

Název: Posthemoragická ventrikulární dilatace (PHVD)

Autoři: Tabery K., Skalický P.

Odborná recenze: výbor ČNeoS

Doporučení má za cíl stanovit základní rámec multidisciplinární péče o novorozence s intraventrikulárním krvácením (IVH) napříč perinatologickými centry v ČR ve spolupráci s neurochirurgickými pracovišti. Aktuální doporučení vychází z randomizované studie ELVIS, která prokázala zlepšené psychomotorické výsledky ve dvou letech ve skupině pacientů, kde byla zahajována terapeutická intervence při ventrikulárním indexu (VI) >97. percentil a při šíři frontálního rohu postranní komory (AHW) dosahující ≥ 2 mm nad 97. percentil.

Screening intraventrikulárního krvácení

Screening vychází z předpokladu, že k rozvoji intraventrikulárního krvácení dochází u naprosté většiny pacientů v průběhu prvního týdne života (90 % hemoragií vzniká během prvních 72 hodin života).

Ultrazvuk mozku (UZ) je vhodné provést

<28. gestační týden	28.–32. gestační týden
první den života	první den života
+ 1x do 72 hodin života	+ 1x do 72 hodin života
+ 1x do konce prvního týdne života	

Další UZ kontroly probíhají dle zvyklostí pracoviště v časových schématech odpovídajících záměru identifikace dalších patologií (např. periventrikulární leukomalacie).

Klasifikace IVH

I	Krvácení limitované na germinativní matrix (subependymální krvácení)
II	Intraventrikulární krvácení zasahující ≤ 50 % objemu komory bez přítomné dilatace komor
III	Intraventrikulární krvácení zasahující >50 % objemu komory s akutní ventrikulární dilatací
PVHI	Periventrikulární hemoragický infarkt (dříve IVH IV) v přiléhající ipsilaterální bílé hmotě

Další UZ kontroly při detekci IVH

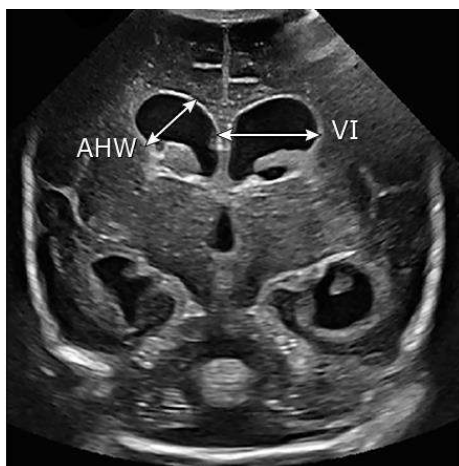
IVH I a II – nález vyžaduje kontrolu minimálně 1x týdně dle vývoje nálezu (regrese, vývoj PHVD).

IVH III a PVHI – kontroly iniciálně à 24–48 hodin dle vývoje nálezu (vývoj PHVD), dále 1x týdně. U cca 35 % pacientů se v řádu dní až týdnů rozvíjí PHVD.

Měření

Ventrikulární index (VI) – vzdálenost laterálního okraje komory od střední čáry (falx cerebri) v koronární projekci na úrovni foramin Monroi.

Šířka předního rohu (AHW) – diagonální šíře komory ve stejné projekci jako VI



Percentily a intervence

Intervence je indikována při nárůstu VI nad 97. percentil a zároveň AHW 97. + 2mm.

Indikace pro intervenci při PHVD dle gestačních týdnů										
Gestační týden	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
VI 97. centil [mm]	10,4	10,6	10,8	11	11,1	11,4	11,7	12	11,8	12,2
AHW 97. centil + 2 mm	6	5,8	5,6	5,6	5,5	5,7	5,9	6,3	6	6
Gestační týden	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
VI 97. centil [mm]	12,2	12,7	13,2	13,8	14,3	14,8	15,4	16	16,5	17
AHW 97. centil + 2 mm	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

AHW 97. centil + 2mm odpovídá ELVIS protokolu nad 6 mm, tabulka vychází z nejnovějších evropských percentilů. Po zhodnocení nálezu, dynamiky a charakteru dilatace je ve spolupráci s neurochirurgy nutné zvolit optimální řešení. Možnými intervencemi jsou lumbální punkce (LP), primární implantace Ommaya rezervoáru (ventrikulo-subgaleální port) event. zevní komorová drenáž. **Preferovanou intervencí je lumbální punkce** (maximálně tři opakování a maximálně jednou denně). Část pacientů na lumbální punkci zareaguje zástavou dilatace a nepotřebují další intervenci. UZ zhodnocení před a po LP je nezbytné.

Důležité je odlišit pacienty s kontraindikovanou lumbální punkcí (obstrukce na úrovni *aquaeductus Sylvii* resp. na úrovni IV. komory mozkové).

Cílem je dosáhnout zmenšení dilatace na rozměry VI a AHW indikované pro intervenci. Pokud přetrvává PHVD i po třech lumbálních punkcích je indikován neurochirurgický výkon – Ommaya rezervoár nebo jiné zařízení pro drenáž komory.

- Drenáž mozkomíšního moku z rezervoáru se řídí striktně UZ rozměry.
- Drenáž provádíme iniciálně v objemu 10 ml/kg.
- Nezbytné je kontrolovat rozměry komor po provedené drenáži – cílem je dostat komory pouze na rozměry indikačních kritérií nebo lehce pod ně.
- Dle UZ nálezu volíme objem drenáže, který je většinou 5-10 ml/kg/den. Při potřebě drenáže >10 ml/kg je vhodnější provádět drenáž menšího objemu 2x denně.

Prvních 28 dní terapie je cílem VI <97. percentil, pokud přetrvává PHVD po 28 dnech posouvají se kritéria na VI 97. percentil + 4 mm.

Shunt

Indikační kritéria pro zavedení ventrikuloperitoneálního (VP) shuntu u novorozenců s PHVD jsou založena na kombinaci zobrazovacích, klinických a laboratorních vyšetření.

- Radiologický důkaz přetrvávající nebo progresivní dilatace komor na zobrazovacích vyšetřeních (ultrazvuk, MRI)
- Selhání konzervativní léčby – přetrvávající nutnost drenáže prostřednictvím Ommaya rezervoáru po nejméně 28 dnech intermitentních punkcí.
- Koncentrace celkové bílkoviny v mozkomíšním moku <1,5–2 g/l.

Rozhodnutí může být ovlivněno závažností hydrocefalu, celkovým stavem dítěte a asociovanými komplikacemi. Neexistují dostatečné důkazy pro doporučení specifické hmotnosti nebo parametrů v likvoru, který by řídil načasování zavedení shuntu u předčasně

narozených dětí s PVHD. Běžnou praxí je počkat, až dítě dosáhne hmotnosti alespoň 2500 gramů. V některých studiích však bylo dosaženo dobrých výsledků i u dětí, jejichž hmotnost byla 1500 g. Obecně se doporučuje zavést shunt v situaci, kdy se koncentrace bílkoviny v likvoru sníží na méně než 1,5 g – 2 g/l, a pacient je bez známek infekce včetně biochemických, kultivačních a cytologických vyšetření likvoru.

Neexistují dostatečné důkazy, které by prokázaly výhodu jednoho shuntového systému oproti jinému při léčbě dětského hydrocefalu a možností léčby jsou programovatelné i neprogramovatelné systémy. V současné době není dostatek důkazů pro doporučení okcipitálního versus frontálního bodu vstupu pro ventrikulární katétr. Oba vstupní body jsou možností léčby. Jednotlivá NCH pracoviště budou vycházet z místních zvyklostí a dostupnosti drenážních systémů.

Dlouhodobé sledování

Děti s PHVD by měly být v následné ambulantní péči neurochirurga a rizikové poradny konkrétního pracoviště. Zařazení pacientů do neurochirurgického registru je plně v kompetenci NCH pracoviště, před propuštěním je vhodné provést UZ mozku s uložením obrazové dokumentace do nemocničních informačních systémů. Pro detailní sběr dat přichází v úvahu dotazníková studie na základě přítomnosti v registru.

Literární zdroje

Percentily

GOERAL, Katharina, Hannah SCHWARZ, Marlene HAMMERL, et al., 2021. Longitudinal Reference Values for Cerebral Ventricular Size in Preterm Infants Born at 23-27 Weeks of Gestation. *The Journal of Pediatrics* [online]. **238**, 110-117.e2 [cit. 2024-05-13]. ISSN 00223476. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpeds.2021.06.065

BOYLE, M, R SHIM, R GNANASEKARAN, A TARRANT, S RYAN, A FORAN a N MCCALLION, 2015. Inclusion of extremes of prematurity in ventricular index centile charts. *Journal of Perinatology* [online]. **35**(6), 439-443 [cit. 2024-06-13]. ISSN 0743-8346. Dostupné z: doi:10.1038/jp.2014.219

Management

EL-DIB, Mohamed, David D. LIMBRICK, Terrie INDER, Andrew WHITELOW, Abhaya V. KULKARNI, Benjamin WARF, Joseph J. VOLPE a Linda S. DE VRIES, 2020. Management of Post-hemorrhagic Ventricular Dilatation in the Infant Born Preterm. *The Journal of Pediatrics* [online]. **226**, 16-27.e3 [cit. 2024-05-13]. ISSN 00223476. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpeds.2020.07.079

WHITELOW, Andrew, Kristian AQUILINA, 2012. Management of posthaemorrhagic ventricular dilatation. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition* [online]. **97**(3), F229-F233 [cit. 2025-01-22]. ISSN 1468-2052. Dostupné z: doi: 10.1136/adc.2010.190173.

MAZZOLA, Catherine A., Asim F. CHOUDRI, Kurtis I. AUGUSTE, David D. LIMBRICK Jr., Marta ROGIDO, Laura MITCHELL, Ann Marie FLANNERY, 2014. Pediatric hydrocephalus: systematic literature review and evidence-based guidelines. Part 2: Management of posthemorrhagic hydrocephalus in premature infants. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* [online]. **14**, Suppl 1, 8-23 [cit. 2025-01-22]. ISSN 1933-0707. Dostupné z: doi: 10.3171/2014.7.PEDS14322.

BAIRD, Lissa C., Catherine A. MAZZOLA, Kurtis I. AUGUSTE, Paul KLIMO Jr., Ann Marie FLANNERY. 2014 Pediatric hydrocephalus: systematic literature review and evidence-based guidelines. Part 5: Effect of valve type on cerebrospinal fluid shunt efficacy. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* [online]. **14**, Suppl 1, 35-43 [cit. 2025-01-22]. ISSN 1933-0707. Dostupné z: doi: 10.3171/2014.7.PEDS14325.

KEMP, Joanna, Ann Marie FLANNERY, Mandeep S. TAMBER, Ann-Christine DUHAIME. 2014 Pediatric hydrocephalus: systematic literature review and evidence-based guidelines. Part 9: Effect of ventricular catheter entry point and position. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* [online]. **14**, Suppl 1, 72-76 [cit. 2025-01-22]. ISSN 1933-0707. Dostupné z: doi: 10.3171/2014.7.PEDS14329. PMID: 25988785.

HARADA Atsuko. 2023 Permanent Surgical Treatment for Posthemorrhagic Hydrocephalus in Preterm Infants. *Journal of Korean Neurosurgical Society* [online]. **66**(3), 281-288 [cit. 2025-01-22]. ISSN 1598-7876. Dostupné z: doi: 10.3340/jkns.2023.0044.

Komparativní studie

SCIUBBA, Daniel M., Joseph C. NOGGLE, Benjamin S. CARSON, George I. JALLO. 2008 Antibiotic-impregnated shunt catheters for the treatment of infantile hydrocephalus. *Pediatric Neurosurgery* [online]. **44**(2), 91-96 [cit. 2025-01-22]. ISSN 1423-0305. Dostupné z: doi: 10.1159/000113109.

Randomizované studie

CIZMECI, Mehmet N., Floris GROENENDAAL, Kian D. LIEM, et al., 2020. Randomized Controlled Early versus Late Ventricular Intervention Study in Posthemorrhagic Ventricular Dilatation: Outcome at 2 Years. *The Journal of Pediatrics* [online]. **226**, 28-35.e3 [cit. 2024-05-13]. ISSN 00223476. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpeds.2020.08.014

SUNDERLAND, Geraint J., Elizabeth J. CONROY, Alexandra NELSON, Caroll GAMBLE, Michael D. JENKINSON, Michael J. GRIFFITHS, Connor L. MALLUCCI. 2022 Factors affecting ventriculoperitoneal shunt revision: a post hoc analysis of the British Antibiotic and Silver Impregnated Catheter Shunt multicenter randomized controlled trial. *Journal of Neurosurgery* [online]. **138**(2), 483-493 [cit. 2025-01-22]. ISSN 1547-5646. Dostupné z: doi: 10.3171/2022.4.JNS22572.

Meta-analýza

LAI, Grace Y., William CHU-KWAN, Annie B. WESTCOTT, Abhaya V. KULKARNI, James M. DRAKE a Sandi K. LAM, 2021. Timing of Temporizing Neurosurgical Treatment in Relation to Shunting and Neurodevelopmental Outcomes in Posthemorrhagic Ventricular Dilatation of Prematurity: A Meta-analysis. *The Journal of Pediatrics* [online]. **234**, 54-64.e20 [cit. 2024-05-13]. ISSN 00223476. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpeds.2021.01.030

Editorial

CIZMECI, Mehmet N., Floris GROENENDAAL a Linda S. DE VRIES, 2021. Timing of Intervention for Posthemorrhagic Ventricular Dilatation: An Ongoing Debate. *The Journal of Pediatrics* [online]. **234**, 14-16 [cit. 2024-05-13]. ISSN 00223476. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpeds.2021.02.022

Platné od: 10/2025

Doporučená revize: 9/2029

Základní údaje o platnosti doporučených postupů ČNeoS

- Doporučení se stávají stanoviskem ČNeoS okamžikem zveřejnění na oficiálních internetových stránkách ČNeoS.
- Na stránkách ČNeoS je aktuálně platná verze doporučených postupů odborné společnosti.
- Doporučené postupy jsou revidovány každé 4 roky, poslední a následující revize viz údaj uvedený pro všechny doporučené postupy v úvodu doporučených postupů ČNeoS. Vyžádá-li si to situace, je neaktuální postup stažen, případně aktualizován okamžitě.
- Pokud při revizi není nutno doporučení aktualizovat, zůstává v platnosti dosavadní verze, pokud je nutná aktualizace/přepřacování, je doporučení staženo a po aktualizaci/přepřacování opět umístěno na stránky ČNeoS.
- Za revizi a aktualizaci odpovídá aktuálně zvolený výbor ČNeoS.
- Jedná se o doporučený postup odborné společnosti, nikoli o jediný možný přístup k dané problematice.