

<https://doi.org/10.17116/neiro20188206159>

Факторы эффективности эндоскопической вентрикулостомии дна III желудочка у детей до одного года с окклюзионной гидроцефалией

В.Е. ДАНИЛИН^{1*}, к.м.н. Г.В. ЛЕТЯГИН¹, С.А. КИМ¹, А.А. СЫСОЕВА¹, к.ф.-м.н. Е.В. АМЕЛИНА²

¹ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России, Новосибирск, Россия

²ФГБУН «Институт вычислительных технологий» СО РАН, Новосибирск, Россия

Эндоскопические операции при окклюзионной гидроцефалии у детей являются альтернативой шунтированию. В настоящее время все чаще эффективность эндоскопической вентрикулостомии (или эндоскопической тривентрикулостомии — ЭТВС) дна III желудочка у младенцев до одного года обсуждается среди нейрохирургов. Для повышения ее результативности многие хирурги ставят вопрос: от каких факторов может зависеть эффективность данной операции в младшей возрастной группе?

Цель исследования — изучить факторы, влияющие на эффективность эндоскопической тривентрикулостомии дна III желудочка.

Материал и методы. В нашей клинике за 2012—2016 гг. выполнено 88 операций ЭТВС дна III желудочка детям в возрасте до одного года. В последующем 43 (48,9%) из них потребовалось выполнение ликворошунтирующей операции, 1 ребенку выполнена повторная ЭТВС дна III желудочка. Среднее время до появления клинических признаков закрытия стомы составило 3,9 мес (116 дней).

Результаты. Наиболее эффективной операция была при врожденной форме окклюзионной гидроцефалии (64,5% эффективных операций), а также в возрасте старше 6 мес (63,6%). При постгеморрагической гидроцефалии эффективность составила 40%, при этом обращает на себя внимание наиболее низкая эффективность (25%) вмешательства после перенесенных внутрижелудочковых кровоизлияний IV степени. Общая эффективность ЭТВС дна III желудочка у детей до одного года в нашем исследовании составила 51,1%.

Заключение. При врожденной окклюзионной гидроцефалии эффективность ЭТВС дна III желудочка максимальная и достигает 64,5%. Для достижения ее наибольшей эффективности у детей в возрасте до одного года на дооперационном этапе необходим тщательный отбор пациентов с учетом множества факторов, влияющих на результат лечения.

Ключевые слова: окклюзионная гидроцефалия, врожденная гидроцефалия, постгеморрагическая гидроцефалия, новорожденные, вентрикулоцистерностомия, эндоскопическая вентрикулостомия III желудочка, вентрикулоперитонеальное шунтирование.

Factors of endoscopic third ventriculostomy efficacy in infants with obstructive hydrocephalus under one year of age

V.E. DANILIN^{1*}, G.V. LETYAGIN¹, S.A. KIM¹, A.A. SYSOEVA¹, E.V. AMELINA²

¹Federal Center of Neurosurgery, Novosibirsk, Russia

²Institute of Computational Technologies, Novosibirsk, Russia

Endoscopic surgery for obstructive hydrocephalus in children is an alternative to shunts. Currently, the efficacy of endoscopic third ventriculostomy (ETV) in infants up to one year of age is increasingly discussed among neurosurgeons. To increase the efficacy of ETV, many surgeons raise the question: what factors may affect the efficacy of this procedure in the younger age group?

Objective — to study the factors affecting the efficacy of ETV.

Material and methods. A total of 88 ETVs were performed in infants under one year of age in our clinic in 2012—2016. Subsequently, 43 (48.9%) children underwent CSF shunting, and one child underwent repeated ETV. The mean time until the appearance of clinical signs of stoma closure was 3.9 months (116 days).

Results. The procedure was most effective in the case of congenital obstructive hydrocephalus (64.5% of successful operations) and also in children over the age of 6 months (63.6% of successful operations). The efficacy in post-hemorrhagic hydrocephalus was 40%. The efficacy in grade 4 intraventricular hemorrhage was lowest and amounted to 25%. The total efficacy of ETV in children under one year of age in our study was 51.1%.

Conclusion. In the case of congenital obstructive hydrocephalus, the efficacy of ETV is maximal and amounts to 64.5%. To achieve the highest efficacy of ETV in infants under one year of age, careful selection of patients at the preoperative stage is necessary, with allowance for many factors affecting treatment outcome.

Keywords: obstructive hydrocephalus, congenital hydrocephalus, post-hemorrhagic hydrocephalus, newborn, endoscopic third ventriculostomy, ventriculoperitoneal shunt.

Список сокращений

ВГ — врожденная гидроцефалия
ВЖК — внутрижелудочковое кровоизлияние
ВПШ — вентрикулоперитонеальный шунт
МРТ — магнитно-резонансная томография

ПГ — постгеморрагическая гидроцефалия
ПВ — поствоспалительная гидроцефалия
ЭТВС — эндоскопическая тривентрикулостомия

Гидроцефалия — наиболее распространенное в детской нейрохирургии полиэтиологическое заболевание. Самыми частыми причинами возникновения гидроцефалии у детей раннего возраста являются перенесенные внутрижелудочковые кровоизлияния (ВЖК) в результате незрелости центральной нервной системы из-за недоношенности, перенесенные воспалительные процессы (менингиты, венитрикулиты), а также врожденные пороки развития нервной системы, сопровождающиеся нарушением циркуляции ликвора.

С начала 60-х гг. XX века основным классическим методом лечения гидроцефалии было вентрикулоперитонеальное шунтирование (ВПШ). Применение ВПШ позволило изменить прогноз для таких пациентов с угрозы смерти на относительно благоприятный после оперативного вмешательства. Когда шунты появились в арсенале нейрохирургов, их преимущества были очевидными и намного превышали их недостатки. Они позволили при относительно простой операционной технике добиться у данной группы детей повышения качества жизни. В последующем потребовалось некоторое время, чтобы понять и признать, что дети после таких операций становятся шунт-зависимыми и требуют пожизненного наблюдения многих специалистов, в том числе и нейрохирурга. Кроме того, при использовании шунтов развивались множественные осложнения, которые требовали неоднократных хирургических вмешательств. По этим причинам появление нейроэндоскопии было встречено хирургами с огромным энтузиазмом. Нейроэндоскопия стала рассматриваться как метод для решения проблем гидроцефалии без использования шунтов и первое время позиционировалась как прорыв в нейрохирургии и панацея от гидроцефалии. Операция эндоскопической вентрикулостомии дна III желудочка (часто называемая «эндоскопической тривентрикулостомией») была разработана в первую очередь для лечения окклюзионной гидроцефалии с окклюзией на уровне водопровода мозга. Исследования, посвященные эндоскопической тривентрикулостомии (ЭТВС) в детской возрастной группе, стали появляться в литературе с 80–90-х годов. Однако, несмотря на множество публикаций, на тот момент было трудно из всего информационного массива извлечь значимые данные и определить основные принципы эндоскопии в младшей возрастной группе. Успех эндоскопических вмешательств у детей в то время варьировал от 35 до 89% [1].

С 90-х гг. ЭТВС была признана альтернативой шунтирующим операциям, главным образом для пациентов с обструкцией на уровне водопровода мозга. Кроме того, данный вид операций постепенно перешел в основную при гидроцефалии в детской нейрохирургии и выполнялся не только при обструктивных формах. Вопрос же использования данной операции в младшей возрастной группе, в частности у

детей до одного года, на сегодняшний день остается дискуссионным из-за разногласий в эффективности, что привело к активному изучению факторов, которые могут влиять на функциональный исход операции [1].

Цель исследования — изучение и оценка зависимости эффективности ЭТВС у детей до одного года от таких факторов, как возраст, этиология гидроцефалии и зрелость плода на момент рождения, на основе 4-летнего опыта в Федеральном центре нейрохирургии Новосибирска. Исследование ретроспективное, одноцентровое.

Материал и методы

За период с декабря 2012 г. по сентябрь 2016 г. было выполнено 88 ЭТВС у детей в возрасте до одного года (47 мальчиков, 41 девочка). Оценивалась возрастная группа от 1 до 12 мес включительно, средний возраст составил 10,3 мес.

Использовались следующие критерии отбора пациентов для исследования:

- возраст ребенка до 12 мес включительно;
- наличие клинических проявлений внутричерепной гипертензии;
- дети, ранее не оперированные по поводу гидроцефалии;
- наличие прогрессирующей окклюзионной гидроцефалии по данным МРТ-исследования (окклюзионный характер гидроцефалии).

У всех детей в предоперационном периоде проводился сбор анамнеза, неврологический и соматический осмотр, осмотр нейроофтальмологом, нейросонография, МРТ-исследование с использованием ликвородинамических программ (T2-режим в тонкосрезовой сагиттальной проекции и IR-режим в трехмерной реконструкции).

Из анамнеза установлено, что в данной возрастной группе было 38 доношенных детей (сроки рождения от 37 нед и более) и 50 недоношенных (сроки рождения от 25 до 37 нед). По этиологии гидроцефалии наблюдения распределились следующим образом: постгеморрагическая гидроцефалия (ПГ) — 45 случаев (51,1%, из них в 7 случаях в анамнезе было указание на перенесенный менингит, но несмотря на это, данные пациенты были отнесены к группе ПГ, так как преобладающим в формировании гидроцефалии мы считаем ВЖК), врожденная форма гидроцефалии (ВГ) — 31 (35,2%) случай, поствоспалительная (ПВ) — 10 (11,4%), аномалия Киари — 2 (2,3%) случая. Клинические проявления внутричерепной гипертензии проявлялись одним или несколькими признаками: интенсивным приростом окружности головы, общемозговыми симптомами, бульбарными расстройствами, судорожным синдромом, глазодвигательными нарушениями, задержкой в развитии (табл. 1).

Таблица 1. Распределение клинических проявлений внутричерепной гипертензии при гидроцефалии до оперативного вмешательства

Клинический признак	Количество (абс., %)
Интенсивный прирост окружности головы	88 (100)
Общемозговые симптомы (частые срыгивания)	60 (68,2)
Бульбарные расстройства	10 (11,4)
Судороги	23 (26,1)
Глазодвигательные нарушения	50 (56,8)
Отставание в развитии	87 (98,9)

Локализация обструкции ликворных путей, по данным МРТ, была следующей: на уровне водопровода мозга — 40 случаев), окклюзия на уровне отверстий Люшка и Мажанди — 46, окклюзия в результате аномалии Киари II — 2 случая. При этом в группе обструкции ликворных путей на уровне водопровода имелось 15 врожденных стенозов и 25 приобретенных в результате кровоизлияния или воспаления. В группе обструкции на уровне отверстий Люшка и Мажанди: 16 врожденных аномалий Денди—Уокера и 30 приобретенных в результате перенесенного ВЖК или вентрикулита.

Из 88 пациентов у 10 (11%) были получены следующие осложнения: 2 (2,3%) послеоперационные ликвореи (2 детям в последующем потребовалось шунтирование); 7 (7,9%) послеоперационных менингитов (5 детям установлен в последующем шунт); 1 (1,1%) интраоперационное внутрижелудочковое кровотечение (при динамическом контроле за стомой и гидроцефалией шунт не потребовался).

В ходе оперативного вмешательства использовали эндоскопическое оборудование фирмы «Karl Storz». В частности, применяли ригидный детский нейроскоп с наружным диаметром 4,5 мм, рабочим каналом (диаметр 1,3 мм) и двумя каналами для ирригации и аспирации (диаметром 1,0 мм). Используемая во время операций оптика составляла 0, 30 и 45°.

Голову фиксировали в модифицированной скобе Mayfield Doro, оснащенной педиатрическими гелевыми фиксаторами различной формы и размеров. Кожный разрез составил до 2—2,5 см. Трефинационное отверстие накладывали в стандартной точке Кохера (размером до 10 мм) либо осуществляли доступ через латеральный край большого родничка.

Эффективность ЭТВС оценивали комплексно через 3, 6, 12 мес после операции по данным клинического осмотра (полный или частичный регресс гипертензионного синдрома, включающего регресс общемозговых проявлений, глазодвигательных нарушений, урежение эпилептических приступов, снижение темпов прироста окружности головы, ускорение темпов развития), а также по данным контрольных МРТ-исследований с использованием ликвородинамических программ: T2-режим в тонкосрезовой сагиттальной проекции и IR-режим в трехмерной реконструкции, с помощью которых уточняли наличие функционирующей стомы.

Среднее время до появления клинических признаков закрытия стомы составило 3,9 мес (116 дней).

Статистические методы. При построении доверительных интервалов (ДИ) использовали бутстреп-подход, в рамках которого генерировалось 100 тыс. случайных выборок на основании исходной, и рассчитывалась соответствующая статистика (вероятность события или относительный риск — RR). 95% ДИ устанавливали как (2,5; 97,5) процентилю полученного распределения [2]. При сравнении двух групп использовали непараметрический критерий Манна—Уитни и точный двусторонний тест Фишера. Расчеты проводили с помощью версии 3.3.2 программно-го обеспечения R [3].

Результаты

Общее количество потребовавшихся ВПШ составило 48,9% (43 ребенка). При ПГ в последующем потребовалось шунтирование у 27 (60%) пациентов, при ПВ — у 50% (5), при врожденной форме — у 35,5% (11). У всех этих детей нарушение функции стомы проявлялось клиническими признаками внутричерепной гипертензии и у 38 — отсутствием тока ликвора через дно III желудочка, по данным МРТ. При этом у 5 пациентов, по результатам контрольной МРТ, ток ликвора через стому сохранялся, но, несмотря на функционирующее отверстие в дне III желудочка, нарастала клиника внутричерепной гипертензии.

Для выявления предикторов успеха операции ЭТВС все пациенты были разделены на две группы: с эффективной ЭТВС и с дисфункцией стомы в дальнейшем после выписки из стационара. Под дисфункцией стомы мы подразумеваем закрытие стомы либо ее неэффективную работу и, как следствие, нарастание клиники внутричерепной гипертензии. В табл. 2 приведено распределение показателей в этих исследуемых группах.

Таким образом, к потенциальным предикторам можно отнести возраст и этиологию заболевания. Имеющиеся данные не позволили характеризовать остальные факторы как возможные предикторы, для их изучения проведено дополнительное исследование их влияния.

Далее исследовали одновременное влияние этиологии заболевания и возраста пациента. Изучая зависимость результата ЭТВС от возраста детей, всех

Таблица 2. Распределение пациентов в группах с эффективной и неэффективной ЭТВС по возрастному фактору, этиологии гидроцефалии, уровню окклюзии, степени недоношенности и степени внутрижелудочкового кровоизлияния при постгеморрагической форме

Показатель	Описание	ЭТВС эффективна		ЭТВС неэффективна		Статистическое значение сравнения, <i>p</i>
		всего	характеристика	всего	характеристика	
Возраст, мес*	От 1 до 12 мес	45	6,3/6; 3; 10	43	5,1/4; 3; 7	0,14
Этиология, %	ВГ; ПГ; ПВ; АК	45	44; 42; 11; 2	43	26; 60; 12; 2	0,16
Окклюзия, %	Люшка и Мажанди (в том числе ДУ**); СВ***; АК ****	45	49; 49; (2)	43	56; 42; (2)	0,76
Степень недоношенности, %	Доношенные; I; II; III; IV	45	47; 4; 16; 22; 11	43	40; 2; 23; 21; 14	0,85
Степень ВЖК (только для ПГ), %	I; II; III; IV	17	0; 29; 59; 12	24	8; 17; 50; 25	0,44

Примечание. * — формат среднее/медиана (нижний; верхний квартиль); ** — аномалия Денди-Уокера; *** — стеноз водопровода; **** — аномалия Арнольда—Киари.

Таблица 3. Оценка одновременного влияния этиологии гидроцефалии и возраста пациента на эффективность ЭТВС

Этиология	Возраст, мес	Число пациентов		Число пациентов, %		95% ДИ вероятности успеха
		ЭТВС эффективна	ЭТВС неэффективна	ЭТВС эффективна	ЭТВС неэффективна	
ВГ	1—6	8	7	53	47	33—80
ВГ	7—12	12	4	75	25	56—94
Итого по ВГ		20	11	65	35	
ПГ	1—6	14	21	40	60	17—57
ПГ	7—12	5	5	50	50	29—71
Итого по ПГ		19	26	42	58	
ПВ	1—6	1	2	33	67	—
ПВ	7—12	4	3	57	43	—
Итого по ПВ		5	5	50	50	

пациентов разделили на две группы: дети в возрасте от 0 до 6 мес и дети в возрасте от 7 до 12 мес. Результаты представлены в **табл. 3**.

Рассчитаны относительные риски и 95% ДИ для них при сопоставлении возрастных групп в рамках этиологий ВГ и ПГ, а также при сопоставлении рисков по этиологиям в одинаковых возрастных группах.

По полученным результатам можно сказать, что вероятность неэффективной операции при ВГ для младшей возрастной группы (1—6 мес) выше в 1,9 раза (95% ДИ 0,7—8,6), чем для старшей (7—12 мес). При ПГ данное соотношение составляет 1,2 (0,7—2,7). В младшей возрастной группе вероятность неэффективной операции выше как при ВГ, так и при ПГ.

Для младшей возрастной группы (1—6 мес) вероятность неэффективной операции при ПГ выше в 1,3 раза, чем при ВГ (0,8—2,8). Для старшей возрастной группы (7—12 мес) она составляет 2 (0,7—9,3).

Несмотря на то что достичь статистически значимых результатов на имеющейся выборке не удалось, можно ожидать, что для оценки вероятности успеха операции важно сочетание возраста пациентов и этиологии гидроцефалии. Для изучения этого вопроса в дальнейшем планируется продолжить исследование на более крупных выборках.

В **табл. 4** приведено распределение исхода операции по ВЖК и возрасту в различных группах при ПГ.

Из-за малого числа наблюдений сделать статистические выводы о какой-либо зависимости невозможно. Однако заслуживает внимания неэффективность ЭТВС в 75% операций при IV степени ВЖК.

Для данной этиологии с помощью коэффициента корреляции Пирсона произведена оценка связи степени ВЖК и недоношенности ребенка: $r=0,29$ ($p=0,07$). Это свидетельствует о возможном наличии положительной связи, которую можно охарактеризовать как среднюю. Кроме того, 83% пациентов с данной этиологией оказались недоношенными, причем 57% — с III и IV степенью.

Таким образом, мы видим связь тяжелой степени недоношенности (III и IV степени) с тяжелыми ВЖК (III и IV степени), и соответственно чем выше степень ВЖК, тем выше риски несостоятельности стомы после ЭТВС.

В **табл. 5** приведены результаты ЭТВС для ПГ и ее связь со степенью недоношенности, возрастной группой и исходом операции.

Полученные данные позволяют предположить, что недоношенность сама по себе не является предиктором успешности операции. Однако от степени недоношенности зависит степень ВЖК и соответственно исход ЭТВС.

Таблица 4. Оценка влияния фактора возраста и степени внутрижелудочкового кровоизлияния на эффективность ЭТВС при постгеморрагической гидроцефалии

Степень ВЖК	Возраст, мес	Число пациентов		Число пациентов, %	
		ЭТВС эффективна	ЭТВС неэффективна	ЭТВС эффективна	ЭТВС неэффективна
1	1–6	0	2	0	100
1	7–12	0	0	–	–
Итого по недоношенности I степени		0	2	0	100
2	1–6	3	3	50	50
2	7–12	2	1	67	33
Итого по недоношенности II степени		5	4	56	44
3	1–6	7	11	39	61
3	7–12	3	1	75	25
Итого по недоношенности III степени		10	12	45	55
4	1–6	2	4	33	67
4	7–12	0	2	–	100
Итого по недоношенности IV степени		2	6	25	75

Таблица 5. Оценка влияния степени недоношенности и возраста пациента на эффективность операции ЭТВС при постгеморрагической гидроцефалии

Степень недоношенности	Возраст, мес	Число пациентов		Число пациентов, %	
		ЭТВС эффективна	ЭТВС неэффективна	ЭТВС эффективна	ЭТВС неэффективна
Доношенные дети	1–6	1	4	20	80
	7–12	1	2	33	67
Итого по доношенным детям		2	6	25	75
Недоношенность I степени	1–6	1	0	100	–
	7–12	0	1	–	100
Итого по недоношенности I степени		1	1	50	50
Недоношенность II степени	1–6	3	5	38	63
	7–12	1	1	50	50
Итого по недоношенности II степени		4	6	40	60
Недоношенность III степени	1–6	6	8	43	57
	7–12	2	1	67	33
Итого по недоношенности III степени		8	9	47	53
Недоношенность IV степени	1–6	3	4	43	57
	7–12	2	1	67	33
Итого по недоношенности IV степени		5	5	50	50

В табл. 6 приведены результаты ЭТВС для ВГ и ее связи со степенью недоношенности, возрастной группой и исходами операции.

Предположительно и для данной группы недоношенность не будет предиктором неэффективности операции. Относительный риск неэффективной операции у группы недоношенных пациентов по сравнению с доношенными составляет 0,9, т.е. риск неуспеха практически одинаков у обеих групп.

Обсуждение

ЭТВС рассматривается как патогенетическое хирургическое лечение гидроцефалии. В настоящее время в мире все чаще изучаются и обсуждаются проблемы зависимости эффективности данной операции от различных факторов. Методика ЭТВС, по данным многих авторов, является достаточно эффективной у взрослых пациентов и детей старшей возрастной

группы (положительный результат достигает 75–90%), но наиболее дискуссионным до настоящего времени остается вопрос об эффективности этой операции у детей до одного года. По данным литературы, за последние 12 лет эффективность ЭТВС у детей рассматриваемой возрастной группы варьировала от 12,5 до 87,5% (табл. 7).

Ряд исследователей [4–6] отрицают связь между возрастом и эффективностью ЭТВС, другие [7–16] полагают, что эффективность ЭТВС зависит прежде всего от этиологии гидроцефалии, остальные учитывают влияние и того и другого [17, 18]. В некоторых статьях рассматривается также значение других факторов, в частности таких, как манифестация и клиническое течение заболевания, шунтирующие операции в анамнезе, сопутствующая сосудистая патология мозга, структурно-анатомические особенности, обнаруживаемые при МРТ или путем эндоскопической инспекции (позиция и толщина дна III желудочка

Таблица 6. Оценка влияния фактора степени недоношенности и возраста пациента на эффективность операции ЭТВС при врожденной гидроцефалии

Степень недоношенности	Возраст, мес	Число пациентов		Число пациентов, %	
		ЭТВС эффективна	ЭТВС неэффективна	ЭТВС эффективна	ЭТВС неэффективна
Доношенные дети	1—6	6	5	55	45
	7—12	8	3	73	27
Итого по доношенным детям		14	8	64	36
Недоношенность I степени	1—6	0	0	—	—
	7—12	0	2	—	100
Итого по недоношенности I степени		2	0	100	—
Недоношенность II степени	1—6	1	2	33	67
	7—12	2	1	67	33
Итого по недоношенности II степени		3	3	50	50
Недоношенность III степени	1—6	1	0	100	—
	7—12	0	0	—	—
Итого по недоношенности III степени		1	0	100	—

Таблица 7. Данные международной литературы за период с 2005 по 2016 г.

Авторы	Год	Число пациентов	Возраст, мес	Эффективность ЭТВС, %
B. Warf и соавт.	2005	266 ЭТВС+КСС *	До 12	66,0
		284 ЭТВС **		47,0
D. Kadrian и соавт.	2005	203	До 6	41,0
			С 6 до 24	58,0
V. Etus и соавт.	2005	25	До 24	56,0
Y. Yadav и соавт.	2006	54	До 12	83,3
J. Baldauf и соавт.	2007	21	До 12	37,5
A. Galstian и соавт.	2008	20	До 24	47,0
R. Lipina и соавт.	2008	14	До 6	5,0
R. Faggin и соавт.	2009	21	До 6	67,0
H. Ogiwara и соавт.	2009	24	До 6	34,8
E. Elgama и соавт.	2010	52	До 12	69,4
A. Sufianov и соавт.	2010	41	До 24	71,4
E. Elgama и соавт.	2011	49	До 12	69,4
J. Val Costa и соавт.	2012	48	До 12	87,5
Z. Ahmed и соавт.	2013	8	До 12	12,5
S. Constantini и соавт.	2016	158	До 24	64,1

Примечание. * — ЭТВС+КСС — эндоскопическая тривентрикулостомия с коагулирующей сосудистой сплетения; ** — ЭТВС — эндоскопическая тривентрикулостомия.

ка, перивентрикулярный отек), а также технические детали операции [14, 16, 19]. Несмотря на довольно большое количество публикаций, посвященных роли эндоскопии в лечении гидроцефалии у младенцев, выводы о результативности ЭТВС и показаниях к ней у детей младше одного года сделать непросто. В большинстве серий, которые, как правило, малочисленны, отсутствуют катamnестические данные.

J. Baldauf и соавт. [20] провели ЭТВС 21 ребенку до 2 лет (средний возраст — 6,7 мес). Эндоскопическая операция была успешна у 9 пациентов со средним периодом наблюдения 26,2 мес. В целом 12 детям потребовалась установка шунта вследствие закрытия вентрикулоцистерностомы после среднего периода наблюдения 3,3 мес. Авторы пришли к выводу, что успех ЭТВС у детей младше 2 лет, страдающих окклюзионной гидроцефалией, зависит как от

возраста, так и от этиологии. Их результаты показывают, что общий уровень успеха операции у детей в возрасте до одного года равен 37,5%. ЭТВС у больных с гидроцефалией вследствие врожденного стеноза водопровода мозга представляется более успешной, чем при других формах гидроцефалии.

Группа авторов во главе с R. Gorayeb [12] проанализировали 36 эндоскопических операций у детей до одного года. Средний возраст составил 4,7 мес, средний период наблюдения — 47,4 мес. Доля успешных операций составила 64%. В исследование R. Lipina и соавт. [21] включены 14 пациентов в возрасте до 6 мес, общий показатель успеха ЭТВС составил 57%. Авторы и в том и другом случае сделали вывод, что ЭТВС у детей до одного года с окклюзионной гидроцефалией должна быть операцией выбора и что для определения зависимости эффективности от различ-

ных факторов, сопровождающих гидроцефалию, необходимы крупные исследования.

Н. Ogiwara и соавт. [6] оценили результаты в зависимости от возраста детей и сделали выводы, что в возрастной группе от 0 до 3 мес эффективность операции была ниже (25%), чем в возрасте от 3 до 6 мес (45,5%). Общая же эффективность ЭТВС была низкой и составила 34,8%.

J. Drake [22] из факторов, которые могли бы влиять на успех ЭТВС, выделил возраст как основной фактор. D. Kadrian и соавт. [23] доказали, что статистически связан с успешностью ЭТВС только возрастной фактор.

Y. Yadav и соавт. [15] выполнили ЭТВС 54 детям в возрасте до 2 лет. Из них у 48 детей был врожденный стеноз водопровода и у 6 детей — ПВ. Успешных операций было 45 (83,3%). Такой высокий процент обусловлен, видимо, большим количеством пациентов в серии с врожденными стенозами водопровода, при которых, по данным многих авторов, ЭТВС наиболее эффективна.

Турецкие нейрохирурги во главе с V. Etus [11] выполнили у детей младше 2 лет 25 ЭТВС в качестве первичного лечения гидроцефалии. Общий показатель успешности ЭТВС в этой возрастной группе составил 56%. Тем не менее анализ результатов в подгруппах с различной этиологией гидроцефалии показал, что вероятность успеха процедуры составила 83% у пациентов с врожденной обструкцией ликворных путей, 66,6% — при ПГ, 50% — при гидроцефалии, связанной с инфекцией, и 41,6% — при гидроцефалии в сочетании с миеломенингоцеле. На основании полученных результатов был сделан вывод, что успешность ЭТВС зависит от этиологии и не зависит от возраста детей.

А.Г. Галстян и соавт. [16] отметили эффективность ЭТВС в 47% случаев. При этом наилучшие результаты наблюдались у детей с ВГ (100%) и стенозом водопровода мозга (75%). Кроме этиологии, эффективность ЭТВС коррелировала с такими факторами, как пролапс дна III желудочка в межжировую цистерну, «утолщенное и ригидное» дно III желудочка. Также была установлена прямая корреляционная зависимость между неэффективностью ЭТВС и ранней манифестацией гидроцефалии.

R. Faggini и соавт. [17] оценивали эффективность ЭТВС исходя из этиологии гидроцефалии и получили общий показатель успеха эндоскопии 67%. Худшие результаты получены при постгеморрагической и поствоспалительной гидроцефалии.

В Уганде в 2005 г. проведено одно из самых крупных исследований — оперированы 153 ребенка в возрасте до одного года. Успешных операций было 53%, при этом более эффективных — 70% у детей со стенозом водопровода. Также в данном исследовании у части детей операция ЭТВС дополнялась коагуляцией сосудистого сплетения (КСС), и у данной группы

пациентов эффективность, по мнению авторов [4, 5], была выше.

А. Sufianov и соавт. [19] описали 42 ЭТВС у детей в возрасте до 2 лет: 32 первичных ЭТВС и 10 повторных с эффективностью 75,8 и 55,6% соответственно. ЭТВС была клинически и рентгенологически успешной в 30 (71,4%) из 42 операций. Авторами была обнаружена корреляция между успешностью ЭТВС и анатомическими особенностями III желудочка (его толщиной и шириной, а также толщиной дна III желудочка). Также они обнаружили значимую корреляцию результатов ЭТВС с возрастом пациента на момент появления первых клинических проявлений гидроцефалии (наиболее эффективные операции были у детей с впервые проявившимися признаками гидроцефалии после 1 мес жизни).

Е. Elgamal и соавт. [13] изучили результаты 52 ЭТВС у 49 детей в возрасте от 6 дней до 12 мес (средний возраст — 6,2 мес). По этиологии окклюзионная гидроцефалия была выявлена у 43 детей. Общий успех ЭТВС — 69,4%, при стенозе водопровода — 77,4%. Также была рассмотрена зависимость эффективности операции от срока гестации плода на момент рождения ребенка, и сделаны выводы, что ЭТВС эффективна у доношенных детей до года и малоэффективна у недоношенных детей с низкой массой тела.

J. Costa Val и соавт. [14] выполнили 48 ЭТВС, среди которых 30 были использованы для лечения стеноза водопровода мозга, 3 — при кисте Денди—Уокера, 8 — при аномалии Киари II типа. Когда пациенты были разделены по этиологии гидроцефалии, была получена статистически значимая разница между группами исследуемых: с большим успехом ЭТВС выполнены у пациентов со стенозом водопровода мозга (90% успешных результатов) и с меньшим успехом (50% успешных результатов) — у пациентов с гидроцефалией, связанной с аномалией Киари II. С точки зрения возраста пациентов не получено существенного различия в успешности операции. Авторы сделали вывод, что эффективность ЭТВС на самом деле не связана с возрастом, а в большей степени зависит от этиологии гидроцефалии.

D. Koch и W. Wagner [7—10] прооперировали 16 пациентов в возрасте до одного года с разной по этиологии гидроцефалией. Успешной операция была только у 5 пациентов: у 4 — с врожденным стенозом водопровода мозга и у 1 — со стенозом на фоне ранее перенесенного воспаления. Неудачными были 11 операций, 4 детям было предпринято проведение повторной ЭТВС, однако в итоге всем пациентам был установлен шунт. Авторы предположили, что большое количество неудачных операций в исследовании могло быть связано с тем, что в детском возрасте чаще, чем у взрослых, образуются новые арахноидальные мембраны и спайки, что может приводить к быстрому и раннему закрытию стомы.

И в заключение обзора нельзя не упомянуть исследование, выполненное под руководством профессора S. Constantini и соавт. [1], результаты которого опубликованы в 2016 г. Это мультицентровое проспективное исследование с анализом лечения 158 пациентов с гидроцефалией в возрасте до 2 лет, которым выполнено ЭТВС в 115 случаях и шунтирование в 43 случаях. Авторы сделали вывод, что в возрасте детей до 6 мес риск неудачи при ЭТВС выше, чем при шунтирующих операциях.

Заключение

Наши данные показали, что эффективность ЭТВС зависит в большей степени от этиологии гидроцефалии, а также возраста ребенка на момент оперативного вмешательства. Наиболее эффективной ЭТВС оказалась при врожденных формах водянки (64,5%), наименее эффективной — при ПГ (40%). Возрастной фактор также имел место: у детей до 6 мес шунтирующая операция потребовалась в 57,4% случаев, в возрасте 6—12 мес — только в 36,4%. Таким образом, возрастной фактор имеет большее значение для эффективности операции, чем этиологический. Срок гестации плода на момент рождения, степень недоношенности, уровень окклюзии и степень ВЖК при ПГ не оказали статистически значимого влияния на эффективность ЭТВС. Однако при рассмотрении эффективности ЭТВС при ПГ в зависимости от степени ВЖК отмечена тенденция к большему проценту неуспешных операций при гидроцефалии после ВЖК IV степени (75%). По нашему мнению, такая низкая

эффективность при окклюзионной ПГ, особенно после перенесенных ВЖК IV степени, связана прежде всего с включением в процесс формирования гидроцефалии не только фактора окклюзии, но и фактора нарушения резорбции ликвора. Это доказывается еще и тем, что у небольшой части пациентов (5 детей) потребовалось ВПШ в связи с нарастанием клиники внутричерепной гипертензии, несмотря на функционирующую стому дна III желудочка по данным контрольного МРТ-исследования. Достоверно же оценить эффективность ЭТВС при ПВ не удалось из-за малой выборки пациентов в данной группе.

Эффективность ЭТВС у младенцев, по данным нашего исследования, позволяет в 51,1% случаев избежать ликворошунтирующих операций. У остальных 48,9% пациентов ЭТВС была неэффективной, но это говорит лишь о том, что данный метод лечения у детей неонатального и грудного возраста имеет положительный результат лишь в случаях строгого отбора пациентов младшего возраста на данный вид операции при гидроцефалии. Поэтому эндоскопическое лечение гидроцефалии у детей до одного года должно выполняться по строгим показаниям с учетом множества факторов, в особенности возраста и этиологии заболевания. Мы планируем продолжать данное исследование и изучать проблему эффективности на большем количестве пациентов и с учетом больших факторов, которые могут повлиять на результат лечения.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Constantini S, Sgouros S, Kulkarni A. Neuroendoscopy in the youngest age group. *World Neurosurgery*. 2013;79(2):S23.e1-S23.e11. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.02.003>
- Efron B, Tibshirani R. *An introduction to the bootstrap*. Chapman and Hall/CRC Monographs on Statistics and Applied Probability (Book 57). Chapman and Hall/CRC. 1993;436.
- R: A language and environment for statistical computing. R: Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/> (Accessed 24.11.16).
- Warf B. Comparison of endoscopic third ventriculostomy alone and combined with choroid plexus cauterization in infants younger than 1 year of age: a prospective study in 550 African children. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2005;103(6):475-481. <https://doi.org/10.3171/ped.2005.103.6.0475>
- Warf B. Hydrocephalus in Uganda: the predominance of infectious origin and primary management with endoscopic third ventriculostomy. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2005;102(1):1-15. <https://doi.org/10.3171/ped.2005.102.1.0001>
- Ogiwara H, Dipatri A, Alden T, Bowman R, Tomita T. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus in children younger than 6 months of age. *Child's Nervous System*. 2009;26(3):343-347. <https://doi.org/10.1007/s00381-006-0191-z>
- Koch-Wierodt D, Wagner W. Success and failure of endoscopic third ventriculostomy in young infants: are there different age distributions? *Child's Nervous System*. 2006;22(12):1537-1541. <https://doi.org/10.1007/s00381-006-0191-z>
- Wagner W, Koch D. Mechanisms of failure after endoscopic third ventriculostomy in young infants. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2005;103(1):43-49. <https://doi.org/10.3171/ped.2005.103.1.0043>
- Koch D, Wagner W. Endoscopic third ventriculostomy in infants of less than 1 year of age: which factors influence the outcome? *Child's Nervous System*. 2004;20(6):405-411. <https://doi.org/10.1007/s00381-004-0958-7>
- Wagner WKD. Success or failure of endoscopic third ventriculostomy in young infants: is there a correlation with age in patients up to 12 months old? *Child's Nerv System*. 2003;19:618.
- Etus V, Ceylan S. Success of endoscopic third ventriculostomy in children less than 2 years of age. *Neurosurgical Review*. 2005;28(4):284-288. <https://doi.org/10.1007/s10143-005-0407-4>
- Gorayeb R, Cavalheiro S, Zymborg S. Endoscopic third ventriculostomy in children younger than 1 year of age. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2004;100(5):427-429. <https://doi.org/10.3171/ped.2004.100.5.0427>
- Elgamal E, El-Dawlatly A, Murshid W, El-Watidy S, Samjoom Z. Endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus in children younger than 1 year of age. *Child's Nervous System*. 2010;27(1):111-116. <https://doi.org/10.1007/s00381-010-1254-3>
- Costa Val J, Scaldaferrri P, Furtado L, de Souza Baptista G. Third ventriculostomy in infants younger than 1 year old. *Child's Nerv System*. 2012;28(8):1233-1235. <https://doi.org/10.1007/s00381-012-1740-x>
- Yadav YR, Sumeet J, Nelson A, Abhijeet B, Gaurav J. Endoscopic third ventriculostomy in infants. *Neurology India*. 2006;54(Issue 2):161-163.
- Галстян А.Г., Меликян А.Г., Коршунов А.К., Арутюнов Н.В. Эндоскопическая вентрикулостомия третьего желудочка у детей до 2 лет. *Вопросы нейрохирургии*. 2008;1:11-17. Galstian AG, Melikian AG, Korshunov AK, Arutunov NV. Endoscopic ventriculostomy of the third ventricle in infants of less than 2 years of age. *Zh Vopr Neurokhir im N.N. Burdenko*. 2008;1:11-17. (In Russ.).

17. Faggini R, Bernardo A, Stieg P, Perilongo G, d'Avella D. Hydrocephalus in infants less than six months of age: effectiveness of endoscopic third ventriculostomy. *European Journal of Pediatric Surgery*. 2009;19(04):216-219. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1202282>
18. Fritsch M, Kienke S, Ankermann T, Padoin M, Mehdorn H. Endoscopic third ventriculostomy in infants. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2005;103(1):50-53. <https://doi.org/10.3171/ped.2005.103.1.0050>
19. Sufianov A, Sufianova G, Iakimov I. Endoscopic third ventriculostomy in patients younger than 2 years: outcome analysis of 41 hydrocephalus cases. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 2010;5(4):392-401. <https://doi.org/10.3171/2009.11.peds09197>
20. Baldauf J, Oertel J, Gaab M, Schroeder H. Endoscopic third ventriculostomy in children younger than 2 years of age. *Child's Nervous System*. 2007;23(6):623-626. <https://doi.org/10.1007/s00381-007-0335-4>
21. Lipina R, Reguli Š, Doležilová V, Kunčiková M, Podešvová H. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus in children younger than 6 months of age: is it a first-choice method? *Child's Nervous System*. 2008;24(9):1021-1027. <https://doi.org/10.1007/s00381-008-0616-6>
22. Drake J. Endoscopic third ventriculostomy in pediatric patients: The Canadian experience. *Neurosurgery*. 2007;60(5):881-886.
23. Kadrian D, van Gelder J, Florida D, Jones R, Vonau M, Teo C, Stening W, Kwok B. Long-term reliability of endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurgery*. 2008;62(suppl_2):1271-1278.
24. Kulkarni A, Sgouros S, Constantini S. International infant hydrocephalus study: initial results of a prospective, multicenter comparison of endoscopic third ventriculostomy (ETV) and shunt for infant hydrocephalus. *Childs Nerv Syst*. 2016;32(6):1039-1048. <https://doi.org/10.1007/s00381-016-3095-1>

Поступила 06.10.17

Комментарий

Работа посвящена выявлению факторов, определяющих эффективность эндоскопической тривентрикулостомии (ЭТВС) у младенцев и основана на ретроспективном анализе опыта использования этой операции в качестве первичного метода лечения обструктивной водянки мозга. При этом авторы учитывают возраст детей на момент операции, недоношенность и ее степень, уровень окклюзии ликворных путей, а также этиологию гидроцефалии.

Важно отметить, что хотя средний возраст детей составил более 10 мес, более половины из них (50) родились недоношенными. Среди выделенных авторами трех этиологических причин водянки — врожденная, постинфекционная и постгеморрагическая — преобладала последняя (45 случаев). Все больные наблюдались после операции в течение года с интервалами 3, 6 и 12 мес. Критериями эффективности указаны регресс общемозговых и гипертензионных симптомов с нормализацией темпов прироста окружности головы и даже возобновление психомоторно-

го развития, а состоятельность (патентность) вентрикулостомы оценивалась с помощью МРТ. ЭТВС была сочтена неэффективной, если в обозначенный период времени (1 год) больных пришлось оперировать из-за персистирующей водянки и/или возобновления ее симптомов (установившаяся вентрикулоперитонеальный шунт).

Ассоциация успешности ЭТВС с предоперационными факторами (этиология, возраст на момент операции и доношенность ребенка) оценена с помощью методов математической статистики. Наилучший результат отмечен у детей с врожденными формами окклюзионной гидроцефалии (64,5%), а также в возрасте старше 6 мес (63,6%). При постгеморрагической гидроцефалии эффективность ЭТВС составила 42,6%, а у младенцев с водянкой, вследствие внутрижелудочковых кровоизлияний IV степени, — всего 25%.

Работа вызывает интерес, так как актуальна и имеет практическое значение, соответствует профилю журнала.

А.Г. Меликян (Москва)