrocefalů;
- lumbální drenáž – u komunikujících hydrocefalů.

## Chronický hydrocefalus

- hyporesorpční – zavedení trvalé drenáže;
- obstrukční – nabízí se několik možností:
  1. chirurgické **odstranění obstrukce**;
  2. obejití obstrukce vytvořením jiné **komunikace** mezi likvorovými cestami (septotomie, III. ventrikulostomie – endoskopická metoda);
  3. **shunt** – ventrikuloperitoneální, ventrikuloatriální, lumboperitoneální.

📄 *Podrobnější informace naleznete na stránce [Chirurgická léčba hydrocefalu](#).*

## Odkazy

### Související články

- [Hydrocefalus \(neonatologie\)](#)
- [Malformace CNS](#)
- [Normotenzní hydrocefalus](#)
- [Chirurgická léčba hydrocefalu](#)
- [Centrální nervový systém](#)
- [Neurodegenerativní onemocnění](#)

### Externí odkazy

- [Hydrocefalus \(česká Wikipedie\)](#)

### Zdroj

- HAVRÁNEK, Jiří: *Hydrocephalus* [učební text]
- BENEŠ, Jiří. *Studijní materiály* [online]. ©2007. [cit. 2010]. <<http://www.jirben.wz.cz/>>.

### Použitá literatura

- ZEMAN, Miroslav, et al. *Speciální chirurgie*. 2. vydání. Praha : Galén, 2004. 575 s. [ISBN 80-7262-260-9](#).

### Reference

1. SAKKA, L, G COLL a J CHAZAL. Anatomy and physiology of cerebrospinal fluid. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* [online]. 2011, vol. 128, no. 6, s. 309-16, dostupné také z <<https://doi.org/10.1016/j.anorl.2011.03.002>>. ISSN 1879-7296 (print), 1879-730X.
2. YAMADA, Yasunori, Kaoru SHINKAWA a Masatomo KOBAYASHI. Tablet-Based Automatic Assessment for Early Detection of Alzheimer's Disease Using Speech Responses to Daily Life Questions. *Frontiers in Digital Health*. 2021, roč. ?, vol. 3, s. ?, ISSN 2673-253X. DOI: [10.3389/fdgth.2021.653904](https://doi.org/10.3389/fdgth.2021.653904).