

Хирургическое лечение постгеморрагической гидроцефалии у недоношенных новорожденных

© Е.А. БОГОСЛОВСКАЯ^{1, 2}, С.К. ГОРЕЛЫШЕВ^{1, 3}, У.В. ТОМАЛЕ⁴, А.Ю. АКИМОВ⁵, А.В. АЛЕКСЕЕВ⁶, К.А. БАРДЕЕВА⁷, В.В. ДЕМЬЯНЕНКО⁸, С.С. ЗОЛОТАРЕВ⁸, С.А. КИРСАНОВ⁹, К.А. КОВАЛЬКОВ¹⁰, И.И. ЛАРЬКИН¹¹, С.Б. МЕДОЕВ¹², Р.М. ПАНКРАТЬЕВ¹³, Д.Р. ПОГОСОВА⁶, А.В. СЕЛИВЕРСТОВ¹⁰, А.С. СУХАРЕВ¹⁴, А.Г. ТИМЕРШИН¹³, О.А. УСАТОВА⁶, Э.Ф. ФАТЫХОВА⁵, А.С. ШАПОВАЛОВ¹⁵

¹ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия;

²БУ «Сургутская клиническая травматологическая больница», Сургут, Россия;

³ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия;

⁴Charité — Университетская медицина Берлина (Charité — Universitätsmedizin Berlin), Кампус Вирхов-Клиник, Берлин, Германия;

⁵ГБУЗ «Детская республиканская клиническая больница» Минздрава Республики Татарстан, Казань, Татарстан;

⁶ГБУЗ «Челябинская областная детская клиническая больница», Челябинск, Россия;

⁷БУЗ Омской области «Областная детская клиническая больница», Омск, Россия;

⁸ГБУЗ «Детская краевая клиническая больница» Минздрава Краснодарского края, Краснодар, Россия;

⁹ГБУЗ «Пензенская областная детская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова», Пенза, Россия;

¹⁰ГБУЗ «Кузбасская областная детская клиническая больница им. Ю.А. Атаманова», Кемерово, Россия;

¹¹ГБУЗ Омской области «Городской клинический перинатальный центр», Омск, Россия;

¹²ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. З.А. Башляевой Департамента здравоохранения Москвы», Москва, Россия;

¹³ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница», Уфа, Россия;

¹⁴ГБУЗ Свердловской области «Областная детская клиническая больница», Екатеринбург, Россия;

¹⁵ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Гидроцефалия как следствие внутрижелудочкового кровоизлияния (ВЖК) у недоношенных новорожденных является грозным осложнением неонатального периода. Остается нерешенным вопрос о том, какие методы лучше всего использовать для временного дренирования ликвора до момента, когда масса тела ребенка станет достаточной для имплантации шунта.

Цель исследования. Сравнить 4 метода временного лечения постгеморрагической гидроцефалии с точки зрения их безопасности и эффективности.

Материал и методы. В многоцентровое (12 медицинских учреждений РФ) проспективное исследование были включены 165 недоношенных новорожденных с ВЖК и признаками прогрессирующего увеличения желудочков. Наружное дренирование желудочка (НВД) было использовано в 43 наблюдениях, вентрикулосубгалеальный шунт (ВСГШ) — в 93 наблюдениях, нейроэндоскопический лаваж (НЭЛ) — в 25 наблюдениях и система Оммая — в 4 наблюдениях. Проводилось сопоставление методов по эффективности и послеоперационным осложнениям. Обследование больных в катамнезе производилось в возрасте 6, 12, 24 и 36 мес.

Результаты. Были выявлены различия в отношении дефекта ткани мозга в зоне доступа (самый высокий в группе НЭЛ и самый низкий в группе НВД, $p < 0,001$), частоты мультилокулярной гидроцефалии (самый высокий в группе НВД — 33% и самый низкий в группе НЭЛ — 17%, $p < 0,05$), доли пациентов, нуждающихся в постоянном шунтировании (самый высокий показатель в группе ВСГШ — 88,1% и самый низкий в группе НЭЛ — 57%, $p < 0,001$), количества инфекционных осложнений (наибольшее число в группе НВД — 12%, наименьшее — в группе НЭЛ — 0%). Наилучшие показатели моторного развития детей отмечены в группе НЭЛ (2,25), наихудшие — в группе НВД (3,75). Летальность в отдаленном периоде составила 7%.

Заключение. Наиболее эффективным методом временного купирования гидроцефалии является нейроэндоскопический лаваж. Он имеет минимальное количество инфекционных и других осложнений, наилучшую стабилизацию гидроцефалии, низкий процент осложненной (мультилокулярной) гидроцефалии и наилучшие показатели моторного развития и не требует повторных вмешательств.

Ключевые слова: новорожденные, недоношенные дети, внутрижелудочковое кровоизлияние, гидроцефалия, нейроэндоскопический лаваж, наружное дренирование желудочков, вентрикулосубгалеальный шунт, система Оммая.

Информация об авторах:

Богословская Е.А. — <https://orcid.org/0009-0009-2209-9674>

Горелышев С.К. — <https://orcid.org/0000-0003-0984-2039>

Томале У.В. — <https://orcid.org/0000-0003-4985-9847>

Акимов А.Ю. — <https://orcid.org/0009-0009-0530-9641>

Алексеев А.В. — <https://orcid.org/0009-0001-8180-2261>

Бардеева К.А. — <https://orcid.org/0000-0002-5871-751X>

Демьяненко В.А. — <https://orcid.org/0009-0004-8302-5138>

Золотарев С.С. — <https://orcid.org/0009-0004-5991-1877>

Кирсанов С.А. — <https://orcid.org/0009-0006-2255-257X>

Ковальков К.А. — <https://orcid.org/0000-0001-6126-4198>

Ларькин И.И. — <https://orcid.org/0000-0002-9872-9881>

Медоев С.Б. — <https://orcid.org/0009-0003-0573-4046>

Панкратьев Р.М. — <https://orcid.org/0009-0009-3088-1308>

Погосова Д.Р. — <https://orcid.org/0009-0004-9190-5223>

Селиверстов А.В. — <https://orcid.org/0009-0004-0855-3846>

Сухарев А.С. — <https://orcid.org/0009-0007-3287-3323>

Тимершин А.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-2865-479X>

Усатова О.А. — <https://orcid.org/0009-0003-3374-2588>

Автор, ответственный за переписку: Горелышев С.К. — e-mail: Sgorrel@nsi.ru

Фатыхова Э.Ф. — <https://orcid.org/0000-0003-2976-8200>

Шаповалов А.С. — <https://orcid.org/0000-0002-2357-1653>

Как цитировать:

Богословская Е.А., Горелышев С.К., Томале У.В., Акимов А.Ю., Алексеев А.В., Бардеева К.А., Демьяненко В.А., Золотарев С.С., Кирсанов С.А., Ковальков К.А., Ларькин И.И., Медоев С.Б., Панкратьев Р.М., Погосова Д.Р., Селиверстов А.В., Сухарев А.С., Тимершин А.Г., Усатова О.А., Фатыхова Э.Ф., Шаповалов А.С. Хирургическое лечение постгеморрагической гидроцефалии у недоношенных новорожденных. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2025; 89(4):7–17. <https://doi.org/10.17116/neiro2025890417>

Surgical treatment of posthemorrhagic hydrocephalus in premature infants

© E.A. BOGOSLOVSKAYA^{1,2}, S.K. GORELYSHEV^{1,3}, U.V. TOMALE⁴, A.YU. AKIMOV⁵, A.V. ALEKSEEV⁶, K.A. BARDEEVA⁷, V.V. DEMYANENKO⁸, S.S. ZOLOTAREV⁹, S.A. KIRSANOV⁹, K.A. KOVALKOV¹⁰, I.I. LARKIN¹¹, S.B. MEDOEV¹², R.M. PANKRATIEV¹³, D.R. POGOSOVA⁶, A.V. SELIVERSTOV¹⁰, A.S. SUKHAREV¹⁴, A.G. TIMERSHIN¹³, O.A. USATOVA⁶, E.F. FATYKHOVA⁵, A.S. SHAPOVALOV¹⁵

¹Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

²«Surgut Clinical Trauma Hospital», Surgut, Russia;

³National Medical Research Center for Neurosurgery named after Academician N.N. Burdenko, Moscow, Russia;

⁴Charité Universitätsklinikum Berlin Campus Virchow Klinikum, Berlin, Germany;

⁵Children's Republican Clinical Hospital, Kazan, Russia;

⁶Chelyabinsk Regional Children's Clinical Hospital, Chelyabinsk, Russia;

⁷Omsk Regional Children's Clinical Hospital, Omsk, Russia;

⁸Regional Children's Clinical Hospital of the Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia;

⁹Penza Regional Children's Clinical Hospital named after N.F. Filatov, Penza, Russia;

¹⁰Kuzbass Regional Children's Clinical Hospital named after Yu.A. Atamanov, Kemerovo, Russia;

¹¹City Clinical Perinatal Center, Omsk, Russia;

¹²Children's City Clinical Hospital named after Z.A. Bashlyaeva, Moscow, Russia;

¹³Republicam Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia;

¹⁴Regional Children's Clinical Hospital of the Sverdlovsk Region, Ekaterinburg, Russia;

¹⁵V.A. Almazov National Medical Research Center, Saint-Petersburg, Russia

Abstract

Rationale. Hydrocephalus as a consequence of intraventricular hemorrhage (IVH) in premature infants is a life-threatening complication of the neonatal period. The question remains as to which methods are best to be used for temporary drainage of cerebrospinal fluid until sufficient body mass for possible shunt implantation is achieved.

Objective is to compare four methods of temporary treatment of posthemorrhagic hydrocephalus in terms of their safety and effectiveness.

Material and methods. A multicenter (12 healthcare facilities of the Russian Federation) prospective study included 165 premature infants with IVH and signs of worsening enlargement of the ventricles. External ventricular drainage (EVD) was used in 43 observations, ventriculosubgaleal shunt (VSGS) in 93 observations, neuroendoscopic lavage (NEL) in 25 observations and Ommaya reservoir — in 4. Methods were compared by effectiveness and postoperative complications. The examination of patients in catamnesis was carried out at the age of 6, 12, 24 and 36 months.

Results. Differences regarding brain tissue defect in the access zone (the highest in the NEL group and the lowest in EVD group, $p < 0.001$); multilobar hydrocephalus frequency (the highest in the EVD group — 33% and the lowest in the NEL group — 17%, $p < 0.05$); proportion of patients in need of permanent shunting (the highest indicator in the VSGS group — 88.1% and the lowest in the NEL group — 57%, $p < 0.001$); number of infectious complications (most of all in the EVD group — 12%, the lowest in the NEL group — 0%) have been revealed. The best indicators of children's motor development have been noted in the NEL group (2.25), the worst in the EVD group — 3.75. Long-term mortality in the distant period amounted to 7%.

Conclusion. The most effective method of temporary arresting of hydrocephalus is neuroendoscopic lavage. It has a minimal number of infectious and other complications, the best hydrocephalus stabilization, low percentage of complicated hydrocephalus (multilobar) and the best motor development indicators and does not require reinterventions.

Keywords: newborns, premature infants, intraventricular hemorrhage, hydrocephalus, neuroendoscopic lavage, external drainage of the ventricles, ventriculosubgaleal shunt, Ommaya reservoir.

Information about the authors:

Bogoslovskaya E.A. — <https://orcid.org/0009-0009-2209-9674>

Gorelyshev S.K. — <https://orcid.org/0000-0003-0984-2039>

Tomale U.V. — <https://orcid.org/0000-0003-4985-9847>

Akimov A.Yu. — <https://orcid.org/0009-0009-0530-9641>

Alekseev A.V. — <https://orcid.org/0009-0001-8180-2261>

Bardeeva K.A. — <https://orcid.org/0000-0002-5871-751X>

Demyanenko V.A. — <https://orcid.org/0009-0004-8302-5138>

Zolotarev S.S. — <https://orcid.org/0009-0004-5991-1877>

Kirsanov S.A. — <https://orcid.org/0009-0006-2255-257X>

Kovalkov K.A. — <https://orcid.org/0000-0001-6126-4198>

Larkin I.I. — <https://orcid.org/0000-0002-9872-9881>

Medoev S.B. — <https://orcid.org/0009-0003-0573-4046>

Pankratiev R.M. — <https://orcid.org/0009-0009-3088-1308>

Pogosova D.R. — <https://orcid.org/0009-0004-9190-5223>

Seliverstov A.V. — <https://orcid.org/0009-0004-0855-3846>

Sukharev A.S. — <https://orcid.org/0009-0007-3287-3323>

Timershin A.G. — <https://orcid.org/0000-0002-2865-479X>

Corresponding author: Gorelyshev S.K. — e-mail: Sgorel@nsi.ru

Usatova O.A. — <https://orcid.org/0009-0003-3374-2588>

Fatykhova E.F. — <https://orcid.org/0000-0003-2976-8200>

Shapovalov A.S. — <https://orcid.org/0000-0002-2357-1653>

To cite this article:

Bogoslovskaya EA, Gorelyshev SK, Tomale UV, Akimov AY, Alekseev AV, Bardeeva KA, Demyanenko VV, Zolotarev SS, Kirsanov SA, Kovalkov KA, Larkin II, Medoev SB, Pankratiev RM, Pogosova DR, Seliverstov AV, Sukharev AS, Timershin AG, Usatova OA, Fatykhova EF, Shapovalov AS. Surgical treatment of posthemorrhagic hydrocephalus in premature infants. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2025;89(4):7–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/neiro2025890417>

Список сокращений:

ПГГ — постгеморрагическая гидроцефалия
ВК ПГГ — временное купирование постгеморрагической гидроцефалии
ВЧГ — внутричерепная гипертензия
ВЖК — внутрижелудочковое кровоизлияние
НВД — наружный вентрикулярный дренаж
ВСГШ — вентрикулосубгалеальный шунт
НЭЛ — нейроэндоскопический лаваж
GMFCS — Gross Motor Function Classification System (Основная международная система классификации глобальных моторных функций)
FOHR — The fronto-occipital horn ratio — результат деления суммы максимальных расстояний между латеральными границами передних и задних рогов боковых желудочков на 2 бипариетальных диаметра

Введение

ПГГ возникает в результате неонатального ВЖК из герминативного матрикса у недоношенных новорожденных [1, 2] и вызывает первичное повреждение развивающегося мозга. Вторичная травма происходит в результате прогрессии гидроцефалии. Дегенерация компонентов крови связана с такими патологическими процессами, как воспаление, оксидативный стресс и нейроэксцитотоксичность [3, 4]. Осложнения нейрохирургического лечения ПГГ включают кровоизлияние, инфицирование ликвора и кистообразование, что приводит к нарушениям психомоторного развития. Такие сопутствующие заболевания, как некротический энтероколит, дисплазия легких или нестабильность гемодинамики, осложняют течение заболевания [5]. Из-за очень низкой массы тела недоношенного с ВЖК с целью купирования прогрессирующей гидроцефалии и санации ликвора используются временные хирургические вмешательства: НВД, система Оммайя, ВСГШ [6–9] и НЭЛ [10–12]. Однако сведения о сопоставлении эффективности и безопасности этих методов, а также об их влиянии на развитие ребенка ограничены.

Цель исследования — сравнить 4 метода временного лечения постгеморрагической гидроцефалии с точки зрения их безопасности и эффективности.

Материал и методы

Исследование является мультицентровым, проспективным, наблюдательным. В нем приняли участие 12 медицинских учреждений из различных регионов Российской Федерации. Исследование было одобрено Независимым этическим комитетом ФГБОУ РМАНПО МЗ РФ и проводилось в сотрудничестве с Международной федерацией нейроэндоскопии (IFNE), а также Международным обществом детской нейрохирургии (ISPN) [10].

Сведения размещались в единой базе данных в псевдонимной форме. Критериями включения пациентов были: отсутствие хирургического лечения гидроцефалии в анамнезе; гестационный возраст на момент рождения — 22–36 нед; постконцептуальный возраст на момент проведения нейрохирургического вмешательства — менее 41 нед; ВЖК, подтвержденное УЗИ; гидроцефалия с прогрессирующим увеличением желудочков (индекс Эванса выше 97 перцентилей); применение любого из следующих методов: система Оммайя, НВД, ВСГШ и НЭЛ; возможность наблюдения за пациентами в течение 5 лет. Критериями исключения являлись тяжелое соматическое состояние, исключающее любое хирургическое вмешательство, подтвержденная опухоль или сосудистая мальформация головного мозга.

В исследование были включены 165 пациентов, родившихся после 01.01.2020. Катамнез на 6 мес известен у 124 больных, на 12 мес — у 85, на 24 мес — у 57 и на 36 мес — у 40.

Выбор метода временного купирования гидроцефалии осуществлялся в соответствии с имеющимся опытом и техническими возможностями в каждом участвующем учреждении.

Степень тяжести ВЖК оценивалась в соответствии с критериями Volpe [13, 14]. Кровоизлияние 2-й степени развилось у 5 больных, 3-й степени — у 101 и 4-й степени — у 59. Больные с ВЖК 1-й степени включены в исследование, т.к. ПГГ у них не развивается.

Нейровизуализационные исследования проводились с помощью УЗИ (в неонатальном и отдаленном периоде наблюдения), КТ и МРТ (только в отдаленном периоде). Вентрикуломегалию оценивали по индексу Эванса и FOHR.

Таблица 1. Данные обследования детей при рождении, перед началом дренирования и перед шунтирующей операцией

Показатель	При рождении (медиана/интервал)		Перед началом ВК ПГГ (медиана/интервал)		Перед ВПШ (медиана/интервал)	
Масса тела, г	1305	400—3150	1806	615—4054	4088	2200—6400
Окружность головы, см	27,0	20—38	31,8	23—44	36,7	26—48
Индекс Эванса	н/и	н/и	0,55	0,27—0,92	0,55	0,12—1,88
Индекс резистентности	н/и	н/и	0,76	0,5—1,0	н/и	н/и
Цитоз ликвора, кл	н/и	н/и	187	2—1645	42	1—170
Белок в ликворе, ‰	н/и	н/и	1,69	0,16—9,9	0,8	0,16—2,4

Примечание. ВК ПГГ — временное купирование постгеморрагической гидроцефалии; ВПШ — вентрикулоперитонеальное шунтирование; н/и — не исследовалось.

Индекс резистентности (по данным УЗИ) характеризовал выраженность ВЧГ. Оценка локомоторного развития оценивалась по шкале GMFCS.

Данные были собраны в Excel и проанализированы с помощью Statistica 8.0. Результаты приведены в виде медианы и диапазона, если не указано иное. Процентные показатели и группы сравнивались с помощью критерия хи-квадрат Пирсона и *t*-критерия Стьюдента, для оценки влияния различных факторов использовали модель многомерной логистической регрессии.

Результаты

Характеристика пациентов при рождении

Мальчики преобладали (1,7:1). Не было обнаружено существенных различий между группами по шкале Апгар, сроку беременности, массе тела при рождении и окружности головы. Антропометрические показатели указаны в **табл. 1**.

У 44 больных сопутствующей соматической патологии не было. У 23 больных имелась патология со стороны желудочно-кишечного тракта, у 100 — легочной системы, у 40 были симптомы поражения сердечно-сосудистой системы и у 54 — признаки экстракраниальной инфекции. Наблюдалось также сочетание указанных нарушений.

Временное купирование постгеморрагической гидроцефалии

ПГГ прогрессировала у всех исследованных больных, что выявлялось по данным УЗИ. Для купирования ПГГ НВД был использован в 43 наблюдениях, ВСГШ — в 93, НЭЛ — в 25 и система Омма — в 4. В связи с небольшим количеством наблюдений эффективность использования системы Омма детально не анализировалась.

Среднее время начала использования методов временного купирования ПГГ составило 27,0 дней от момента рождения. Показаниями для проведения вмеша-

тельства явилось ускоренное увеличение окружности черепа, выбухание большого родничка, увеличение индекса Эванса, рвота, брадикардия (**табл. 1**).

Время санации ликвора составило в среднем 28,2 дней (5—116 дней). Объем эвакуированной жидкости (при пункциях системы Омма, ВСГШ и НВД) был в среднем 221 мл (20—880 мл) за все время дренирования.

При послеоперационном УЗИ частота выявления оставшихся сгустков была самой низкой в группе НЭЛ.

Осложнения временного купирования гидроцефалии

При сравнении количества осложнений установлено, что оно значительно меньше при НЭЛ: 8% в сравнении с 23% и 24% при ВСГШ и НВД соответственно ($p < 0,05$). При этом инфекционных осложнений достоверно меньше в группе НЭЛ (0%) по сравнению с ВСГШ (8%) и НВД (12%) (**табл. 2**).

Наиболее часто необходимость повторных вмешательств возникает при использовании НВД (14%), реже — при установке ВСГШ (8%), а у больных с НЭЛ повторных вмешательств не было. Таким образом, наименьшее количество осложнений получено у больных с эндоскопическим лаважом (**табл. 3**).

Состояние больных после окончания дренирования

Дренирование продолжалось до полной санации ликвора, купирования инфекционных осложнений, отмывания всех сгустков крови. Средняя длительность дренирования у больных с НВД составила 19 дней (5—44 дня), с ВСГШ — 34 дня (5—116 дней).

Обращает на себя внимание, что на фоне дренирования окружность головы и индекс Эванса практически не изменились: 31,8 в сравнении с 32,5 см и 0,55 в сравнении с 0,51 соответственно.

После санации ликвора и стабилизации гидроцефалии больной переводился под амбулаторное наблюдение, а в случаях прогрессирования гидроцефалии

Таблица 2. Сравнительный анализ осложнений при использовании различных методов временного купирования постгеморрагической гидроцефалии

Метод	Количество больных	Инфекция, <i>n</i> (%)	Повторное ВЖК, <i>n</i> (%)	Ликворея, <i>n</i> (%)	Миграция катетера, <i>n</i> (%)	Субдуральная гигрома, <i>n</i> (%)	Подкожное скопление ликвора, <i>n</i> (%)	Всего, <i>n</i> (%)
ВСГШ	93	8 (8,0%)	4 (4,3%)	3 (3,2%)	1 (1,3%)	1 (1,3%)	2 (2,5%)	21 (23%)
НВД	43	5 (12,0%)	1 (2,4%)	2 (4,9%)	1 (2,4%)	1 (2,4%)	0 (0,0%)	10 (24%)
НЭЛ	25	0 (0,0%)	1 (4,0%)	1 (4,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (8%)
Система Омма	4	н/и	н/и	н/и	н/и	н/и	н/и	н/и
Всего	165							34 (21%)

Примечание. Здесь и в табл. 3, 5: ВСГШ — вентрикулосубгалеальный шунт; НВД — наружный вентрикулярный дренаж; НЭЛ — нейроэндоскопический лаваж; ВЖК — внутрижелудочковое кровоизлияние; н/и — не исследовалось.

Таблица 3. Повторные вмешательства при использовании методов временного купирования постгеморрагической гидроцефалии

Метод	Количество больных	Повторные вмешательства, <i>n</i> (%)
НВД	43	6 (14%)
ВСГШ	93	7 (8%)
НЭЛ	25	0 (0%)
Система Омма	4	—
Всего	165	8,5%

Таблица 4. Факторы, влияющие на необходимость установки вентрикулоперитонеального шунта

Показатель	Mean-1 0	Mean-2 1	<i>t</i> -value	<i>p</i>	STDDEV=0	STDDEV=1
Возраст при рождении, нед	31,27	28,95	2,408	0,01	3,862	3,693
Окружность головы при рождении, см	28,50	27,59	0,879	0,38	4,566	3,848
Вес при рождении, г	1617,2	1382,7	2,015	0,05	713,0	685,9
Вес перед ВК, г	2013,4	1771,5	2,012	0,05	736,6	650,10
Окружность головы перед ВК, см	32,3	31,6	0,648	0,52	3,7	3,8
Цитоз ликвора перед ВК, кл	149,6	127,9	0,134	0,89	290,2	362,14
Белок ликвора перед ВК, ‰	1,8	1,9	−0,149	0,88	1,87	2,08
Индекс Эванса до ВК	0,51	0,56	−1,368	0,17	0,16	0,14
Индекс резистентности до ВК	0,75	0,77	−0,493	0,62	0,13	0,10
Длительность дренирования, дней	23,9	28,9	−0,727	0,46	32,6	17,9
Индекс Эванса после ВК	0,44	0,54	−2,147	0,03	0,14	0,16
Окружность головы после ВК, см	33,2	32,5	0,716	0,475	4,16	3,66

Примечание. ВК — временное купирование.

и при соответствующих показателях состава ликвора производилась шунтирующая операция.

Шунтирующие операции

Из 104 детей с катамнезом, прослеженным более 6 мес, шунтирующие операции были проведены у 86 (82%). У 18 (18%) больных произошла стабилизация гидроцефалии, и шунтирующие операции не потребовались. Результаты обследований перед шун-

тирующей операцией (вентрикулоперитонеальным шунтированием — ВППШ) указаны в табл. 1.

Были проанализированы факторы, влияющие на необходимость установки шунтирующих систем. Наиболее значимыми факторами оказались гестационный возраст, вес при рождении, вес перед временным дренированием и индекс Эванса после временного купирования ПГГ ($p < 0,03$) (табл. 4). Кроме этого, шунтирующая операция понадобилась у всех 18 (100%) больных с инфекционными осложнениями. У 125 больных без инфекционных осложнений шун-

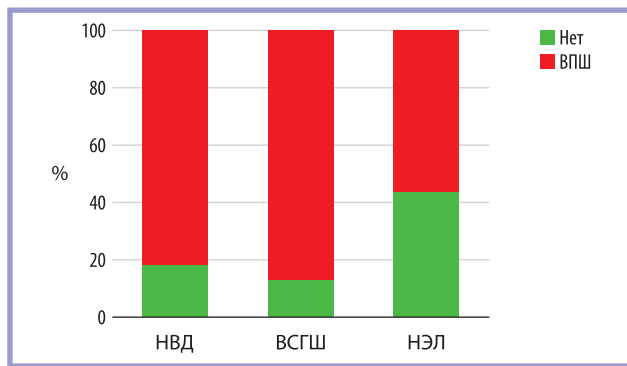


Рис. 1. Потребность в шунтирующих операциях в группах с временным купированием постгеморрагической гидроцефалии.

Здесь и на рис. 3, 5: ВПШ — вентрикулоперитонеальное шунтирование; НВД — наружный вентрикулярный дренаж; ВСГШ — вентрикулосубгалеальный шунт; НЭЛ — нейроэндоскопический лаваж.

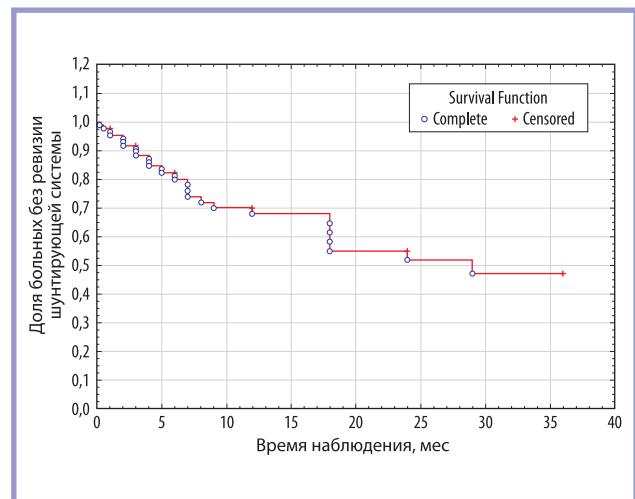


Рис. 2. Динамика ревизий вентрикулоперитонеального шунтирования.

Таблица 5. Осложнения отдаленного периода

Осложнения	НВД	ВСГШ	НЭЛ	Всего
Дефект в ткани мозга после доступов в боковой желудочек	0%	5%	16%	8,8%
Субдуральные гигромы	19%	30%	27%	22,2%
Развитие мультилокулярной гидроцефалии	33%	19%	17%	35%
Дефект в ткани мозга после перивентрикулярного кровоизлияния	39%	77%	50%	66%

тирующая операция произведена у 71 (56,8%) ребенка (Fisher-test $p < 0,05$). У больных с известным катамнезом более 6 мес потребность в шунтирующих операциях возникла в 82,3% при НВД, у 88,1% — при ВСГШ и у 57% детей при НЭЛ (рис. 1).

Таким образом, НЭЛ является наиболее эффективным методом временного купирования прогрессирующей постгеморрагической гидроцефалии с наименьшим количеством последующих шунтирующих операций.

Ревизии ВПШ произведены у 29 (34%) из 86 больных. Было выявлено, что риск ревизии шунта возрастает при содержании белка в ликворе свыше 1,6‰ и при осложнениях в период временного купирования ВЧГ (рис. 2). Причинами ревизии ВПШ были окклюзия катетера (11), шунт-инфекция (10), мальпозиция/миграция катетера (3), дисконнекция системы (1), гиподренаж (2), гипердренаж (1). Обращает на себя внимание крайне малое количество (10%) осложнений, связанных с неправильным подбором пропускной способности клапана.

Осложнения отдаленного периода

При наблюдении больных в катамнезе по данным МРТ дефект в ткани мозга после доступов в боковой желудочек остается наиболее частым (16,7%)

после НЭЛ, реже (5,6%) — после ВСГШ и реже всего (0%) — после НВД (табл. 5).

Бессимптомные гигромы наиболее часто встречаются у больных с ВСГШ и с НЭЛ (30,4 и 27,3% соответственно), по сравнению с НВД (19,2%). Дефект в ткани мозга может возникать после перивентрикулярного кровоизлияния при ВЖК 4-й степени. В наших наблюдениях он наблюдался у 60% больных, наиболее часто (77%) — в группе ВСГШ, реже — у больных с НЭЛ и НВД (50 и 39% соответственно). Наименьшее количество больных с мультилокулярной гидроцефалией наблюдается после НЭЛ и ВСГШ (18 и 19% соответственно) по сравнению с НВД (33%).

Уровень летальности составил 7% и был наименьшим (4%) в группе НЭЛ, затем (5%) в группе НВД и наибольшим (10%) — в группе ВСГШ.

Развитие детей в отдаленном периоде

В период временного купирования ПГГ окружность головы практически не менялась при использовании любого из трех методов. В отдаленном периоде наиболее быстро окружность головы приближается к норме после НЭЛ, медленнее — после ВСГШ, а после НВД прогрессивно отстает от нормы. Возможно, это связано с тем, что НЭЛ и ВСГШ, направленные на восстановление естественного оттока ликво-

ра, являются наиболее «физиологичными» методами, а НВД связан с активным внешним оттоком ликвора, что является более агрессивным вмешательством в ликвородинамику (рис. 3).

Индекс Эванса в период проведения ВК ПГГ не меняется, а затем при 3-летнем наблюдении постепенно приближается к норме (регресс вентрикуло-

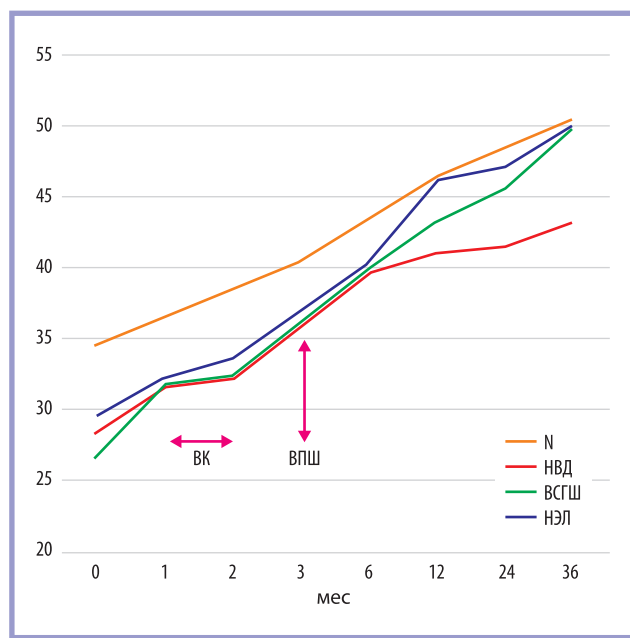


Рис. 3. Динамика окружности черепа в зависимости от метода временного купирования постгеморрагической гидроцефалии.

Здесь и на рис. 4: ВК — временное купирование.

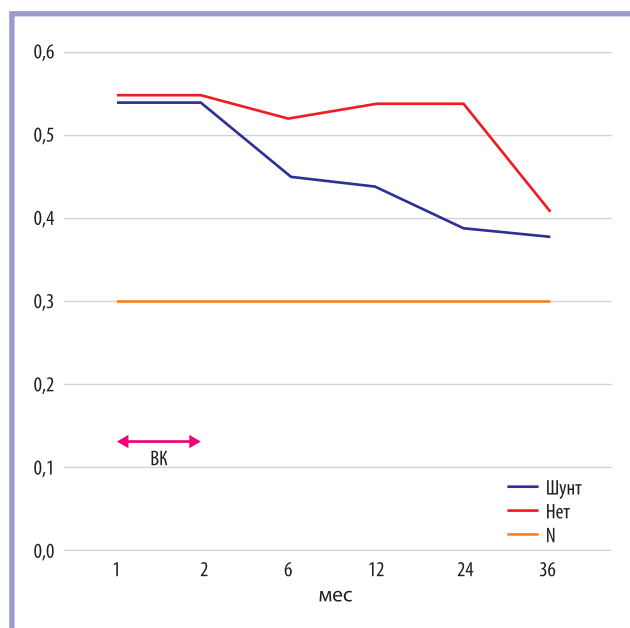


Рис. 4. Динамика индекса Эванса в зависимости от наличия вентрикулоперитонеального шунтирования.

мегалии). При наличии шунтирующей системы этот показатель плавно приближается к норме к 36-му мес наблюдения. У больных без ВПШ длительное время индекс Эванса остается повышенным (что означает значительную, хотя и не прогрессирующую гидроцефалию), и только к 36-му мес наблюдения приближается к норме (рис. 4).

Одним из важнейших параметров оценки эффективности применения различных методов ВК ПГГ является оценка развития детей в отдаленном периоде. По шкале GMFCS наилучшие результаты через 36 мес получены для НЭЛ (медиана 2,25), наихудшие — в группе НВД (медиана 3,75) (рис. 5). Наблюдается также достоверное различие в локомоторном развитии детей (по шкале GMFCS) в зависимости от наличия ВПШ: в возрасте 36 мес результаты локомоторного развития значительно лучше у больных без шунтирующих систем (медиана 3,0 и 1,5 соответственно, $p=0,03$) (рис. 6).

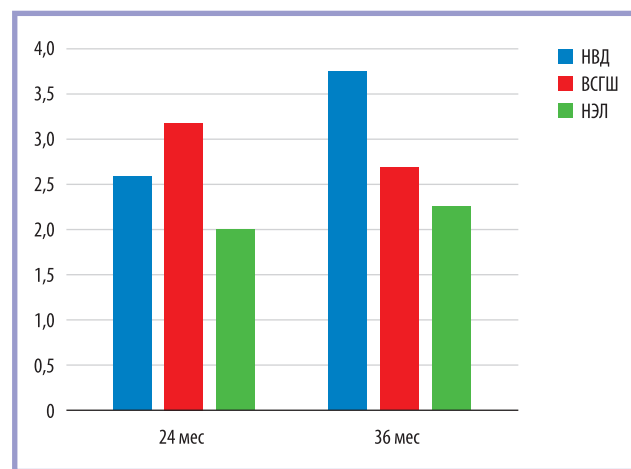


Рис. 5. GMFCS в зависимости от метода временного купирования постгеморрагической гидроцефалии.

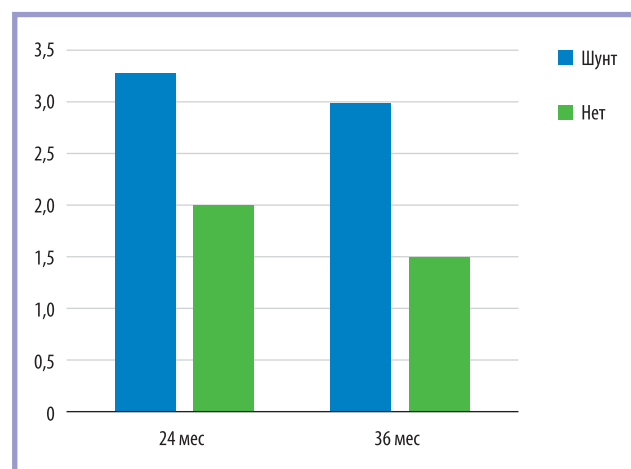


Рис. 6. GMFCS в зависимости от установки вентрикулоперитонеального шунтирования.

Обсуждение

Наружное дренирование желудочков, установка вентрикулярного резервуара и вентрикулосубгалеальный шунт представляют собой общепринятые методы временного лечения постгеморрагической гидроцефалии в соответствии с международными рекомендациями. [15]. Срок начала временного купирования после внутрижелудочкового кровоизлияния определяется соматическим состоянием ребенка, скоростью прогрессирования гидроцефалии, при этом учитывается степень ВЖК. Выбор метода зависит от опыта нейрохирурга и технических возможностей учреждения. При прогрессировании гидроцефалии оптимальным считается срок, когда вентрикулярный индекс становится >97 перцентилей, но еще не превышает 97 перцентилей $+4$ мм [16]. Это считается ранней установкой системы и приводит к снижению частоты шунтирования [16—18]. Подчеркивается тот факт, что сама кровь является патофизиологическим фактором заболевания, и раннее вмешательство приносит пользу.

За последние 10 лет НЭЛ стал новым методом удаления крови из желудочковой системы с целью предотвращения последствий развития гидроцефалии и вторичных повреждений головного мозга, вызванных продуктами распада крови в развивающемся мозге [12, 19—21]. Операция производится однократно и заключается в промывании теплым изотоническим раствором натрия хлорида боковых желудочков мозга через эндоскоп. Свободно лежащие сгустки крови удаляются путем приближения кончика эндоскопа к их поверхности и осторожной аспирации. Однако инвазивность метода у детей в очень раннем возрасте вызвала определенную настороженность у детских нейрохирургов. Тем не менее метод получил рекомендацию III уровня безопасности и выполнимости [15]. Несмотря на это, фактические данные о результатах такого вмешательства остаются скудными, поскольку в основном публикуются сведения только о когортах пациентов из одного центра. Сообщалось, что частота шунтирования была ниже по сравнению с другими методами [12, 22, 23], отмечалось улучшение походки и когнитивного развития детей [20, 22, 24]. По сравнению с дренажной ирригационной фибринолитической терапией (DRIFT) [25] при использовании НЭЛ не наблюдалось высокой частоты повторных кровотечений, поскольку промывание и аспирация сгустков проводились под визуальным контролем эндоскопа.

Мы считаем, что преимущество НВД в том, что он позволяет непрерывно отводить загрязненный кровью ликвор наружу, однако система требует тщательного ухода со стороны персонала [23, 26]. Мета-анализ показал, что частота стабилизации гидроцефалии относительно высока, однако и уровень инфицирования выше, чем при других методах [20, 27].

Система Омма — закрытая система для временного удаления ликвора из желудочка. Эффективность зависит от количества пункций и времени ее установки после кровоизлияния. Недостатком является то, что пункции резервуара сами по себе не уменьшают количество тромбов в желудочках, которые рассасываются с образованием токсичных продуктов.

ВСГШ — широко распространенный метод, сочетающий положительные эффекты системы Омма и НВД. Геморрагический ликвор выводится в субгалеальный карман, где он резорбируется. Таким образом, происходит постепенное очищение ликвора от крови. При необходимости также можно выполнить дополнительные проколы для снижения ВЧД, хотя это нарушает кожный барьер и приводит к более высокому риску ликвореи и инфицирования [28].

По нашим данным, общее количество осложнений значительно меньше при НЭЛ, что совпадает с литературными данными [12]. Наибольшая частота инфицирования присуща НВД, что объясняется открытым характером этой системы. При ВСГШ инфекционных осложнений меньше, т.к. нет сообщения внутрочерепного пространства с окружающей средой. Тем не менее эти осложнения имеют место, что говорит о необходимости соблюдения строжайших правил асептики при его установке. Обращает на себя внимание, что при НЭЛ инфекционные осложнения отсутствуют.

Повторные внутрижелудочковые кровоизлияния в нашем исследовании были редки, но встречались во всех группах больных и, таким образом, не зависят от метода ВК ПГГ, что подчеркивается и другими авторами [23]. Ликворея также редко отмечалась во всех группах больных, но могла приводить к вентрикулиту. Миграция катетера развилась только в группах НВД и ВСГШ [29].

Дефект ткани в месте входа, по данным МРТ, был выше в группе НЭЛ, что связано со значительно большим диаметром инструмента (4—8 мм по сравнению с 2 мм вентрикулярного катетера).

По нашим данным, развитие перивентрикулярной энцефаломалии и кистозных дефектов мозга в отдаленном периоде связано с перивентрикулярным кровоизлиянием при ВЖК 4-й степени и перифокальным ишемическим повреждением мозга.

Субдуральные гигромы наиболее часто встречались у больных с ВСГШ. В случае с ВСГШ это может быть связано с тем, что часть ликвора «выдавливается» в субдуральное пространство по каналу, в котором стоит вентрикулярный катетер. При НЭЛ образуется довольно широкий внутримозговой канал, соединяющий полость желудочка с субдуральным пространством.

Частота мультилокулярной гидроцефалии была самой низкой в группе НЭЛ, что может быть связано с тем, что при одномоментном удалении значительного количества крови из желудочков последующее

асептическое воспаление не выражено, что реже приводит к развитию спаечного процесса [18, 20, 28, 29].

Летальность в отдаленном периоде была наименьшей в группе НЭЛ и наибольшей в группе ВСГШ, что совпадает с литературными данными [12, 20, 23]. Причины летальности будут обсуждены в последующих работах.

Важнейшим показателем является частота шунтирования, которая в нашей работе была самой низкой в группе НЭЛ — 57%. Это подтверждают опубликованные данные по отдельным центрам [21—23].

Одним из важнейших параметров оценки эффективности применения различных методов ВК является оценка развития детей в отдаленном периоде. По шкале GMFCS наилучшие результаты при оценке через 36 мес наблюдения получены при НЭЛ и у детей, которым не потребовалась установка ВПШ [20, 23].

Ограничения исследования

Возможным ограничением исследования является то, что нельзя исключить предпочтения в выборе методов ВК ПГГ, а также методические особенности операций, используемых в различных учреждениях. Кроме этого, протокол исследования представляет собой реестр, который не включает мониторинг данных, что ограничивает гарантию качества данных.

Выводы

Исследование показало, что наиболее эффективным методом временного купирования постгеморрагической гидроцефалии является нейроэндоскопический лаваж. Он имеет минимальное количество инфекционных и других осложнений, наименьшее

число повторных вмешательств, наилучшую стабилизацию гидроцефалии (43%), самый низкий процент мультилокулярной гидроцефалии и наилучшие показатели локомоторного развития в катамнезе.

Помимо метода временного купирования, наиболее значимыми факторами, влияющими на риск развития шунт-зависимости, являются малый гестационный возраст, высокий индекс Эванса после дренирования, малый вес при рождении и перед началом временного купирования.

При установке наружного вентрикулярного дренажа наблюдается наибольшее количество инфекционных осложнений и случаев мультилокулярной гидроцефалии, но остается наименьший дефект в паренхиме мозга. Пациенты с вентрикулосубгалеальным шунтом имеют приемлемое количество осложнений и могут наблюдаться без участия нейрохирурга.

Полученные результаты существенно дополняют опубликованные данные, однако для получения более достоверной информации потребуется продолжение исследования.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Горелышев С.К., Томале У.В.

Сбор и обработка материала — Богословская Е.А., Акимов А.Ю., Алексеев А.В., Бардеева К.А., Демьяненко В.В., Золотарев С.С., Кирсанов С.А., Ковальков К.А., Ларькин И.И., Медоев С.Б., Панкратьев Р.М., Погосова Д.Р., Селиверстов А.В., Сухарев А.С., Тимершин А.Г., Усатова О.А., Фатыхова Э.Ф., Шаповалов А.С.

Написание текста — Горелышев С.К., Богословская Е.А.

Редактирование — Горелышев С.К., Богословская Е.А.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Thomale UW. Integrated understanding of hydrocephalus — a practical approach for a complex disease. *Child's Nervous System*. 2021;37(11):3313–3324. <https://doi.org/10.1007/s00381-021-05243-3>
2. Garvey AA, Walsh BH, Inder TE. Pathogenesis and prevention of intraventricular hemorrhage. *Seminars in Perinatology*. 2022;46(5):151592. <https://doi.org/10.1016/j.semperi.2022.151592>
3. Ballabh P, de Vries LS. White matter injury in infants with intraventricular haemorrhage: mechanisms and therapies. *Nature Reviews Neurology*. 2021;17(4):199–214. <https://doi.org/10.1038/s41582-020-00447-8>
4. Holste KG, Xia F, Ye F, Keep RF, Xi G. Mechanisms of neuroinflammation in hydrocephalus after intraventricular hemorrhage: a review. *Fluids and Barriers of the CNS*. 2022;19(1):28. <https://doi.org/10.1186/s12987-022-00324-0>
5. Горелышев С.К., Заплатников А.Л., Богословская Е.А., Дементьев А.А., Чабайдзе Ж.Л., Погосова Д.Р., Смирнов Д.Н. Анте- и интранатальные факторы риска и современные возможности профилактики внутрижелудочковых кровоизлияний у недоношенных новорожденных: систематический обзор. *ПМЖ. Мать и дитя*. 2025;8(1):63–71.
6. Bębenek AK, Kwiatkowski S, Milczarek O. Potential Risk Factors for Ventriculoperitoneal Shunt Implantation in Paediatric Patients with Posthemorrhagic Hydrocephalus of Prematurity Treated with Subcutaneous Reservoir: An Institutional Experience. *Neuropediatrics*. 2022;53(1):1–6. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1732311>
7. De Angelis LC, Parodi A, Sebastiani M, Consales A, Ravegnani GM, Severino M, Tortora D, Rossi A, Malova M, Minghetti D, Cama A, Piatelli G, Ramenghi LA. External ventricular drainage for posthemorrhagic ventricular dilatation in preterm infants: insights on efficacy and failure. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2021;28(5):563–571. <https://doi.org/10.3171/2021.5.PEDS20928>
8. Fountain DM, Chari A, Allen D, James G. Comparison of the use of ventricular access devices and ventriculosubgaleal shunts in posthaemorrhagic

- hydrocephalus: systematic review and meta-analysis. *Child's Nervous System*. 2016;32(2):259-267. <https://doi.org/10.1007/s00381-015-2951-8>
9. Mazzola CA, Choudhri AF, Auguste KI, Limbrick DD Jr, Rogido M, Mitchell L, Flannery AM; Pediatric Hydrocephalus Systematic Review and Evidence-Based Guidelines Task Force. Pediatric hydrocephalus: systematic literature review and evidence-based guidelines. Part 2: Management of posthemorrhagic hydrocephalus in premature infants. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2014;14(1):8-23. <https://doi.org/10.3171/2014.7.PEDS14322>
 10. Thomale UW, Auer C, Spennato P, Schaumann A, Behrens P, Gorelyshev S, Bogoslovskaya E, Shulaev A, Kabanian A, Seliverstov A, Alexeev A, Ozgural O, Kahilogullari G, Schuhmann M, Jimenez-Guerra R, Wittayanakorn N, Sukharev A, Marquez-Rivas J, Linsler S, Damaty AE, Vacek P, Lovha M, Guzman R, Stricker S, Beez T, Wiegand C, Azab M, Buis D, Sáez M, Fleck S, Dziugan C, Ferreira A, Radovnický T, Bühner C, Lam S, Sgouros S, Roth J, Constantini S, Cavalheiro S, Cinalli G, Kulkarni AV, Bock HC. TROPHY registry — status report. *Child's Nervous System*. 2021;37(11):3549-3554. <https://doi.org/10.1007/s00381-021-05258-w>
 11. Wassef CE, Thomale UW, LoPresti MA, DeCuyper MG, Raskin JS, Mukherjee S, Aquilina K, Lam SK. Experience in endoscope choice for neuroendoscopic lavage for intraventricular hemorrhage of prematurity: a systematic review. *Child's Nervous System*. 2024;40(8):2373-2384. <https://doi.org/10.1007/s00381-024-06408-6>
 12. Frassanito P, Serrao F, Gallini F, Bianchi F, Massimi L, Vento G, Tamburrini G. Ventriculobasilar shunt and neuroendoscopic lavage: refining the treatment algorithm of neonatal post-hemorrhagic hydrocephalus. *Child's Nervous System*. 2021;37(11):3531-3540. <https://doi.org/10.1007/s00381-021-05216-6>
 13. Papile LA, Burstein J, Burstein R, Koffler H. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm. *The Journal of Pediatrics*. 1978;92(4):529-534. [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(78\)80282-0](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(78)80282-0)
 14. Volpe JJ. Intracranial hemorrhage: Germinal matrix-intraventricular hemorrhage of the premature infant. In: Volpe JJ, ed. *Neurology of the Newborn*. Philadelphia PA, USA: Saunders; 2001.
 15. Bauer DF, Baird LC, Klimo P, Mazzola CA, Nikas DC, Tamber MS, Flannery AM. Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guidelines on the Treatment of Pediatric Hydrocephalus: Update of the 2014 Guidelines. *Neurosurgery*. 2020;87(6):1071-1075. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyaa434>
 16. de Vries LS, Liem KD, van Dijk K, Smit BJ, Sie L, Rademaker KJ, Gavilanes AW; Dutch Working Group of Neonatal Neurology. Early versus late treatment of posthaemorrhagic ventricular dilatation: results of a retrospective study from five neonatal intensive care units in The Netherlands. *Acta Paediatrica*. 2002;91(2):212-217. <https://doi.org/10.1080/080352502317285234>
 17. Cizmeci MN, de Vries LS, Tataranno ML, Zecic A, van de Pol LA, Alarcon A, Groenendaal F, Woerdeman PA. Intraparenchymal hemorrhage after serial ventricular reservoir taps in neonates with hydrocephalus and association with neurodevelopmental outcome at 2 years of age. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2021;28(6):695-702. <https://doi.org/10.3171/2021.6.PEDS21120>
 18. Isaacs AM, Shannon CN, Browd SR, Hauptman JS, Holubkov R, Jensen H, Kulkarni AV, McDonald PJ, McDowell MM, Naftel RP, Nunn N, Pindrik J, Pollack IF, Reeder R, Riva-Cambrin J, Rozzelle CJ, Rocque BG, Strahle JM, Tamber MS, Whitehead WE, Kestle JRW, Limbrick DD, Wellons JC. Neurodevelopmental outcomes of permanent and temporary CSF diversion in posthemorrhagic hydrocephalus: a Hydrocephalus Clinical Research Network study. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2025;35(4):315-326. <https://doi.org/10.3171/2024.10.PEDS24257>
 19. Tirado-Caballero J, Herreria-Franco J, Rivero-Garvía M, Moreno-Madueño G, Mayorga-Buiza MJ, Marquez-Rivas J. Technical Nuances in Neuroendoscopic Lavage for Germinal Matrix Hemorrhage in Preterm Infants: Twenty Tips and Pearls after More than One Hundred Procedures. *Pediatric Neurosurgery*. 2021;56(4):392-400. <https://doi.org/10.1159/000516183>
 20. Dvalishvili A, Khinikadze M, Gegia G, Khutsishvili L. Neuroendoscopic lavage versus traditional surgical methods for the early management of posthemorrhagic hydrocephalus in neonates. *Child's Nervous System*. 2022;38(10):1897-1902. <https://doi.org/10.1007/s00381-022-05606-4>
 21. Islas-Aguilar MA, Torrez-Corzo JGA, Chalita-Williams JC, Cervantes DS, Vinas-Rios J. Neuroendoscopic Lavage and Third Ventriculostomy for the Treatment of Intraventricular Hemorrhage and Hydrocephalus in Neonates. A Prospective Study with 18 Months of Follow-Up. *Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery*. 2024;85(3):274-279. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1770358>
 22. Tirado-Caballero J, Rivero-Garvía M, Arteaga-Romero F, Herreria-Franco J, Lozano-Gonzalez Á, Marquez-Rivas J. Neuroendoscopic lavage for the management of posthemorrhagic hydrocephalus in preterm infants: safety, effectivity, and lessons learned. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2020;26(3):237-246. <https://doi.org/10.3171/2020.2.PEDS2037>
 23. Kandula V, Mohammad LM, Thirunavu V, LoPresti M, Beestrum M, Lai GY, Lam SK. The role of blood product removal in intraventricular hemorrhage of prematurity: a meta-analysis of the clinical evidence. *Child's Nervous System*. 2022;38(2):239-252. <https://doi.org/10.1007/s00381-021-05400-8>
 24. Behrens P, Tietze A, Walch E, Bittigau P, Bühner C, Schulz M, Aigner A, Thomale UW. Neurodevelopmental outcome at 2 years after neuroendoscopic lavage in neonates with posthemorrhagic hydrocephalus. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2020;26(5):495-503. <https://doi.org/10.3171/2020.5.PEDS20211>
 25. Whitelaw A, Jary S, Kmita G, Wroblewska J, Musialik-Swietlinska E, Mander M, Hunt L, Carter M, Pople I. Randomized trial of drainage, irrigation and fibrinolytic therapy for premature infants with posthemorrhagic ventricular dilatation: developmental outcome at 2 years. *Pediatrics*. 2010;125(4):e852-858. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-1960>
 26. Park YS. Perspectives: Understanding the Pathophysiology of Intraventricular Hemorrhage in Preterm Infants and Considering the Future Direction for Treatment. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2023;66(3):298-307. <https://doi.org/10.3340/jkns.2023.0020>
 27. Wang JY, Amin AG, Jallo GI, Ahn ES. Ventricular reservoir versus ventriculobasilar shunt for posthemorrhagic hydrocephalus in preterm infants: infection risks and ventriculoperitoneal shunt rate. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2014;14(5):447-454. <https://doi.org/10.3171/2014.7.PEDS13552>
 28. Hall BJ, Duddy JC, Apostolopoulou K, Pettorini B. A tailored approach to the management of post-haemorrhagic hydrocephalus. *Child's Nervous System*. 2024;40(3):665-671. <https://doi.org/10.1007/s00381-023-06214-6>
 29. Etus V, Kahilogullari G, Karabagli H, Unlu A. Early Endoscopic Ventricular Irrigation for the Treatment of Neonatal Posthemorrhagic Hydrocephalus: A Feasible Treatment Option or Not? A Multicenter Study. *Turkish Neurosurgery*. 2018;28(1):137-141. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.18677-16.0>

Поступила/Received 29.04.2025
Принята к печати/Accepted 05.06.2025

Комментарий

Работа посвящена важной проблеме современной детской нейрохирургии — хирургическому лечению постгеморрагической гидроцефалии (ПГГ) у недоношенных новорожденных. ПГГ является тяжелым осложнением внутрижелудочкового кровоизлияния (ВЖК) и с большой частотой приводит к инвалидизации, ввиду чего, наряду с отсутствием общепринятых алгоритмов лечения, разработка наиболее эффективного и безопасного метода лечения является весьма актуальной. С целью определения оптимального алгоритма лечения авторы сравнили разные методы временного купирования гидроцефалии и их отдаленные результаты. Впервые проведено мультицентровое проспективное обсервационное исследование, в котором приняли участие 12 медицинских учреждений из различных регионов Российской Федерации. Результаты данного исследования позволят оптимизировать лечение недоношенных новорожденных с ВЖК и снизить долю ликворошунтирующих операций в данной когорте пациентов. Критерии отбора пациентов и большая выборка делают результаты исследования более достоверными и минимизируют систематическую ошибку. Авторами подробно рассмотрены ре-

зультаты каждого из временных методов купирования гидроцефалии с осложнениями и отдаленным катамнезом. Возможным недостатком является различие количества пациентов в группах. Сравнительный анализ преимуществ и недостатков каждого подхода позволил выявить метод с наименьшим количеством осложнений и лучшими отдаленными послеоперационными результатами, которым на данном этапе оказался нейрорэндоскопический лаваж (НЭЛ).

Таким образом, рецензируемая статья затрагивает важнейшую проблему детской нейрохирургии и предоставляет ценные клинические данные для оптимизации лечения недоношенных детей с ПГГ. Практическая значимость заключается в возможности использования основных результатов, научных положений и выводов работы в качестве основы для разработки оптимальных алгоритмов лечения ПГГ недоношенных. Однако, как указано авторами, требуется дальнейшее изучение и наблюдение за всеми группами пациентов, а выбор метода лечения и частота его использования во многом зависит от возможностей учреждения и компетенций нейрохирурга, проводящего лечение.

А.В. Ким (Москва)