

Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Шароев Т.А., Асадов Р.Н., Петров Ю.А., Азамов Д.Д., Ишутин А.А., Климчук О.В., Прокопьев Г.Г., Петрова Л.Л., Слабука Н.В.

## НЕЙРОЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ГИДРОЦЕФАЛИЕЙ

Научно-практический центр медицинской помощи детям с пороками развития черепно-лицевой области и врожденными заболеваниями нервной системы, Москва

Petraki V.L., Simernitsky B.P., Prityko A.G., Sharoev T.A., Asadov R.N., Petrov Yu.A., Azamov D.D., Ishutin A.A., Klimchuk O.V., Prokopiev G.G., Petrova L.L., Slabuka N.V.

## NEUROENDOSCOPIC METHODS OF TREATMENT OF HYDROCEPHALUS AT THE RESEARCH CENTER OF PROVIDING MEDICAL AID TO CHILDREN

Research Centre of Providing Medical Assistance to Children with Congenital Craniocerebral Abnormalities and Congenital Diseases of the Nervous System. Department of Health of Moscow

### Резюме

В НИЦ медпомощи детям, г. Москва, лечение гидроцефалии с использованием эндоскопов Richard Wolf и Karl Storz проводится с 1999 г. На протяжении 15 лет структурно-функциональная модернизация клиники позволила увеличить удельный вес оперированных детей в периоде новорожденности с 8,43 до 28,2%, а детей до 1 года жизни – с 75,9 до 93,4%. За этот период диверсифицировались варианты эндоскопических манипуляций (с 3 до 30), а их количество выросло с 20 до 600 в год. Операции проводятся вне зависимости от состава ликвора начиная с возраста ребенка 28 нед гестации и веса 1000 г. Арсенал внедренных, усовершенствованных и разработанных нами эндоскопических манипуляций применим у детей всех возрастных групп при различной этиологии и вариантах гидроцефалии и позволяет устранить и/или предотвратить интра- и экстравентрикулярные окклюзии, санировать ликвор и восстановить его вентрикулосубарахноидальный пассаж в супра-, субтенториальные и спинальные субарахноидальные пространства с интеграцией последних, удалить патологическое содержимое из желудочков мозга, восстановить функцию шунтов и просвет желудочков, снизить продукцию ликвора, обеспечить равномерный дренаж ликворных пространств и устранить сопутствующую патологию. Манипуляции легкосовместимы и проводятся из одного доступа. Комплексное применение эндоскопических

### Abstract

At Moscow Research Centre of Providing Medical Assistance to Children they have been treating hydrocephalus using Richard Wolf и Karl Storz endoscopes since 1999. The structural and functional modernization of the clinic during 15 years enabled to increase the specific gravity from 8.43 to 28.2% in those neonates who underwent surgery and from 75.9 to 93.4% in infants. Types of endoscopic manipulations were diversified during these years (3 to 30) and their amount rose from 20 to 600 a year. The surgeries are performed irrespective of liquor composition starting from 28 weeks of gestation and in 1,000 g of weight. A set of introduced, modernized and developed endoscopic manipulations developed by us can be applied in children of any age in different etiology and types of hydrocephalus enabling to eliminate and/or prevent intra- and extraventricular occlusions, senate liquor and restore its ventriculosubarachnoidal passage in supra-, subtentorial and spinal subarachnoid spaces with the integration of the latter, remove the pathological content from the brain ventricles, restore the function of the shunts and lumen of the ventricles, decrease liquor production, ensure regular drainage of liquor spaces and eliminate the corresponding pathology. The manipulations are easily compatible and are carried out using one approach. Complex application of endoscopic methods dem-

методов показало их эффективность при многоуровневой окклюзионной гидроцефалии в 54% случаев и в 75% при одноуровневой окклюзионной гидроцефалии, что превышает эффективность эндоскопических методов при их изолированном применении.

**Ключевые слова:** гидроцефалия, нейроэндоскопия, новорожденные дети

onstrated their effectiveness in case of multi-level noncommunicating hydrocephalus in 54% of cases, and it reaches 75% in one-level noncommunicating hydrocephalus increasing the effectiveness of endoscopic methods in their isolated application.

**Key words:** hydrocephalus, neuroendoscopy, new-born children

История эндоскопических операции при гидроцефалии у детей насчитывает более 100 лет. Наиболее бурное развитие данного направления нейрохирургии началось в 1990-е гг., чему способствовало совершенствование эндоскопической техники. Наряду с распространением методики операции разрабатывались новые варианты эндоскопических манипуляций и диверсифицировались методики их проведения. Манипуляции в большинстве случаев выполняются изолированно, как правило, их эффективность оценивается в противопоставлении, их применение ограничено при некоторых формах гидроцефалии.

**Цель работы** – улучшить результаты лечения детей с гидроцефалией.

**Задачи:**

- обеспечить структурно-функциональные условия для оказания специализированной помощи детям различных возрастных групп с гидроцефалией;
- внедрить, усовершенствовать и разработать новые эндоскопические методы лечения гидроцефалии;

- расширить показаний к оперативным вмешательствам и оценить эффективность лечения.

**Материал и методы исследования**

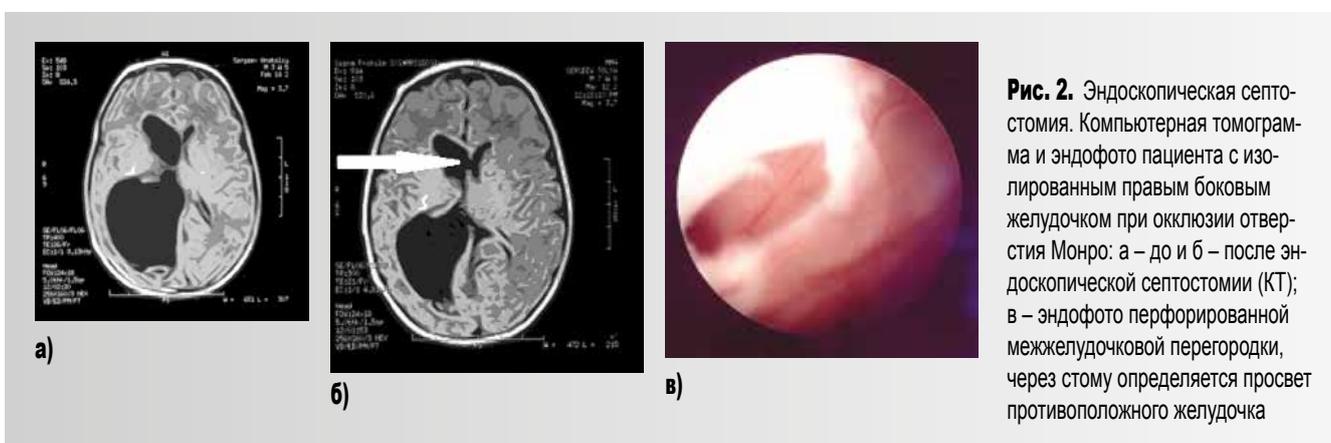
В условиях НПЦ медпомощи детям нейроэндоскопическое лечение гидроцефалии проводится с 1999 г., и за истекшие 15 лет методика операции претерпела существенные изменения. Динамика основных показателей этого процесса представлена в таблице.

Неоспоримую роль в динамике процесса сыграла структурно-функциональная модернизация НПЦ, которая заключалась в:

- создании выездной консультативной нейрохирургической бригады;
- организации кабинета перинатальной диагностики;
- открытии отделения патологии новорожденных и недоношенных детей;
- оснащении специализированной операционной для новорожденных и недоношенных детей;

Динамика показателей применения нейроэндоскопических методов лечения гидроцефалии

Параметр сравнения	1999 г.	2015 г.
Оборудование	Цистоскоп, гистероскоп	Нейроэндоскопы Richard Wolf, Karl Storz
Варианты операций	3	30
Количество операций в год	15–20	600
Вес ребенка, г	2500	1000
Возраст ребенка	1–2 мес	28 нед гестации
Ликвор	Прозрачный, цитоз до 100 1 в мм <sup>3</sup>	Ксантохромный, мутный цитоз 20 000–30 000 и более в 1 мм <sup>3</sup>
Длительность операции	1,5–2 ч	30–40 мин



- открытию отделения реанимации и интенсивной терапии для новорожденных и недоношенных детей;
- оснащению отделения лучевой диагностики оборудованием для обследования новорожденных и недоношенных детей под наркозом.

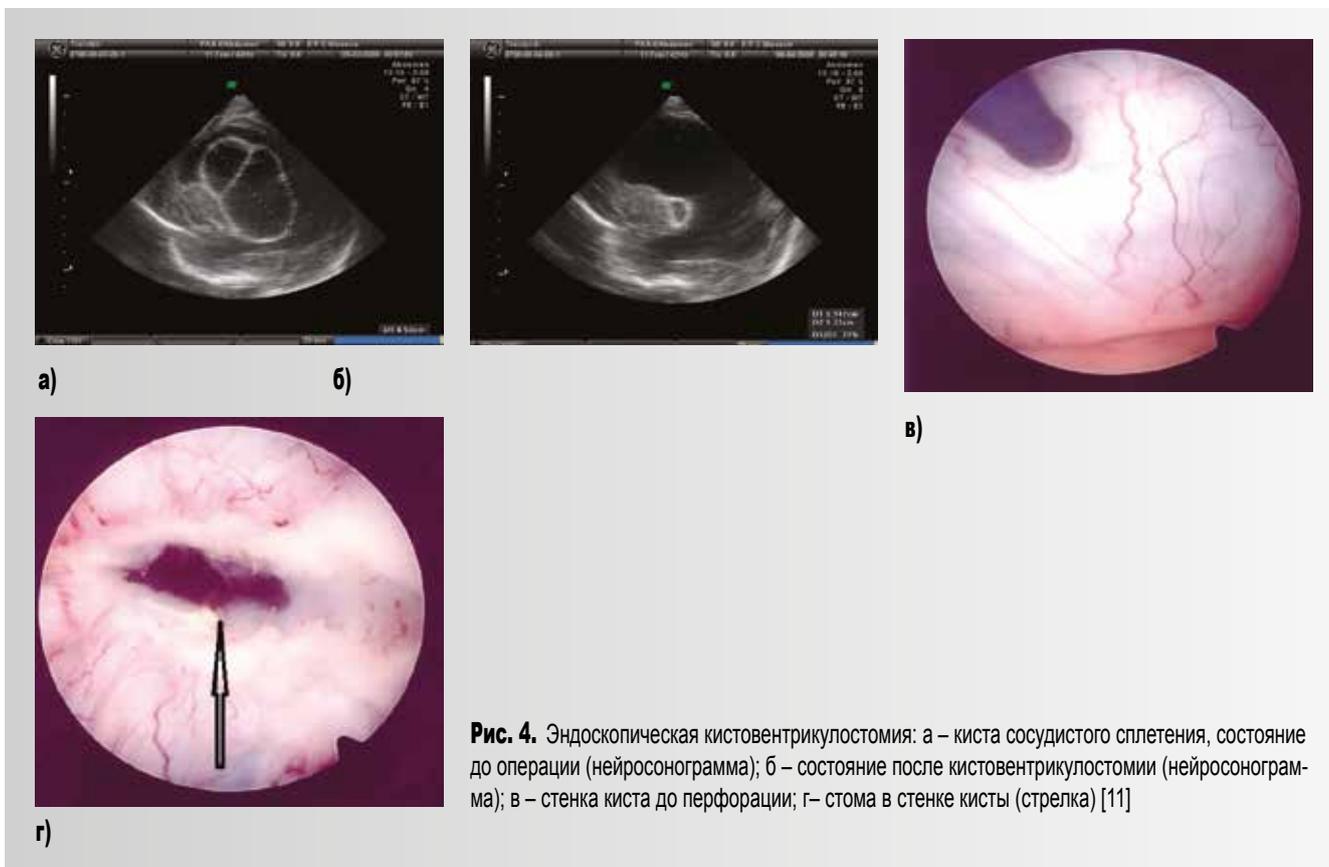
В результате проведенных преобразований удельный вес детей с гидроцефалией, оперированных в периоде новорожденности увеличился с 8,43 до 28,2%, а в целом детей в возрасте до 1 года жизни – с 75,9 до 93,4% [14].

На первоначальном этапе в практику НПЦ были внедрены основные виды эндоскопических вмешательств при окклюзионной гидроцефалии: перфорация дна третьего желудочка (III-вентрикулоцистерностомия дистальная) [14], пластика отверстия Монро [15], септостомия [15], резекция интравентрикулярных спаек [15], кистовентрикуло- и кистоцистерностомия [1, 4, 11, 13], латеро-IV-интервентрикулостомия и III-IV-интервентрикулостомия [4, 15] (рис. 1–7).

В процессе накопления клинических наблюдений перед нами возникли новые задачи: со-



вершенствование методов внутрижелудочкового восстановления ликвороциркуляции, особенно при многоуровневых окклюзиях; увеличение эффективности вентрикуло-субарахноидального дренирования; оптимизация ликвородинамики; совершенствование подходов к лечению некоторых патологических состояний, сопровождающиеся гидроцефалией (гнойный венитрит, острый период внутрижелудочковых кровоизлияний (ВЖК)



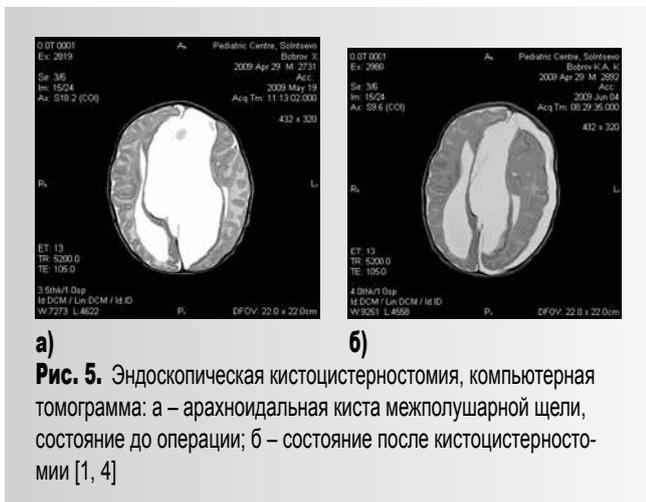
**Рис. 4.** Эндоскопическая кистовентрикулостомия: а – киста сосудистого сплетения, состояние до операции (нейросонограмма); б – состояние после кистовентрикулостомии (нейросонограмма); в – стенка кисты до перфорации; г – стома в стенке кисты (стрелка) [11]

и др.) и специфических форм гидроцефалии, сопутствующих аномалиям Dandy–Walker, Киари, голопрозэнцефалии.

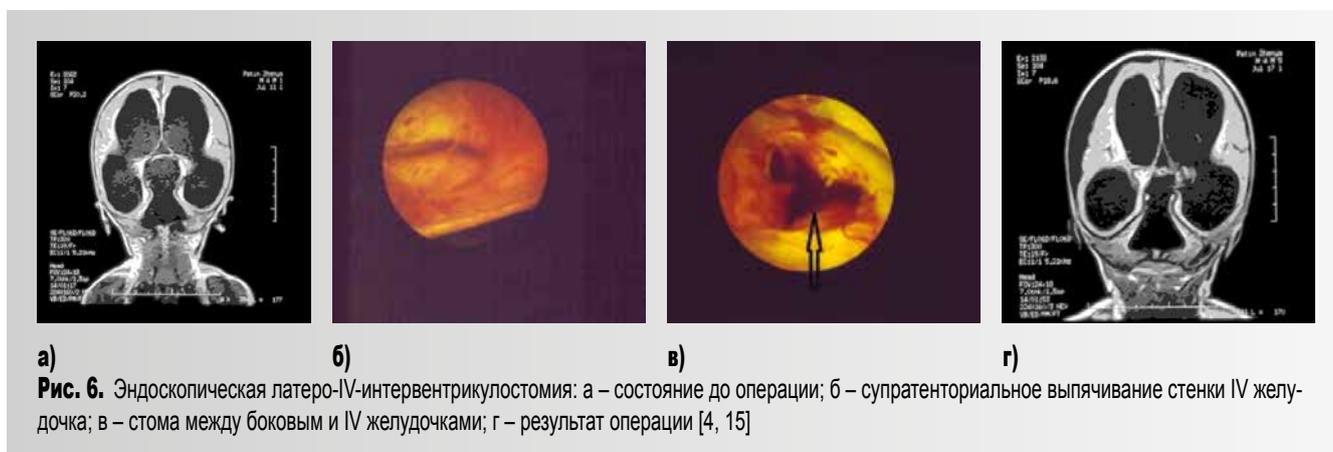
Исходя из анализа литературы и собственных наблюдений при лечении многоуровневой окклюзионной гидроцефалии мы разработали и придерживались следующих правил:

- первоначально создавали отток ликвора из полости наибольшего размера или вызывающей наибольшую компрессию мозговых структур, дислокационную окклюзию либо закупорку вентрикулярного катетера шунта;
- начинали дренирование с полостей, расположенных в верхнем этаже желудочковой системы (боковые желудочки), затем на среднем уровне (III желудочек) и в последнюю очередь на нижнем уровне (IV желудочек);
- при секвестрации желудочка кистой или срединной ее локализации проводили сквозную фенестрацию кисты.

При составлении плана комплексной эндоскопической операции мы учитывали подвижность и эластичность некоторых мозговых структур и патологических образований (межжелудочковая перегородка, стенки кист, мембранные спайки) для достижения эндоскопических мишеней, расположенных в разных плоскостях. Также широко использовали перевод эндоскопа из одного бокового желудочка, как правило, более расширенного, в противоположный через естественный или сфор-



**Рис. 5.** Эндоскопическая кистоцистерностомия, компьютерная томограмма: а – арахноидальная киста межполушарной щели, состояние до операции; б – состояние после кистоцистерностомии [1, 4]



мированный во время операции дефект межжелудочковой перегородки, а также через сквозную фенестрацию стенок срединных кист. Динамическая, или транзиторная, окклюзия ликворных путей, обусловленная дислокацией мозговых структур, как правило, не требовала непосредственного воздействия и устранялась спонтанно после выравнивания градиента давления между разобщенными ликворными пространствами. Нейросонографическая навигация позволила повысить эффективность лечения. У ранее шунтированных больных с многоуровневой окклюзией при дисфункции шунта первично проводилось устранение вентрикулярных окклюзий, что обеспечивало равномерное дренирование всех желудочков и во многих случаях позволяло воздержаться от ревизий шунтов или вовсе удалить их. Хирургическая тактика предполагает индивидуальный подход, наличие периодов выжидания оптимальных условий для эндоскопии или проведение упреждающих операций с целью предотвращения прогнозируемых осложнений [15].

С целью повышения эффективности лечения многоуровневой окклюзионной гидроцефалии комплекс эндоскопических процедур дополняли пластикой водопровода мозга, обеспечивающей ретроградный поток ликвора из IV желудочка в вышележащие отделы желудочковой системы при изолированном IV желудочке (рис. 8, 9) [9].

В последующем пластику водопровода стали широко применять при врожденной или приобретенной его окклюзии (стеноз, мембрана, конгломерат спаек, тампонада сгустками гемосидерина, компрессионная окклюзия и др.) [7]. С целью оптимизации эндоскопического доступа к водопроводу мозга для выполнения его пластики мы применяли

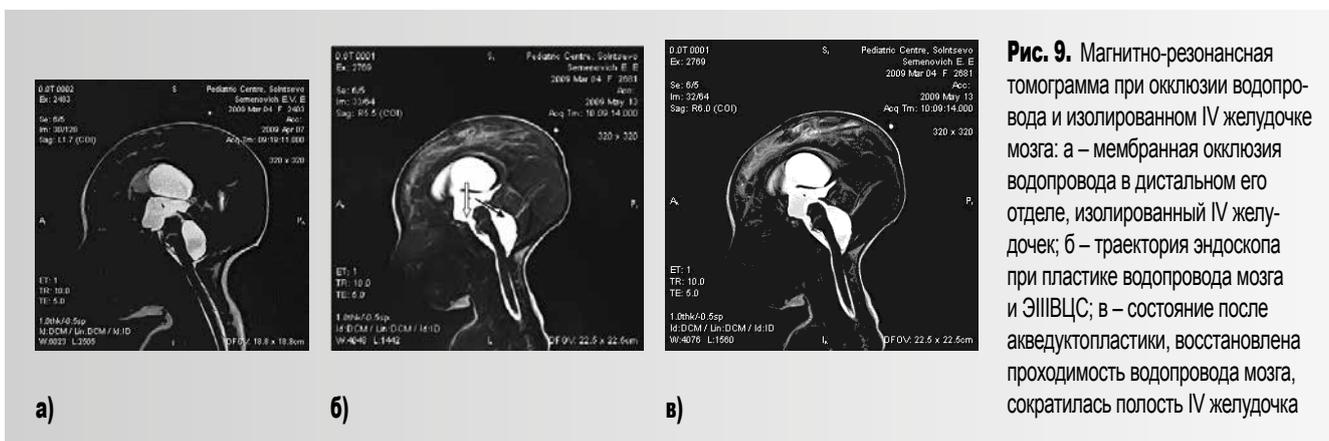


трансфорниксный подход к полости III желудочка (рис. 10) [12].

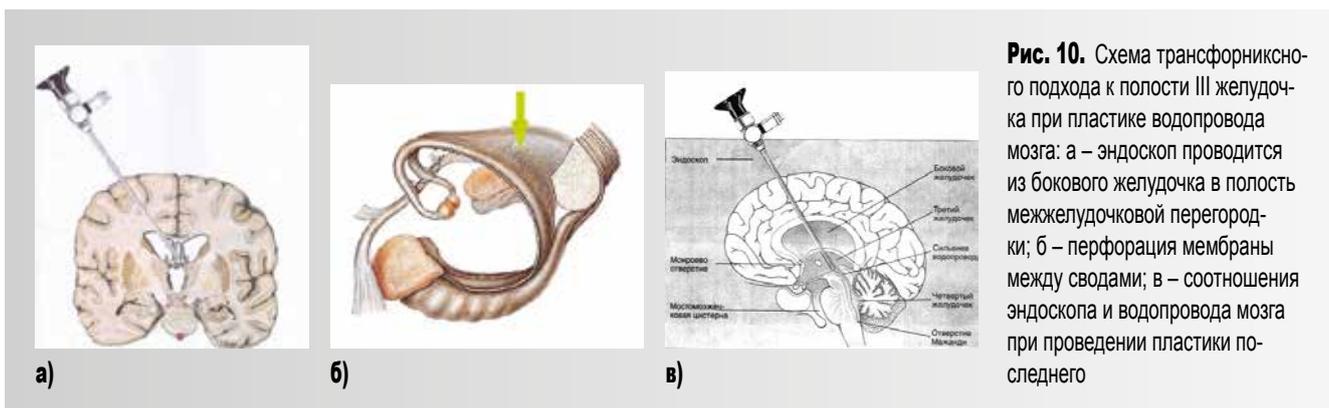
Необходимость диверсификации методов вентрикуло-субарахноидального дренирования была продиктована необходимостью повышения эффективности лечения, особенно при постгеморрагической и поствоспалительной этиологии гидроцефалии. При анализе данных МРТ, КТ-вентрикулографии, эндоскопии, радиоизотопных исследований и патологоанатомического обследования мы отметили, что поражение арахноидальных оболочек происходит преимущественно в области задней черепной ямки с развитием в них слипчивого процесса и нарушением пассажа ликвора. В то же время состояние супратенториальных и спинальных пространств оставалось относительно сохранным. С учетом данных особенностей мы стали применять следующие варианты вентрикуло-субарахноидального дренирования: пластика отвер-



**Рис. 8.** Пластика водопровода мозга при его мембранной окклюзии: а – воронкообразное сужение орального отдела водопровода мозга; б – мембрана, окклюдирующая просвет водопровода; в – рабочий инструмент эндоскопа в проекции мембраны; г – восстановленный просвет водопровода



**Рис. 9.** Магнитно-резонансная томограмма при окклюзии водопровода и изолированном IV желудочке мозга: а – мембранная окклюзия водопровода в дистальном его отделе, изолированный IV желудочек; б – траектория эндоскопа при пластике водопровода мозга и ЭШВЦС; в – состояние после акведуктопластики, восстановлена проходимость водопровода мозга, сократилась полость IV желудочка

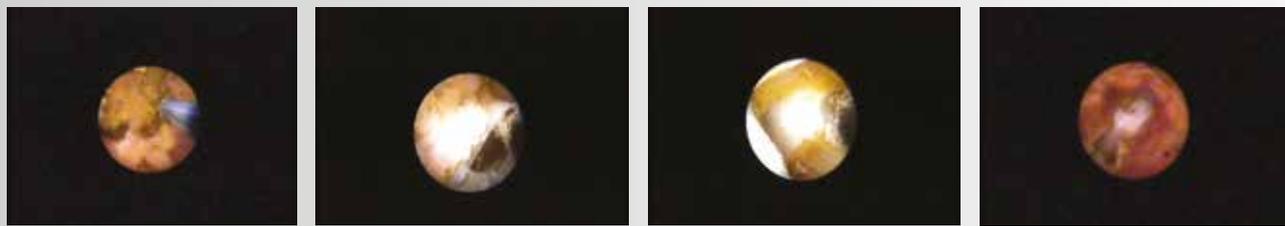


**Рис. 10.** Схема трансфорамникового подхода к полости III желудочка при пластике водопровода мозга: а – эндоскоп проводится из бокового желудочка в полость межжелудочковой перегородки; б – перфорация мембраны между сводами; в – соотношения эндоскопа и водопровода мозга при проведении пластики последнего

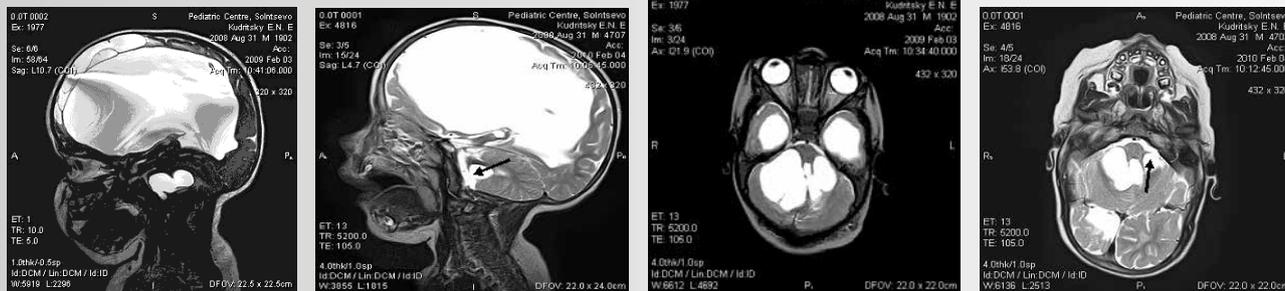
стия Мажанди, пластика отверстия Люшка, пластика краниоцервикального перехода, перфорация конечной пластинки, дорзальная ШВЦС; латероцистерностомия, латеро-IV-вентрикулоцистерностомия, III-IV-вентрикулоцистерностомия, септоцистерностомия, вентрикуло-субарахноидальное (субдуральное) стомирование. Некоторые из них представлены ниже (рис. 11–16).

Эндоскопическую пластику отверстия Мажанди проводили при окклюзии выходных отверстий IV желудочка с восстановлением пассажа ликвора в большую затылочную цистерну. Манипуляция может быть выполнена и при изолированном IV желудочке после этапа акведуктопластики (рис. 11) [9, 10].

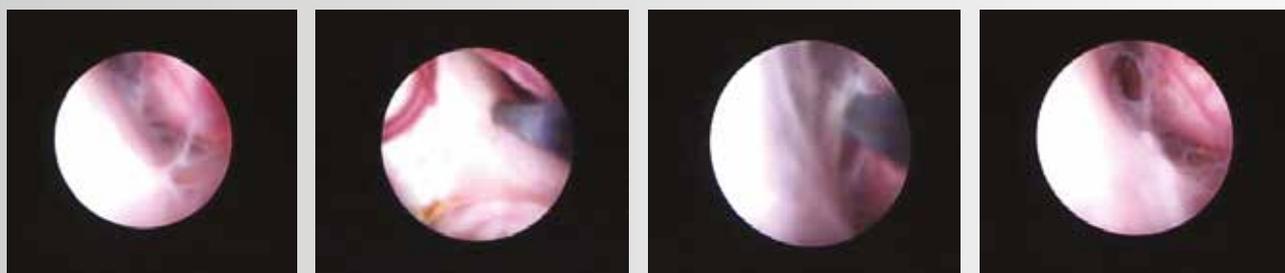
Показания к пластике отверстия Люшка аналогичны предыдущей манипуляции (рис. 12) [10].



**Рис. 11.** Пластика отверстия Мажанди: а – отложения гемосидерина в области отверстия Мажанди; б – рассечение мембранной спайки в области отверстия Мажанди; в – ревизия большой затылочной цистерны с рассечением в ней спаек; г – вид стомы на завершающем этапе операции



**Рис. 12.** Пластика отверстия Люшка: а, в – состояние до операции; б, г – состояние после операции; стрелками отмечена стома в области отверстия Люшка слева



**Рис. 13.** Пластика краниоцервикального перехода: а – спайки арахноидальной оболочки в области краниоцервикального перехода; б – рабочий инструмент проведен к краю большого затылочного отверстия; в – рассечение спаек в области краниовертебрального перехода; г – стомы

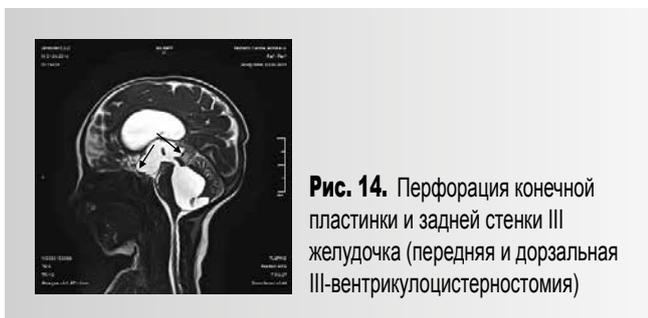
Ревизия краниоцервикального перехода с резекцией спаек на этом уровне во многих случаях была продолжением пластики отверстия Мажанди и способствовала восстановлению адекватного пассажа ликвора к спинальным субарахноидальным пространствам (рис. 13) [9, 10].

Перфорация конечной пластинки и задней стенки III желудочка (передняя и дорзальная III-вентрикулоцистерностомии) проводилась с целью создания сообщения желудочка с супрахиазмальной

и охватывающей цистернами соответственно (рис. 14) [3].

Сочетание дорзальной III-вентрикулоцистерностомии с перфорацией верхнего паруса мозжечка позволяют создать одновременно сообщение между указанными III и IV желудочками и субарахноидальным пространством охватывающей цистерны (рис. 15) [3].

По аналогии с предыдущими операциями (III–IV-вентрикулоцистерностомия и дорзальная III-вентрикулоцистерностомия) создавались сооб-



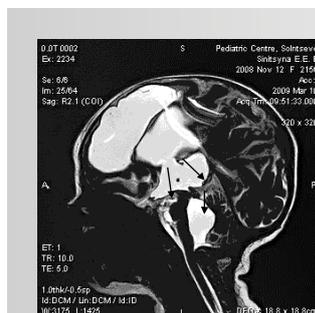
**Рис. 14.** Перфорация конечной пластинки и задней стенки III желудочка (передняя и дорзальная III-вентрикулостерностомия)

щения из бокового желудочка – латеро-IV-вентрикулостерностомия и латероцистерностомия.

С целью дренирования вентрикулярного ликвора непосредственно в супратенториальные субарахноидальные пространства мы формировали стомы между полостью прозрачной перегородки и субарахноидальным пространством межполушарной щели (септоцистерностомия) или непосредственно из бокового желудочка в конвекситальное субарахноидальное (субдуральное) пространство (вентрикулосубарахноидальное (субдуральное) стомирование) (рис. 16).

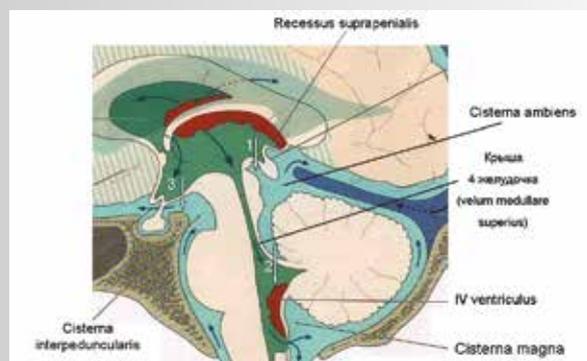
В некоторых специфических анатомических условиях можно сформировать протяженные или сквозные стомы, позволяющие соединить между собой сразу несколько цистерн или субарахноидальных пространств, как, например:

- боковой желудочек (или полость межжелудочковой перегородки) – охватывающая цистерна-субтенториальные субарахноидальные пространства до уровня большой затылочной цистерны;



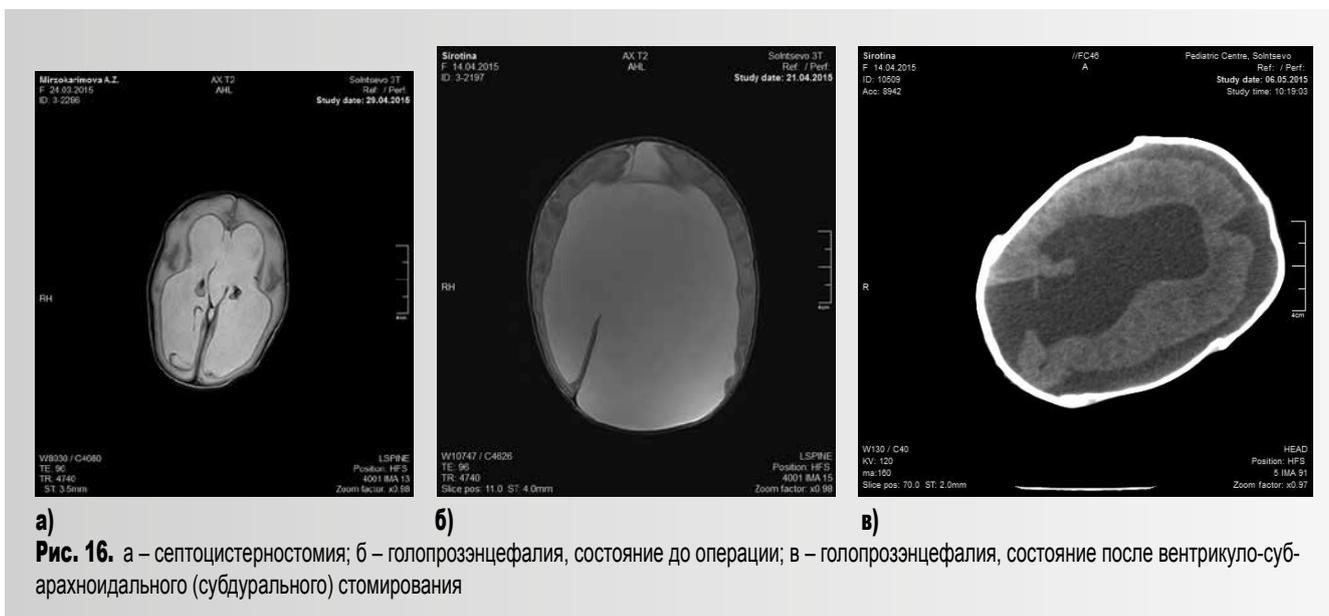
**Рис. 15.** Магнитно-резонансная томограмма (а) и схема (б) эндоскопической III-IV-вентрикулостерностомии (верхняя стрелка (1) – дорзальная III-вентрикулостерностомия, нижняя стрелка (2) – перфорация верхнего паруса мозжечка)

а)



б)

- боковой желудочек (или полость межжелудочковой перегородки) – охватывающая цистерна-межполушарная щель (дорзально)-субтенториальные субарахноидальные пространства до уровня большой затылочной цистерны. Большинство применяемых вентрикуло-субарахноидальных стомий сочетались в различных

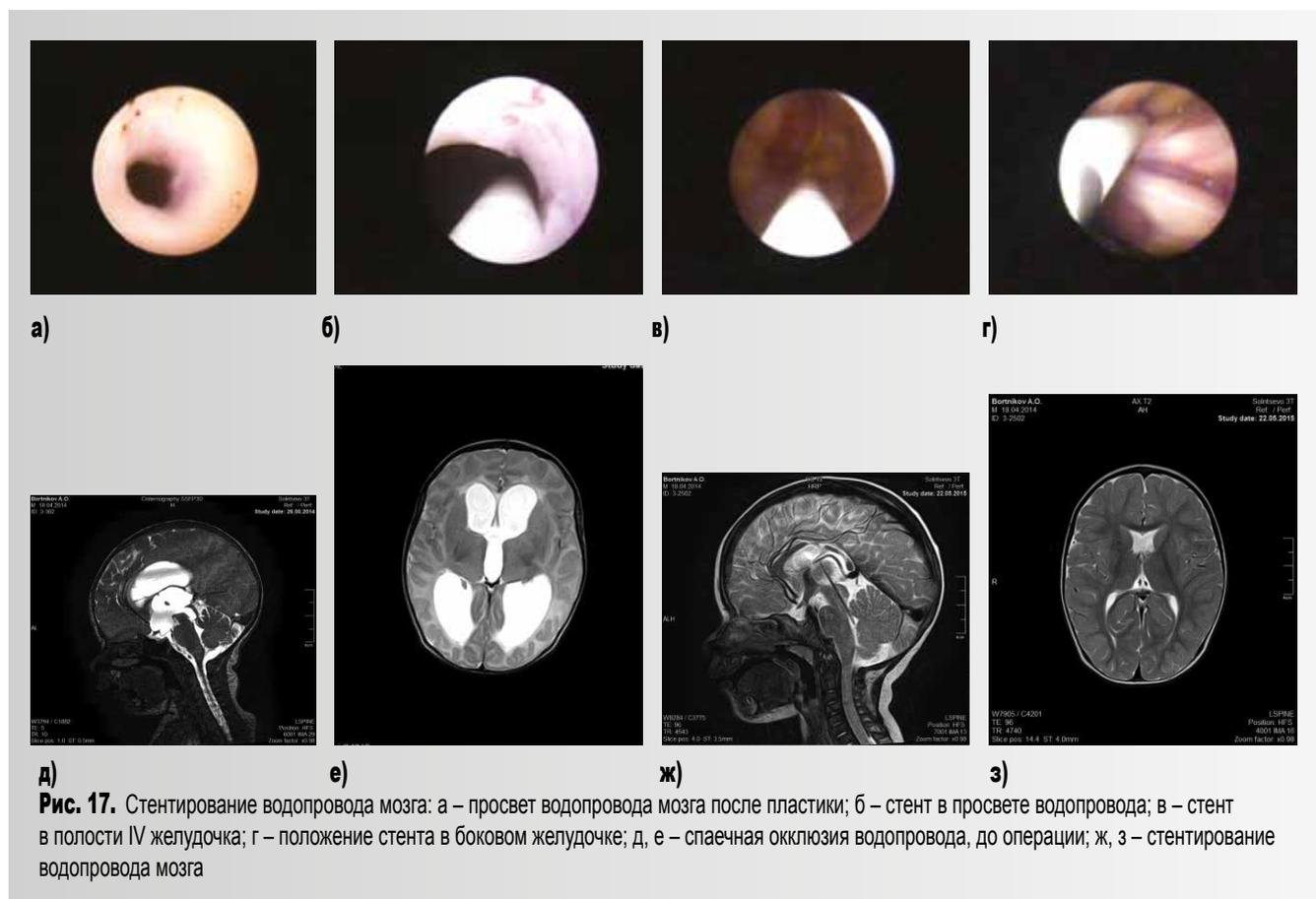


а)

**Рис. 16.** а – септоцистерностомия; б – голопроэнцефалия, состояние до операции; в – голопроэнцефалия, состояние после вентрикуло-субарахноидального (субдурального) стомирования

б)

в)



**Рис. 17.** Стентирование водопровода мозга: а – просвет водопровода мозга после пластики; б – стент в просвете водопровода; в – стент в полости IV желудочка; г – положение стента в боковом желудочке; д, е – спаянная окклюзия водопровода, до операции; ж, з – стентирование водопровода мозга

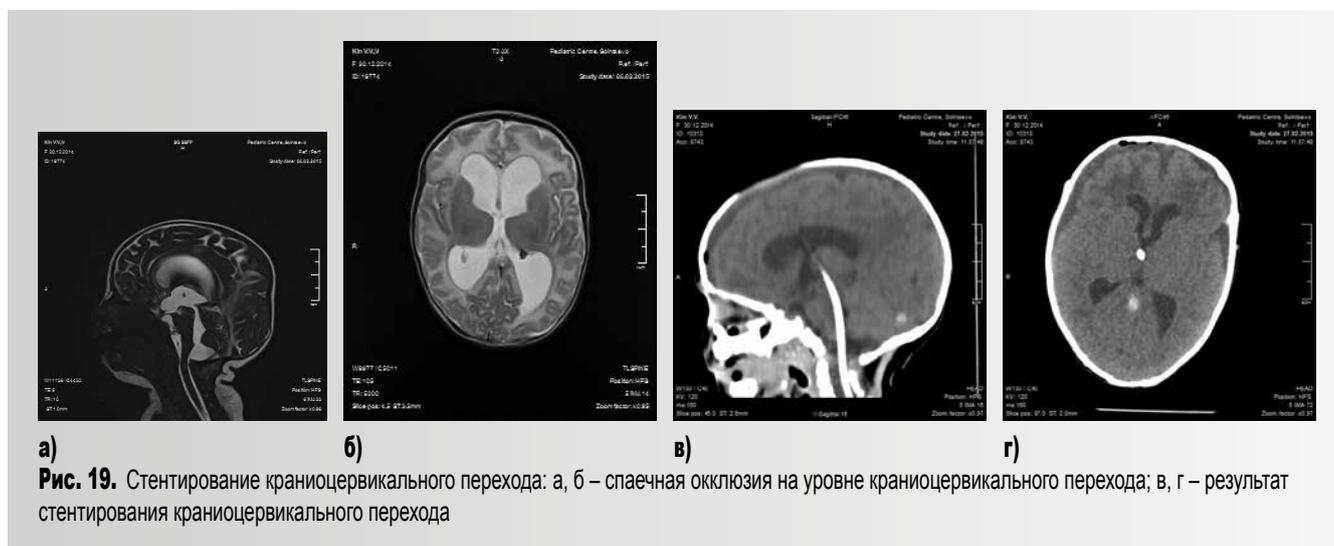


**Рис. 18.** Стентирование краниоцервикального перехода: а – стомы в спайках арахноидальной оболочки в области краниоцервикального перехода; б – стент в большой затылочной цистерне; в – направление стента посредством инструмента; г – стент, проведение через краниовертебральный переход в субарахноидальное пространство спинного мозга

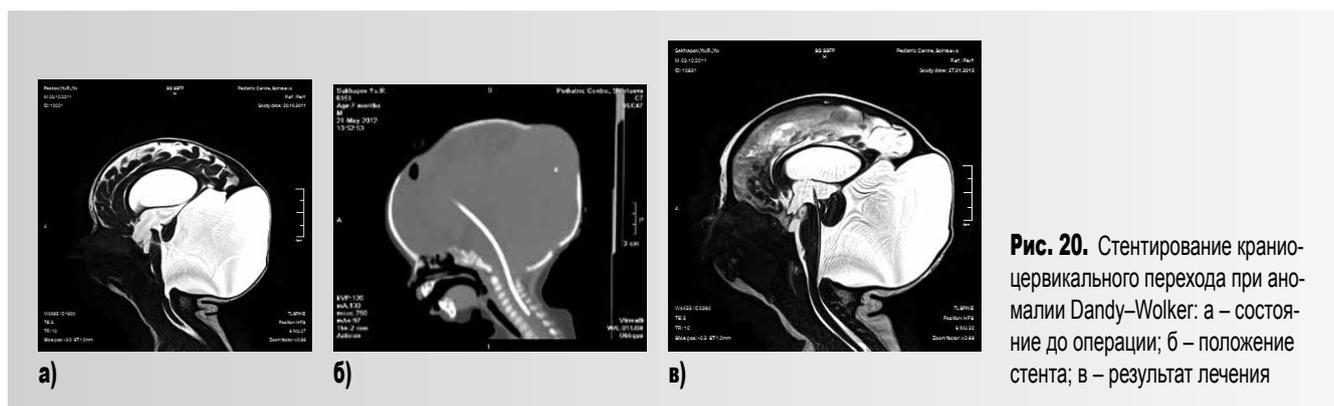
комбинациях и по мере возможности в максимальном количестве, что призвано было диверсифицировать пути и увеличить объем дренируемого ликвора из желудочков в субарахноидальное пространство, интегрировать разобщенные резорбирующие пространства и суммировать их потенциал.

После восстановления проходимости естественных ликворопроводящих путей мы стентиро-

вали их для предотвращения повторной окклюзии. Стентирование отверстия Монро как самостоятельная процедура нами не проводилось, однако катетер располагался в просвете отверстия при стентировании им нижерасположенных отделов ликворных путей. Стентирование водопровода мозга мы рассматриваем в качестве обязательной процедуры после его пластики (рис. 17) [7, 17].



**Рис. 19.** Стентирование краниоцервикального перехода: а, б – спаечная окклюзия на уровне краниоцервикального перехода; в, г – результат стентирования краниоцервикального перехода



**Рис. 20.** Стентирование краниоцервикального перехода при аномалии Dandy-Walker: а – состояние до операции; б – положение стента; в – результат лечения

Стентирование отверстия Мажанди и/или краниоцервикального перехода проводится в завершение пластики данных отделов ликворной системы. Катетер устанавливается из бокового желудочка через III желудочек, водопровод и IV желудочек мозга через отверстие Мажанди в большую затылочную цистерну (стентирование отверстия Мажанди) или далее в субарахноидальное пространство шейного отдела спинного мозга (стентирование краниоцервикального перехода) (рис. 18, 19) [16].

Аналогичную технику операции мы успешно применяли в лечении аномалии Dandy-Walker (рис. 20) [9].

Стентирование ликворных путей или установка катетера в сформированные стомы проводится при помощи силиконовых трубок (наружный диаметр – 2,1 мм) с перфорационными отверстиями на протяжении проекции соединяемых между собой отделов ликворной системы. Роль стента может

выполнять автономный катетер, вентрикулярный катетер шунта или наружный дренаж.

При необходимости автономный стент независимо от глубины его размещения может быть трансформирован в вентрикулоперитонеальный шунт, так же как и вентрикулярный катетер шунта может быть первоначально имплантирован в качестве стента на различную глубину. В таких случаях при расположении дистального конца вентрикулярного катетера в IV желудочке обеспечивается равномерное экстракраниальное дренирование всех отделов желудочковой системы – панвентрикулоперитонеальное шунтирование, а при его расположении одновременно в желудочках и спинальном субарахноидальном пространстве дренируются все желудочки мозга совместно с субарахноидальным пространством – аксиальное шунтирование (рис. 21) [8, 18].

При дисфункции ранее имплантированных шунтов, катетеров или стентов эндоскопический метод применяли для их ревизии со стороны про-

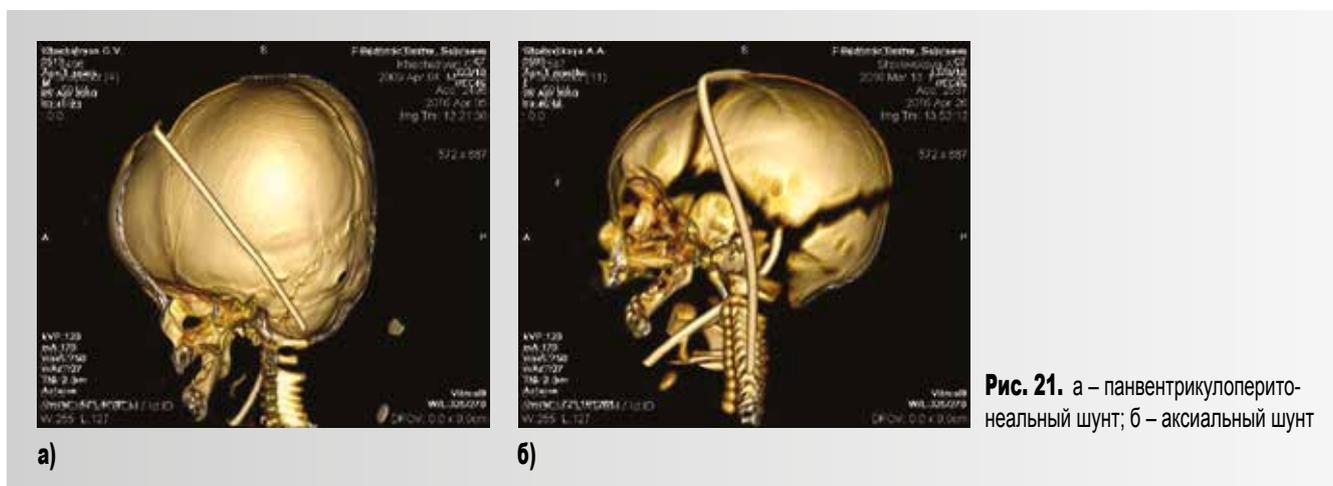


Рис. 21. а – панвентрикулоперитонеальный шунт; б – аксиальный шунт

света желудочков мозга. Проводили резекцию спаек и участков сосудистых сплетений, имплантировали фиксирующие катетеры и/или обтурирующие их перфорационные отверстия. Эндоскопический подход нередко сочетался с бужированием катетера на всем его протяжении с электрокоагуляцией спаек в его просвете [2]. В редких случаях выполнения эндоскопии на фоне гипердренажа шунтирующих систем и формирования щелевидных желудочков проводились бужирование и расширение суженных отделов желудочков мозга с одновременным расслоением в них спаек.

В некоторых случаях эндоскопия применялась для удаления из просвета желудочков инородных тел (мигрировавшие катетеры).

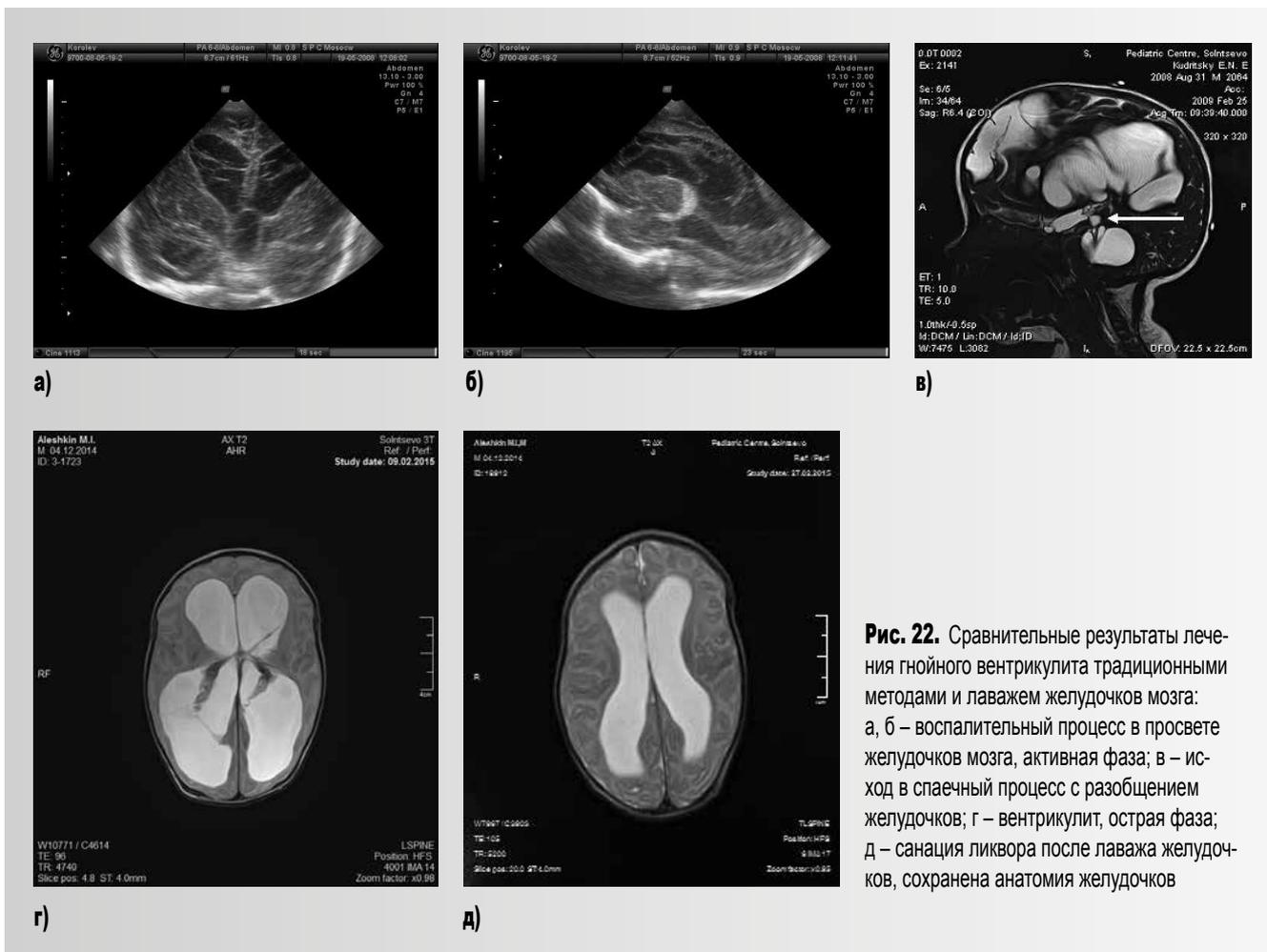
В дополнение ко многим перечисленным процедурам выполняли коагуляцию сосудистых сплетений боковых желудочков в проекции тел и задних рогов, что призвано было сократить объем продуцируемого ликвора на 40–50%. Манипуляцию проводили из того же фронтального доступа. Коагуляция сплетения противоположного желудочка возможна после перфорации межжелудочковой перегородки или при наличии в ней обширного дефекта. Эффективность манипуляции нашла свое подтверждение при ее сочетании с III-вентрикулоцистерностомией при аномалии Киари [5].

Перспективным оказался метод эндоскопического лаважа желудочков мозга при гнойном вентрикулите. Операция заключается в фрагментации и аспирационной эвакуации гнойных масс на фоне продолжительной ирригации желудочков физиологическим раствором (3–6 л) с антисептиком и установкой наружного вентрикулярного дренажа

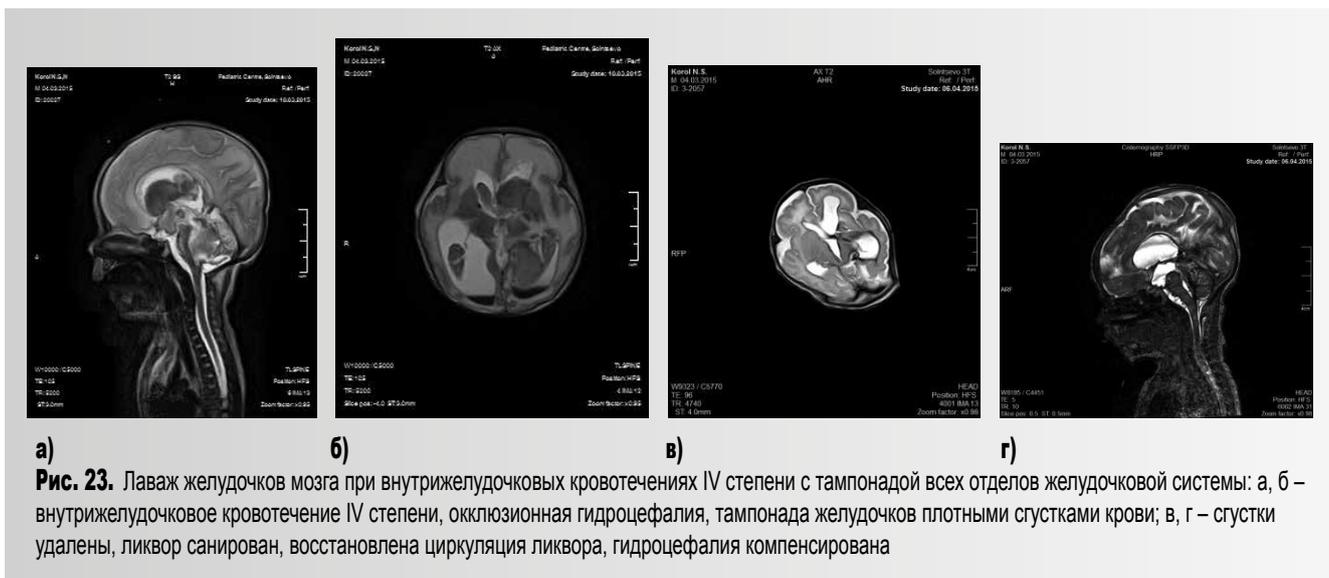
в завершении [6]. Сравнительные результаты традиционного лечения и лаважа желудочков при гнойных вентрикулитах представлены на рис. 22.

Не менее перспективным нам кажется проведение лаважа желудочков мозга в остром периоде внутрижелудочкового кровоизлияния у недоношенных детей. Эта манипуляция может успешно сочетаться с процедурами восстановления циркуляции ликвора и редукцией его продуцируемого объема (рис. 23).

Представленный арсенал эндоскопических манипуляций применим у детей всех возрастных групп, при различной этиологии и вариантах гидроцефалии и позволяет санировать ликвор, удалить из желудочков мозга сгустки гноя, крови или инородные тела, восстановить циркуляцию ликвора и предотвратить развитие окклюзий в пределах желудочковой системы и, частично, в субарахноидальных пространствах, создать пассаж ликвора из желудочков мозга в супра-, субтенториальные и спинальные субарахноидальные пространства и способствует их интеграции, сократить продукцию ликвора, восстановить функцию шунтирующих систем и просвет желудочков мозга, способствует равномерному шунтированию всех желудочков мозга, устраняет сопутствующую патологию. Манипуляции легкосовместимы и могут проводиться из одного доступа. Предварительный анализ комплексного применения эндоскопических методов показал их эффективность при многоуровневой окклюзионной гидроцефалии в 54% случаев, а при одноуровневой окклюзионной гидроцефалии эффективность вмешательства достигает 75%, что превышает эффективность эндоскопических методов при изолированном их применении.



**Рис. 22.** Сравнительные результаты лечения гнойного вентрикулита традиционными методами и лаважем желудочков мозга: а, б – воспалительный процесс в просвете желудочков мозга, активная фаза; в – исход в спаечный процесс с разобщением желудочков; г – вентрикулит, острая фаза; д – санация ликвора после лаважа желудочков, сохранена анатомия желудочков



**Рис. 23.** Лаваж желудочков мозга при внутривentricular кровотечениях IV степени с тампонадой всех отделов желудочковой системы: а, б – внутривentricular кровотечение IV степени, окклюзионная гидроцефалия, тампонада желудочков плотными сгустками крови; в, г – сгустки удалены, ликвор санирован, восстановлена циркуляция ликвора, гидроцефалия компенсирована

**Выводы**

Разработанная и внедренная в практику структурно-организационная схема позволяет оказывать специализированную помощь при гидроцефалии на самых ранних этапах развития заболевания, включая период новорожденности и группу недоношенных детей.

Внедрены, усовершенствованы и разработаны методы нейроэндоскопии, позволяющие устранить и/или предотвратить интра- и экстравентрикулярные

окклюзии, санировать ликвор и восстановить его вентрикулосубарахноидальный пассаж, удалить патологическое содержимое из желудочков и восстановить функцию шунтов, снизить продукцию ликвора, обеспечить равномерный дренаж ликворных пространств и устранить сопутствующую патологию.

Комплексное применение эндоскопических манипуляций расширяет показания к эндоскопическому лечению гидроцефалии и является высокоэффективным методом ее лечения.

**Список литературы**

1. *Петраки В.Л., Асадов Р.Н., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Петров Ю.А., Азамов Д.Д., Климчук О.В., Слабука Н.В., Ишутин А.А.* Опыт хирургического лечения врожденных арахноидальных кист головного мозга у детей // Материалы IX ежегодного конгресса специалистов перинатальной медицины «Современная перинатология: организация, технологии, качество». – Москва, 22–23 сентября 2014 г. С. 18.
2. *Петраки В.Л.* Метод ревизии вентрикулярного катетера шунтирующей системы в случаях нарушения его проходимости // Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2004, декабрь.
3. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Асадов Р.Н.* Изолированный IV желудочек: использование эндоскопической техники для создания альтернативного пути сообщения между III и IV желудочками при окклюзии водопровода мозга. Описание случая // Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2009. № 3–4. С. 49–54.
4. *Петраки В.Л., Притыко А.Г., Симерницкий Б.П., Асадов Р.Н., Петров Ю.А.* Врожденные арахноидальные кисты межполушарной щели у новорожденных детей – эндоскопическое лечение // Всероссийская научно-практическая конференция «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург, 22–24 апреля 2009 г.
5. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Ишутин А.А.* Эндоскопическая Ш-вентрикулоцистерностомия в комбинации с коагуляцией сосудистых сплетений как метод лечения гидроцефалии ассоциированной с аномалией Chiari II и *spina bifida* у детей грудного возраста // XIII Всероссийская научно-практическая конференция «Поленовские чтения» // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. Т. VI (спецвыпуск). С. 212.
6. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Ишутин А.А., Азамов Д.Д., Климчук О.В., Прокотьев Г.Г., Слабука Н.В.* Эндоскопический лаваж желудочковой системы при гнойно-абсцедирующих вентрикулитах у детей // Международная научно-практическая конференция «Эндовидеохирургия в условиях многопрофильного стационара». Санкт-Петербург, 20–21 ноября 2014 г.
7. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Климчук О.В.* Эндоскопическая пластика и стентирование водопровода мозга как метод восстановления физиологической ликвороциркуляции при окклюзионной гидроцефалии у детей // Вопросы практической педиатрии. 2010. Т. 5 (приложение 1). Материалы V ежегодного конгресса специалистов перинатальной медицины «Современная перинатология: организация, технологии и качество». Москва, 27–29 октября, 2010 г. С. 58.
8. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Климчук О.В., Ишутин А.А., Куликовский П.В.* Эффективная методика шунтирования (панвентрикулоперитонеостомия) при окклюзии ликворных путей в области задней черепной ямки и краниовертебрального перехода у детей // III Всероссийская конференция по детской нейрохирургии: Сб. статей. – Казань, 8–10 июня 2011 г. С. 90.
9. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Куликовский П.В., Климчук О.В., Рябова М.Г.* Опыт использования у детей эндоскопической техники при хирургических вмешательствах по поводу изолированного IV желудочка // Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2011. № 2. С. 30–56.
10. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Нароган М.В., Климчук О.В., Прокотьев Г.Г., Рябова М.Г., Ишутин А.А., Соколов П.А.* Эндоскопическая коррекция ликвороциркуляции при окклюзии выходных отверстий четвертого желудочка у детей // Материалы I международного конгресса по перинатальной медицине; VI ежегодного конгресса специалистов перинатальной медицины. Москва, 16–18 июня 2011 г. С. 172.
11. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Мальковская Э.В.* Опыт применения эндоскопических операций при кистах сосудистых сплетений у детей // Материалы V съезда нейрохирургов России. – Уфа, 22–25 июня 2009 г. С. 341–342.

12. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Петров Ю.А., Климчук О.В., Азамов Д.Д., Ишутин А.А.* Эндоскопический трансфорниксный доступ к третьему желудочку при гидроцефалии у детей: Секционное заседание «Нейрохирургия детского возраста» // Материалы XIV всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». Санкт-Петербург, 15–17 апреля 2015 г.
13. *Петраки В.Л., Симерницкий Б.П., Притыко А. Г., Климчук О.В., Ишутин А.А.* Эндоскопические операции при врожденных кистах охватывающей цистерны у новорожденных и детей грудного возраста // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». Санкт-Петербург, 2013 г.
14. *Симерницкий Б.П., Петраки В.Л., Притыко А.Г., Асадов Р.Н., Азамов Д.Д., Климчук О.В., Прокопьев Г.Г., Ишутин А.А.* Опыт использования нейроэндоскопии в лечении окклюзионной гидроцефалии у детей // Вопросы нейрохирургии. 2015. №2. С. 64–73.
15. *Симерницкий Б.П., Петраки В.Л., Притыко А.Г.* О тактике хирургического вмешательства при многоуровневой окклюзионной гидроцефалии у детей // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2006. №1. С. 22–26.
16. *Petraki V.L., Simernitskiy B.P., Asadov R.N., Prityko A.G.* Endoscopic correction of liquor circulation in case of occlusion of the outlets of the IV ventricle in infants // Abstracts for the Hydrocephalus ISHCSF conference. – Copenhagen, September, 2011. P. 53.
17. *Petraki V.L., Simernitskiy B.P., Asadov R.N., Prityko A.G.* Endoscopic plastic and stenting of the aqueduct combined with III-ventriculocisternostomy (ETV) is an efficient method of hydrocephalus treatment in case of occlusion of the cerebral aqueduct in children // Abstracts for the Hydrocephalus ISHCSF conference. – Copenhagen, September, 2011. P. 54.
18. *Petraki V.L., Simernitskiy B.P., Asadov R.N., Prityko A.G.* Panventriculoperitoneal shunting (PVPSH) in case of occlusion of outlet of IV ventricle in infants // Abstracts for the Hydrocephalus ISHCSF conference. – Copenhagen, September, 2011. P. 14.

## Авторы

<b>ПЕТРАКИ Виктор Леонович</b>	Кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (906) 797-21-80.
<b>СИМЕРНИЦКИЙ Борис Петрович</b>	Доктор медицинских наук, руководитель отдела нейрохирургии и хирургии новорожденных, главный научный сотрудник НПЦ медпомощи детям.
<b>ПРИТЫКО Андрей Георгиевич</b>	Доктор медицинских наук, академик РАЕН, профессор, заслуженный врач РФ, директор НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (903) 974-47-79.
<b>ШАРОЕВ Тимур Ахмедович</b>	Доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (903) 199-07-03.
<b>АСАДОВ Руслан Низамиевич</b>	Кандидат медицинских наук, нейрохирург НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (916) 700-56-14.
<b>ПЕТРОВ Юрий Андреевич</b>	Кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (905) 535-64-38.
<b>АЗАМОВ Джамшет Джурабекович</b>	Нейрохирург НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (926) 063-71-31.
<b>ИШУТИН Андрей Александрович</b>	Врач-неонатолог, заведующий отделением патологии новорожденных и недоношенных детей НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (926) 526-85-27.
<b>КЛИМЧУК Олег Владимирович</b>	Кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (906) 784-28-15.
<b>ПРОКОПЬЕВ Геннадий Германович</b>	Кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель отдела анестезиологии и реанимации НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (916) 185-22-37.
<b>ПЕТРОВА Людмила Леонидовна</b>	Заведующая операционным блоком НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (903) 100-60-76.
<b>СЛАБУКА Наталья Викторовна</b>	Кандидат медицинских наук, руководитель отдела неонатологии НПЦ медпомощи детям. Тел.: 8 (903) 975-53-58.