

# Эндоваскулярное лечение ишемического инсульта: история развития и первый опыт

А.И.Аналеев<sup>✉</sup>, С.П.Семитко

ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации» ФМБА России. 125371, Россия, Москва, Волоколамское ш., д. 91;

ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.В.Вересаева» Департамента здравоохранения г. Москвы. 127644, Россия, Москва, ул. Лобненская, д. 10

<sup>✉</sup>anton-analeev@yandex.ru

Данная статья посвящена истории развития эндоваскулярного лечения ишемического инсульта, обзору современных технологий и перспективам дальнейшего развития.

**Ключевые слова:** ишемический инсульт, эндоваскулярная реканализация, эндоваскулярное лечение, стент-ретривер, тромбаспирация.

**Для цитирования:** Аналеев А.И., Семитко С.П. Эндоваскулярное лечение ишемического инсульта: история развития и первый опыт. Consilium Medicum. 2017; 19 (1): 36–41.

## Review. Thechnical Note

### Endovascular treatment of ischemic stroke: the history of development and first experience

A.I.Analeev<sup>✉</sup>, S.P.Semitko

Institute of Professional Development of FMBA of Russia. 125371, Russian Federation, Moscow, Volokolamskoe sh., d. 91;

V.V.Veresev City Clinical Hospital. 127644, Russian Federation, Moscow, ul. Lobnenskaia, d. 10;

<sup>✉</sup>anton-analeev@yandex.ru

#### Abstract

This article is devoted to the history of development of endovascular treatment of ischemic stroke and the review of modern technologies and perspectives for further development.

**Key words:** ischemic stroke, endovascular recanalization therapy, endovascular treatment, stent retriever, thromboaspiration.

**For citation:** Analeev A.I., Semitko S.P. Endovascular treatment of ischemic stroke: the history of development and first experience. Consilium Medicum. 2017; 19 (1): 36–41.

#### Введение

Инсульт до настоящего времени является второй по частоте причиной смерти в мире, лишь немного уступая ишемической болезни сердца. Кроме того, инсульт – одна из основных причин инвалидизации населения. Каждый год в России регистрируется более 450 тыс. инсультов, при этом ишемический инсульт (ИИ) составляет не менее 75–80% от всех случаев заболевания. В 80% случаев причиной инфаркта мозга является острая тромботическая окклюзия интракраниальной артерии, что делает восстановление проходимости инфаркт-ответственной артерии и реперфузию пострадавшего участка мозговой ткани основой патогенетического лечения. Восстановление перфузии головного мозга в максимально ранние сроки от начала заболевания способно приводить к уменьшению зоны инфаркта за счет выживания области так называемой «ишемической полутени» и, как следствие, к улучшению клинических исходов.

Системная тромболитическая терапия (ТЛТ) рекомбинантным активатором тканевого плазминогена для лечения ИИ применяется уже более 20 лет, но имеет целый ряд серьезных ограничений. Во-первых, «терапевтическое окно» для тромболитика в среднем составляет 4,5 ч от начала развития инсульта. Во-вторых, эффективность ТЛТ не достигает и 50%, особенно при тромбозе крупных артерий или в случаях массивного тромбоза, что не может быть признано удовлетворительным. В-третьих, на фоне тромболитика высока угроза развития геморрагической трансформации в очаге поражения и системных геморрагических осложнений. В течение некоторого времени представлялось перспективным использование суперселективного тромболитика, однако метод не оправдал ожиданий.

Механическая эндоваскулярная реканализация – логичное продолжение развития патогенетического подхода в лечении острого ИИ. Именно она является контролируемым и управляемым вмешательством. В опытных руках эндоваскулярное лечение способно обеспечить реперфузию в 90% случаев значительно быстрее тромболитика, снижая при этом вероятность осложнений и расширяя «терапевтическое окно». За последние 15 лет с этой целью были разработаны, опробованы, а в ряде случаев и отвергнуты различные устройства для эндоваскулярного лечения.

#### Первые попытки эндоваскулярного лечения. Селективный тромболитик

Первые сообщения о селективном введении тромболитического препарата в остро окклюзированный интракраниальный сосуд относятся к 1983 г., когда Nenci, Zeumer и соавт. сообщили об успешном селективном тромболитике при окклюзии а. vertebralis. Однако большинство исследований и сообщений тех лет относится к системной ТЛТ, в конечном итоге одобренной Управлением по контролю пищевых продуктов и лекарств в США (FDA) в 1996 г.

Стремление улучшить эффективность тромболитика и расширить «терапевтическое окно» (на тот момент тромболитик проводился в сроки не более 3 ч от начала заболевания) привело к проведению первого плацебо-контролируемого исследования PROACT-I с использованием селективного введения рекомбинантной проурокиназы. В исследование были включены больные с острой окклюзией средней мозговой артерии в сроки до 6 ч от начала заболевания. Исследование показало высокую эффективность лечения, но небольшое число больных не позволило до-

стоверно оценить клиническую значимость. Второе исследование PROACT-II включало значительно большее число больных и обновленный дизайн, но статистическая достоверность результатов также оказалась невысока. Не исключено, что определенную роль сыграл введенный в этом исследовании запрет на какие-либо механические воздействия на тромб. Кроме того, было выполнено несколько исследований, в которых изучалась возможность комбинированного селективного и системного тромболизиса (EMS, RECANALISE), однако эффективность подобного подхода также осталась под сомнением. Несмотря на отсутствие достоверного клинического преимущества селективного тромболизиса над системным, эти работы продемонстрировали принципиальную возможность применения транскатетерного подхода в лечении больных, поступающих в сроки, когда системный тромболизис уже неэффективен или противопоказан.

В России в 2006 г. группой специалистов под руководством В.В. Скворцовой в клинике НИИ инсульта Российского государственного медицинского университета на базе ГКБ №31 был впервые выполнен селективный тромболизис при острой окклюзии средней мозговой артерии с хорошим клиническим эффектом.

### Первые устройства для механической реканализации

После серии неудачных исследований с использованием устройства реолитической тромбэктомии ANGIOJET (TIME) первый статистически значимый клинический успех принесло использование устройства MERCI, которое в оригинальном виде представляло собой штопорообразный нитиноловый манипулятор, предназначенный для удаления инородных тел – в частности спиралей из просвета сосудов (рис. 1).

Данное устройство не снискало большого успеха в области целевого использования, но удивительным образом стало первым тромбэкстрактором, успешно использованным в интракраниальных сосудах. Одноименное исследование включило в себя 153 пациента и продемонстрировало эффективное восстановление кровотока в 48% случаев. Анализ продемонстрировал достоверный клинический эффект в сравнении с контрольной группой, и устройство после длительного обсуждения получило одобрение FDA в 2004 г.

Помимо целого ряда модификаций уже известного нам ретривера MERCI на рынок вышло еще несколько заслуживающих внимания устройств как сходного, так и принципиально нового типа.

Например, устройство CATCH представляло собой нитиноловую корзинку, раскрываемую дистальнее тромба для его экстракции (рис. 2). Устройство оценивалось в небольшом ретроспективном исследовании, где не продемонстрировало высокой эффективности и не приобрело популярности.

Устройство и метод PENUMBRA представляли собой систему активной аппаратной аспирации через специальный катетер, снабженный устройством фрагментации тромба (рис. 3). Несмотря на ряд ограничений, оно было одобрено FDA в 2007 г. Следует отметить низкую на тот момент клиническую эффективность устройства в сравнении с высокой частотой успешной ангиографической реперфузии. Отсутствие значимого клинического успеха предположительно было связано с выраженной дистальной эмболизацией, которая имела место при использовании I поколения системы PENUMBRA, что в конечном счете привело к отказу от принципа фрагментации тромба перед аспирацией и значительной модернизации системы.

К появлению ретривера SOLITAIRE из интракраниального стента SOLITAIRE привели недоверие нейрорадиологов к имеющимся системам и серия попыток стентирова-

Рис. 1. Одна из модификаций устройства MERCI.

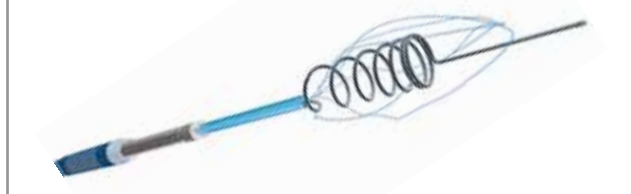


Рис. 2. Устройство CATCH.

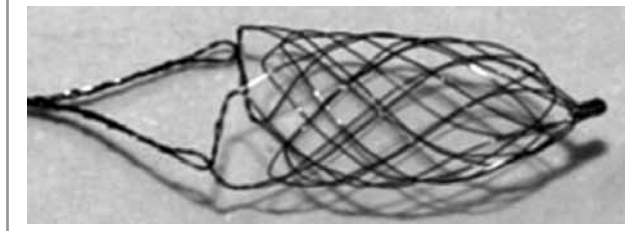


Рис. 3. Оригинальное устройство PENUMBRA.



Рис. 4. Устройство SOLITAIRE.



ния окклюзированных интракраниальных сосудов самораскрываемыми стентами. Было отмечено, что при имплантации этого стента имела место значительная протрузия тромба в просвет стента через его ячейки. А его удаление могло сопровождаться частичным или полным извлечением тромба из просвета артерии... Так интракраниальный самораскрываемый стент стал использоваться как ретривер или тромбэкстрактор, став прототипом для целой серии новых устройств, разработанных специально для тромбэкстракции. SOLITAIRE в своей новой роли продемонстрировал хорошую клиническую эффективность в исследовании SWIFT, превзойдя уже одобренное и хорошо известное устройство MERCI. Так, частота успешной реперфузии составила 61% (следует отметить, что ангиографическая эффективность MERCI в этом исследовании оказалась вдвое ниже, чем в оригинальном исследовании MERCI, – 24%), значительно более высокую клиническую эффективность по данным 3-месячного контроля (58% против 33%) и более низкую частоту осложнений. Таким образом, SOLITAIRE стал прототипом большинства современных эффективных устройств такого типа. Модернизированная его версия с успехом применяется и в настоящее время (рис. 4).

### Обзор современной доказательной базы по эндovasкулярному лечению ИИ

Ряд небольших исследований, посвященных эндovasкулярному лечению ИИ, не привел к формированию единого мнения среди специалистов. Результаты исследований оказались противоречивы, а статистическая достоверность невыразительной. Кроме того, небольшое количество наблюдений привело к формированию так называе-

мого прецедентного подхода к лечению ИИ. Так назрела необходимость в проведении больших исследований, и результаты первых из них стали серьезным ударом для нейрорадиологов.

В 2013 г. были почти одновременно опубликованы три исследования: IMS III, SYNTHESIS и MR RESCUE. Все они продемонстрировали отсутствие ожидаемого превосходства эндоваскулярного лечения над внутривенным тромболитиком. Стоит остановиться на этом подробнее.

IMS III (Interventional Management of Stroke) включало в себя пациентов с оценкой по NYHSS не менее 10, что соответствует ИИ средней тяжести. Пациенты были рандомизированы на 2 группы. Первая группа получила стандартное лечение, а во 2-й группе системный тромболитизис выполнялся перед эндоваскулярным лечением. Критики отметили ряд моментов, серьезно влияющих на результаты исследования. В частности, ввиду большой продолжительности исследования в него вошли пациенты, у которых была использована устаревшая методика тромболитизиса. Более того, эти пациенты составили в нем большинство, и лишь в 5 случаях был использован стент-ретривер. Кроме того, протест вызвал отбор больных на эндоваскулярное лечение, основанный на данных клинической оценки по NYHSS вместо общепринятой в настоящее время оценки по наличию окклюзии крупного интракраниального сосуда по данным КТ-ангиографии. По заявлению Society of Interventional Radiology, «this is analogous to having a trial of the effectiveness of penicillin when the selection criterion is “fever” rather than “bacterial infection”» («это все равно что исследовать эффективность пенициллина, отбирая больных по наличию “лихорадки” вместо “бактериальной инфекции”»).

Также был оспорен ряд других моментов, касающихся дозировки тромболитика, времени начала лечения, методики эндоваскулярной процедуры и т.д.

В исследование SYNTHESIS вошел 181 пациент, получивший эндоваскулярное лечение, но исследование также вызвало большое количество вопросов, как по отбору пациентов, так и по результатам лечения. Как и в предыдущем исследовании, основной методикой эндоваскулярного лечения был селективный тромболитизис, проводимый даже в случае отсутствия окклюзии сосуда по данным инвазивной ангиографии, что не соответствовало современным стандартам лечения на момент публикации статьи. Также под сомнение были поставлены сама методика селективного тромболитизиса и оценка его эффективности.

Наконец, исследование MR RESCUE (Mechanical Retrieval and Recanalization of Stroke Clots Using Embolectomy) включало в себя самую маленькую группу эндоваскулярного лечения из перечисленных. Несмотря на частое использование современных устройств в группе, ангиографический результат был чрезвычайно слабым. Так, приемлемая ревазуляризация (на уровне TICI IIb–III) была достигнута лишь в 27% (!) случаев, что заставляет думать о преимущественном применении устройств I поколения в исследовании и недостаточном опыте операторов, выполнявших вмешательство. Принцип отбора больных (по данным магнитно-резонансной томографии с теоретической оценкой зоны пенумбры, но без визуализации окклюзии интракраниального сосуда) весьма сомнителен, а результаты и их интерпретация, по заявлению Society of Interventional Radiology, оказались «контринтуитивными».

Несмотря на эти ограничения, общественный резонанс вокруг исследований оказался весьма значителен и серьезно повлиял на отношение неврологов к эндоваскулярному лечению до выхода в 2015 г. более мощного и обстоятельного исследования MR CLEAN.

Исследование MR CLEAN (Multicenter Randomized CLinical trial of Endovascular treatment for Acute ischemic stroke in the Netherlands) включило в себя более 500 пациентов в 17 центрах Нидерландов, которые поступили с ИИ в

системе передней циркуляции в течение 6 ч от начала заболевания и были рандомизированы в группы эндоваскулярного лечения и системного тромболитизиса. Несмотря на то что селективный тромболитизис с использованием алтеплазы или урокиназы по-прежнему входил в группу эндоваскулярного лечения наряду с тромбэкстракцией, 82% пациентов получили лечение с использованием стент-ретриверов нового поколения. Кроме того, при отборе больных требовалось подтверждение окклюзии сосуда по данным КТ-ангиографии. В совокупности эти факторы привели к значительному улучшению результатов лечения в эндоваскулярной группе по сравнению с консервативной как по основной конечной точке (оценка по mRS через 90 дней), так и по ряду суррогатных критериев (оценка по NIHSS через 5–7 дней, кровоток TICI IIb–III, наличие или отсутствие осложнений). Следует также отметить, что в исследовании в группу эндоваскулярного лечения были включены пациенты с исходно крайне неблагоприятным прогнозом, в том числе с противопоказаниями к системному тромболитизису. Тем не менее результат был более чем обнадеживающим, что привело к досрочному прекращению ряда сходных исследований по этическим соображениям. Одним из досрочно прекращенных исследований стало EXTEND-IA, законченное после рандомизации 70 пациентов. В группе эндоваскулярного лечения использовалась только тромбэкстракция устройством SOLITAIRE FR. Клиническая эффективность в группе эндоваскулярного лечения была исключительно высокой, как по показателю раннего улучшения (80% против 37% в течение 3 дней), так и по функциональной независимости через 90 дней (mRS 0–2). Следует отметить, что одной из возможных причин такой высокой эффективности был строгий отбор больных, в том числе по сроку от начала заболевания (до 4,5 ч).

Исследование ESCAPE (Endovascular Treatment for Small Core and Anterior Circulation Proximal Occlusion With Emphasis on Minimizing CT to Recanalization Times) также включало пациентов по результатам КТ-ангиографии, но в течение 12 ч от начала заболевания. В группу эндоваскулярного лечения вошли 165 человек. Несмотря на расширенные временные критерии, был получен значительный положительный эффект в группе эндоваскулярного лечения (mRS 0–2 через 90 дней 53% против 29,3%), хотя и менее выраженный, чем в EXTEND-IA (что может быть объяснено значительно менее строгим отбором больных, в особенности по временному показателю).

Сходные результаты были получены в исследовании SWIFT PRIME (Solitaire™ FR as Primary Treatment for Acute Ischemic Stroke), в которое вошли 196 пациентов, поступивших в первые 6 ч от начала заболевания. В этом исследовании также использовалось устройство SOLITAIRE. В группе эндоваскулярного лечения оценка 0–2 по mRS через 90 дней составила 60% против 35% в группе системного тромболитизиса, что хорошо коррелирует с результатами предыдущих исследований.

Также эти результаты были подтверждены в исследовании REVASCAT (Endovascular Revascularization With Solitaire Device Versus Best Medical Therapy in Anterior Circulation Stroke Within 8 hours), в нем временные рамки были расширены до 8 ч. В исследование вошли 206 пациентов. В группе эндоваскулярного лечения также применялось устройство SOLITAIRE. Функциональная независимость (mRS 0–2) через 90 дней отмечалась в 43,7% в группе эндоваскулярного лечения против 28,2% в группе системного тромболитизиса.

Следует отметить хорошее соответствие данных оценки по mRS через 90 дней в контрольной группе во всех перечисленных исследованиях, что косвенно свидетельствует о высокой достоверности полученной статистики.

Значительно менее перспективные результаты были получены в исследовании THRACE (Mechanical thrombecto-



my after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke), в которое также включались пациенты с ИИ в системе задней циркуляции. Тем не менее отмечалось достоверное улучшение по показателю функциональной независимости (mRS 0–2) через 90 дней (53% против 42%). Также определенные вопросы оставило исследование PISTE (Pragmatic Ischaemic Stroke Thrombectomy Evaluation), в котором не было получено статистически достоверной разницы по исходам. Впрочем, следует отметить, что это исследование включило небольшое по сравнению с предыдущими число пациентов.

Отдельно также следует отметить исследование THERAPY (The Randomized, Concurrent Controlled Trial to Assess the Penumbra System's Safety and Effectiveness in the Treatment of Acute Stroke), законченное досрочно ввиду высокой эффективности эндovasкулярного лечения в других исследованиях. В отличие от остальных в нем использовалась система PENUMBRA.

### Современный подход к эндovasкулярному лечению ИИ

Современный подход к лечению ИИ включает в себя ряд принципиальных положений.

#### 1. «Время – это мозг».

Максимально ранняя реперфузия является основным фактором, влияющим на исход заболевания. Очевидно, что большая часть времени теряется на этапе обращения больного или его родственников за медицинской помощью. Просветительная и лечебная работа с пациентами так называемого высокого риска, инструктаж персонала скорой помощи, сокращение задержек на догоспитальном этапе, минимизация внутриспитального времени на диагностику и начало процедуры, максимально раннее начало ТЛТ (уже в кабинете КТ после исключения внутречерепного кровоизлияния) и совершенствование оперативной техники являются основой достижения успеха.

2. Своевременная диагностика, в том числе адекватная нейровизуализация.

Без адекватного качества выполнения КТ и КТ-ангиографии современное патогенетическое лечение ИИ невозможно. Отбор больных по данным КТ-ангиографии стал ключевым фактором, обеспечивающим значительное превосходство эндovasкулярного лечения над системным тромболитизмом, что достоверно улучшило результаты терапии. Максимально быстрая и качественная оценка ишемического очага, характера и уровня поражения, а также сосудов доступа является условием решения вопроса о выполнении эффективной тромбэкстракции.

#### 3. Использование современных устройств.

Показатели эффективности и безопасности устройств разных поколений принципиально различны. Учитывая, что в большинстве исследований, показавших превосходство эндovasкулярного лечения, использовался стент-ретривер, применение этих устройств должно быть настолько широко распространено, насколько это возможно.

#### 4. Комбинированное лечение.

С учетом данных исследований, до настоящего времени проведение системного тромболитизма требуется всем больным, которым оно показано, вне зависимости от возможности эндovasкулярного лечения. Несмотря на то что восстановление кровотока при системном тромболитизме отмечается у достаточно небольшого числа больных на момент выполнения ангиографии, максимально раннее наступление реперфузии является критическим в лечении ИИ. Однако вопрос целесообразности такого сочетания еще предстоит выяснить.

### Методы эндovasкулярного лечения ИИ

Первоначальным компонентом эндovasкулярного лечения ИИ является обеспечение доступа к сосуду. До настоя-

щего момента стандартным доступом является трансфеморальный доступ 8 Fr с использованием баллонных окклюзирующих направляющих катетеров или интродьюсеров. Необходимость выбора инструмента большого диаметра диктуется не профилем современных устройств, а необходимостью реверсирования церебрального кровотока на ряде этапов манипуляции. Расчеты показывают, что это может быть эффективно выполнено только с использованием катетеров достаточного диаметра.

Принципиальным моментом является адекватная нейровизуализация, которая позволяет заранее подобрать необходимый катетер для катетеризации целевой артерии, что экономит время и делает процедуру более эффективной.

После катетеризации внутренней сонной артерии выполняется ангиография для уточнения анатомии и уровня поражения, и специализированным гидрофильным проводником выполняется реканализация окклюзии. После успешного выполнения этого этапа подбирается оптимальный способ для тромбэкстракции.

В настоящее время для тромбэкстракции применяются два основных метода: катетерная тромбаспирация и ретракция тромба при помощи того или иного устройства-ретривера.

Катетерная тромбаспирация может выполняться как вручную с использованием вакуумного шприца, так и при помощи специализированной аппаратной системы. Важно стараться не допускать фрагментации тромба, так как дистальная эмболия в мелкие ветви приводит к невозможности восстановления перфузии ткани в этих регионах. При невозможности аспирации тромба может быть попытка его ретракции с поддержанием вакуума при помощи вакуумного шприца. Учитывая ненадежную фиксацию тромба на катетере и возможность его фрагментации с развитием эмболии, обязательным условием является реверсирование церебрального кровотока при помощи одновременной аспирации из направляющего катетера. Метод отличается относительно низкой стоимостью и высокой требовательностью к навыку оператора. В целом этот метод показывает более низкую результативность, нежели использование стент-ретриверов.

Отдельно стоит отметить специализированную аспирационную систему PENUMBRA с высокопрофильными катетерами, позволяющими обеспечить эффективный захват, аспирацию и тракцию значительных по объему тромбов.

Для ретракции тромба в настоящее время существует ряд устройств, являющихся идейными наследниками SOLITAIRE и представляющими собой нитиновые самораскрывающиеся каркасы различной конструкции. Идея их применения состоит в раскрытии устройства в области тромба с экспозицией в несколько минут для достижения прогрузки тромба через ячею устройства с последующей ретракцией системы на фоне реверсирования церебрального кровотока. Этот метод является безусловно наиболее эффективным и позволяет добиться реперфузии в 90–95% случаев.

Имплантиция стента в зону окклюзии используется крайне редко, как правило, в качестве метода «спасения» при неэффективности всех прочих приемов тромбэкстракции. Этот способ лечения требует введения антиагрегантов (как правило, ингибиторов Пб/Па-рецепторов тромбоцитов) и не может рассматриваться как метод выбора при лечении ИИ.

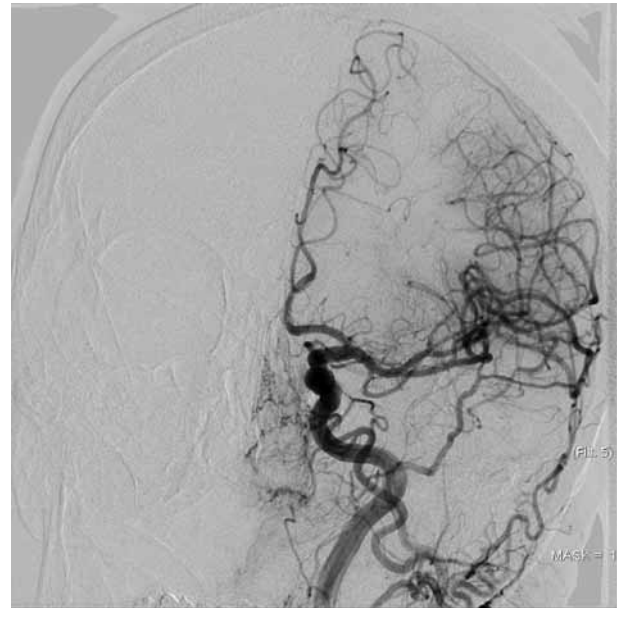
Отдельно следует отметить необходимость профилактики аэроземболии и катетерного тромбоза, для чего используется активная промывка всех компонентов системы гепаринизированным физраствором.

Вопрос анестезиологического сопровождения в настоящее время до конца не решен. Имеющийся опыт позволяет поддерживать стратегию контролируемой медикаментозной седации с возможным использованием устройств фиксации головы, необходимых для достижения оптимального качества цифровой субтракционной ангиогра-

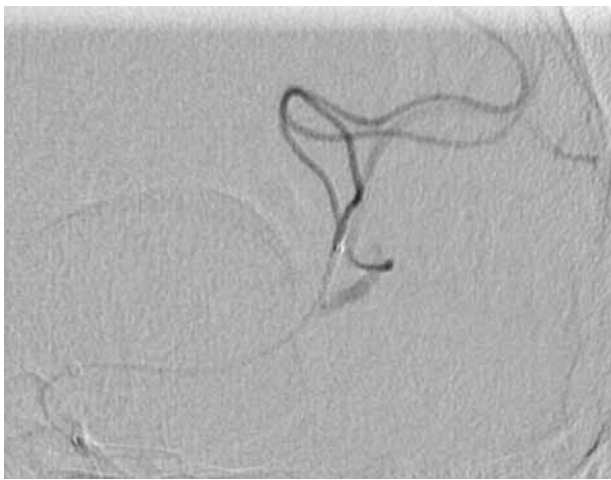
**Рис. 5. Острая тромбоземболическая окклюзия левой средней мозговой артерии после неэффективного тромболиза. Отмечается петлевая извитость экстра- и интракраниального отдела внутренней сонной артерии. Такие случаи могут представлять определенную сложность для неподготовленного оператора.**



**Рис. 8. Результат тромбэкстракции.**



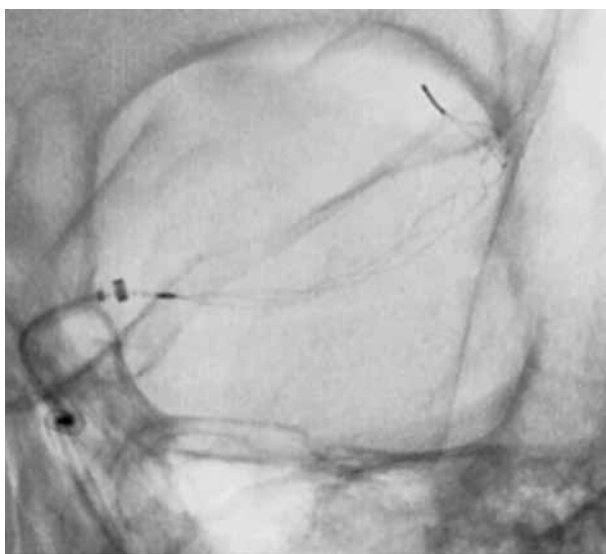
**Рис. 6. Контрастирование дистального русла через микрокатетер.**



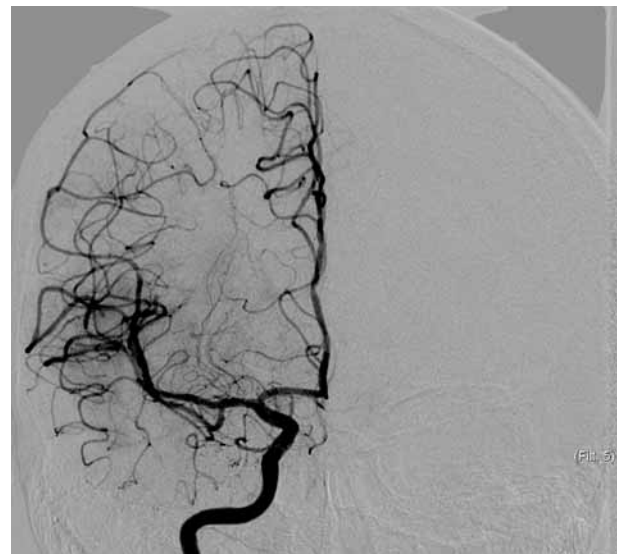
**Рис. 9. Типичная картина острой окклюзии правой средней мозговой артерии. Отсутствие значимой извитости и проксимальный характер поражения являются предикторами успеха манипуляции.**



**Рис. 7. Проведен и раскрыт стент-ретривер TREVO 4x20 мм.**



**Рис. 10. Результат тромбаспирации.**



фии. Общая анестезия считается менее благоприятным вариантом, хотя и допустимым.

### Ангиографические примеры успешного эндоваскулярного лечения ИИИ приведены на рис. 5–10.

### Нерешенные вопросы эндоваскулярного лечения ИИИ

#### 1. Необходимость адьювантной ТЛТ.

На данный момент существует ограниченное количество данных, свидетельствующих об отсутствии необходимости в системном тромболизисе в группе эндоваскулярного лечения с учетом высокой эффективности современных устройств, однако этот вопрос требует дальнейшего исследования.

#### 2. Инсульты в бассейне задней циркуляции.

Данные приведенных исследований позволяют лишь осторожно предположить возможное преимущество эндоваскулярного лечения в этой группе.

#### 3. Симультанные поражения экстра- и интракраниальных сосудов.

До настоящего времени нет убедительных свидетельств эффективности того или иного подхода в лечении окклюзий или критических стенозов экстракраниального отдела внутренней сонной артерии с одномоментным поражением интракраниальной ипсилатеральной артерии. Разные подходы включают в себя как выполнение вмешательства в области дистального поражения с попыткой избежать коррекции проксимального стеноза, так и реваскуляризацию экстракраниального отдела непосредственно после интракраниального вмешательства или даже выполнение ее первым этапом. Решение проблемы осложняется угрозой развития внутримозгового кровоизлияния на фоне дезагрегантной терапии, необходимой для успешной коррекции экстракраниального сосуда, в особенности если она сопровождается имплантацией стента.

### Заключение

Уже сегодня можно утверждать что эндоваскулярное лечение ИИИ высокоэффективно. Проводимые в настоящее время исследования в ближайшее время позволят нам получить ответы на оставшиеся нерешенными вопросы.

Все сказанное делает нас свидетелями и участниками начала новой эры эндоваскулярного лечения ИИИ.

### Литература/References

1. Ciccone A, del Zoppo GJ. Evolving Role of Endovascular Treatment of Acute Ischemic Stroke. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2014; 14 (1): 416.
2. Del Zoppo GJ, Poeck K, Pessin MS et al. Recombinant tissue plasminogen activator in acute thrombotic and embolic stroke. *Ann Neurol* 1992; 32: 78–86.

3. Sardar P, Chatterjee S, Giri J et al. Endovascular therapy for acute ischaemic stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Eur Heart J* 2015; 36 (35): 2373–80.
4. Hacke W, Donnan G, Fieschi C et al. Association of outcome with early stroke treatment: Pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials. *Lancet* 2004; 363: 768–74.
5. Saqqur M, Uchino K, Demchuk AM et al. Site of arterial occlusion identified by transcranial Doppler predicts the response to intravenous thrombolysis for stroke. *Stroke* 2007; 38: 948–54.
6. Novakovic RL, Toth G, Narayanan S, Zaidat OO. Retrievable stents, "stentriever," for endovascular acute ischemic stroke therapy. *Neurology* 2012; 79 (13 Suppl. 1): S148–57.
7. Arnaout OM, Rahme RJ, El Ahmadieh TY et al. Past, present, and future perspectives on the endovascular treatment of acute ischemic stroke. *Tech Vasc Interv Radiol* 2012; 15: 87–92.
8. Brekenfeld C, Remonda L, Nedeltchev K et al. Symptomatic intracranial haemorrhage after intra-arterial thrombolysis in acute ischaemic stroke: Assessment of 294 patients treated with urokinase. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78: 280–5.
9. Kurre W, Perez MA, Horvath D et al. Does mechanical thrombectomy in acute embolic stroke have long-term side effects on intracranial vessels. An angiographic follow-up study? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013; 36: 629–36.
10. Koh JS, Lee SJ, Ryu CW, Kim HS. Safety and efficacy of mechanical thrombectomy with solitaire stent retrieval for acute ischemic stroke: A systematic review. *Neurointervention* 2012; 7: 1–9.
11. Saver JL, Jahan R, Levy EI et al. Solitaire flow restoration device versus the Merci Retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): A randomised, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet* 2012; 380: 1241–9.
12. Paramdeep S, Rupinderjeet K, Amarpreet K. Endovascular treatment of acute ischemic stroke. *J Neurosci Rural Pract* 2013; 4 (3): 298–303.
13. Gralla J, Schroth G, Remonda L et al. Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke: Thrombus-device interaction, efficiency, and complications in vivo. *Stroke* 2006; 37: 3019–24.
14. Brekenfeld C, Schroth G, El Koussy M et al. Mechanical thromboembolectomy for acute ischemic stroke: Comparison of the catch thrombectomy device and the Merci Retriever in vivo. *Stroke* 2008; 39: 1213–9.
15. Lutsep HL, Clark WM, Nesbit GM et al. Intraarterial suction thrombectomy in acute stroke. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 783–6.
16. Penumbra Pivotal Stroke Trial Investigators: The penumbra pivotal stroke trial: Safety and effectiveness of a new generation of mechanical devices for clot removal in intracranial large vessel occlusive disease. *Stroke* 2009; 40: 2761–8.
17. Mayank Goyal, Amy YXYu, Bijoy K. Menon. Endovascular Therapy in Acute Ischemic Stroke. *Stroke* 2016; 47: 548–53.
18. Скворцова В.И., Голухов Г.Н., Губский Л.В. и др. Системная тромболитическая терапия при ишемическом инсульте. *Журн. неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова*. 2006; 106 (12): 24–31. / Skvortsova V.I., Golukhov G.N., Gubskii L.V. i dr. Sistemnaja tromboliticheskaia terapiia pri ishemicheskom insulte. *Zhurn. nevrologii i psikiatrii im. S.S.Korsakova*. 2006; 106 (12): 24–31. [in Russian]
19. Скворцова В.И., Голухов Г.Н., Волынский Ю.Д. и др. Высокая эффективность селективного внутриартериального тромболизиса при лечении ишемического инсульта у больных с окклюзией артерий крупного калибра. *Журн. неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова*. 2006; 106 (12): 32–40. / Skvortsova V.I., Golukhov G.N., Volynskii Ju.D. i dr. Vysokaia effektivnost selektivnogo vnutriarterialnogo trombolizisa pri lechenii ishemicheskogo insulta u bolnykh s okkluziei arterii krupnogo kalibra. *Zhurn. nevrologii i psikiatrii im. S.S.Korsakova*. 2006; 106 (12): 32–40. [in Russian]

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Аналеев Антон Игоревич** – ассистент каф. рентгенэндоваскулярных и миниинвазивных методов диагностики и лечения ФГБОУ ДПО ИПК; ГБУЗ «ГКБ им. В.В.Вересаева». E-mail: anton-analeev@yandex.ru  
**Семитко Сергей Петрович** – д-р мед. наук, проф., зав. каф. рентгенэндоваскулярных и миниинвазивных методов диагностики и лечения ФГБОУ ДПО ИПК; зав. отд. рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения «ГБУЗ ГКБ им. В.В.Вересаева». E-mail: semitko@mail.ru