

# ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ

И. М. Годков<sup>1</sup>, В. Г. Дашьян<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н. В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Десятская, 20, стр. 1

**Контакты:** Иван Михайлович Годков [i.godkov@yandex.ru](mailto:i.godkov@yandex.ru)

**Цель исследования** — на клиническом примере описать технику эндоскопического удаления сгустков крови из желудочков головного мозга для устранения острой окклюзионной гидроцефалии у пациента с гипертензионным внутрижелудочковым кровоизлиянием.

**Материалы и методы.** Пациент в возрасте 71 года с гипертензионным кровоизлиянием в III и IV желудочки, осложненным окклюзионной гидроцефалией, был госпитализирован в 1-е сутки от начала заболевания. Развитие окклюзионной гидроцефалии сопровождалось клиническими признаками декомпенсации состояния, угнетением сознания до умеренной комы (7 баллов по шкале комы Глазго). Проведена экстренная эндоскопическая аспирация сгустков крови из III и IV желудочков, тривентрикулоцистерностомия.

**Результаты.** Эндоскопическим путем удалось удалить сгустки из III желудочка и через водопровод мозга из IV желудочка. Мероприятия по интенсивной терапии и реанимации позволили добиться благоприятного исхода: пациент выписан из стационара с умеренным неврологическим дефицитом — недостаточностью функции левого глазодвигательного нерва. Через 4 мес пациенту потребовалась имплантация вентрикулоперитонеального шунта по поводу дисрезорбтивной гидроцефалии.

**Заключение.** Метод эндоскопической аспирации позволяет эффективно и безопасно удалить гематому из III и IV желудочков, используя доступ через боковой желудочек.

**Ключевые слова:** внутрижелудочковое кровоизлияние, окклюзионная гидроцефалия, эндоскопическое удаление, тривентрикулоцистерностомия

**Для цитирования:** Годков И. М., Дашьян В. Г. Эндоскопическое удаление внутрижелудочкового кровоизлияния: клиническое наблюдение и обсуждение технических особенностей. *Нейрохирургия* 2019;21(2):45–52.

DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-2-45-52

## Endoscopic intraventricular hemorrhage removal: clinical observation and technical features

I.M. Godkov<sup>1</sup>, V.G. Dashyan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department; 3 Bol'shaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia;

<sup>2</sup>A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia; Bld. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia

**The study objective** is to describe a successful endoscopic therapy for a patient with hypertensive ventricular hemorrhage complicated by occlusive third ventricular hydrocephalus.

**Materials and methods.** A 71-year-old patient with hypertensive hemorrhage into the III and IV ventricles, complicated by non-communicating hydrocephalus, was brought to hospital on the 1<sup>st</sup> day of the disease onset. Non-communicating hydrocephalus was accompanied by clinical signs of decompensation, depressed level of consciousness up to moderate coma (Glasgow Coma Scale score of 7). Specialists performed emergency endoscopic aspiration of blood clots from the III and IV ventricles and third ventriculostomy.

**Results.** Endoscopically it was possible to remove the clots from the third ventricle and through the cerebral aqueduct from the fourth ventricle. Resuscitation and intensive care measures resulted in a favorable outcome: the patient was released with a moderate neurological deficit — left oculomotor nerve dysfunction. After 4 months, the patient required a ventriculo-peritoneal shunt due to disresponsive form of hydrocephalus.

**Conclusion.** Endoscopic aspiration allows removing hematomas from the third and fourth ventricles via the lateral ventricle effectively and safely.

**Key words:** ventricular hemorrhage, occlusive hydrocephalus, endoscopic removal, third ventriculostomy

**For citation:** Godkov I.M., Dashyan V.G. Endoscopic intraventricular hemorrhage removal: clinical observation and technical features. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2019;21(2):45–52.

## ВВЕДЕНИЕ

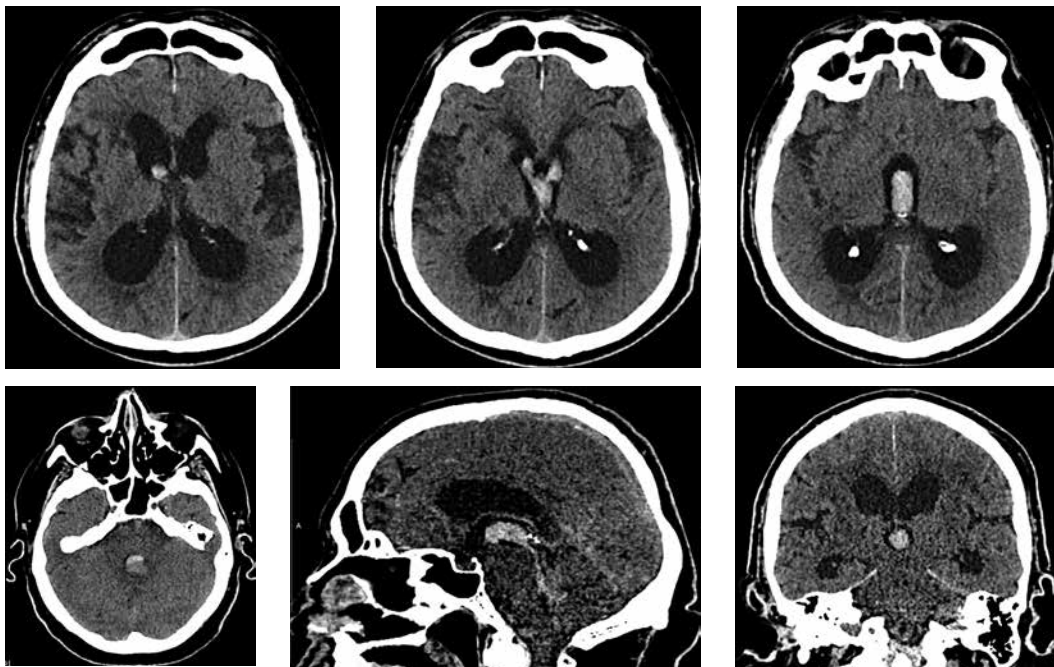
Нетравматическое внутрижелудочковое кровоизлияние (ВЖК) — одна из форм геморрагического инсульта, встречающаяся с частотой 3–15 % [1, 2]. В настоящее время не существует единого стандарта хирургического лечения больных с ВЖК. В случае развития окклюзионной гидроцефалии выбор между эндоскопическим удалением сгустков крови, наружным вентрикулярным дренированием (НВД) и его комбинацией с локальным фибринолизом сгустков крови зависит от предпочтений хирурга. Наиболее часто выполняют НВД, поскольку это простая, надежная и хорошо освоенная операция. Однако обычно для полного лизиса сгустков необходимо проводить НВД в течение 5–7 сут, а это повышает риск развития вентрикулита [2, 3]. Осуществление локального фибринолиза в настоящее время невозможно ввиду отсутствия сертифицированных препаратов для интратекального введения. Опыт эндоскопической аспирации сгустков крови из желудочков головного мозга отражен в немногочисленных статьях, в которых, на наш взгляд, недостаточно полно описаны нюансы хирургической техники, что препятствует более широкому применению метода и сравнению разных подходов к выполнению подобных операций.

**Цель** данного исследования — на клиническом примере описать технику эндоскопического удаления сгустков крови из желудочков головного мозга для устранения острой окклюзионной гидроцефалии у пациента с гипертензионным ВЖК.

## КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

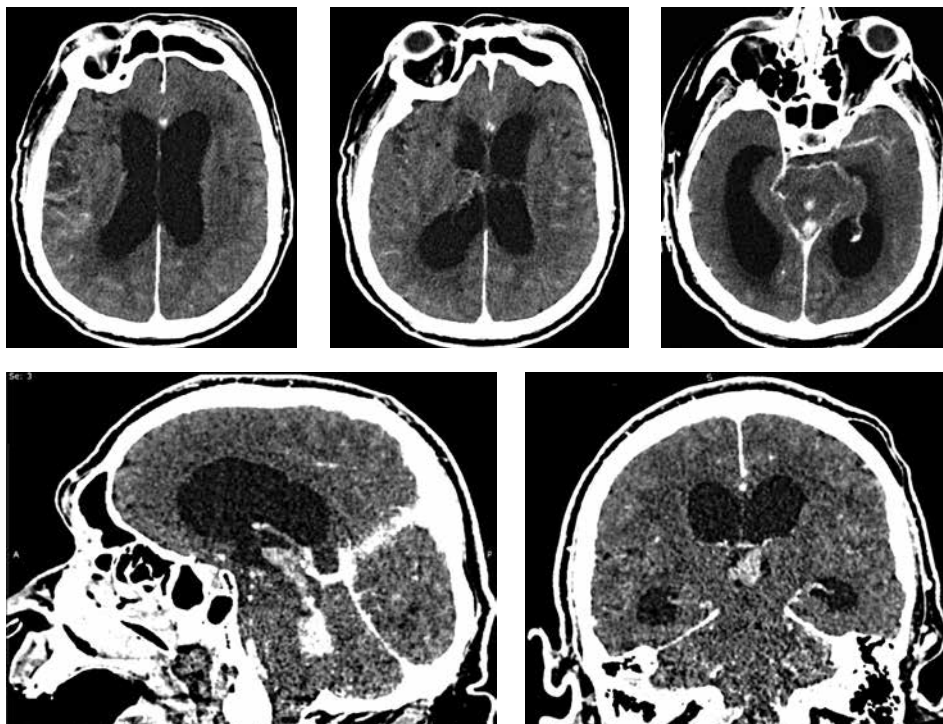
**Пациент С., 71 года, поступил в Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы в экстренном порядке (доставлен из дома бригадой скорой медицинской помощи). Из анамнеза стало известно, что на фоне высокого артериального давления возникла сильная головная боль и пациент потерял сознание. Состояние при поступлении средней степени тяжести. Уровень нарушения сознания — умеренное оглушение (14 баллов по шкале комы Глазго). Умеренный менингеальный синдром, парез взора вверх, мелкоамблиопический горизонтальный нистагм. При компьютерной томографии головного мозга выявлена гематома III и IV желудочков (3 балла по шкале Graeb), атрофическая гидроцефалия (2-й вентрикулокраниальный коэффициент — 25 %) (рис. 1).**

Пациент был госпитализирован в отделение нейрохирургической реанимации. Ввиду отсутствия окклюзионной



**Рис. 1.** Компьютерная томография головного мозга пациента С. при поступлении (аксиальные срезы и реформации в сагиттальной и коронарной плоскостях). Кровоизлияние объемом 5,5 см<sup>3</sup> в III и IV желудочках (3 балла по шкале Graeb), атрофическая гидроцефалия, 2-й вентрикулокраниальный коэффициент — 25 %

**Fig. 1.** Patient C. Computed tomography of the head upon admission (axial sections and sagittal and coronary planes reformations); 5.5 sm<sup>3</sup> hemorrhage into the third and fourth ventricles (Graeb score 3), atrophic hydrocephalus, ventriculo-cranial ratio 2–25 %



**Рис. 2.** Компьютерная томография головного мозга пациента С. на 2-й день заболевания (аксиальные срезы и реформации в сагиттальной и коронарной плоскостях). Нарастание окклюзионной гидроцефалии (2-й вентрикулокраниальный коэффициент – 34 %), сглаженность борозд полушарий мозга, аксиальная дислокация мозга

**Fig. 2.** Patient C. Computed tomography of the head on the 2<sup>nd</sup> day of the disease (axial sections and sagittal and coronary planes reformations). Increasing non-communicating hydrocephalus (ventriculo-cranial ratio 2–34 %), smoothed cerebral fissures, axial brain dislocation

гидроцефалии было принято решение о динамическом наблюдении за состоянием больного с оценкой выраженности гидроцефалии.

Через 20 ч после госпитализации состояние пациента ухудшилось, произошло быстрое угнетение сознания до сопора, а затем до умеренной комы (7 баллов по шкале комы Глазго). При компьютерной томографии были обнаружены увеличение объема III и боковых желудочков, исчезновение борозд на конвексимальной поверхности больших полушарий мозга, аксиальная дислокация мозга (рис. 2).

Пациент был экстренно оперирован: через точку Кохера с помощью троакара вентрикулоскопа Gaab выполнена пункция переднего рога правого бокового желудочка, проведено эндоскопическое удаление сгустков крови из III и IV желудочков и водопровода мозга. Для аспирации сгустков крови мы использовали катетер Certofix (B. Braun, Германия) диаметром 14 F и шприц объемом 20 мл (рис. 3). Сгустки были рыхло связаны со стенками желудочка, их удаление не сопровождалось кровотечением.

**Особенности техники.** Основной этап операции проходил на фоне постоянной умеренной ирригации полости желудочка теплым раствором Рингера для обеспечения лучшей видимости. (Без ирригации среда мутная, видимость очень низкая.) В троакар вентрикулоскопа вводили катетер с присоединенным к нему пустым

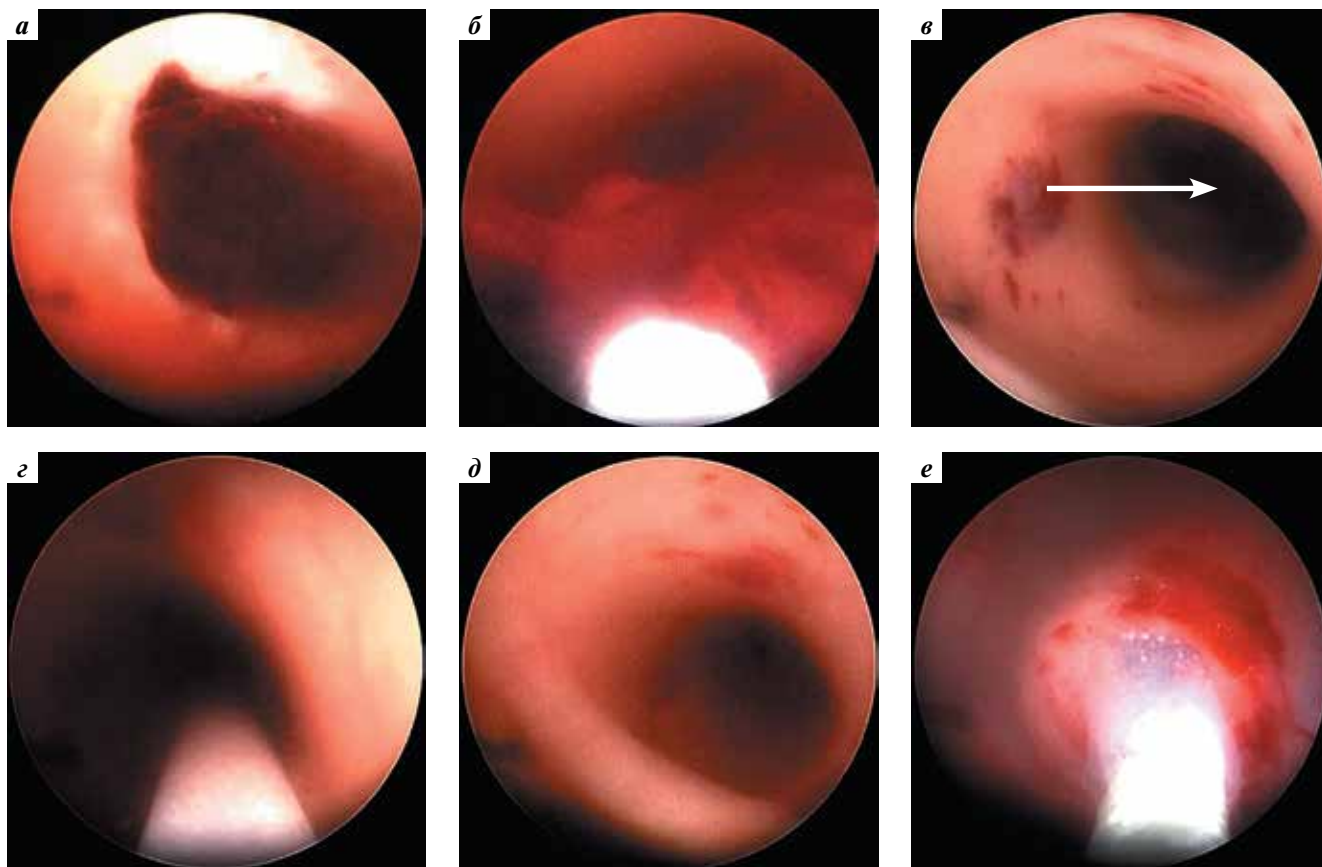
шприцем, кончик катетера приближали к сгустку. Присасывание сгустка к концу катетера происходило благодаря разности давления в шприце и атмосферного давления, создаваемой путем перемещения поршня шприца. Ирригацию продолжали в течение всего этапа операции для обеспечения лучшей видимости в полости желудочка и предотвращения его сужения.

Наиболее плотные и крупные сгустки в ходе эндоскопического удаления могут быть извлечены вместе с троакаром. В нашем наблюдении сгустки из водопровода и IV желудочка были извлечены поэтапно путем постепенного удаления через водопровод, что было возможно благодаря эластичности сгустков в раннем периоде после ВЖК. После полного удаления сгустков отмечена отчетливая пульсация мозга. Поскольку ревизию полости IV желудочка не проводили, в ней мог остаться сгусток крови и впоследствии привести к окклюзии ликворопроводящих путей. В связи с этим выполнили эндоскопическую три-вентрикулоцистерностомию (рис. 3е).

При проведении компьютерной томографии на следующий день после операции выявлены разрешение окклюзионной гидроцефалии, регресс аксиальной дислокации мозга, значительное уменьшение объема сгустков крови в желудочках (остался неудаленным небольшой фрагмент сгустка в IV желудочке) (рис. 4).

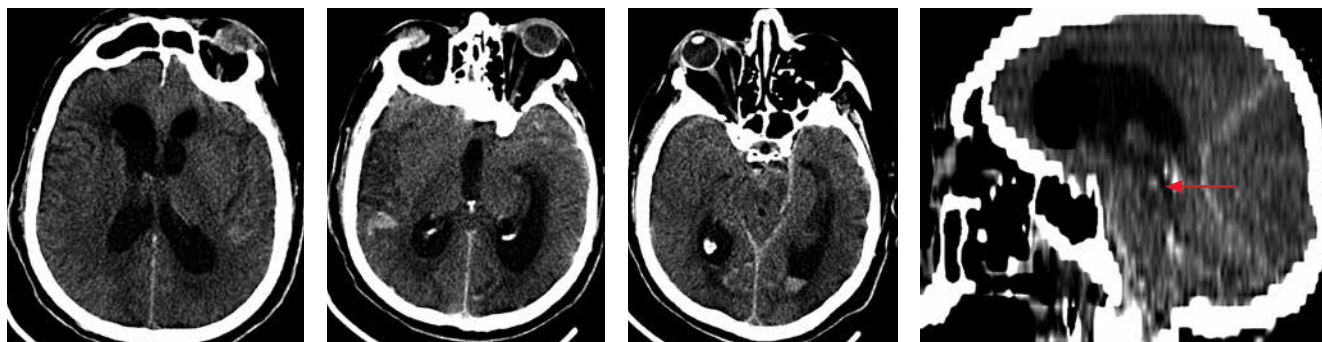
В послеоперационном периоде у пациента развились нарушения функции левого глазодвигательного нерва





**Рис. 3.** Эндоскопические интраоперационные фотографии: а – сгусток крови в задней трети III желудочка; б – удаление сгустка; в – сгусток крови в водопроводе мозга (указан стрелкой); г – удаление сгустка из водопровода; д – водопровод проходим; е – тривентрикулоцистерностомия с применением катетера Фогарти

**Fig. 3.** Endoscopic intraoperative photographs: а – blood clot in the posterior third of the third ventricle; б – clot removal; в – a blood clot in the cerebral aqueduct (marked with an arrow); г – removing the clot from the aqueduct; д – the aqueduct is passable; е – third ventriculostomy using Fogarty catheter



**Рис. 4.** Компьютерная томография пациента С. в 1-й день после операции (аксиальные срезы и реформация в сагиттальной плоскости): разрешение окклюзионной гидроцефалии (2-й вентрикулокраниальный коэффициент – 24 %), сгустки из полости III желудочка и водопровода удалены, водопровод прослеживается (указан стрелкой)

**Fig. 4.** Patient C. Computed tomography of the head on the 1<sup>st</sup> day after the operation (axial sections and sagittal plane reformation): resolution of non-communicating hydrocephalus (ventriculo-cranial ratio 2–24 %), removed clots from the cavity of the third ventricle and the aqueduct, the aqueduct is traced (marked with an arrow)

и переходящий бульбарный синдром, в связи с чем потребовалось продлить искусственную вентиляцию легких. На 3-и сутки была наложена нижняя трахеостома. На 5-е сутки течение заболевания осложнила двусторонняя пневмония. В течение 3 нед проводили интенсив-

ную терапию в отделении нейрохирургической реанимации. Постепенно бульбарный синдром регрессировал, пневмония перешла в стадию ремиссии, на фоне дыхательной реабилитации восстановилось спонтанное дыхание, больной был переведен в нейрохирургическое отделение.

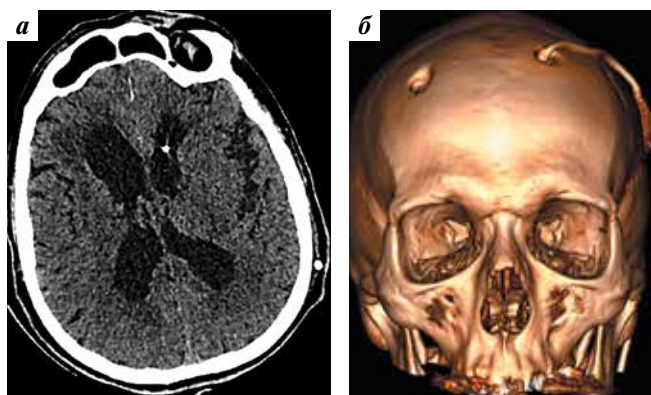


Рис. 5. Компьютерная томография головного мозга пациента С. после вентрикулоперитонеального шунтирования: а – аксиальный срез; б – трехмерная реконструкция

Fig. 5. Patient C. Computed tomography of the head after ventriculoperitoneal shunting: a – axial section; б – three-dimensional reconstruction

Пациент был выписан из стационара с умеренным неврологическим дефицитом – диплопией вследствие нарушения функции левого глазодвигательного нерва.

Спустя 3 мес у пациента выявлен синдром Хакима–Адамса, в связи с чем он был повторно госпитализирован.

На 2-м этапе хирургического лечения был установлен вентрикулоперитонеальный шунт среднего давления (рис. 5).

После операции наблюдалась положительная динамика неврологического статуса: улучшились походка, мнестическая функция, контроль над мочеиспусканием.

Пациент выписан с умеренным неврологическим дефицитом, обусловленным нарушением функции левого глазодвигательного нерва.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Нетравматическое ВЖК может быть не только самостоятельным заболеванием, но и результатом прорыва крови в желудочковую систему при паренхиматозном кровоизлиянии. Изолированное ВЖК встречается в 3–15 % случаев [1, 2]. Если спонтанное ВЖК приводит к окклюзии ликворопроводящих путей и развитию острой окклюзионной гидроцефалии, то оно влечет за собой дополнительное повышение внутричерепного давления, ослабление перфузии головного мозга, развитие его отека, ишемии и аксиальной дислокации, угрожающей вклиниванием мозга и летальным исходом. Острая окклюзионная гидроцефалия – неотложное состояние, требующее экстренного нейрохирургического вмешательства. В зависимости от оснащения стационара пациенту может быть оказана помощь в следующем объеме: наложение наружного вентрикулярного дренажа, проведение локального фибринолиза сгустков крови с последующим дренированием желудочков, тривентрикулостомия (ТВС) и эндоскопическое удаление сгустков крови, дополненное ТВС. Наиболее сложным в техническом отношении считается эндоскопическое удаление

сгустков. Ряд опубликованных работ свидетельствует о высокой эффективности минимально инвазивной хирургии, низком риске осложнений и благоприятном исходе у значительной части больных (в среднем у 76 %) [2, 4–7].

Применение эндоскопических технологий имеет следующие преимущества. ТВС избавляет от необходимости НВД и позволяет снизить частоту развития вентрикулита с 10–17 до 2,9 % и менее [3]. После НВД частота развития дисрезорбтивной гидроцефалии и последующей имплантации шунта – 90,5 %, после эндоскопической аспирации – 47,6 % [4], после эндоскопической аспирации и ТВС – 5,9 % [6]. Согласно метаанализу Y. Li и соавт. (2013), в который были включены 680 оперированных пациентов, локальный фибринолиз сгустков в сочетании с НВД менее эффективен по сравнению с эндоскопической их аспирацией в комбинации с НВД: удалить  $\geq 60$  % объема сгустков удается путем эндоскопической аспирации в 88,9 % случаев, путем локального фибринолиза и НВД – в 29,4 %. Летальность после фибринолиза и НВД составляет 14,1 %, после эндоскопической аспирации и НВД – 4,9 %. Эффективность НВД после успешного эндоскопического удаления сгустков крови не доказана, и выбор тактики в отношении НВД остается за хирургом [5].

Первенство в удалении ВЖК эндоскопическим способом принадлежит L. M. Aueg и соавт. (1988). Они представили результаты успешного эндоскопического удаления 77 внутримозговых и 13 внутрижелудочковых гематом: в 12 % наблюдений было удалено  $>90$  % объема сгустков, в 88 % случаев  $>50$  % [8]. Техника вмешательства включала отмывание сгустков физиологическим раствором и аспирацию непосредственно через троакар эндоскопа. Во избежание повреждения вещества мозга вблизи стенок гематомы L. M. Aueg и соавт. использовали во время операции ультразвуковой датчик, периодически контролируя с его помощью положение конца эндоскопа в полости. Данная техника позволяет безопасно удалять внутримозговые гематомы, однако связана с определенными рисками при вмешательствах по поводу ВЖК, особенно при удалении сгустков из полости III и IV желудочков из-за их небольшого объема и близости функционально важных структур, образующих их стенки.

Z. Horváth и соавт. (2000) предложили бипортальную технику удаления сгустков и описали ее применение у больного с первичным ВЖК в боковых желудочках и гемотампонадой III и IV желудочков. Операцию выполняли одновременно 2 хирурга 2 эндоскопами, введенными в правый боковой желудочек по 2 различным траекториям из лобной области. Один хирург осуществлял доступ к III желудочку через правый боковой желудочек в направлении срединной линии в области дна III желудочка в 3 мм кпереди от мамиллярных тел (стандартный доступ для тривентрикулоцистерностомии).

Другой хирург для доступа к верхним двум третям левого бокового желудочка и задней части III желудочка через отверстие Монро проводил эндоскоп через передний рог правого бокового желудочка из точки, расположенной впереди от точки Кохера. Сгустки удаляли путем постоянной ирригации физиологическим раствором и аспирации 2 эндоскопами, что позволяло лучше ориентироваться в условиях ограниченной видимости, очистить от сгустков III и боковые желудочки и провести ТВС без осложнений под двойным визуальным контролем [1].

Доказывая преимущества бипортальной техники аспирации сгустков, Z. Nogr ath и соавт. делают акцент на том, что применение 1 эндоскопа не может обеспечить достаточно хорошее изображение вследствие непрозрачности среды из-за примеси крови и отсутствия возможности полноценной ирригации, а также на том, что через 1 троакар затруднена аспирация сгустков. Однако описанная нами техника удаления сгустков при помощи гибкого наконечника аспиратора позволяет выполнять подобные операции через 1 троакар при приемлемой визуализации и при соблюдении принципов минимально травматичной хирургии. Манипулирование гибким наконечником аспиратора на расстоянии от торцевой линзы эндоскопа делает процедуру удаления сгустков бережной и аккуратной манипуляцией, на наш взгляд, более безопасной, чем аспирация сгустков непосредственно через троакар даже под контролем 2 эндоскопов. Вместе с тем проведение аспирации по 2 траекториям дает возможность более радикально удалить сгустки.

Техника удаления ВЖК зависит от объема, плотности сгустков крови и их локализации. Рыхлые сгустки могут быть удалены путем ирригации и мягкой аспирации при использовании многоканального троакара с возможностью притока и оттока жидкости для промывания. Более плотные сгустки удаляют при помощи микрощипцов и путем аспирации через каналы троакара [2, 7]. J.M. Oertel и соавт., применяя многоканальный троакар, измельчали плотные сгустки ультразвуковым аспиратором и водяной струйной фрезой, совместимыми с троакар Gaab [9, 10]. После измельчения сгустков их удавалось аспирировать через относительно узкие каналы троакара. P. Longatti и L. Basaldella (2013) успешно удаляли массивные гематомы из боковых, III и IV желудочков при помощи гибкого эндоскопа с диаметром рабочего канала 1,2 мм, позволяющего лучше маневрировать в полостях III и боковых желудочков [11].

При использовании не гибкого, а ригидного эндоскопа возможна эндоскопическая аспирация сгустков из передних рогов и тел боковых желудочков и полости III желудочка. Удаление сгустков из IV желудочка технически трудновыполнимо, но возможно, что и показывает приведенный нами пример. Для удаления сгустков из полости III желудочка и водопровода моз-

га мы использовали одноканальный троакар вентрикулоскопа Gaab и катетер диаметром 14 F. Жесткие металлические наконечники вакуумного аспиратора меньше подходят для данного типа операции – удаления сгустков через троакар: тубус эндоскопа у его основания не позволяет манипулировать аспиратором. Для этой задачи подходит лишь гибкий наконечник. У нашего пациента в ходе аспирации удалось вытянуть сгустки крови из водопровода и полости IV желудочка и ликвидировать окклюзию ликворопроводящих путей. Сгустки были плотными и через канюлю с внешним диаметром 2,1 мм и внутренним диаметром 1,4 мм не могли быть аспирированы. В связи с этим мы удаляли сгустки отдельными фрагментами, присасывая их к кончику канюли и вытягивая через просвет одноканального троакара, что и принесло хорошие результаты.

Для осуществления манипуляций с помощью гибкого катетера необходимо часто разъединять вентрикулоскоп и троакар, поэтому в ходе операции вентрикулоскоп в троакаре не фиксировали замком. Такая техника имеет преимущества перед аспирацией сгустков непосредственно через канал троакара (без использования канюли): она более безопасна и обеспечивает лучшую видимость в полости желудочка. При аспирации сгустков непосредственно через троакар в полости желудочка создается большой перепад давления, поэтому помимо сгустка аспирируется цереброспинальная жидкость, могут быть травмированы стенки желудочка при быстром их спадении. При аспирации через тонкий катетер выполняют прицельное удаление самого сгустка, который после фиксации к кончику катетера осторожно извлекают через просвет троакара. При этом давление в полости желудочка не изменяется, торцевая линза эндоскопа не загрязняется в результате контакта со сгустками. Плотные сгустки, которые невозможно извлечь через просвет троакара, после присасывания к его торцу при помощи шприца извлекают вместе с троакар, после чего троакар может быть снова введен в полость желудочка.

Удаление сгустков из водопровода требует особого внимания, так как даже легкое касание стенок водопровода мозга эндоскопом может нарушить функции ядер черепных нервов. Диаметр водопровода небольшой, даже при его расширении вследствие острой окклюзионной гидроцефалии. Ввиду этого не следует пытаться провести троакар эндоскопа через просвет водопровода для аспирации сгустков из него и из полости IV желудочка.

На фоне ВЖК прозрачность цереброспинальной жидкости существенно снижается. Для обеспечения видимости во время эндоскопической операции необходима постоянная ирригация полости желудочков. Промывание полости быстрее и лучше осуществляется при использовании многоканальных троакаров, однако просвет их каналов невелик и может не позволить



эффективно удалять плотные сгустки крови, поэтому в хирургии ВЖК наш выбор — одноканальный троакар. Для ирригации мы используем теплый раствор Рингера или физиологический раствор, непрерывно медленно подаваемый из капельницы или устройства для омывания торцевой линзы эндоскопа, а пассивный отток жидкости обеспечивается путем попеременного открывания клапана троакара или через тонкую силиконовую канюлю, введенную в него. Промывание таким способом уступает по степени прозрачности среды способу ирригации через 2 канала, но получаемое при этом изображение достаточно качественное для выполнения манипуляций (см. рис. 3).

Тривентрикулоцистерностомия была выполнена нами как страховочная манипуляция на случай повторной окклюзии ликворопроводящих путей в послеоперационном периоде и как альтернатива НВД. Установку вентрикулоперитонеального или вентрикулоатриального шунта мы считаем плохим вариантом, так как на фоне кровоизлияния высокая концентрация фибрина быстро приводит к засорению помпы шунта. Эндоскопическая аспирация является патогенетическим лечением пациента с окклюзионной гидроцефалией, а ТВС — простым и надежным

способом ликвидации и предотвращения окклюзионной гидроцефалии в случае неполного удаления сгустков.

Некоторые авторы считают необходимым дополнять эндоскопическую аспирацию сгустков НВД, особенно если предполагается контролировать внутричерепное давление и корригировать его с помощью вентрикулярного дренажа [6, 12]. В представленном нами клиническом наблюдении сгустки крови были почти полностью удалены, и риски НВД (развитие вентрикулита) превышали пользу (возможность санации цереброспинальной жидкости от примеси крови). Ввиду разрешения обструкции ликворных путей и малого исходного объема гематомы контроль внутричерепного давления не предполагался.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндоскопическая аспирация сгустков крови при ВЖК, дополненная ТВС, позволяет добиться разрешения острой окклюзионной гидроцефалии. Использование гибкого силиконового катетера делает операцию более безопасной и легкой в исполнении и дает возможность удалить даже плотные сгустки крови через просвет троакара.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Horváth Z., Veto F., Balás I. et al. Biportal endoscopic removal of a primary intraventricular hematoma: case report. *Minim Invasive Neurosurg* 2000;43(1):4–8.
- Obaid S., Weil A.G., Rahme R., Bojanowski M.W. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus due to intraventricular hemorrhage. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg* 2015;76(2):99–111. DOI: 10.1055/s-0034-1382778.
- Lozier A.P., Sciacca R.R., Romagnoli M.F., Connolly E.S.Jr. Ventriculostomy-related infections: a critical review of the literature. *Neurosurgery* 2008;62 Suppl 2:688–700. DOI:10.1227/01.neu.0000316273.35833.7c.
- Chen C.C., Liu C.L., Tung Y.N. et al. Endoscopic surgery for intraventricular hemorrhage (IVH) caused by thalamic hemorrhage: comparisons of endoscopic surgery and external ventricular drainage (EVD) surgery. *World Neurosurg* 2011;75(2):264–8. DOI: 10.1016/j.wneu.2010.07.041.
- Li Y., Zhang H., Wang X. et al. Neuroendoscopic surgery versus external ventricular drainage alone or with intraventricular fibrinolysis for intraventricular hemorrhage secondary to spontaneous supratentorial hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2013;8(11):e80599. DOI: 10.1371/journal.pone.0080599.
- Oertel J.M., Mondorf Y., Baldauf J. et al. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus due to intracranial hemorrhage with intraventricular extension. *J Neurosurg* 2009;111(6):1119–26. DOI: 10.3171/2009.4.JNS081149.
- Schulz M., Bühner C., Pohl-Schickinger A. et al. Neuroendoscopic lavage for the treatment of intraventricular hemorrhage and hydrocephalus in neonates. *J Neurosurg Pediatr* 2014;13(6):626–35. DOI: 10.3171/2014.2.PEDS13397.
- Auer L.M., Holzer P., Ascher P.W., Heppner F. Endoscopic neurosurgery. *Acta Neurochir (Wien)* 1988;90(1–2):1–14.
- Oertel J., Gen M., Krauss J.K. et al. The use of waterjet dissection in endoscopic neurosurgery. Technical note. *J Neurosurg* 2006;105(6):928–31. DOI: 10.3171/jns.2006.105.6.928.
- Oertel J., Krauss J.K., Gaab M.R. Ultrasonic aspiration in neuroendoscopy: first results with a new tool. *J Neurosurg* 2008;109(5):908–11. DOI: 10.3171/JNS/2008/109/11/0908.
- Longatti P., Basaldella L. Endoscopic management of intracerebral hemorrhage. *World Neurosurg* 2013;79(2 Suppl):S17.e1–7. DOI: 10.1016/j.wneu.2012.02.025.
- Zhang Z., Li X., Liu Y. et al. Application of neuroendoscopy in the treatment of intraventricular hemorrhage. *Cerebrovasc Dis* 2007;24(1):91–6. DOI: 10.1159/000103122.

**Вклад авторов**

И.М. Годков: проведение операции, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;  
В.Г. Дашьян: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи.

**Authors' contributions**

I.M. Godkov: surgical treatment, reviewing of publications of the article's theme, article writing;  
V.G. Dashyan: reviewing of publications of the article's theme, article writing.

**ORCID авторов/ORCID of authors**

И.М. Годков/I.M. Godkov: <https://orcid.org/0000-0001-8651-9986>  
В.Г. Дашьян/V.G. Dashyan: <https://orcid.org/0000-0002-5847-9435>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.  
**Financing.** The study was performed without external funding.

**Информированное согласие.** Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.  
**Informed consent.** The patient gave written informed consent to the publication of his data.