

ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ ГИПЕРТЕНЗИВНЫХ ВНУТРИМОЗГОВЫХ И ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВЫХ ГЕМАТОМ: ВАРИАНТЫ ТЕХНИКИ

В.Г. Дашьян^{1,2}, И.М. Годков²

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

²ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3

Контакты: Иван Михайлович Годков i.godkov@yandex.ru

На основании собственного опыта и данных научной литературы авторы дают подробное описание разных типов эндоскопических вмешательств по удалению гипертензивных внутримозговых и внутрижелудочковых гематом с использованием ригидных и гибких эндоскопов, портов и троакаров для вентрикулярной хирургии. Обобщены и структурированы знания о методах эндоскопической аспирации гипертензивных внутричерепных гематом, даны рекомендации по применению тех или иных методов в зависимости от типа кровоизлияния и технического оснащения. Эндоскопическая аспирация представлена эффективной методикой, позволяющей осуществить малотравматичное удаление внутримозговых и внутрижелудочковых гематом почти любой локализации.

Ключевые слова: гипертензивная внутримозговая гематома, внутрижелудочковое кровоизлияние, эндоскопическая аспирация, эндоскопические методики

Для цитирования: Дашьян В.Г., Годков И.М. Эндоскопическая хирургия гипертензивных внутримозговых и внутрижелудочковых гематом: варианты техники. *Нейрохирургия* 2020;22(2):83–9.

DOI: 10.17650/1683-3295-2020-22-2-83-89



Endoscopic surgery of hypertensive intracerebral and intraventricular hemorrhages: variants of the technique

V.G. Dashyan^{1,2}, I.M. Godkov²

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

²N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Healthcare Department; 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia

Based on first-hand experience and literature data, the authors present detailed descriptions of different types of endoscopic interventions for intracerebral and intraventricular hemorrhages removal using rigid and flexible endoscopes, ports and trocars for ventricular surgery. Knowledge on techniques of endoscopic aspiration of hypertensive intracranial hemorrhages is structured and summarized, recommendations on use of different techniques depending on the type of hemorrhage and available equipment are presented. Endoscopic aspiration is described as an effective technique allowing to solve the problem of low-injury intracerebral and intraventricular hemorrhages removal in almost any localization.

Key words: hypertensive hematoma, intraventricular hemorrhage, endoscopic aspiration, endoscopic techniques

For citation: Dashyan V.G., Godkov I.M. Endoscopic surgery of hypertensive intracerebral and intraventricular hemorrhages: variants of the technique. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2020;22(2):83–9. (In Russ.).

ВВЕДЕНИЕ

Эндоскопическая аспирация зарекомендовала себя как эффективная малоинвазивная методика удаления внутримозговых гематом (ВМГ), а ввиду отсутствия в Российской Федерации официального разрешения

на интратекальное введение фибринолитиков ее можно считать приоритетной. Отечественные и зарубежные исследования показали, что проведение эндоскопических вмешательств вместо микрохирургических позволяет улучшить исходы заболевания, прежде всего

за счет снижения летальности [1, 2]. Радикальность удаления гематом при эндоскопических операциях достигает 85–98 % [3–6].

В мире накоплен достаточно большой опыт проведения эндоскопических вмешательств. Эндоскопическое удаление ВМГ подразумевает использование в ходе операции эндоскопа как инструмента визуализации, однако многообразие нюансов хирургической техники, портов и инструментов для эндоскопических операций делает термин «эндоскопическое удаление» слишком общим. В данной лекции мы описываем различные варианты хирургической техники, применяемой для эндоскопического удаления ВМГ, в том числе внутрижелудочковых (ВЖГ): микрохирургическое удаление с эндоскопической ассистенцией, эндоскопическая аспирация в водной и воздушной среде с использованием ригидных и гибких эндоскопов.

УДАЛЕНИЕ ВНУТРИМОЗГОВЫХ ГЕМАТОМ С ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ АССИСТЕНЦИЕЙ

Эндоскопическая ассистенция предполагает использование эндоскопа на этапе удаления остаточных сгустков крови, когда большая часть ВМГ уже удалена с применением микрохирургической техники. С помощью угловых эндоскопов удается осуществить ревизию ложа гематомы и удалить пристеночные сгустки под зрительным контролем без дополнительной диссекции и тракции вещества мозга [7]. Техника эндоскопической ассистенции, согласуясь с принципами малоинвазивной хирургии, рассматривается как эффективная и заслуживающая внимания. Ее применение особенно актуально в первые 48 ч после кровоизлияния, в период наиболее высокого риска развития интраоперационного кровотечения и рецидива ВМГ.

ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ АСПИРАЦИЯ ВНУТРИМОЗГОВЫХ ГЕМАТОМ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Техника удаления гематом в водной среде была предложена L. M. Aueg и соавт. в 1985 г. [8]. Для проведения вмешательства в водной среде требуется эндоскоп и эндоскопический набор для операций на желудочках головного мозга. Система должна позволять жестко фиксировать эндоскоп в троакаре, через каналы которого осуществляется аспирация сгустков крови и промывание полости ВМГ. Для ирригации применяют промывную систему, создающую давление 15 см вод. ст. Могут быть использованы как одноканальные, так и многоканальные троакары. Преимуществом одноканального троакара является больший внутренний диаметр рабочего канала и возможность аспирации более плотных сгустков крови. Однако при проведении операций через одноканальный троакар сложнее обеспечить эффективную равномерную ирригацию полости под постоянным давлением.

При эндоскопической аспирации в водной среде после коагуляции коры головного мозга и вскрытия паутинной оболочки под навигационным или ультразвуковым контролем ВМГ пунктируют троакаром. Затем стилет извлекают, в троакар вводят ригидный эндоскоп с прямым направлением обзора. Сначала сгустки крови аспирируют, ориентируясь на темно-вишневое пятно, располагающееся прямо перед линзой эндоскопа, и на данные навигационной системы о границах гематомы. По мере удаления гематомы возможно заполнение образующейся полости теплым раствором Рингера или физиологическим раствором для улучшения видимости. После удаления большей части сгустков крови и жидкой фракции гематомы образовавшуюся полость промывают в течение 3–5 мин, пока среда не станет прозрачной, и затем начинают под зрительным контролем аспирировать пристеночные сгустки (рис. 1). Не следует стремиться к полному их удалению, так как аспирация сгустков, прикрепленных к нижнемедиальной стенке гематомы, нередко сопровождается кровотечением из лентикюлостриарных артерий.

Удаление ВМГ через металлический троакар под контролем безрамной нейронавигации позволяет в первые минуты основного этапа операции аспирировать сгустки крови, не используя видеокамеру, что экономит время. Сгустки удаляют с помощью шприца объемом 20 мл либо вакуумного аспиратора. При использовании последнего объем удаленных сгустков контролируют при помощи промежуточного сосуда на трубке насоса [9]. Ориентацию в полости гематомы обеспечивает исключительно безрамная нейронавигация. После удаления большей части ВМГ в троакар вводят эндоскоп для целенаправленного удаления остаточных сгустков и контроля гемостаза.

Эндоскопическая аспирация ВМГ через троакар имеет 3 существенных недостатка: сложность создания прозрачной среды, сложность обеспечения гемостаза и сложность удаления плотных сгустков крови. При развитии даже умеренного кровотечения прозрачность среды резко снижается и возникают технические

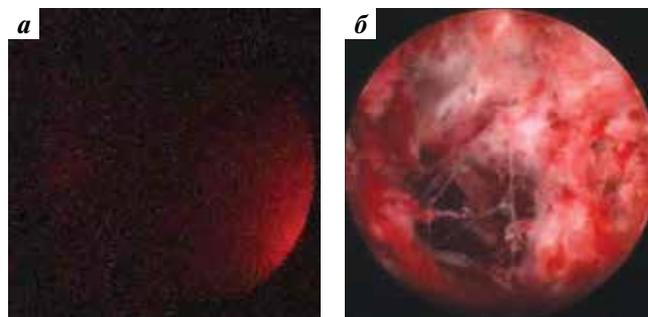


Рис. 1. Начальный (а) и завершающий (б) этапы эндоскопической аспирации внутримозговой гематомы в водной среде

Fig. 1. Starting (a) and finishing (b) stages of endoscopic aspiration of an intracerebral hematoma in water medium

трудности с ориентацией в полости ВМГ и осуществлением гемостаза, поэтому кровотечение, развившееся на этапе удаления ВМГ, может послужить поводом для перехода к открытому вмешательству. Плотность сгустков крови становится наибольшей на 2-е сутки после кровоизлияния. В связи с этим в отдельных случаях не удастся аспирировать гематому через рабочие каналы троакара. Может потребоваться механическое измельчение сгустков крови, что представляет собой трудновыполнимую задачу. Для этого может быть применен ультразвуковой дезинтегратор, об эффективности которого пока судить сложно ввиду ограниченности опыта его использования [10].

ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ АСПИРАЦИЯ ВНУТРИМОЗГОВЫХ ГЕМАТОМ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Одной из первых публикаций, демонстрирующих технику эндоскопического удаления ВМГ в воздушной среде, была работа А. Bakshi и соавт. (2004), которые выполнили ограниченную энцефалотомию и аспирацию сгустков под зрительным контролем через ригидный эндоскоп без использования эндоскопического порта. В результате авторам удалось удалить в среднем 85 % объема гематом [3].

Идея об использовании воздуха в качестве оптической среды при эндоскопическом удалении ВМГ была поддержана благодаря возможности применения прозрачных полимерных трубок в качестве эндоскопического порта [4, 11]. Прозрачная трубка позволяла визуально дифференцировать вещество мозга и ВМГ, предотвратить травмирование мозга инструментами, а также ввести в гематому наконечник аспиратора и коагулирующий электрод.

Для удаления ВМГ через порт коагулируют кору и белое вещество головного мозга с целью формирования канала, достаточного для введения в полость ВМГ порта внешним диаметром 10–12 мм. Затем в канал помещают порт, через который проводят эндоскоп и осуществляют манипуляции. Особенность данной техники заключается в том, что эндоскоп не доводят до конца порта, поэтому его линза остается чистой во время аспирации сгустков и ревизии полости ВМГ.

Поскольку в ходе удаления сгустков используется эффект вакуума, давление в полости гематомы становится ниже внутричерепного давления. В ходе аспирации сначала удаляют сгустки вокруг отверстия порта. Затем сгустки, расположенные по периметру, смещаются к отверстию порта под действием внутричерепного давления и также подвергаются аспирации. При небольшом объеме ВМГ в процессе удаления сгустков через порт требуется незначительное отклонение оси порта от первоначальной. Порт перемещают не столько по периметру, сколько вдоль оси доступа для аспирации сгустков из разных участков гематомы. Для большей эффективности следует начинать удаление

сгустков на наибольшей глубине и по мере их аспирации выводить порт кнаружи. Данная техника позволяет под зрительным контролем удалить весь объем ВМГ и страхует хирурга от ошибок в выборе траектории, возможных в том случае, если начинать удалять сгустки в направлении от поверхностных к глубоко расположенным [4, 12].

К достоинствам эндоскопических вмешательств с применением прозрачных портов следует отнести хорошую видимость (рис. 2), возможность отказаться от использования интраоперационной нейронавигации при неглубоком расположении ВМГ округлой или овальной формы. Целесообразно использовать набор эндоскопических портов. Порты небольшого диаметра (6–8 мм) можно использовать для аспирации гематомы. Данный диаметр достаточен, чтобы провести параллельно оси эндоскопа наконечник вакуумного аспиратора и даже наконечник аспиратора с функцией монополярного коагулятора при необходимости осуществления гемостаза. Порты большего диаметра (10–12 мм) позволяют осуществить надежный гемостаз при отсутствии удобных эндоскопических коагулирующих электродов с функцией аспирации либо при более интенсивном кровотечении и необходимости использования биполярного коагулятора. Применение портов еще большего диаметра (12–22 мм) нецелесообразно ввиду того, что операция утрачивает характер малоинвазивной: приходится проводить ее уже не через фрезевое отверстие, а через трепанационное (диаметром 2–3 см), и давление порта на окружающее вещество мозга возрастает. Однако преимущество таких операций заключается в возможности интраоперационного ультразвукового контроля удаления ВМГ и совмещения инфракрасного и ультразвукового наведения [13, 14].

В настоящее время отсутствие массового производства прозрачных портов необходимых размеров для хирургии ВМГ остается актуальной проблемой. Производимые порты имеют форму, больше подходящую

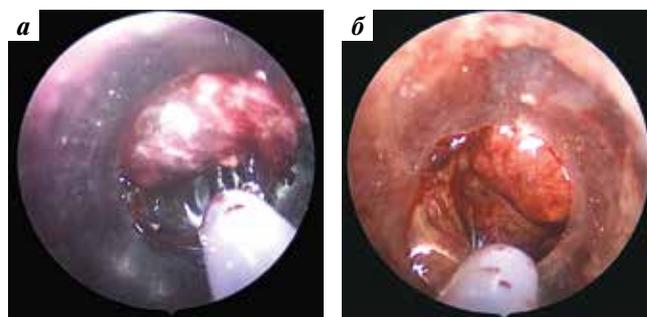


Рис. 2. Аспирация внутримозговой гематомы в воздушной среде через прозрачный порт с помощью аспиратора с гибким наконечником: а – процесс удаления сгустков; б – вид после удаления

Fig. 2. Aspiration of an intracerebral hematoma in air environment through a transparent port using an aspirator with a flexible tip: a – clot removal; б – after the removal

для микрохирургии, и их нельзя назвать оптимальными для малоинвазивной аспирации гематом.

Для проведения эндоскопических операций в воздушной среде можно использовать вместо прозрачных портов одноканальные металлические троакары известных фирм (например, Gaab или Lotta). Многоканальные троакары для этих задач не подходят: для эффективной работы в воздушной среде эндоскоп и инструмент должны находиться в одном канале, так как если они находятся в разных каналах, то через эндоскоп в воздушной среде будут видны лишь сгустки, но не будет виден инструмент, проведенный через другой канал.

Металлические троакары в силу своей прочности имеют минимальную толщину стенки и величину внешнего диаметра и обеспечивают малую травматичность хирургического вмешательства. Кроме того, длина и прочность металлических троакаров позволяют надежно фиксировать на них трекары системы безрамной нейронавигации (не во всех моделях прозрачных портов предусмотрена возможность крепления трекаров). Относительное преимущество операций с использованием металлических троакаров — экономия на расходных материалах (прозрачные порты, в отличие от металлических троакаров, выпускаются как одноразовые изделия).

Преимущества техники удаления ВМГ в воздушной среде:

- лучшая видимость;
- отсутствие необходимости в ирригации, что исключает избыточное раздувание полости гематомы;
- аккуратность удаления сгустков;
- относительная легкость осуществления гемостаза.

По нашему опыту, при данной технике удаления гематом реже возникает кровотечение, а радикальность удаления сгустков при этом выше. Однако узкие троакары позволяют использовать только относительно тонкие аспираторы, что обуславливает ограничения этой техники:

- невозможно удаление очень плотных сгустков (могут быть трудности в первые 24–48 ч после кровоизлияния);
- узкое поле зрения при использовании металлического троакара;
- ориентация в полости гематомы в большей степени осуществляется путем применения безрамной нейронавигации;
- техника сложнее, чем аспирация в водной среде, и требует слаженной работы хирурга и ассистента.

При проведении операций через узкие порты или троакары, на наш взгляд, удобнее пользоваться гибкими наконечниками вакуумного аспиратора вместо более традиционных металлических. Гибкие наконечники обеспечивают большую свободу движений наконечника, что важно при удалении плотных сгустков [15] (рис. 3).

Умеренное кровотечение при любом варианте техники может быть остановлено с помощью жидких ге-

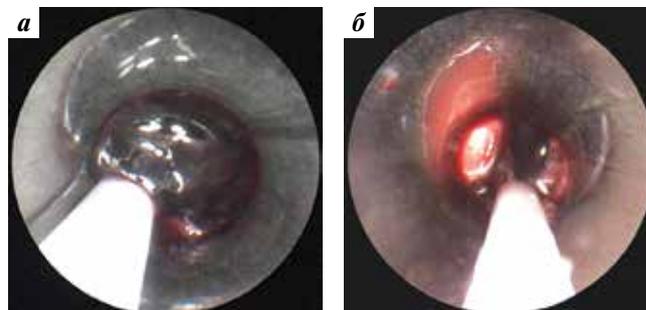


Рис. 3. Аспирация внутримозговой гематомы в воздушной среде с помощью вакуумного аспиратора с гибким наконечником и металлического троакара Gaab: а — сгусток в просвете троакара; б — полость после удаления гематомы и вещества мозга

Fig. 3. Aspiration of an intracerebral hematoma in air environment using a vacuum aspirator with a flexible tip and a Gaab metallic trocar: а — clot inside the trocar; б — cavity after hematoma removal and brain matter

мостатиков (гемоблок, surgiflo) за несколько минут. Кровотечение из перфорирующих артерий останавливают путем биполярной или монополярной коагуляции. Для этого используют эндоскопические электроды. На данный момент удобство применяемых для эндоскопической хирургии биполярных электродов оставляет желать лучшего, и в большинстве случаев предпочтение отдается монополярным электродам с функцией аспирации.

КОМБИНАЦИЯ РАЗНЫХ ТЕХНИК

По нашему мнению, оптимальный результат операции достигается не каким-то одним способом, а зачастую их комбинацией. При эндоскопической аспирации ВМГ ближе к завершению основного этапа операции стенки полости гематомы ставятся спавшимися, и остаточные сгустки могут быть скрыты за ними. Для того чтобы убедиться в достаточной радикальности операции, независимо от того, в водной или воздушной среде удаляли гематому, часто требуется осмотреть полость, заполнив ее раствором Рингера, физиологическим раствором либо воздухом. После удаления сгустков в объеме 30–50 см³ заполнение полости ВМГ раствором в объеме 10–15 см³ не приводит к повышению внутричерепного давления. Для раздувания полости оптимален троакар с возможностью создания герметичного соединения между эндоскопом, троакаром и шприцем. В этом свете металлический троакар представляется универсальным инструментом, обеспечивающим возможность удаления гематомы обоими способами и их комбинацией.

УДАЛЕНИЕ ВНУТРИМОЗГОВЫХ ГЕМАТОМ С ПОМОЩЬЮ ГИБКОГО ЭНДСКОПА

Гибкий эндоскоп не имеет троакара, поэтому техника удаления сгустков с помощью него чаще предполагает работу в водной среде. Видимость при этом остается невысокой, и единственной причиной применения гибких эндоскопов вместо ригидных является

возможность удаления сгустков из полостей неправильной формы, а также осуществления манипуляций в разных направлениях при невозможности тракции вещества мозга. Гибкий эндоскоп с успехом может быть использован для удаления медиальных (таламических) и смешанных гематом, осложненных кровоизлиянием в III, IV и боковые желудочки [2, 5, 16].

T. Nishihara и соавт. (2005) предложили использовать гибкий эндоскоп с надетым на него прозрачным наконечником [5]. Способ удаления сгустков с помощью такого эндоскопа усовершенствованной конструкции приближен к способу удаления через троакар ригидного эндоскопа в воздушной среде. Недостатками или, скорее, ограничениями техники удаления сгустков через гибкий эндоскоп остаются:

- трудность управления эндоскопом и осуществления манипуляций через гибкий наконечник;
- невозможность удаления плотных сгустков через рабочий канал. Преодолеть это позволяет техника удаления сгустков, при которой наиболее плотные благодаря эффекту вакуума присасываются к кончику эндоскопа и вместе с ним извлекаются из полости гематомы.

УДАЛЕНИЕ ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВЫХ ГЕМАТОМ

Удаление ВЖГ считается актуальной проблемой. Ранее, до развития эндоскопического метода удаления ВЖГ, задачей хирургии при гемотампонаде желудочков была ликвидация окклюзионной гидроцефалии и внутричерепной гипертензии. Наиболее распространенным видом хирургического пособия было дренирование желудочков, реже выполняли микрохирургическую санацию желудочков от сгустков или фибринолиз [1, 17]. Микрохирургическая техника обеспечивала возможность удаления сгустков из передних рогов, тел боковых желудочков, области отверстий Монро, полости III желудочка (при дополнительном доступе из срединного подзатылочного доступа – и из полости IV желудочка) ценой определенной травматичности и продолжительности операции. После появления техники эндоскопической аспирации возможности удаления ВЖГ расширились. При уменьшении травматичности доступов стало возможным через 1 или 2 мини-доступа удалять сгустки в большем объеме с помощью гибкого эндоскопа и выполнять тривентрикулоцистерностомию – манипуляцию, ликвидирующую острую окклюзионную гидроцефалию и уменьшающую вероятность развития дисрезорбтивной гидроцефалии [6, 18]. Эндоскопический доступ и вид эндоскопа зависят от локализации и источника ВЖГ.

Для удаления ВЖГ применяют 3 доступа – из точек Кохера, Кина и контралатеральной точки Кохера в зависимости от места прорыва ВМГ в желудочковую систему, локализации сгустков крови в желудочках

и предпочтений хирурга [4, 5, 10, 18, 19]. Доступ из точки Кохера считается оптимальным: он удобен для укладки пациента, работы со станцией безрамной навигации, обеспечивает возможность удаления сгустков из боковых, III и IV желудочков с помощью ригидного или гибкого эндоскопа [18–20].

Для выполнения операции предпочтителен гибкий эндоскоп, который позволяет удалять сгустки из полостей неправильной формы, коей является желудочковая система. При таламических и смешанных ВМГ, осложненных ВЖГ с гемотампонадой желудочков, возможно удаление сгустков с использованием комбинации техник аспирации – через троакар ригидного эндоскопа и через гибкий эндоскоп [21]. Техника удаления ВЖГ с помощью ригидного эндоскопа несколько отличается от техники удаления ВМГ. Удаление ВЖГ в воздушной среде трудновыполнимо: в ходе аспирации сгустков из желудочков также удаляется цереброспинальная жидкость, полость желудочков уменьшается в объеме, что особенно ощутимо при работе в полости III желудочка. При использовании ригидных эндоскопов удаление ВЖГ проводят в водной среде либо через два доступа двумя эндоскопами и троакарами [22]. При использовании одного ригидного эндоскопа предпочтителен многоканальный троакар, дающий возможность осуществлять манипуляции через основной рабочий канал в условиях постоянной умеренной ирригации и пассивного выведения промывного раствора через остальные каналы. Подобная техника позволяет сохранять нормальный размер желудочков на протяжении всей операции. Эндоскопическая картина во время операции может быть схожа с той, которая наблюдается при удалении ВМГ в водной среде. Использование гибких наконечников для аспирации сгустков может быть необходимо для удаления сгустков из задней трети III желудочка и водопровода мозга (рис. 4). Удаление сгустков предпочтительно проводить с помощью шприца, а не вакуумного аспиратора во избежание травмирования стенок желудочка.

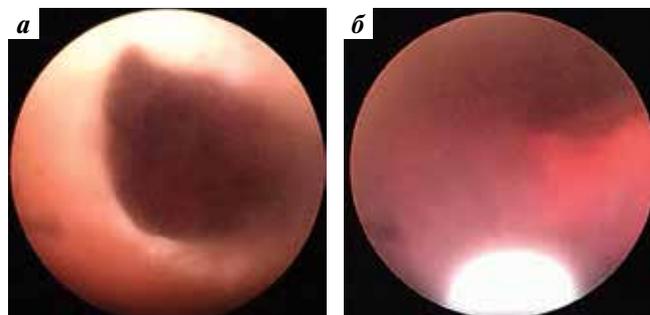


Рис. 4. Эндоскопическое удаление внутрижелудочкового кровоизлияния: а – сгусток; б – удаление сгустка с помощью аспиратора с гибким наконечником

Fig. 4. Endoscopic removal of an intraventricular hemorrhage: a – clot; б – clot removal using an aspirator with a flexible tip

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндоскопическое вмешательство обеспечивает малотравматичный доступ к глубинным структурам и желудочкам мозга и в том или ином варианте (через троакар ригидного эндоскопа, порт или рабочий канал гибкого эндоскопа) или в их комбинации позволяет

удалить ВМГ и ВЖГ практически любой локализации. Разработка и внедрение удобных прозрачных портов и эргономичного инструментария для эффективного гемостаза считается в настоящее время одной из актуальных задач на пути улучшения результатов эндоскопической хирургии ВМГ.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Буров С.А., Петриков С.С. Хирургия геморрагического инсульта. М.: Медицина, 2012. 336 с. [Krylov V.V., Dashyan V.G., Burov S.A., Petrikov S.S. Surgery of hemorrhagic stroke. Moscow: Meditsina, 2012. 336 p. (In Russ.)].
2. Auer L.M., Holzer P., Ascher P.W., Heppner F. Endoscopic neurosurgery. *Acta Neurochir (Wien)* 1988;90(1–2):1–14. DOI: 10.1007/BF01541260.
3. Bakshi A., Bakshi A., Banerji A. Neuroendoscope-assisted evacuation of large intracerebral hematomas: introduction of a new, minimally invasive technique. Preliminary Report. *Neurosurg Focus* 2004;16(6):e9. DOI: 10.3171/foc.2004.16.6.8.
4. Kuo L.-T., Chen C.-M., Li C.-H. et al. Early endoscope-assisted hematoma evacuation in patients with supratentorial intracerebral hemorrhage: case selection, surgical technique, and long-term results. *Neurosurg Focus* 2011;30(4):E9. DOI: 10.3171/2011.2.FOCUS10313.
5. Nishihara T., Nagata K., Tanaka S. et al. Newly developed endoscopic instruments for the removal of intracerebral hematoma. *Neurocrit Care* 2005;2(1):67–74. DOI: 10.1385/NCC:2:1:067.
6. Cho D.Y., Chen C.C., Chang C.S. et al. Endoscopic surgery for spontaneous basal ganglia hemorrhage: comparing endoscopic surgery, stereotactic aspiration, and craniotomy in noncomatose patients. *Surg Neurol* 2006;65(6):547–55. DOI: 10.1016/j.surneu.2005.09.032.
7. Летыгин Г.В. Эндоскопия в лечении нетравматических внутримозговых гематом. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2005. 32 с. Доступно по: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01002930175#?page=1>. [Letyagin G.V. Endoscopy in the treatment of non-traumatic intracerebral hematomas. Abstract of the dis. ... cand. of med. sciences. Novosibirsk, 2005. 32 p. (In Russ.)].
8. Auer L.M., Deinsberger W., Niederkorn K. et al. Endoscopic evacuation of intracerebral hemorrhage. High-tec-surgical treatment – a new approach to the problem? *Acta Neurochir* 1985;74(3–4):124–8. DOI: 10.1007/BF01418801.
9. Dye J.A., Dusick J.R., Lee D.J. et al. Frontal bur hole through an eyebrow incision for image-guided endoscopic evacuation of spontaneous intracerebral hemorrhage. *J Neurosurg* 2012;117(4):767–73. DOI: 10.3171/2012.7.JNS111567.
10. 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.
11. Nishihara T., Teraoka A., Morita A. et al. A transparent sheath for endoscopic surgery and its application in surgical evacuation of spontaneous intracerebral hematomas. Technical note. *J Neurosurg* 2000;92(6):1053–5. DOI: 10.3171/jns.2000.92.6.1053.
12. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Годков И.М. Эндоскопическая хирургия геморрагического инсульта. М.: Бином, 2014. С. 24–25. [Krylov V.V., Dashyan V.G., Godkov I.M. Endoscopic surgery of hemorrhagic stroke. Moscow: Binom, 2014. Pp. 24–25.
13. Дашьян В.Г., Годков И.М., Сытник А.В. Эндоскопическая хирургия геморрагического инсульта через прозрачный порт. Эндоскопическая хирургия 2016;(1):57–63. [Dash'yan V.G., Godkov I.M., Sytnik A.V. Endoscopic surgery of hemorrhagic stroke through the transparent port. *Endoskopicheskaya khirurgiya = Endoscopic Surgery* 2016;(1):57–63. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/endoskop201622157-63.
14. Ogura K., Tachibana E., Aoshima C., Sumitomo M. New microsurgical technique for intraparenchymal lesions of the brain: transcyliner approach. *Acta Neurochir (Wien)* 2006;148(7):779–85. DOI: 10.1007/s00701-006-0768-7.
15. Дашьян В.Г., Годков И.М., Сытник А.В. Модификация метода эндоскопической аспирации гипертензивных гематом. Эндоскопическая хирургия 2019;25(5):37–44. [Dashyan V.G., Godkov I.M., Sytnik A.V. Improvement of endoscopic aspiration of hypertensive hematomas. *Endoskopicheskaya khirurgiya = Endoscopic Surgery* 2019;25(5):37–44. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/endoskop20192505137.
16. Гуша А.О., Семенов М.С., Кашеев А.А. и др. Гибкая эндоскопия в нейрохирургии. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии* 2015;9(4):42–8. [Gushcha A.O., Semenov M.S., Kashcheev A.A. Flexible endoscopy in neurosurgery. *Annals of Clinical and Experimental Neurology* 2015;9(4):42–8. (In Russ.)].
17. Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная нейрохирургия. М.: Медицина, 2000. С. 506–530. [Lebedev V.V., Krylov V.V. Emergency neurosurgery. Moscow: Meditsina, 2000. Pp. 506–530. (In Russ.)].
18. 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.
19. Basaldella L., Marton E., Fiorindi A. et al. External ventricular drainage alone versus endoscopic surgery for severe intraventricular hemorrhage: a comparative retrospective analysis on outcome and shunt dependency. *Neurosurg Focus* 2012;32(4):E4. DOI: 10.3171/2012.1.FOCUS11349.
20. Годков И.М., Дашьян В.Г. Эндоскопическое удаление внутримозгового кровоизлияния: клиническое наблюдение и обсуждение технических особенностей. *Нейрохирургия* 2019;21(2):45–52. [Godkov I.M., Dashyan V.G. Endoscopic intraventricular hemorrhage removal: clinical observation and technical features. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2019;21(2):45–52. (In Russ.)]. DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-2-45-52.
21. Komatsu F., Wakuta N., Komatsu M. et al. A pitfall of neuroendoscopic intraventricular hematoma removal – delayed obstructive hydrocephalus caused by a small remnant clot. Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2011;51(4):293–5. DOI: 10.2176/nmc.51.293.
22. Horváth Z., Veto F., Balás I. et al. Biportal endoscopic removal of primary intraventricular hematomas: case report. *Minim Invasive Neurosurg* 2000;43(1):4–8. DOI: 10.1055/s-2000-8410.

Вклад авторов

В.Г. Дашьян, И.М. Годков: выполнение операций, обзор литературы по теме статьи, анализ данных, написание текста статьи.

Authors' contributions

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

ORCID авторов / ORCID of authors

В.Г. Дашьян / V.G. Dashyan: <https://orcid.org/0000-0002-5847-9435>

И.М. Годков / I.M. Godkov: <https://orcid.org/0000-0001-8651-9986>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Financing. The work was performed without external funding.