

Doporučený postup pro multidisciplinární péči o pacienty s Posthemoragickou ventrikulární dilatací

MUDr. Kryštof Tabery , Ph.D.¹, MUDr. Petr Skalický , Ph.D.²,
Novorozenecké oddělení s JIRP Perinatologického centra Gynekologicko-porodnické kliniky 2. LF UK a FN Motol ¹
Neurochirurgická klinika dětí a dospělých, 2. LF UK a FN Motol ²

DEKLARACE KONFLIKTU ZÁJMŮ

	Nemám konflikt zájmů	Mám konflikt zájmů	Specifikace konfliktu (vyjmenujte subjekty, firmy či instituce, se kterými Vaše spolupráce může vést ke konfliktu zájmů)
Zaměstnanecký poměr		x	NCH klinika FN Motol
Vlastník / akcionář	x		
Konzultant	x		
Přednášková činnost	x		
Člen poradních sborů (advisory boards)	x		
Podpora výzkumu / granty	x		
Jiné honoráře (např. za klinické studie či registry)	x		



FN MOTOL



2.LF UK

Úvod

Epidemiologie

Original Investigation | Pediatrics

Intraventricular Hemorrhage and Survival, Multimorbidity, and Neurodevelopment

Philippa Rees, MPhil, MBBCh; Chris Gale, PhD; Cheryl Battersby, PhD; Carrie Williams, PhD; Ben Carter, PhD; Alastair Sutcliffe, PhD

- Mezi lety 2013-2019 v Anglii 26756 dětí pod 29 týden. 8461 IVH (5570 I-II, 2891 III a IV). Incidence 208 [10.4] na 1000 / 108 [6.7]

Figure 1. Trends and Incidence of High-Grade and Low-Grade Intraventricular Hemorrhage (IVH) for Children Born Extremely Preterm Between 2013 and 2019

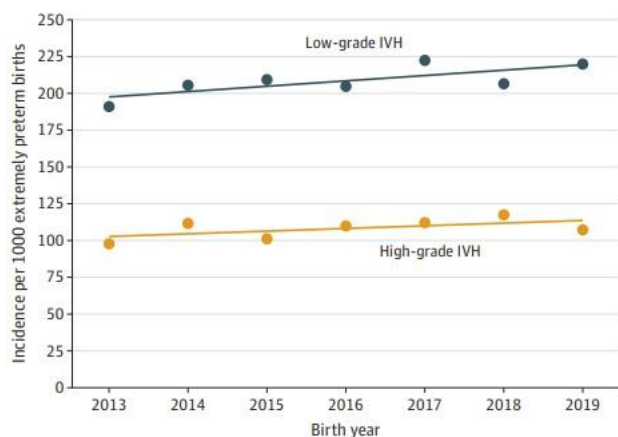


Figure 2. The Likelihood of Survival Without Severe Neurodevelopmental Impairment by Each Grade of Intraventricular Hemorrhage (IVH)

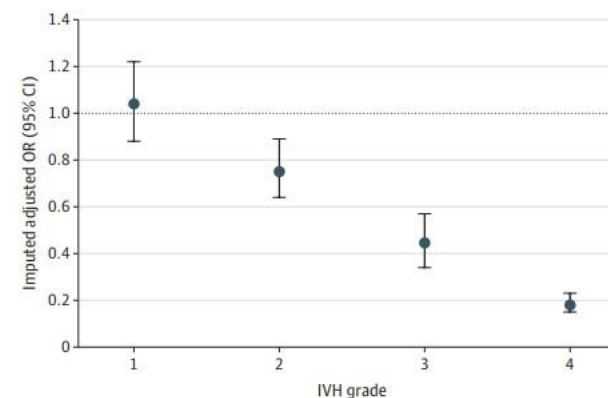


Table 2. Neurocognitive Function and Degree of Disability at Six Years of Age among 241 Extremely Preterm Children and 160 Classmates Born at Full Term.*

Disability†	Comparison with Standardized Data				Comparison with Classmates			
	Comparison Group		Extremely Preterm Group		Comparison Group		Extremely Preterm Group	
	no.	% (95% CI)	no.	% (95% CI)	no.	% (95% CI)	no.	% (95% CI)
Severe								
Cerebral palsy, nonambulatory	0		15	6 (4–10)	0		15	6 (4–10)
IQ >3 SD below mean								
Range, 39–54	0		27	11 (8–16)				
Range, 39–69					0		50	21 (16–26)
Profound sensorineural hearing loss	0		7	3 (1–6)	0		7	3 (1–6)
Blind	0		6	2 (1–5)	0		6	2 (1–5)
Any severe disability	0		32	13 (9–18)	0		53	22 (17–28)
Moderate								
Abnormal neurologic findings with functional loss but ambulatory	0		17	7 (4–11)	0		17	7 (4–11)
IQ >2 to 3 SD below mean								
Range, 55–69	0		23	10 (6–14)				
Range, 70–81					2	1 (0–4)	48	20 (15–26)
Sensorineural hearing loss corrected with hearing aids	1	1 (0–3)	7	3 (1–6)	1	1 (0–3)	7	3 (1–6)
Impaired vision but ability to see	0		11	5 (2–8)	0		11	5 (2–8)
Any moderate disability	1	1 (0–3)	27	11 (8–16)	2	1 (0–4)	57	24 (18–30)
Mild								
Neurologic signs, minimal functional impairment	0		26	11 (7–15)	0		26	11 (7–15)
IQ >1 to 2 SD below mean								
Range, 70–84	3	2 (0–5)	61	25 (20–31)				
Range, 82–94					23	14 (9–21)	75	31 (25–37)
Mild hearing impairment	2	1 (0–4)	10	4 (2–7)	2	1 (0–4)	10	4 (2–7)
Squint or refractive error	7	4 (2–8)	69	29 (23–35)	7	4 (2–8)	69	29 (23–35)
Any mild disability	9	6 (3–10)	71	29 (24–36)	28	18 (12–24)	83	34 (29–41)
No disability	150	94 (89–97)	111	46 (40–53)	120	75 (68–81)	48	20 (15–25)

* IQ scores for extremely preterm infants were classified with the use of the original test standardization norms or results obtained for classmates. IQ scores are presented as ranges of the overall cognitive scores in each category; for standardization norms, these are scores with a standardization mean ($\pm$ SD) of 100 ± 15 , and for classmates a standardization mean of 106 ± 12 . Among extremely preterm children, 50 had scores more than 2 SD below the mean as compared with the standardized data and 98 had scores more than 2 SD below the mean as compared with classmates.

† A severe disability was defined as one that was likely to make the child highly dependent on caregivers, a moderate disability as one that would probably allow a reasonable degree of independence to be reached, and a mild disability as the presence of neurologic signs with minimal functional consequences or with other impairments, such as squint or refractive error.

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JANUARY 6, 2005

VOL. 352 NO. 1

Neurologic and Developmental Disability at Six Years of Age after Extremely Preterm Birth

Neil Marlow, D.M., Dieter Wolke, Ph.D., Melanie A. Bracewell, M.D.,
and Muthanna Samara, M.Sc., for the EPICure Study Group*

Preterm Brain Injury and Neurodevelopmental Outcomes: A Meta-analysis

Philippa Rees, MPhil, MBBCh,^a Caitriona Callan, MB BChir,^b Karan R. Chadda, MB BChir,^c Meriel Vaal, MBChB (Hons),^a James Diviney, MB BChir,^d Shahad Sabti, MBBS,^e Fergus Harnden, MBChB,^f Julian Gardiner, PhD,^a Cheryl Battersby, PhD,^g Chris Gale, PhD,^g Alastair Sutcliffe, PhD^a

abstract

CONTEXT: Preterm brain injuries are common; neurodevelopmental outcomes following contemporary neonatal care are continually evolving.

OBJECTIVE: To systematically review and meta-analyze neurodevelopmental outcomes among preterm infants after intraventricular hemorrhage (IVH) and white matter injury (WMI).

DATA SOURCES: Published and grey literature were searched across 10 databases between 2000 and 2021.

STUDY SELECTION: Observational studies reporting 3-year neurodevelopmental outcomes for preterm infants with IVH or WMI compared with preterm infants without injury.

DATA EXTRACTION: Study characteristics, population characteristics, and outcome data were extracted.

RESULTS: Thirty eight studies were included. There was an increased adjusted risk of moderate-severe neurodevelopmental impairment after IVH grade 1 to 2 (adjusted odds ratio 1.35 [95% confidence interval 1.05–1.75]) and IVH grade 3 to 4 (adjusted odds ratio 4.26 [3.25–5.59]). Children with IVH grade 1 to 2 had higher risks of cerebral palsy (odds ratio [OR] 1.76 [1.39–2.24]), cognitive (OR 1.79 [1.09–2.95]), hearing (OR 1.83 [1.03–3.24]), and visual impairment (OR 1.77 [1.08–2.9]). Children with IVH grade 3 to 4 had markedly higher risks of cerebral palsy (OR 4.98 [4.13–6.00]), motor (OR 2.7 [1.52–4.8]), cognitive (OR 2.3 [1.67–3.15]), hearing (OR 2.44 [1.42–4.2]), and visual impairment (OR 5.42 [2.77–10.58]). Children with WMI had much higher risks of cerebral palsy (OR 14.91 [7.3–30.46]), motor (OR 5.3 [3–9.36]), and cognitive impairment (OR 3.48 [2.18–5.53]).

LIMITATIONS: Heterogeneity of outcome data.

CONCLUSIONS: Mild IVH, severe IVH, and WMI are associated with adverse neurodevelopmental outcomes. Utilization of core outcome sets and availability of open-access study data would improve our understanding of the nuances of these outcomes.





Long-term outcomes of very low birth weight infants with intraventricular hemorrhage: a nationwide population study from 2011 to 2019

Joonsik Park¹ · Sook-Hyun Park¹ · Yu-ra Kwon¹ · So Jin Yoon¹ · Joo Hee Lim¹ · Jung Ho Han¹ · Jeong Eun Shin¹ · Ho Seon Eun¹ · Min Soo Park¹ · Soon Min Lee¹

Received: 21 July 2023 / Accepted: 30 January 2024 / Published online: 13 April 2024
© The Author(s) 2024

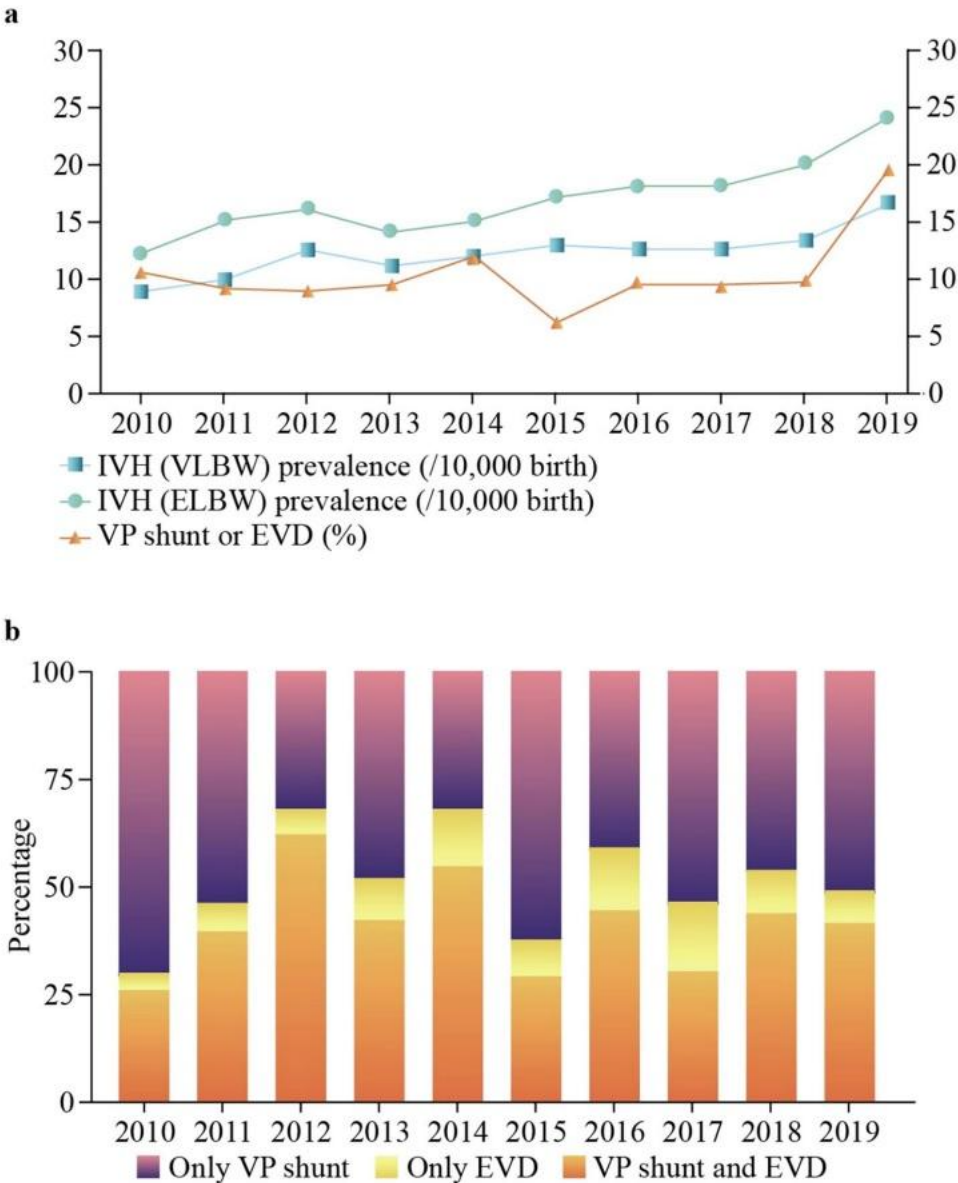
Abstract

Background Advancements in neonatal care have increased preterm infant survival but paradoxically raised intraventricular hemorrhage (IVH) rates. This study explores IVH prevalence and long-term outcomes of very low birth weight (VLBW) infants in Korea over a decade.

Methods Using Korean National Health Insurance data (NHIS, 2010–2019), we identified 3372 VLBW infants with IVH among 4,129,808 live births. Health-related claims data, encompassing diagnostic codes, diagnostic test costs, and administered procedures were sourced from the NHIS database. The results of the developmental assessments are categorized into four groups based on standard deviation (SD) scores. Neonatal characteristics and complications were compared among the groups. Logistic regression models were employed to identify significant changes in the incidence of complications and to calculate odds ratios with corresponding 95% confidence intervals for each risk factor associated with mortality and morbidity in IVH. Long-term growth and development were compared between the two groups (years 2010–2013 and 2014–2017).

Results IVH prevalence was 12% in VLBW and 16% in extremely low birth weight (ELBW) infants. Over the past decade, IVH rates increased significantly in ELBW infants ($P=0.0113$), while mortality decreased ($P=0.0225$). Major improve-

Fig. 1 Trends of intraventricular hemorrhage and surgical treatment. *IVH* intraventricular hemorrhage, *VLBW* very low birth weight, *ELBW* extremely low birth weight, *VP* ventriculoperitoneal, *EVD* external ventricular drainage



CLINICAL RESEARCH ARTICLE

Spontaneous resolution of post-hemorrhagic ventricular dilatation in preterm newborns and neurodevelopment

Emilie Groulx-Boivin¹, Mariane Paquette¹, May Khairy¹, Marc Beltempo¹, Roy Dudley², Amayllis Ferrand³, Mireille Guillot⁴, Victoria Bizgu³ and Jarred Garfinkle¹✉

© The Author(s), under exclusive licence to the International Pediatric Research Foundation, Inc 2023

BACKGROUND: We investigated the temporal evolution of post-hemorrhagic ventricular dilatation (PHVD) and compared neurodevelopmental impairments (NDI) in newborns with (Group 1) spontaneous resolution of PHVD, (Group 2) persistent PHVD without neurosurgical intervention, and (Group 3) progressive PHVD receiving neurosurgical intervention.

METHODS: A multicenter retrospective cohort study of newborns born at ≤ 34 weeks with PHVD (ventricular index [VI] >97 th centile for gestational age and anterior horn width [AHW] >6 mm) from 2012 to 2020. Severe NDI was defined as global developmental delay or cerebral palsy GMFCS III–V at 18 months.

RESULTS: Of 88 survivors with PHVD, 39% had a spontaneous resolution, 17% had persistent PHVD without intervention, and 44% had progressive PHVD receiving intervention. The median time between PHVD diagnosis and spontaneous resolution was 14.0 days (IQR 6.8–32.3) and between PHVD diagnosis and first neurosurgical intervention was 12.0 days (IQR 7.0–22.0). Group 1 had smaller median maximal VI (1.8, 3.4, 11.1 mm above p97; $p < 0.001$) and AHW (7.2, 10.8, 20.3 mm; $p < 0.001$) than Groups 2 and 3. Neurodevelopmental outcome data were available for 82% of survivors. Group 1 had reduced severe NDI compared to Group 3 (15% vs 66%; $p < 0.001$).

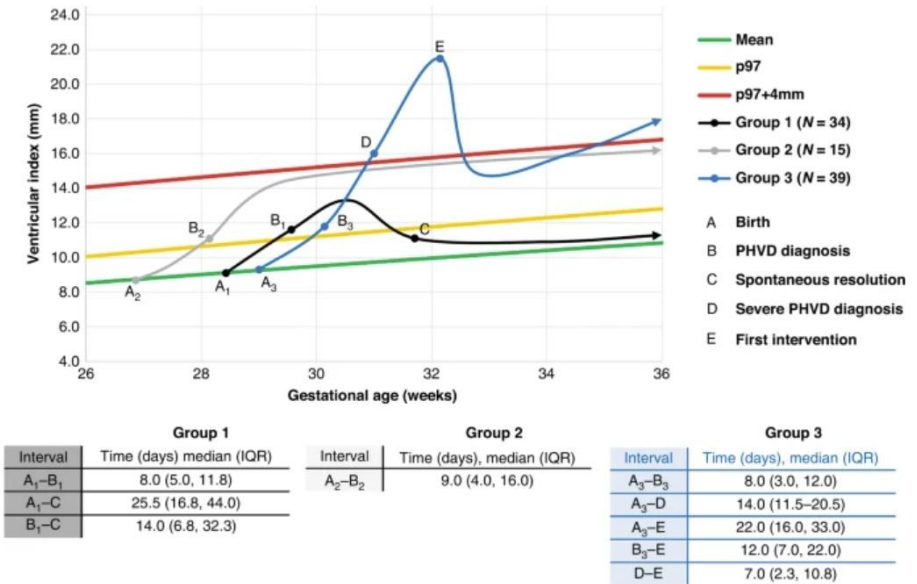
CONCLUSION: Newborns with PHVD without spontaneous resolution are at higher risk for impairments despite neurosurgical interventions, which may be due to larger ventricular dilatation.

Pediatric Research (2023) 94:1428–1435; <https://doi.org/10.1038/s41390-023-02647-6>

IMPACT:

- The natural evolution of post-hemorrhagic ventricular dilatation (PHVD) and developmental implications of spontaneous resolution are not well established.
- In this study, approximately one in three newborns with PHVD experienced spontaneous resolution and this subset of newborns had reduced rates of neurodevelopmental impairments.
- More prominent ventricular dilatation was associated with reduced rates of spontaneous resolution and increased rates of severe neurodevelopmental impairment among newborns with PHVD.
- Understanding clinically relevant time points in the evolution of PHVD and predictors of spontaneous resolution may help inform the discussion around the optimal timing for intervention and allow for more precise prognostication in this population.

Fig. 2: Time course of PHVD.





Predictors of mortality for preterm infants with intraventricular hemorrhage: a population-based study

Rowland H. Han¹ · Andrew McKinnon² · Travis S. CreveCoeur¹ · Brandon S. Baksh¹ · Amit M. Mathur³ · Christopher D. Smyser^{3,4,5} · Jennifer M. Strahle^{1,3} · Margaret A. Olsen^{2,6} · David D. Limbrick Jr^{1,3}

Received: 24 January 2018 / Accepted: 29 June 2018 / Published online: 9 July 2018
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2018

Abstract

Purpose The goal of this longitudinal, population-level study was to examine factors affecting mortality in preterm infants with intraventricular hemorrhage (IVH).

Methods The study examined patients who were born at 36 weeks estimated gestational age (EGA) or less with a diagnosis of IVH between the years 2005 and 2014 using data from the New York and Nebraska State Inpatient Databases. Potential predictors for mortality were investigated with multivariable survival analysis.

Results The cohort included 7437 preterm infants with IVH. All-cause inpatient mortality occurred in 746 (10.0%). The majority of deaths were in infants born at less than 25 weeks EGA (378 or 50.7%) and with birthweight less than 750 g (459 or 61.5%). Mortality was highest for children with grade IV IVH (306/848 or 36.1%), followed by grades III (203/955 or 21.3%), II (103/1328 or 7.8%), and I (134/4306 or 3.1%). Hydrocephalus was diagnosed within 6 months in 627 (8.4%) patients, with cerebrospinal fluid shunts required in 237 (3.2%). Shunts were eventually revised in 122 (51.5% of shunts), and 43 (18.1%) had infections.

Multivariable Cox survival analyses found male sex (HR 1.3 [95% CI 1.1–1.5]), Asian race (HR 1.5 [1.1–2.2]), lower EGA (HR 9.9 [6.3–15.5] for < 25 weeks), higher IVH grade (HR 6.1 [4.9–7.6] for grade IV), gastrostomy (HR 4.0 [2.0–7.7]), tracheostomy (HR 3.5 [1.7–7.1]), and shunt infection (HR 3.2 [1.0–9.9]) to be independently associated with increased mortality risk.

Conclusions This database is the first of its kind assembled for population-based investigations of long-term neurosurgical outcomes in preterm infants with IVH.

Keywords State inpatient databases · Preterm neonates · Survival analysis · ICD-9-CM

IVH grade (n)	CSF shunt	Shunt revision	Revisions per shunt	Shunt infection	Infections per shunt
I (4306)	14 (0.3)	— ^a	— ^a	— ^a	— ^a
II (1328)	20 (1.5)	— ^a	— ^a	— ^a	— ^a
III (955)	85 (8.9)	40 (4.2)	0.47	11 (1.2)	0.13
IV (848)	118 (13.9)	70 (8.3)	0.59	26 (3.1)	0.22

All values are frequency (percent of IVH grade)

^aSuppressed due to cell size of 10 or less

Proč LP?

Acute impact of posthemorrhagic ventricular dilatation on cerebral oxygenation in preterm infants with intraventricular haemorrhage

Mirjam Steiner¹  | Julia Elis¹ | Vito Giordano¹ | Patric Kienast² | Lucia Ciglar³ | Georg Langs⁴ | Gabriel Alexander Vignolle³ | Monika Olischar¹ | Angelika Berger¹ | Katharina Goeral¹ 

¹Comprehensive Center for Pediatrics, Division of Neonatology, Intensive Care and Neuropediatrics, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

²Division of Neuroradiology and Musculoskeletal Radiology, Department of Radiology, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

³Center Health & Bioresources, Competence Unit Molecular Diagnostics, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Vienna, Austria

⁴Department of Radiology, Computational Imaging Research Lab, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

Correspondence

Katharina Goeral, Division of Neonatology, Intensive Care and Neuropediatrics, Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Medical University of Vienna, Waehringerguertel 18-20, 1090 Vienna, Austria.
Email: katharina.goeral@meduniwien.ac.at

Funding information

Vienna Science and Technology Fund, Grant/Award Number: LS20-030

Abstract

Aim: To assess the effect of ventricular decompression on cerebral oxygenation in preterm neonates with intraventricular haemorrhage (IVH) and posthemorrhagic ventricular dilatation (PHVD) using near-infrared spectroscopy (NIRS).

Methods: Fifty-three preterm neonates born <34 weeks' gestation between 2013 and 2023 with IVH and subsequent PHVD were prospectively included. Regional cerebral oxygen saturation (rScO₂) as well as fractional cerebral tissue oxygen extraction (cFTOE) were analysed 2 weeks before and after ventricular decompression.

Results: Ventricular decompression was performed at 18 ± 6 days of life. Patients with repeated lumbar punctures prior to ventricular drainage showed consistently higher rScO₂ and lower cFTOE levels 2 weeks before and after intervention compared to those without. Patients who underwent direct ventricular drainage showed an immediate increase in rScO₂ levels on the day of the procedure. In patients who underwent prior lumbar punctures, ventricular decompression did not yield additional acute effects on cerebral oxygenation.

Conclusion: Patients who underwent repeated lumbar punctures preceding ventricular drainage consistently maintained higher rScO₂ and lower cFTOE levels during the study period. In these patients, ventricular decompression did not further affect cerebral oxygenation, as they already demonstrated improved cerebral hemodynamics, whereas an immediate improvement was observed in those without prior lumbar punctures.

DATA ČR

- Jsou slabá
- ÚZIS 2022 – 46x PIVH z 100 181 narozených (7086 do 37+0) 3x PIVH nad 37+0
- PHVD/hydrocefalus - ??????

PIVH

Základní rámec multidisciplinární péče o novorozence s intraventrikulárním krvácením (IVH) napříč perinatologickými centry v ČR ve spolupráci s neurochirurgickými pracovišti.

- Zpřísnění kritérií pro intervenci vychází z randomizované studie ELVIS, která prokázala lepší psychomotorické výsledky ve dvou letech ve skupině kde zahajovali lumbální punkci při Ventrikulárním indexu nad 97. percentil a Anterior horn width nad 97. percentil + 2mm.
- Konečným cílem tohoto doporučení je dlouhodobé sledování dětí s IVH pod kuratelou dětské neurochirurgie a zlepšení výsledků neonatologické a neurochirurgické péče.



Randomized Controlled Early versus Late Ventricular Intervention Study in Posthemorrhagic Ventricular Dilatation: Outcome at 2 Years

Mehmet N. Cizmeci, MD^{1,2,3}, Floris Groenendaal, MD, PhD^{1,2}, Kian D. Liem, MD, PhD⁴, Ingrid C. van Haastert, MA, PhD^{1,2}, Isabel Benavente-Fernández, MD, PhD⁵, Henrica L. M. van Straaten, MD, PhD⁶, Sylke Steggerda, MD, PhD⁷, Bert J. Smit, MD, PhD⁸, Andrew Whitelaw, MD, FRCPCH⁹, Peter Woerdeman, MD, PhD¹⁰, Axel Heep, MD^{9,*}, Linda S. de Vries, MD, PhD^{1,2}, and the ELVIS study group[†]

Studie ELVIS

- RCT, prokazující účinnost časné intervence
- Předchozí randomizované studie neukázali rozdíl časné intervence – např. **Ventriculomegaly Study (1994, DOI: [10.1136/fn.70.2.f129](https://doi.org/10.1136/fn.70.2.f129))** – avšak značné odlišnosti - bez horního limitu tapu, tapy nedosahující normálních limitů UZ - **proto** – v recentní metaanalýze – bez přínosu stran neurodevelopmental outcome či redukce VPS

Intervention at an early threshold for post-hemorrhagic ventricular dilatation in preterm infants: a systematic review and meta-analysis

Patrick Blundell¹ · Lloyd Abood² · Mallinath Chakraborty^{1,3} · Sujoy Banerjee²

Received: 22 November 2023 / Accepted: 18 June 2024 / Published online: 23 July 2024
© Children's Hospital, Zhejiang University School of Medicine 2024

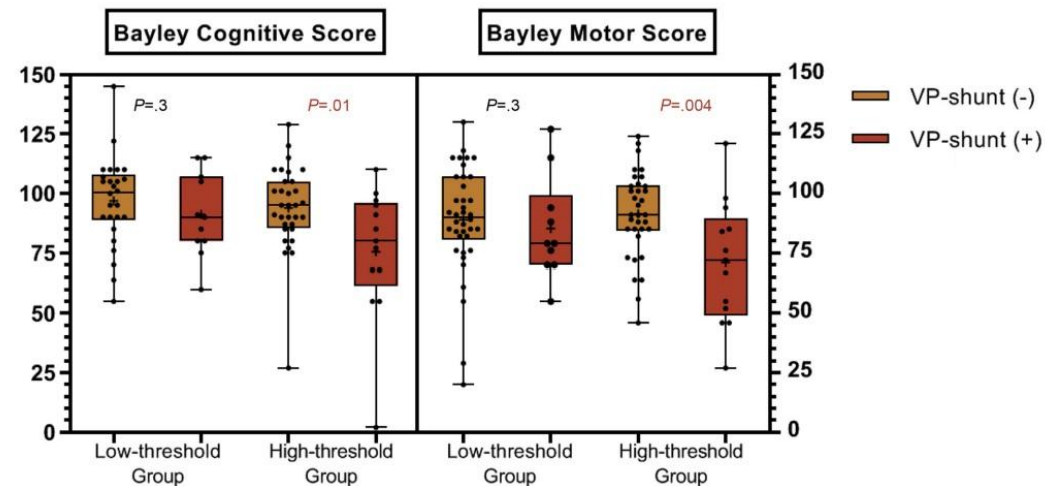


Figure 2. Box plot graphs showing the distribution of the Bayley cognitive and motor scores in relation to the timing of intervention and presence of ventriculoperitoneal shunt.

Screening

Ultrazvuk mozku (UZ CNS)

- Pod 28. gestační týden
 - V prvních 24 hodinách života
 - 1x do 72 hodiny života, a ještě 1x do konce prvního týdne
 - Dále dle zvyklostí pracoviště.
- Mezi 28. a 32. gestačním týdnem
 - V prvních 24 hodinách života
 - 1x do 72 hodiny života
 - Dále dle zvyklostí pracoviště.
- Výstupní UZ CNS ve 36. gestačním týdnu nebo při propuštění

IVH

I

- Limitované na Germinální matrix – subependymální krvácení

II

- IVH 10–50% postranní komory

III

- IVH > 50% postranní komory + dilatace

Periventrikulární hemoragický infarkt (PVHI) dříve IV

- Poškození v přiléhající ipsilaterální bílé hmot

Rizikové skupiny

- IVH I a II – každý nálezu vyžaduje kontrolu minimálně 1x týdně do zástavy růstu dilatace
- IVH III a PVHI – kontroly denně / po 48 hodinách dle vývoje do stabilizace stavu, dále 1x týdně

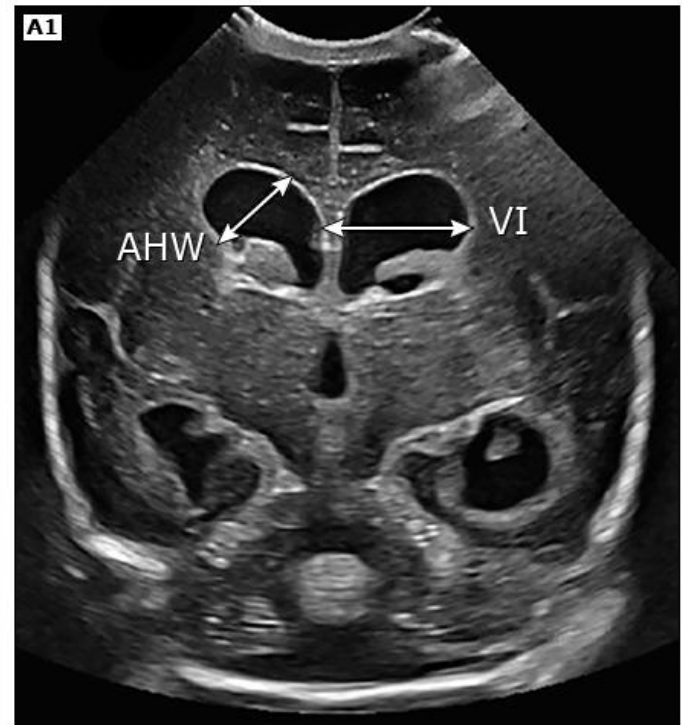
90% IVH se děje během prvních 72 hodin života

65% pacientů má pomalou progresi nálezu nebo případně stabilizaci stavu

U 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

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

Rozměry pro intervenci při PHVD dle gestačních týdnů										
Gest. 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.+ 2mm	6	5,8	5,6	5,6	5,5	5,7	5,9	6,3	6	6
Gest. 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.+ 2mm	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.

Percentily a intervence

Na místě je diskuse s neurochirurgií - zhodnocení dynamiky a charakteru dilatace.

- Důležité je rozlišit pacienty s kontraindikovanou lumbální punkcí.

Intervence

- Lumbální punkce (LP) nebo primární Ommaya rezervoár / jiné zařízení.

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.

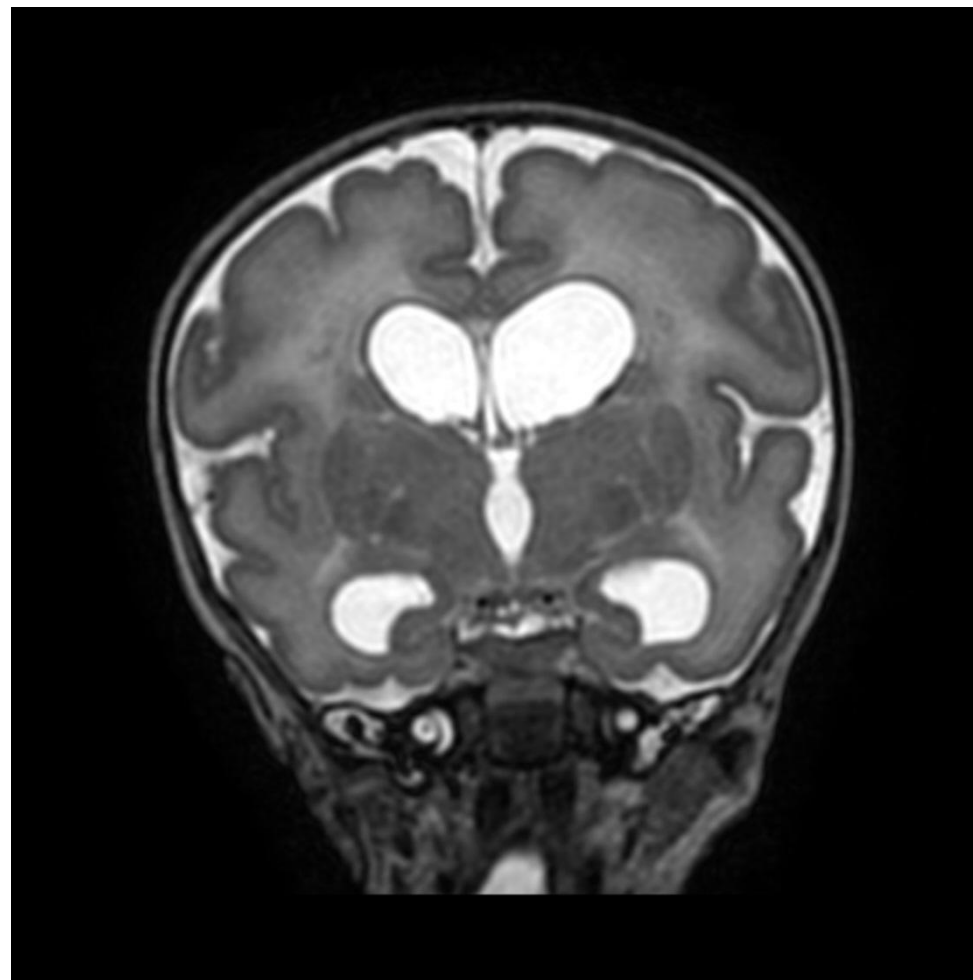
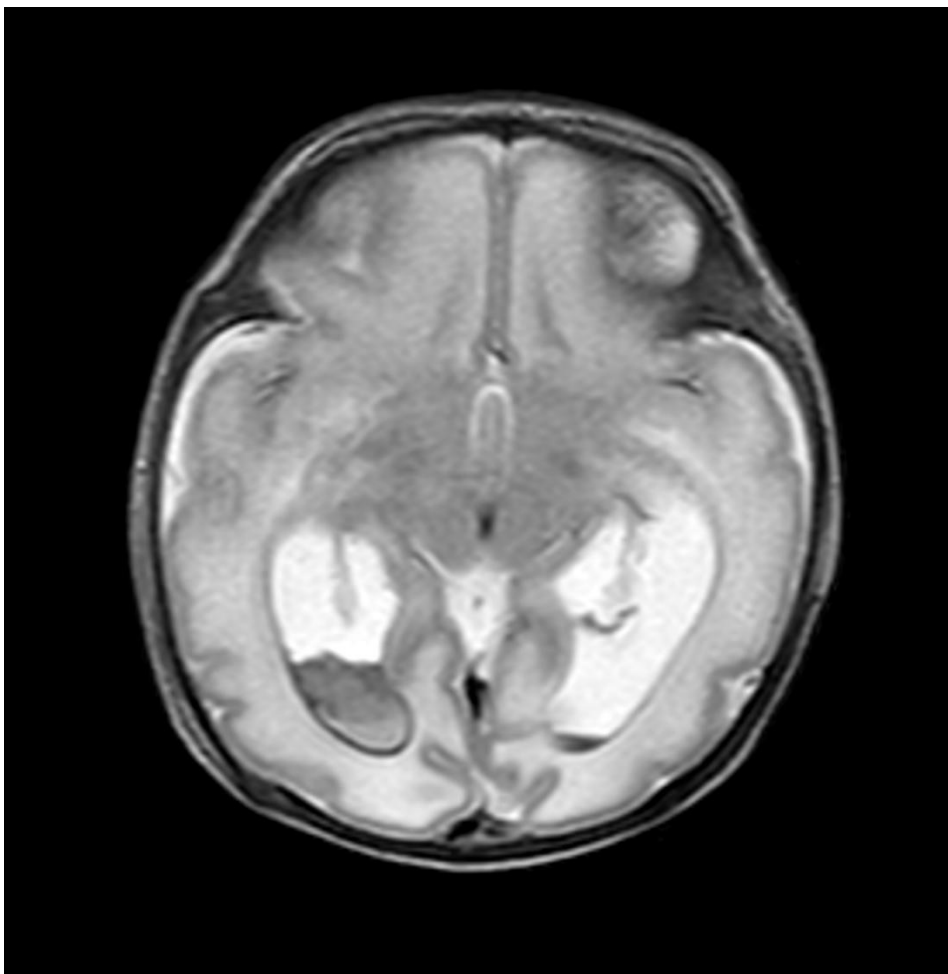
Percentily a intervence

- Cílem je se dostat na rozměry VI a AHW pro intervenci, pokud přetrvávají po třech lumbálních punkcích rozměry pro intervenci 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 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 přes 10 ml/kg je pro mozek lepší 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 + 4mm.

Jiné systémy než rezervoár jsou indikovány a terapie je vedena ve spolupráci s neurochirurgy následně dle místních zvyklostí.



18. denni novorodenec 32+6 (puvodne 30+3, PH 1450g), t.c. hmotnost 1525g. IVH III. stupne bilateralne, 3 x odlehcovaci LP



FN MOTOL



2.LF UK

VP zkrat

Indikace

1. Radiologický důkaz progresivní dilatace komor na neurozobrazovacích studiích (ultrazvuk, MRI)

- Selhání konzervativní léčby – perzistentní indikace opakovaných punkcí Ommaya rezervoáru s ohledem na ultrazvuková vyšetření po nejméně 28 dnech intermitentních punkcí rezervoáru.
- Při arestaci PHVD (tj. absenci potřeby punkcí Ommaya rezervoáru dle ultrazvukových kritérií) klinické a radiologické známky progresivní dilatace komorového systému ve srovnání k výstupnímu ultrazvukovému vyšetření z úvodní hospitalizace na Novorozeneckém oddělení. K tomuto účelu bude sloužit posouzení MRI vyšetření mozku v 6 měsících od narození u pacientů s PIVH za hospitalizace na NCH klinice či ultrazvukové vyšetření indikované na základě posouzení klinických příznaků a vývoje obvodu hlavy v mezidobí do 6 měsíční MRI mozku.

2. Klinické příznaky a symptomy:

- Klinické příznaky zvýšeného intrakraniálního tlaku, jako je podrážděnost, zvracení, letargie nebo změny stravovacích návyků, abnormální pohyby očí, hypertonie nebo hypotonie, neprospívání
- Napjatá fontanela nebo oddělení švů svědčící o zvýšeném intrakraniálním tlaku
- V rámci PLDD péče striktní důraz na sledování percentilu růstu obvodu hlavy v průběhu času k identifikaci známek zvyšujícího se intrakraniálního tlaku a identifikaci klinických příznaků

Načasování

- Rozhodnutí může být ovlivněno závažností hydrocefalu, celkovým zdravím dítěte a přítomností jakýchkoli souběžných okolností, diagnóz a jejich vývoje.
- Neexistují dostatečné důkazy pro doporučení specifické hmotnosti nebo parametrů v likvoru, který by řídil načasování zavedení zkratu u předčasně narozených dětí s PVHD.
- Vyžaduje se expertní posouzení souběžných okolností.
- **Běžnou praxí je počkat, až dítě dosáhne hmotnosti alespoň 2500 g. Některé studie však dosáhly dobrých výsledků i u kojenců, když hmotnost dosáhla 1500 g. Obecně se doporučuje zavést zkrat, jakmile se bílkovina 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.**

Volba systému a charakter intervence

- Neexistují dostatečné důkazy, které by prokázaly výhodu jednoho zkratového 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.
- Preference mohou být ovlivněny individuálními okolnostmi – tj. trajektorie původního Ommaya rezervoáru či přítomnost komplikace po zavedení, stav rány, aj.
- **NCH FN Motol bude preferenčně užívat antibakteriální katétry (Miethke XABO®) – tj. jak pro Ommaya rezervoár, tak pro VP zkraty. Systém VP zkratu bude Miethke M.blue®/proGAV 2.0® (s parametry dle doporučení výrobce). Vstup pro ventrikulární katétr bude preferenčně okcipitální včetně konverze na VP zkrat s preferencí původní trajektorie ventrikulárního katétru s ponecháním celé délky peritoneálního katétru.**



Dlouhodobé sledování

- Před propuštěním radiologický UZ CNS pro uchování v ePACS s výstupním nálezem.
- Děti s PHVD budou zařazeny do neurochirurgického registru na platformě **RedCap**.
 - Konzultace rodičů s neurochirurgem pro převzetí do péče.
- Rizikové novorozenci, kteří jsou již indikováni do Center komplexní péče perinatologických center, budou sledováni dle místních zavedených postupů.
- Ostatní novorozenci patří do běžného sledování vývoje v rámci péče PLDD.
 - Pro detailní sběr dat přichází v úvahu dotazníková studie na základě přítomnosti v registru.



FN MOTOL



2.LF UK

praguebrainsgroup.com



Děkujeme za pozornost!

Reference

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 WHITELAW, 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
- WHITELAW, 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

+ Reference k prezentaci

Epidemiologie

- Rees P, Gale C, Battersby C, Williams C, Carter B, Sutcliffe A. Intraventricular Hemorrhage and Survival, Multimorbidity, and Neurodevelopment. JAMA Netw Open. 2025 Jan 2;8(1):e2452883. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.52883. PMID: 39761048; PMCID: PMC11704976.
- <https://www.uzis.cz/index.php?pg=vystupy--tematicke-rady&id=751>
- <https://catalogs.bbraun.com/en-01/p/PRID00011397/mithke-xabo-antibiotic-impregnated-catheters>
- + další přímo v prezentaci