

## Тромбэктомия у пациентов с тромбозом базилярной артерии

Г.Р. Рамазанов, Э.А. Ковалева✉, Е.В. Клычникова, Л.С. Коков, Х.В. Коригова, Р.Ш. Муслимов, М.В. Пархоменко, С.С. Петриков, В.Н. Степанов

Неврологическое отделение для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения  
ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»  
Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

✉ Контактная информация: Ковалева Элла Александровна, кандидат медицинских наук, врач-невролог неврологического отделения для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».  
Email: kovalevaea@sklif.mos.ru

### ВВЕДЕНИЕ

Данная статья посвящена обсуждению жизнеугрожающего состояния – тромбозу базилярной артерии (ТБА). В статье представлены результаты сравнительного анализа двух групп пациентов с ангиографически подтвержденным ТБА: с проведенной реперфузионной терапией и без нее.

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Тромбоз базилярной артерии – жизнеугрожающее состояние, при котором летальность может достигать 95%, а грубый неврологический дефицит и зависимость в повседневной жизни от окружающих (модифицированная шкала Рэнкина, *the modified Rankin Scale (mRS)*, 4–5 баллов) наблюдают у 65% выживших пациентов. Ишемический инсульт (ИИ) по причине ТБА диагностируют у 1–4% больных с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК). В настоящее время реперфузионная терапия (РТ) в виде системной тромболитической терапии (сТЛТ) при помощи *rt-PA* и/или тромбэктомии (ТЭ) является единственным эффективным и безопасным методом лечения пациентов с ИИ. В рандомизированных исследованиях установлено, что РТ, будь то сТЛТ, ТЭ или комбинация данных методик, несмотря на лучшую степень функционального восстановления у пациентов к 90-м суткам от начала заболевания, не приводит к статистически значимому снижению летальности. Тем не менее результаты 10 проспективных исследований применения эндоваскулярного лечения у пациентов с ИИ в заднем бассейне указывают на то, что данный вид терапии при условии достижения успешной реканализации (*mTICI (modified Thrombolysis in Cerebral Infarction)*, 2–b–3) приводит к снижению 90-дневной летальности с 95% до 16–47%.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить безопасность и эффективность выполнения ТЭ у пациентов с ТБА.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В данное исследование включили 15 пациентов с ИИ, поступивших в пределах 6-часового терапевтического окна, и подтвержденным по данным КТ- и/или МР-ангиографии ТБА. Исходный уровень бодрствования оценивали по шкале комы Глазго (ШКГ), тяжесть неврологического дефицита – по шкале *National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)*.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Тромбэктомия из базилярной артерии была выполнена 7 пациентам (группа эндоваскулярного лечения), 8 пациентам эндоваскулярное лечение проведено не было (группа стандартной терапии). Хорошие клинические исходы к 90-м суткам от начала заболевания (*mRS*, 0–2 балла) отмечены у 57,1% пациентов группы эндоваскулярного лечения и у 12,5% пациентов группы стандартной терапии. Однако эти различия были статистически не значимы ( $p > 0,05$ ). Также не было выявлено различий между двумя группами по функциональным исходам и индексу мобильности Ривермид (*RM*) к 90-м суткам от начала заболевания (индекс активности повседневной жизни Бартела (*BI*)  $97 \pm 5,0$  балла и 100 баллов, *RMI*  $14,0 \pm 0,0$  балла и 15 баллов в группе эндоваскулярного лечения и группе стандартной терапии, соответственно). Летальность к 90-м суткам в группе эндоваскулярного лечения составила 42,9% (3 пациента), в группе стандартной терапии – 87,5% (7 пациентов). В подгруппе пациентов с оценкой по ШКГ при поступлении не более 8 баллов выявлена статистически значимая сильная двусторонняя отрицательная корреляция между выполнением ТЭ и летальностью ( $r = -1,0$ ;  $p = 0,000$ ), а также положительная корреляция между ТЭ и баллом по шкале Рэнкина к 90-м суткам ( $r = 0,956$ ;  $p = 0,003$ ). Летальность была статистически значимо ниже в группе эндоваскулярного лечения по сравнению с группой стандартной терапии (0% против 100% соответственно,  $p = 0,025$ ). Клинические исходы заболевания к 90-м суткам были статистически значимо лучше в группе эндоваскулярного лечения: *mRS*, 0–2 балла в 100% случаев против 0% в группе стандартного лечения ( $p = 0,028$ ).

**ВЫВОДЫ**

В настоящее время единственным эффективным методом лечения тромбоза базилярной артерии является тромбэктомия. Возможность выполнения тромбэктомии в этих случаях необходимо рассмотреть у всех пациентов независимо от тяжести инсульта и снижения уровня бодрствования, так как эндоваскулярное лечение в данном случае является жизнеспасающей процедурой. Симптом гипертензивной базилярной артерии может быть использован как диагностический инструмент при подозрении на тромбоз базилярной артерии, но не должен исключать выполнения ангиографии. В нашей серии наблюдений летальность у пациентов, которым выполняли тромбэктомию, составила 42,9%. Хорошие функциональные исходы (*mRS*, 0–2 балла) и отсутствие ограничений подвижности (*RMI*, 14 баллов) к 90-м суткам после тромбэктомии наблюдали у 57,1% пациентов.

**Ключевые слова:**

синдром системного воспалительного ответа (ССВО), ксенон, нейтрофилы

**Ссылка для цитирования**

Рамазанов Г.Р., Ковалева Э.А., Клычничкова Е.В., Коков Л.С., Коригова Х.В., Муслимов Р.Ш. и др. Тромбэктомия у пациентов с тромбозом базилярной артерии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2021;10(3):484–492. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-484-492>

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Благодарность, финансирование**

Исследование не имеет спонсорской поддержки

БА — базилярная артерия  
ГТ — геморрагическая трансформация  
ИВЛ — искусственная вентиляция легких  
ИИ — ишемический инсульт  
КТ — компьютерная томография  
МР-ангиография — магнитно-резонансная ангиография  
ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения  
РТ — реперфузионная терапия  
сТЛТ — системная тромболитическая терапия  
ТБА — тромбоз базилярной артерии  
ТЭ — тромбэктомия  
ТЭЛА — тромбоз легочной артерии  
ШКГ — шкала комы Глазго

*BI* — индекс активности повседневной жизни Бартела  
*ESUS* — эмболический инсульт с неустановленным источником  
*mRS* — модифицированная шкала Рэнкина  
*mTICI* — модифицированная шкала восстановления перфузии при ишемическом инсульте  
*NIHSS* — *National Institutes of Health Stroke Scale*  
*RMI* — индекс мобильности Ривермид  
*rt-PA* — рекомбинантный тканевый активатор плазминогена  
*TOAST* — факторы риска и механизмы развития инсульта у молодых

**ВВЕДЕНИЕ**

Тромбоз базилярной артерии (ТБА) — жизнеугрожающее состояние, при котором летальность может достигать 95% [1], а грубый неврологический дефицит и зависимость в повседневной жизни от окружающих (модифицированная шкала Рэнкина, *The modified Rankin Scale (mRS)*, 4–5 баллов) наблюдают у 65% выживших пациентов [2]. Ишемический инсульт (ИИ) по причине ТБА диагностируют у 1–4% больных с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) [3]. В настоящее время реперфузионная терапия (РТ) в виде системной тромболитической терапии (сТЛТ) при помощи рекомбинантного тканевого активатора плазминогена (*rt-PA*) и/или тромбэктомии (ТЭ) является единственным эффективным и безопасным методом лечения пациентов с ИИ [4–12]. В рандомизированных исследованиях установлено, что РТ, будь то сТЛТ, ТЭ или комбинация данных методик, несмотря на лучшую степень функционального восстановления у пациентов к 90-м суткам от начала заболевания, не приводит к статистически значимому снижению летальности. Более того, протоколы 6 исследований по применению эндоваскулярного лечения при ИИ не предусматривали включение пациентов с ИИ по причине ТБА [6–11]. Только в исследовании *THRACE* (2016) протокол допускал включение больных с ТБА, однако количество подобных пациентов, которым была выполнена ТЭ, в данном исследовании не превысило 1% (2 пациента) [12]. Действующие в настоящее время рекомендации по диагностике и лечению пациентов с ИИ однозначно регламентируют выполнение ТЭ только больным с тромбозом внутренней сонной артерии

и/или М1 сегмента средней мозговой артерии, а преимущества выполнения ТЭ пациентам с тромбозами другой локализации не ясны [13]. Тем не менее результаты 10 проспективных исследований применения эндоваскулярного лечения у пациентов с ИИ в заднем бассейне указывают на то, что данный вид терапии при условии достижения успешной реканализации (*mTICI (modified Thrombolysis in Cerebral Infarction)*, 2–b–3) приводит к снижению 90-дневной летальности с 95% до 16–47% [14–23].

Целью данного исследования явилась оценка безопасности и эффективности выполнения ТЭ у пациентов с ТБА.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

В данное исследование включили 15 пациентов с ИИ, поступивших в пределах 6-часового терапевтического окна, и подтвержденным по данным КТ- и/или МР-ангиографии ТБА. Исходный уровень бодрствования оценивали по шкале комы Глазго (ШКГ), тяжесть неврологического дефицита — по шкале *National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)*.

**Терапия.** В исследовании сравнивали две группы пациентов: одной (*n*=7) была выполнена ТЭ в первые 6 часов с момента дебюта заболевания, другая (*n*=8) — пациенты, которые находились на стационарном лечении до внедрения методики ТЭ, в связи с чем эндоваскулярное лечение им проведено не было.

**Основные критерии оценки.** Первичными конечными точками были летальность, тяжесть неврологического дефицита, оцененная по шкале *NIHSS*, индекс

Бартела (*BI*), *mRS* и индекс мобильности Ривермид (*RMI*) к 90-м суткам заболевания.

**Методы клинического наблюдения.** Всем пациентам выполняли компьютерную томографию (КТ) головного мозга и КТ/МР-ангиографию экстра- и интракраниальных артерий. Патогенетические варианты ИИ устанавливали в соответствии с критериями *TOAST* [24]. Криптогенный ИИ диагностировали на основании соответствия критериям *ESUS* (эмболический инсульт с неустановленным источником) [25].

**Подгрупповой анализ.** Было запланировано 2 подгрупповых анализа, согласно которым стратификацию проводили по исходному уровню бодрствования по ШКГ (не более 14 против более 14 баллов и не более 8 против более 8 баллов).

**Статистический анализ.** Использовали критерий Манна–Уитни для независимых выборок, который показывает вероятность того, что результаты у больного, случайным образом выбранного из группы лечения, лучше, чем у случайно выбранного пациента из референтной группы. Корреляционную связь оценивали по методу Пирсона. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

С января 2015 по ноябрь 2020 г. в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского зарегистрированы 15 случаев ОНМК по причине ТБА. Тромбэктомия из БА была выполнена 7 пациентам (группа эндоваскулярного лечения), 8 пациентам эндоваскулярное лечение проведено не было (группа стандартной терапии). Существенных различий между группами по демографическим и клиническим показателям выявлено не было (табл. 1). Всем пациентам, помимо ТЭ в группе эндоваскулярного лечения, проводили стандартную терапию ОНМК.

Средний балл по ШКГ в группе эндоваскулярного лечения составил  $11 \pm 4$ , в группе стандартной терапии —  $9 \pm 5$  ( $p > 0,05$ ). Снижение уровня бодрствования в дебюте заболевания отмечено у 4 пациентов (66,7%) группы эндоваскулярного лечения (у 2 пациентов — умеренная кома (ШКГ, 6 баллов), у одного — сопор (ШКГ, 10 баллов), у одного — умеренное оглушение (ШКГ, 13 баллов)) и 7 пациентов (87,5%) в группе стандартной терапии: у 3 пациентов — глубокая кома (ШКГ, 3–5 баллов), у 1 одного — умеренная кома (ШКГ, 6 баллов), у одного — сопор (ШКГ, 10 баллов), у одного — умеренное оглушение (ШКГ, 13 баллов).

Средний балл по шкале *NIHSS* в группе эндоваскулярного лечения составил  $21 \pm 11$  (*min* 9, *max* 34), в группе стандартной терапии —  $25 \pm 13$  балла (*min* 1, *max* 34). У пациентов группы эндоваскулярного лечения на 90-е сутки средний показатель *NIHSS* составил  $3 \pm 2$  балла. У выжившего пациента группы стандартной терапии к 90-м суткам неврологический дефицит регрессировал полностью (*NIHSS* 0 баллов).

Хорошие клинические исходы к 90-м суткам от начала заболевания (*mRS*, 0–2 балла) отмечены у 57,1% пациентов группы эндоваскулярного лечения и у 12,5% пациентов группы стандартной терапии. Однако эти различия были статистически не значимы ( $p > 0,05$ ). Также не было выявлено статистически значимых различий между двумя группами по функциональным исходам и *RMI* к 90-м суткам от начала заболевания (*BI*  $97 \pm 5,0$  баллов и 100 баллов, *RMI*  $14,0 \pm 0,0$  балла и 15 баллов в группе эндоваскулярного лечения и группе стандартной терапии, соответственно).

Таблица 1  
Демографические и клинические характеристики пациентов

Показатель	Группы больных		Статистическая значимость различий, <i>p</i>
	Эндоваскулярного лечения, <i>n</i> =7	Стандартной терапии, <i>n</i> =8	
Средний возраст, лет	66,14±9,84	50,38±22,07	>0,05
Пол, <i>n</i> (%):			
– мужской	6 (85,7)	6 (75,0)	>0,05
– женский	1 (14,3)	2 (25,0)	
ОНМК в анамнезе, <i>n</i> (%)	0	1 (12,5)	>0,05
Инфаркт миокарда в анамнезе, <i>n</i> (%)	1 (14,3)	0	>0,05
Фибрилляция предсердия, <i>n</i> (%)	3 (42,9)	2 (25)	>0,05
Артериальная гипертензия, <i>n</i> (%)	7 (100)	5 (62,5)	>0,05
Сахарный диабет, <i>n</i> (%)	0	1 (12,5)	>0,05
Ожирение, <i>n</i> (%)	0	1 (12,5)	>0,05
Продолжительность госпитализации, дни	19,14±17,64	9,46±9,13	>0,05
ШКГ при поступлении, балл	11,43±4,12	8,75±4,83	>0,05
<i>NIHSS</i> при поступлении, балл	20,86±10,84 ( <i>min</i> 9, <i>max</i> 34)	25,25±12,9 ( <i>min</i> 1, <i>max</i> 34)	>0,05
Патогенетический вариант ишемического инсульта по критериям <i>TOAST</i> , <i>n</i> (%):			
– кардиоэмболический	3 (42,9)	2 (25)	>0,05
– неустановленной этиологии	4 (57,1)	6 (75)	
Внутригоспитальный инсульт, <i>n</i> (%)	1 (14,3)	2 (25)	>0,05

Примечания: ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ШКГ — шкала комы Глазго; *NIHSS* — *National Institutes of Health Stroke Scale*; *TOAST* — факторы риска и механизмы развития инсульта у молодых

Notes: ОНМК — acute cerebrovascular event; ШКГ — Glasgow Coma Scale; *NIHSS* — National Institutes of Health Stroke Scale; *TOAST* — risk factors and mechanisms of stroke development in young people

Таблица 2  
Противопоказания к проведению системной тромболитической терапии

Показатель	Группы больных		Статистическая значимость различий, <i>p</i>
	Эндоваскулярного лечения, <i>n</i> =7	Стандартной терапии, <i>n</i> =8	
Более 4,5 ч от начала заболевания, <i>n</i> (%)	2 (28,6)	4 (50)	>0,05
<i>NIHSS</i> более 25, <i>n</i> (%)	3 (14,3)	2 (25)	>0,05
Обширное хирургическое вмешательство в течение предыдущих 10 дней, <i>n</i> (%)	1 (14,3)	2 (25)	>0,05
Судороги в начале инсульта	1 (14,3)	0	>0,05

Системная тромболитическая терапия при помощи *rt-PA* в дозе 0,9 мг/кг проведена 2 пациентам (28,6%) группы эндоваскулярного лечения. Среднее время начала сТЛТ от момента возникновения заболевания составило  $100 \pm 40$  минут. Остальным пациентам проведение сТЛТ было противопоказано. Причины невыполнения сТЛТ пациентам групп эндоваскулярного лечения и стандартной терапии приведены в табл. 2. У 2 пациентов (28,6%) группы эндоваскулярного лечения присутствовало более 1 противопоказания для выполнения сТЛТ.

Процедуру ТЭ во всех случаях проводили под тотальной многокомпонентной анестезией. При контрольной ангиографии БА была проходима у 6 пациентов (85,7%), степень реканализации (*mTICI*, 2b–3), а средний срок от дебюта заболевания до реканализации составил  $274 \pm 112$  минут (*min* 125 мин, *max* 380 мин). В одном случае (14,3%) ТЭ была безуспешной — не удалось достичь реканализации (*mTICI*, 0). У одного пациента на 2-е сутки после успешной реканализации (*mTICI*, 3) развилась клиника ретромбоза БА, подтвержденная результатами транскраниального доплерографического сканирования — в БА кровоток не лоцировался, по позвоночным артериям ревербирующий кровоток, признаки коллатерализации кровотока по задним соединительным артериям отсутствовали.

При контрольной КТ головного мозга (через 24 часа после ТЭ) асимптомная геморрагическая трансформация (ГТ) в виде минимального пропитывания очага ишемии, не сопровождавшегося нарастанием неврологического дефицита, выявлена у двух пациентов (28,6%), которым не проводили сТЛТ. Ни в одном случае развития симптомной ГТ отмечено не было.

Летальность к 90-м суткам в группе эндоваскулярного лечения составила 42,9% (3 пациента), в группе стандартной терапии — 87,5% (7 пациентов) (табл. 3).

Нецеребральные осложнения ОНМК, выявленные за время госпитализации несмотря на проводимую профилактику, представлены в табл. 4. Статистически значимых различий между группами по частоте развития таких нецеребральных осложнений ИИ, как пневмония, тромбоз глубоких вен (ТГВ), фатальная тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) и пролежни, выявлено не было.

**Анализ подгрупп.** Для более детального анализа была выполнена стратификация по снижению уровня бодрствования — баллу по ШКГ при поступлении. В подгруппе пациентов с оценкой по ШКГ при поступлении не более 14 баллов выявлена статистически значимая сильная двусторонняя отрицательная корреляция между выполнением ТЭ и летальностью ( $r = -0,81$ ;  $p = 0,003$ ), а также положительная корреляция между ТЭ и баллом по шкале Рэнкина к 90-м суткам ( $r = 0,788$ ;  $p = 0,004$ ). Летальность была статистически значимо ниже в группе эндоваскулярного лечения по сравнению с данными в группе стандартной терапии (25% против 100% соответственно,  $p = 0,01$ ). Клинические исходы заболевания к 90-м суткам были статистически значимо лучше в группе эндоваскулярного лечения: *mRS*, 0–2 балла в 75% случаев против 0% в группе стандартного лечения ( $p = 0,012$ ).

В подгруппе пациентов с оценкой по ШКГ при поступлении не более 8 баллов выявлена статистически значимая сильная двусторонняя отрицательная корреляция между выполнением ТЭ и летальностью ( $r = -1,0$ ;  $p = 0,000$ ), а также положительная корреляция между ТЭ и баллом по шкале Рэнкина к 90-м суткам ( $r = 0,956$ ;  $p = 0,003$ ). Летальность была статистически значимо ниже в группе эндоваскулярного лечения по сравнению с группой стандартной терапии (0% против 100%, соответственно,  $p = 0,025$ ). Клинические исходы заболевания к 90-м суткам были статистически значимо лучше в группе эндоваскулярного лечения: *mRS*, 0–2 балла 100% против 0% в группе стандартного лечения ( $p = 0,028$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Так как летальность при ТБА достигает 95%, ТЭ может быть жизнеспасающей процедурой [1, 14–23].

Таблица 3

### Клинические показатели обследованных больных

Table 3

#### Clinical indicators of the examined patients

Показатель	Группы больных		Статистическая значимость различий, <i>p</i>
	Эндоваскулярного лечения, <i>n</i> =7	Стандартной терапии, <i>n</i> =8	
ШКГ не более 14 баллов, <i>n</i> (%)	4 (57,1)	7 (87,5)	>0,05
ИВЛ, <i>n</i> (%)	5 (71,4)	7 (87,5)	>0,05
Длительность ИВЛ, дни	5,8 + 4,03	8,94 + 7,57	>0,05
Выполнение сТЛТ, <i>n</i> (%)	2 (28,6)	0	>0,05
Полная реканализация <i>mTICI</i> , 2b–3, <i>n</i> (%)	6 (85,7)	—	—
ГТ очага ишемии, <i>n</i> (%)	2 (28,6)	0	>0,05
Симптомная ГТ, <i>n</i> (%)	0	0	>0,05
Ретромбоз БА, <i>n</i> (%)	1 (14,3)	—	—
Полная независимость ( <i>mRS</i> , 0–1 балл) к 90-м суткам, <i>n</i> (%)	3 (42,9)	1 (12,5)	>0,05
Летальность к 7-м суткам, <i>n</i> (%)	2 (28,6)	5 (62,5)	>0,05
Летальность к 90-м суткам, <i>n</i> (%)	3 (42,9)	7 (87,5)	>0,05

Примечания: БА — базиллярная артерия; ГТ — геморрагическая трансформация; ИВЛ — искусственная вентиляция легких; сТЛТ — системная тромболитическая терапия; ШКГ — шкала комы Глазго; *mRS* — модифицированная шкала Рэнкина; *mTICI* — модифицированная шкала восстановления перфузии при ишемическом инсульте

Notes: BA — basilar artery; ГТ — hemorrhagic transformation; ИВЛ — artificial lung ventilation; сТЛТ — systemic thrombolytic therapy; ШКГ — Glasgow Coma Scale; *mRS* — modified Rankine scale; *mTICI* — modified treatment in cerebral ischemia score

Таблица 4

### Нецеребральные осложнения острого нарушения мозгового кровообращения

Table 4

#### Non-cerebral complications of acute cerebrovascular event

Осложнение	Группы больных		Статистическая значимость различий, <i>p</i>
	Эндоваскулярного лечения, <i>n</i> =7	Стандартной терапии, <i>n</i> =8	
Пневмония, <i>n</i> (%)	3 (42,9)	3 (37,5)	>0,05
Тромбоз глубоких вен, <i>n</i> (%)	3 (42,9)	1 (12,5)	>0,05
Тромбоэмболия легочной артерии, <i>n</i> (%)	0	1 (12,5)	>0,05
Пролежни	0	0	>0,05

Наша серия наблюдений включала 15 случаев ОНМК у пациентов с ангиографически подтвержденным ТБА. Общая летальность у пациентов, которым выполняли ТЭ, составила 42,9% (3 пациента из 7), 7-дневная летальность — 28,6% (2 пациента из 7), а 90-дневная — 42,9%, в то время как в группе пациентов без ТЭ общая летальность была 87,5% (7 пациентов из 8), 7-дневная — 62,5% (5 пациентов из 8), а 90-дневная — 87,5% ( $p > 0,05$ ). В группе эндоваскулярного лечения у одного умершего пациента ТЭ была безуспешной — не удалось достичь реканализации, у второго больного после полной реканализации (*mTICI*, 3) на 2-е сутки развился ретромбоз БА, у третьего пациента с тяжелой сопутствующей патологией (3 инфаркта миокарда в анамнезе на фоне атеросклероза коронарных артерий) на 3-и сутки после успешной ТЭ развился острый повторный инфаркт миокарда, явившийся непосредственной причиной смертельного исхода. По данным *S.H. Baik et al.* (2019) и *O.C. Singer et al.* (2015), 90-дневная летальность при эндоваскулярном лечении у пациентов с ТБА составили 21% и 35% соответственно [14, 15]. Данных о

частоте развития ретромбоза БА после ТЭ в настоящее время нет.

Из 15 пациентов у 5 (33,3%) был кардиоэмболический ИИ, а у 10 больных (66,7%) не удалось установить патогенетический вариант ИИ — был поставлен диагноз «Криптогенный ишемический инсульт». По данным *D.H. Kang et al.* (2018), у 47,6% пациентов с ТБА был установлен кардиоэмболический ИИ, у 38,7% — атеротромботический, у 11,8% не удалось установить патогенетический вариант ОНМК, а у 1,9% пациентов выявлена другая причина инсульта [20]. Корреляции между патогенетическим вариантом ИИ и эффективностью ТЭ в нашем исследовании выявлено не было.

Успешная реканализация (*mTICI, 2b–3*) при ТЭ достигнута у 6 пациентов (85,7%), среднее время от дебюта заболевания до реканализации составило  $273,5 \pm 111,84$  минуты (*min* 125 мин, *max* 380 мин), что соответствует данным 10 крупных исследований [14–23]. Следует отметить, что пациент, у которого время от начала заболевания до реканализации (*mTICI, 3*) составило 380 мин (максимальное время в нашей серии наблюдений), выжил, а к 90-м суткам балл по *mRS* составил 2, что в очередной раз указывает на то, что ТЭ при ТБА является жизнеспасующей процедурой.

Снижение уровня бодрствования в дебюте заболевания отмечено у 4 пациентов (66,7%) группы эндоваскулярного лечения и 7 пациентов (87,5%) группы стандартной терапии, что соответствует литературным данным [26–31]. Из 4 пациентов группы эндоваскулярного лечения, поступивших со снижением уровня бодрствования, трое выжили. Восстановление проходимости БА (*mTICI, 2b–3*) у пациентов группы эндоваскулярного лечения было ассоциировано с восстановлением уровня бодрствования до ясного сознания в 100% случаев. Смертельный исход у одного пациента после ТЭ, поступившего со снижением уровня бодрствования до глубокого оглушения (ШКГ, 13 баллов), был связан с безуспешной попыткой реканализации. По данным *S.H. Baik et al.* (2019), при ТБА реканализации достичь не удается у 22% пациентов [14].

Средний балл по *NIHSS* в дебюте заболевания в группе эндоваскулярного лечения составил  $20,86 \pm 10,84$  (*min* 9, *max* 34 мин), в группе стандартной терапии —  $25,25 \pm 12,9$  (*min* 1, *max* 34). Спустя 24 часа после ТЭ у 4 пациентов (57,1%) наблюдали значительное клиническое улучшение в виде уменьшения балла по шкале *NIHSS* на 4 и более, что соответствовало успешной реканализации. Хорошие клинические исходы заболевания (*mRS, 0–2* балла) к 90-м суткам заболевания отмечены у 57,1% пациентов после ТЭ. Индекс мобильности Ривермид при выписке из стационара в группе эндоваскулярного лечения соответствовал 14 баллам, а *BI* к 90 дню — полной независимости в быту от окружающих (от 90 до 100 баллов).

Одной из основных проблем реперфузионной терапии является развитие симптомной ГТ. Частота развития ГТ в нашей серии наблюдений составила 28,6% (2 пациента). Следует отметить, что оба случая ГТ были асимптомными, а *BI* у данных пациентов к 90-м суткам соответствовал полной независимости в повседневной жизни от окружающих. *D.H. Kang* (2018) и *S.H. Baik et al.* (2019) установили, что симптомная ГТ после ТЭ составила 1,9% и 6% соответственно [14, 20]. Частота

развития асимптомной геморрагической трансформации не превышает 24% [20]. Однако в настоящее время отсутствуют данные о частоте развития ГТ после ТЭ при ТБА.

Нативная КТ головного мозга у 12 больных (80%) выявила косвенный признак ТБА — симптом гиперденсивной БА, который согласно *P.M. Heinrich et al.* (2011) обнаруживают у 65% больных с ТБА [32]. По данным *M. Ernst et al.* (2015), рентгеновская плотность БА свыше 46,5 НУ обладает 94% чувствительностью и 81% специфичностью в отношении выявления ТБА [33]. В нашем исследовании не было установлено связи между наличием данного симптома и эффективностью ТЭ.

Настоящее исследование не выявило статистически значимых различий между группами по основным оцениваемым показателям. Подгрупповой анализ показал, что у пациентов со снижением уровня бодрствования (ШКГ, не более 14 баллов) выполнение ТЭ из БА сопровождается статистически значимым улучшением клинических исходов и снижением летальности по сравнению с таковой в группе стандартной терапии (*mRS, 0–2* балла к 90-м суткам в 75% случаев против 0%,  $p=0,012$ ; летальность 25% против 100%,  $p=0,01$ , соответственно). У пациентов со снижением уровня бодрствования в дебюте заболевания до комы (ШКГ, не более 8 баллов) выполнение ТЭ из БА также приводит к улучшению клинических исходов и снижению летальности по сравнению с ее значением в группе стандартной терапии (*mRS, 0–2* балла к 90-м суткам в 100% случаев против 0%,  $p=0,028$ ; летальность 0% против 100%,  $p=0,025$ , соответственно). Таким образом, было показано, что ТЭ у пациентов с ТБА является жизнеспасующей процедурой и должна быть выполнена даже у пациентов со снижением уровня бодрствования в дебюте заболевания.

## ВЫВОДЫ

1. В настоящее время единственным эффективным методом лечения ТБА является тромбэктомия. Возможность выполнения тромбэктомии при тромбозе базиллярной артерии необходимо рассмотреть у всех пациентов независимо от тяжести инсульта и снижения уровня бодрствования, так как эндоваскулярное лечение в данном случае является жизнеспасующей процедурой.
2. Симптом гиперденсивной базиллярной артерии может быть использован как диагностический инструмент при подозрении на тромбоз базиллярной артерии, но не должен исключать выполнения ангиографии.
3. В нашей серии наблюдений летальность у пациентов, которым выполняли тромбэктомию, составила 42,9%.
4. Хорошие функциональные исходы (*mRS, 0–2* балла) и отсутствие ограничений подвижности (*RMI* 14 баллов) к 90-м суткам после тромбэктомии наблюдали у 57,1% пациентов.
5. У всех пациентов с хорошими клиническими исходами была достигнута полная реканализация (*mTICI, 3*).
6. Частота развития симптомной геморрагической трансформации составила 0%, а асимптомной геморрагической трансформации — 28,6%.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Lohse A, Preul C, Witte OW, Isenmann S. Clinical Diagnostics, Therapy and Outcome After Basilar Artery Thrombosis. *Open Crit Care Med J.* 2011;4(1):28–34. <https://doi.org/10.2174/1874828701104010028>
2. Schonewille WJ, Algra A, Serena J, Molina CA, Kappelle LJ. Outcome in patients with basilar artery occlusion treated conventionally. *J Neurol*

- Neurosurg Psychiatry*. 2005;76(9):1238–1241. PMID: 16107358 <https://doi.org/10.1136/jnnp.2004.049924>
3. Demel SL, Broderick JP. Basilar Occlusion Syndromes: An Update. *Neurohospitalist*. 2015;5(3):142–150. PMID: 26288672 <https://doi.org/10.1177/1941874415583847>
  4. National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1995;333(24):1581–1587. PMID: 7477192 <https://doi.org/10.1056/NEJM199512143332401>
  5. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 Hours after Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2008;359(13):1517–1529. PMID: 18815396 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0804656>
  6. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(11):1019–1030. PMID: 25671798 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414905>
  7. Campbell BCV, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular Therapy for Ischemic Stroke with Perfusion-Imaging Selection. *N Engl J Med*. 2015;372(11):1009–1018. PMID: 25671797 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414792>
  8. Berkhemer OA, Fransen PSS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A Randomized Trial of Intraarterial Treatment for Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(1):11–20. PMID: 25517348 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1411587>
  9. Kidwell CS, Jahan R, Gornbein J, Alger JR, Nenov V, Ajani Z, et al. A Trial of Imaging Selection and Endovascular Treatment for Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2013;368(11):914–923. PMID: 23394476 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1212793>
  10. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 Hours after Symptom Onset in Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2296–2306. PMID: 25882510 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1503780>
  11. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener H-C, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-Retriever Thrombectomy after Intravenous t-PA vs. t-PA Alone in Stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2285–2295. PMID: 25882376 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1415061>
  12. Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, Soudant M, Oppenheim C, Moulin T, et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomized controlled trial. *Lancet Neurol*. 2016;15(11):1138–1147. PMID: 2756723 [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30177-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30177-6)
  13. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019;50(12):e344–e418. PMID: 31662037 <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000211>
  14. Baik SH, Park HJ, Kim J-H, Jang CKI, Kim BM, Kim DJ. Mechanical Thrombectomy in Subtypes of Basilar Artery Occlusion: Relationship to Recanalization Rate and Clinical Outcome. *Radiology*. 2019;291(3):730–737. PMID: 30912720 <https://doi.org/10.1148/radiol.2019181924>
  15. Singer OC, Berkefeld J, Nolte CH, Bohner G, Haring H-P, Trenkler J, et al. Mechanical recanalization in basilar artery occlusion: the ENDOSTROKE study. *Ann Neurol*. 2015;77(3):415–424. PMID: 25516154 <https://doi.org/10.1002/ana.24336>
  16. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet*. 2016;387(10029):1723–1731. PMID: 26898852 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00163-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00163-X)
  17. Mokin M, Sonig A, Sivakanthan S, Ren Z, Elijovich L, Arthur A, et al. Clinical and procedural predictors of outcomes from the endovascular treatment of posterior circulation strokes. *Stroke*. 2016;47(5):782–788. PMID: 26888533 <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.115.011598>
  18. Bouslama M, Haussen DC, Aghaebrahim A, Grossberg JA, Walker G, Rangaraju S, et al. Predictors of good outcome after endovascular therapy for vertebrobasilar occlusion stroke. *Stroke*. 2017;48(12):3252–3257. PMID: 29089457 <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.018270>
  19. Weber R, Minnerup J, Nordmeyer H, Eydung J, Krogius C, Hadisurya J, et al. Thrombectomy in posterior circulation stroke: differences in procedures and outcome compared to anterior circulation stroke in the prospective multicentre REVASK registry. *Eur J Neurol*. 2019;26(2):299–305. PMID: 30218610 <https://doi.org/10.1111/ene.13809>
  20. Kang DH, Jung C, Yoon W, Kee KS, Baek BH, Kim JT, et al. Endovascular thrombectomy for acute basilar artery occlusion: a multicenter retrospective observational study. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(14):e009419. PMID: 29982231 <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.009419>
  21. Gory B, Mazighi M, Blanc R, Labreuche J, Piotin M, Turjman F, et al. Mechanical thrombectomy in basilar artery occlusion: influence of reperfusion on clinical outcome and impact of the first-line strategy (ADAPT vs stent retriever). *J Neurosurg*. 2018;129(6):1482–1491. PMID: 29327997 <https://doi.org/10.3171/2017.7.JNS171043>
  22. Rentzos A, Karlsson JE, Lundqvist C, Rosengren L, Hellström M, Wikholm G. Endovascular treatment of acute ischemic stroke in the posterior circulation. *Interv Neuroradiol*. 2018;24(4):405–411. PMID: 29562859 <https://doi.org/10.1177/1591019918762520>
  23. Raymond S, Rost NS, Schaefer PW, Thabele L-M, Hirsch JA, Gonzalez RG, et al. Patient selection for mechanical thrombectomy in posterior circulation emergent large-vessel occlusion. *Interv Neuroradiol*. 2018;24(3):309–316. PMID: 29231792 <https://doi.org/10.1177/1591019917747253>
  24. Adams HP, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke: definitions for use in a multicenter clinical trial. *Stroke*. 1993;24(1):35–41. PMID: 7678184 <https://doi.org/10.1161/01.str.24.1.35>
  25. Finsterer J. Management of cryptogenic stroke. *Acta Neurol Belg*. 2010;110(2):135–147. PMID: 20873443
  26. Castillo M. *The Core Curriculum: Neuroradiology*. Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
  27. Pope TL, Harris JHJr. (ed.) *Harris & Harris' Radiology of Emergency Medicine*. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
  28. Nagel S. [Stroke due to acute occlusion of the basilar artery: Diagnosis and treatment]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2017;112(8):679–686. PMID: 28905077 <https://doi.org/10.1007/s00063-017-0347-0>
  29. Johnson TM, Romero CS, Smith AT. Locked-in syndrome responding to thrombolytic therapy. *Am J Emerg Med*. 2018;36(10):1928.5–1928. PMID: 29983216 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.07.003>
  30. Reid M, Famuyide AO, Forkert ND, Talai AS, Evans JW, Sitaram A, et al. Correction to: Accuracy and Reliability of Multiphase CTA Perfusion for Identifying Ischemic Core. *Clin Neuroradiol*. 2019;29(3):553. PMID: 31161342 <https://doi.org/10.1007/s00062-019-00803-2>
  31. Kadota Y, Zen K, Oda Y, Matoba S. Successful Endovascular Treatment for Aortic Thrombosis Due to Primary Antiphospholipid Syndrome: A Case Report and Literature Review. *Vasc Endovascular Surg*. 2019;53(1):51–57. PMID: 30092725 <https://doi.org/10.1177/1538574418791355>
  32. Mattle HP, Arnold M, Lindsberg PJ, Schonewille WJ, Schroth G. Basilar artery occlusion. *Lancet Neurol*. 2011;10(11):1002–1014. PMID: 22014435 [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(11\)70229-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(11)70229-0)
  33. Ernst M, Romero JM, Buhk J-H, Cheng B, Herrmann J, Fiehler J, et al. Sensitivity of Hyperdense Basilar Artery Sign on Non-Enhanced Computed Tomography. *PLoS One*. 2015;10(10):e0141096. PMID: 26479718 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141096>

## REFERENCES

1. Lohse A, Preul C, Witte OW, Isenmann S. Clinical Diagnostics, Therapy and Outcome After Basilar Artery Thrombosis. *Open Crit Care Med J*. 2011;4(1):28–34. <https://doi.org/10.2174/1874828701104010028>
2. Schonewille WJ, Algra A, Serena J, Molina CA, Kappelle LJ. Outcome in patients with basilar artery occlusion treated conventionally. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2005;76(9):1238–1241. PMID: 16107358 <https://doi.org/10.1136/jnnp.2004.049924>
3. Demel SL, Broderick JP. Basilar Occlusion Syndromes: An Update. *Neurohospitalist*. 2015;5(3):142–150. PMID: 26288672 <https://doi.org/10.1177/1941874415583847>
4. National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1995;333(24):1581–1587. PMID: 7477192 <https://doi.org/10.1056/NEJM199512143332401>
5. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 Hours after Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2008;359(13):1517–1529. PMID: 18815396 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0804656>
6. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(11):1019–1030. PMID: 25671798 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414905>
7. Campbell BCV, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular Therapy for Ischemic Stroke with Perfusion-Imaging Selection. *N Engl J Med*. 2015;372(11):1009–1018. PMID: 25671797 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414792>
8. Berkhemer OA, Fransen PSS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A Randomized Trial of Intraarterial Treatment for Acute Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(1):11–20. PMID: 25517348 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1411587>
9. Kidwell CS, Jahan R, Gornbein J, Alger JR, Nenov V, Ajani Z, et al. A Trial of Imaging Selection and Endovascular Treatment for Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2013;368(11):914–923. PMID: 23394476 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1212793>
10. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 Hours after Symptom Onset in Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2296–2306. PMID: 25882510 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1503780>
11. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener H-C, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-Retriever Thrombectomy after Intravenous t-PA vs. t-PA Alone in Stroke. *N Engl J Med*. 2015;372(24):2285–2295. PMID: 25882376 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1415061>

12. Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, Soudant M, Oppenheim C, Moulin T, et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomized controlled trial. *Lancet Neurol*. 2016;15(11):1138–1147. PMID: 2756723 [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30177-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30177-6)
13. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019;50(12):e344–e418. PMID: 31662037 <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000211>
14. Baik SH, Park HJ, Kim J-H, Jang CK, Kim BM, Kim DJ. Mechanical Thrombectomy in Subtypes of Basilar Artery Occlusion: Relationship to Recanalization Rate and Clinical Outcome. *Radiology*. 2019;291(3):730–737. PMID:30912720 <https://doi.org/10.1148/radiol.2019181924>
15. Singer OC, Berkefeld J, Nolte CH, Bohner G, Haring H-P, Trenkler J, et al. Mechanical recanalization in basilar artery occlusion: the ENDOSTROKE study. *Ann Neurol*. 2015;77(3):415–424. PMID:25516154 <https://doi.org/10.1002/ana.24356>
16. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet*. 2016;387(10029):1725–1731. PMID: 26898852 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00163-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00163-X)
17. Mokin M, Sonig A, Sivakanthan S, Ren Z, Eliyovich L, Arthur A, et al. Clinical and procedural predictors of outcomes from the endovascular treatment of posterior circulation strokes. *Stroke*. 2016;47(3):782–788. PMID: 26888533 <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.115.011598>
18. Bouslama M, Haussen DC, Aghaebrahim A, Grossberg JA, Walker G, Rangaraju S, et al. Predictors of good outcome after endovascular therapy for vertebrobasilar occlusion stroke. *Stroke*. 2017;48(12):3252–3257. PMID: 29089457 <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.018270>
19. Weber R, Minnerup J, Nordmeyer H, Eyding J, Krogias C, Hadisurya J, et al. Thrombectomy in posterior circulation stroke: differences in procedures and outcome compared to anterior circulation stroke in the prospective multicentre REVASK registry. *Eur J Neurol*. 2019;26(2):299–305. PMID: 30218610 <https://doi.org/10.1111/ene.13809>
20. Kang DH, Jung C, Yoon W, Kee KS, Baek BH, Kim JT, et al. Endovascular thrombectomy for acute basilar artery occlusion: a multicenter retrospective observational study. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(14):e009419. PMID: 29982231 <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.009419>
21. Gory B, Mazighi M, Blanc R, Labreuche J, Piotin M, Turjman F, et al. Mechanical thrombectomy in basilar artery occlusion: influence of reperfusion on clinical outcome and impact of the first-line strategy (ADAPT vs stent retriever). *J Neurosurg*. 2018;129(6):1482–1491. PMID: 29327997 <https://doi.org/10.3171/2017.7.JNS171043>
22. Rentzos A, Karlsson JE, Lundqvist C, Rosengren L, Hellström M, Wikholm G. Endovascular treatment of acute ischemic stroke in the posterior circulation. *Interv Neuroradiol*. 2018;24(4):405–411. PMID: 29562859 <https://doi.org/10.1177/1591019918762320>
23. Raymond S, Rost NS, Schaefer PW, Thabele L-M, Hirsch JA, Gonzalez RG, et al. Patient selection for mechanical thrombectomy in posterior circulation emergent large-vessel occlusion. *Interv Neuroradiol*. 2018;24(3):309–316. PMID: 29231792 <https://doi.org/10.1177/1591019917747253>
24. Adams HP, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke: definitions for use in a multicenter clinical trial. *Stroke*. 1993;24(1):35–41. PMID: 7678184 <https://doi.org/10.1161/01.str.24.1.35>
25. Finsterer J. Management of cryptogenic stroke. *Acta Neurol Belg*. 2010;110(2):135–147. PMID: 20873443
26. Castillo M. *The Core Curriculum: Neuroradiology*. Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
27. Pope TL, Harris JH Jr. (ed.) *Harris & Harris' Radiology of Emergency Medicine*. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
28. Nagel S. Stroke due to acute occlusion of the basilar artery: Diagnosis and treatment. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2017;112(8):679–686. PMID: 28905077 <https://doi.org/10.1007/s00063-017-0347-0>
29. Johnson TM, Romero CS, Smith AT. Locked-in syndrome responding to thrombolytic therapy. *Am J Emerg Med*. 2018;36(10):1928.5–1928. PMID: 29983216 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.07.003>
30. Reid M, Famuyide AO, Forkert ND, Talai AS, Evans JW, Sitaram A, et al. Correction to: Accuracy and Reliability of Multiphase CTA Perfusion for Identifying Ischemic Core. *Clin Neuroradiol*. 2019;29(3):553. PMID: 31161342 <https://doi.org/10.1007/s00062-019-00803-2>
31. Kadoya Y, Zen K, Oda Y, Matoba S. Successful Endovascular Treatment for Aortic Thrombosis Due to Primary Antiphospholipid Syndrome: A Case Report and Literature Review. *Vasc Endovascular Surg*. 2019;53(1):51–57. PMID: 30092725 <https://doi.org/10.1177/1538574418791355>
32. Mattle HP, Arnold M, Lindsberg PJ, Schonewille WJ, Schroth G. Basilar artery occlusion. *Lancet Neurol*. 2011;10(11):1002–1014. PMID: 22014435 [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(11\)70229-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(11)70229-0)
33. Ernst M, Romero JM, Buhk J-H, Cheng B, Herrmann J, Fiehler J, et al. Sensitivity of Hyperdense Basilar Artery Sign on Non-Enhanced Computed Tomography. *PLoS One*. 2015;10(10):e0141096. PMID: 26479718 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141096>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Рамазанов Ганипа Рамазанович

кандидат медицинских наук, заведующий научным отделением неотложной неврологии и восстановительного лечения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-6824-4114>, [ramazanovgr@sklif.mos.ru](mailto:ramazanovgr@sklif.mos.ru);

15%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала

### Ковалева Элла Александровна

кандидат медицинских наук, старший преподаватель учебного отдела, врач-невролог неврологического отделения для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения с палатой реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-8490-1417>, [kovalevaea@sklif.mos.ru](mailto:kovalevaea@sklif.mos.ru)

15%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала

### Клычникова Елена Валерьевна

кандидат медицинских наук, заведующая клинико-биохимической лабораторией экстренных методов исследования ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-3349-0451>, [klychnikovaev@sklif.mos.ru](mailto:klychnikovaev@sklif.mos.ru);

10%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала

### Коков Леонид Сергеевич

академик РАН, профессор, доктор медицинских наук, заведующий отделом неотложной кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, [kokovls@sklif.mos.ru](mailto:kokovls@sklif.mos.ru);

10%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала

- Коригова Хеди Валерьевна** врач-невролог неврологического отделения для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения с палатой реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-9788-592X>, [khadi.korigova@mail.ru](mailto:khadi.korigova@mail.ru)  
 10%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала
- Муслимов Рустам Шахисмаилович** кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0002-5430-8524>, [abaevr@mail.ru](mailto:abaevr@mail.ru)  
 10%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала
- Пархоменко Мстислав Васильевич** заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-5408-6880>, [parhomenkomv@sklif.mos.ru](mailto:parhomenkomv@sklif.mos.ru);  
 10%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала
- Петриков Сергей Сергеевич** член-корреспондент РАН, профессор, доктор медицинских наук, директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-3292-8789>, [petrikovss@sklif.mos.ru](mailto:petrikovss@sklif.mos.ru)  
 10%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала
- Степанов Валентин Николаевич** заведующий отделением рентгеновской компьютерной томографии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-0007-8054>, [stepanovvn@sklif.mos.ru](mailto:stepanovvn@sklif.mos.ru);  
 10%: поиск и анализ данных литературы, сбор и анализ материалов, работа с первичной документацией, интерпретация результатов исследования, их обработка, подготовка иллюстраций, обобщение результатов, написание рабочего варианта рукописи, форматирование текстового материала

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

## Thrombectomy in patients with basilar artery thrombosis

**G.R. Ramazanov, E.A. Kovaleva** , **E.V. Klychnikova, L.S. Kokov, H.V. Korigova, R.Sh. Muslimov, M.V. Parkhomenko, S.S. Petrikov, V.N. Stepanov**

Neurological Department for Patients with Acute Cerebrovascular Events  
 N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department  
 3 B. Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russian Federation

✉ **Contacts:** Ella A. Kovaleva, Candidate of Medical Sciences, Neurologist of the Neurological Department for Patients with Acute Cerebrovascular Events N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [kovalevaea@sklif.mos.ru](mailto:kovalevaea@sklif.mos.ru)

**INTRODUCTION** This article is devoted to the discussion of a life-threatening condition - basilar artery thrombosis (BAT). The article presents the results of a comparative analysis of two groups of patients with angiographically confirmed BAT: with and without reperfusion therapy.

**RELEVANCE** Basilar artery thrombosis is a life-threatening condition in which mortality can reach 95%, and severe neurological deficits and dependence in everyday life on others (modified Ran-kin Scale (mRS), score 4–5) are observed in 65% of surviving patients. Ischemic stroke (IS) due to BAT is diagnosed in 1–4% of patients with acute cerebrovascular event (ACVE). Currently, reperfusion therapy (RT) in the form of systemic thrombolytic therapy (sTLT) with rt-PA and/or thrombectomy (TE) is the only effective and safe method for treating patients with IS. In randomized trials, it was found that RT, whether it is sTLT, TE or a combination of these techniques, despite the best degree of functional recovery in patients by day 90 from the onset of the disease, does not lead to a statistically significant decrease in mortality. Nevertheless, the results of 10 prospective studies of the use of endovascular treatment in patients with IS in the posterior circulation system indicate that this type of therapy leads to a decrease in 90-day mortality from 95% to 16–47% in case of successful recanalization (mTICI (modified Thrombolysis in Cerebral Infarction), 2–b–3).

**AIM OF STUDY** To assess the safety and efficacy of TE in patients with BAT.

**MATERIAL AND METHODS** This study included 15 patients with IS, admitted within the 6-hour therapeutic window, and confirmed BAT by CT and/or MR-angiography. The baseline level of wakefulness was assessed using the Glasgow Coma Scale (GCS), and the severity of neurological deficit was assessed by the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS).

**RESULTS** Basilar artery thrombectomy was performed in 7 patients (endovascular treatment group), 8 patients received no endovascular treatment (standard therapy group). Good clinical outcomes by day 90 from the onset of the disease (mRS, score 0–2) were observed in 57.1% of patients in the endovascular treatment group and in 12.5% of patients in the standard therapy group. However, these differences were not statistically significant ( $p>0.05$ ). There were also no differences between the two groups in functional outcomes and Rivermead mobility index (RMI) by day 90 from the onset of the disease (Barthel Index of Activities of Daily Living (BI) score  $97\pm 5.0$  and  $100$ , RMI score  $14.0\pm 0.0$  and  $15$  in the endovascular treatment group and standard therapy group, respectively). Mortality by day 90 in the endovascular treatment group was 42.9% (3 patients), in the standard therapy group – 87.5% (7 patients). In the subgroup of patients with GCS score at admission no more than score 8, there was a statistically significant strong two-way negative correlation between TE performance and mortality ( $r=-1.0$ ;  $p=0.000$ ), as well as a positive correlation between TE and a Rankine score by day 90 ( $r=0.956$ ;  $p=0.003$ ). Mortality was statistically significantly lower in the endovascular treatment group compared to the standard therapy group (0% versus 100%, respectively,  $p=0.025$ ). Clinical outcomes of the disease by day 90 were statistically significantly better in the endovascular treatment group: mRS, score 0–2 in 100% of cases versus 0% in the standard treatment group ( $p=0.028$ ).

**CONCLUSION** Currently, the only effective treatment for basilar artery thrombosis is thrombectomy. The possibility of performing thromboectomy in these cases should be considered in all patients, regardless of the severity of the stroke and the decrease in the level of wakefulness, since endovascular treatment in this case is a life-saving procedure. The symptom of a hyperdense basilar artery can be used as a diagnostic tool for suspected basilar artery thrombosis, but should not rule out angiography. In our series of observations, the mortality rate in patients who underwent thrombectomy was 42.9%. Good functional outcomes (mRS, score 0–2) and the absence mobility limitation (RMI, score 14) were observed in 57.1% of patients by day 90 after thrombectomy.

**Keywords:** systemic inflammatory response syndrome (SIRS), xenon, neutrophils

**For citation** Ramazanov GR, Kovaleva EA, Klychnikova EV, Kokov LS, Korigova KhV, Muslimov RSh, et al. Thrombectomy in patients with basilar artery thrombosis. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(3):484–492. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-484-492> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study has no sponsorship

#### Affiliations

- Ganipa R. Ramazanov** Candidate of Medical Sciences, Head of the Scientific Department of Emergency Neurology and Rehabilitation Treatment, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0001-6824-4114>, [ramazanovgr@sklif.mos.ru](mailto:ramazanovgr@sklif.mos.ru); 15%: searching and analyzing literature data, collecting and analyzing materials, working with primary documentation, interpreting research results, processing them, preparing illustrations, summarizing results, writing a working version of a manuscript, formatting text material
- Ella A. Kovaleva** Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer of the Educational Department, Neurologist of the Neurological Department for Patients with Acute Cerebral Circulation Disorders with the Reanimation and Intensive Care Unit, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0002-8490-1417>, [kovalevaea@sklif.mos.ru](mailto:kovalevaea@sklif.mos.ru); 15%: searching and analyzing literature data, collecting and analyzing materials, working with primary documentation, interpreting research results, processing them, preparing illustrations, summarizing results, writing a working version of a manuscript, formatting text material
- Elena V. Klychnikova** Candidate of Medical Sciences, Head of the Clinical and Biochemical Laboratory of Emergency Research Methods, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0002-3349-0451>, [klychnikovaev@sklif.mos.ru](mailto:klychnikovaev@sklif.mos.ru); 10%: search and analysis of literature data, collection and analysis of materials, work with primary documentation, interpretation of research results, their processing, preparation of illustrations, generalization of results, writing a working version of a manuscript, formatting text material
- Leonid S. Kokov** Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department Emergency Cardiology and Cardiovascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, [kokovls@sklif.mos.ru](mailto:kokovls@sklif.mos.ru); 10%: search and analysis of literature data, collection and analysis of materials, work with primary documentation, interpretation of research results, their processing, preparation of illustrations, generalization of results, writing a working version of a manuscript, formatting text material
- Khedi V. Korigova** Neurologist of the Neurological Department for Patients with Acute Cerebrovascular Events with the RICU, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0002-9788-592X>, [khadi.korigova@mail.ru](mailto:khadi.korigova@mail.ru); 10%: search and analysis of literature data, collection and analysis of materials, work with primary documentation, interpretation of research results, their processing, preparation of illustrations, generalization of results, writing a working version of a manuscript, formatting text material
- Rustam Sh. Muslimov** Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0002-5430-8524>, [abaevr@mail.ru](mailto:abaevr@mail.ru); 10%: search and analysis of literature data, collection and analysis of materials, work with primary documentation, interpretation of research results, their processing, preparation of illustrations, generalization of results, writing a working version of a manuscript, formatting text material
- Mstislav V. Parkhomenko** Head of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnostics and Treatment, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0001-5408-6880>, [parhomenkomv@sklif.mos.ru](mailto:parhomenkomv@sklif.mos.ru); 10%: search and analysis of literature data, collection and analysis of materials, work with primary documentation, interpretation of research results, their processing, preparation of illustrations, generalization of results, writing a working version of a manuscript, formatting text material
- Sergei S. Petrikov** Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Sciences, Director of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0003-3292-8789>, [petrikovss@sklif.mos.ru](mailto:petrikovss@sklif.mos.ru); 10%: search and analysis of literature data, collection and analysis of materials, work with primary documentation, interpretation of research results, their processing, preparation of illustrations, generalization of results, writing a working version of a manuscript, formatting text material
- Valentin N. Stepanov** Head of the Department of X-ray Computed Tomography, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <https://orcid.org/0000-0003-0007-8054>, [stepanovvn@sklif.mos.ru](mailto:stepanovvn@sklif.mos.ru); 10%: search and analysis of literature data, collection and analysis of materials, work with primary documentation, interpretation of research results, their processing, preparation of illustrations, generalization of results, writing a working version of a manuscript, formatting text material

Received on 24.02.2021

Review completed on 14.05.2021

Accepted on 29.06.2021

Поступила в редакцию 24.02.2021

Рецензирование завершено 14.05.2021

Принята к печати 29.06.2021