

Место тенектеплазы в лечении инсульта: от опыта первого применения до решения сложных задач реперфузионной терапии

А.А. Кулеш^{1,2✉}, <https://orcid.org/0000-0001-6061-8118>, aleksey.kulesh@gmail.com

Д.А. Демин^{1,3,4}, <https://orcid.org/0000-0003-2670-4172>, demin2404@mail.ru

Д.Н. Казаков³, <https://orcid.org/0000-0003-0263-6670>, kazakovdn@zdrav.mos.ru

А.Ю. Лебедева^{3,5}, <https://orcid.org/0000-0002-4060-0786>, alebedeva-md@yandex.ru

М.А. Домашенко⁴, <https://orcid.org/0009-0000-3630-6130>, domashenko@mc.msu.ru

¹ Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614000, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, д. 26

² Городская клиническая больница №4; 614107, Россия, Пермь, ул. КИМ, д. 2

³ Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка»; 108814, Россия, Москва, п. Коммунарка, ул. Сосенский стан, д. 8

⁴ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; 119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1

⁵ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117513, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1

Резюме

В 2026 г. для проведения внутривенного тромболизиса при ишемическом инсульте в России появилась возможность использовать тенектеплазу – тромболитик третьего поколения, который ранее был хорошо известен лишь кардиологам. В нашей стране пока имеются единичные публикации, демонстрирующие терапевтические возможности данного препарата при ишемическом инсульте в реальной клинической практике, хотя в других странах накоплен и обобщен богатый опыт его применения. В данной статье представлено описание двух клинических случаев тромболизиса российским препаратом тенектеплазы (Нектелиза), который официально разрешен для применения при ишемическом инсульте. У первого пациента тромболизис, проведенный в кабинете компьютерной томографии, позволил добиться полной реканализации эмболической окклюзии средней мозговой артерии, что позволило не прибегать к тромбэкстракции. У второго пациента тенектеплаза использована в составе этапной реперфузионной терапии атеросклеротической окклюзии средней мозговой артерии перед тромбэкстракцией. Этот случай также интересен тем, что для предотвращения ранней реокклюзии была произведена эскалация антитромбоцитарной терапии при помощи назначения тирофибана с последующим переходом на комбинацию ацетилсалициловой кислоты и клопидогрела. В обсуждении клинических случаев рассмотрены ключевые рандомизированные клинические исследования, в которых тенектеплаза оценивалась в разных клинических ситуациях: в стандартном временном окне и расширенном, у пациентов с окклюзией крупной мозговой артерии и без таковой. Оба клинических примера указывают на высокую эффективность и безопасность тенектеплазы в лечении инсульта, что соотносится с данными международных исследований.

Ключевые слова: тенектеплаза, нектелиза, ишемический инсульт, тромболизис, этапная реперфузия

Для цитирования: Кулеш АА, Демин ДА, Казаков ДН, Лебедева АЮ, Домашенко МА. Место тенектеплазы в лечении инсульта: от опыта первого применения до решения сложных задач реперфузионной терапии. *Медицинский совет.* 2026;20(12):16–23. <https://doi.org/10.21518/ms2026-280>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The role of tenecteplase in treating stroke: From the first use experience to solving complex problems of reperfusion therapy

Aleksey A. Kulesh^{1,2✉}, <https://orcid.org/0000-0001-6061-8118>, aleksey.kulesh@gmail.com

Dmitry A. Demin^{1,3,4}, <https://orcid.org/0000-0003-2670-4172>, demin2404@mail.ru

Dmitry N. Kazakov³, <https://orcid.org/0000-0003-0263-6670>, kazakovdn@zdrav.mos.ru

Anastasiya Yu. Lebedeva^{3,5}, <https://orcid.org/0000-0002-4060-0786>, alebedeva-md@yandex.ru

Maksim A. Domashenko⁴, <https://orcid.org/0009-0000-3630-6130>, domashenko@mc.msu.ru

¹ Vagner Perm State Medical University; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia

² City Hospital No. 4; 2, KIM St., Perm, 614107, Russia

³ Moscow Multidisciplinary Clinical Center "Kommunarka"; 8, Sosenskiy Stan St., Kommunarka Settlement, Moscow, 108814, Russia

⁴ Lomonosov Moscow State University; 1, Leninskiye Gory, Moscow, 119991, Russia

⁵ Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117513, Russia

Abstract

In Russia, tenecteplase, a third-generation thrombolytic agent that previously was known exclusively to cardiologists, became available for intravenous thrombolysis in ischemic stroke in 2026. While other countries have accumulated and summarized extensive experience in using this agent for the treatment of ischemic stroke in real-world clinical practice, there are currently only a few papers published in our country, demonstrating its therapeutic potential. This article describes two clinical cases of thrombolysis with the Russian tenecteplase (Nektelisa), which is officially approved for the treatment of ischemic stroke. In the first patient, thrombolysis performed in a CT room resulted in complete recanalization of the embolic middle cerebral artery (MCA) occlusion, which made it possible to avoid thromboextraction. In the second patient, tenecteplase was used as part of step-wise reperfusion therapy for atherosclerotic MCA occlusion prior to thromboextraction. This case was also interesting because antiplatelet therapy was escalated with tirofiban to prevent early reocclusion, followed by switching to a combination of aspirin and clopidogrel. The case discussion highlighted key randomized clinical trials evaluating tenecteplase in various clinical settings: in the standard and extended time windows, in patients with and without large cerebral artery occlusion. Both clinical cases demonstrated high efficacy and safety of tenecteplase in the treatment of stroke, consistent with international trial data.

Keywords: tenecteplase, Nektelisa, ischemic stroke, thrombolysis, staged reperfusion

For citation: Kulesh AA, Demin DA, Kazakov DN, Lebedeva AY, Domashenko MA. The role of tenecteplase in treating stroke: From the first use experience to solving complex problems of reperfusion therapy. *Meditsinskiy Sovet.* 2026;20(12):16–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2026-280>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Эволюция внутривенного тромболизиса при ишемическом инсульте (ИИ), наблюдаемая в последние годы, может быть сведена к 3 основным направлениям: расширение терапевтического окна, совершенствование тромболизиса как звена этапной реперфузионной терапии и изучение возможностей новых тромболитических препаратов. Данные тенденции сходятся в проблематике исследований, посвященных месту тенектеплазы в лечении инсульта.

ЧТО ТАКОЕ ТЕНЕКТЕПЛАЗА?

Эндогенный тканевой активатор плазминогена представляет собой сериновую протеазу, вырабатываемую эндотелиальными клетками. Он играет решающую роль в регуляции свертывания крови за счет превращения плазминогена в плазмин и расщепления фибринового каркаса тромба. Тенектеплаза – вариант тканевого активатора плазминогена третьего поколения, у которого, в сравнении с алтеплазой, модифицированы 3 аминокислотных остатка (TNK в названии отражает наличие 3 точечных мутаций). Эта структурная модификация улучшила фармакодинамический и фармакокинетический профиль тенектеплазы, обеспечив более высокую терапевтическую эффективность. Препарат обладает увеличенным периодом полувыведения (17–22 мин) и сниженной скоростью клиренса из плазмы, что позволяет вводить его однократно болюсно. В сравнении

с алтеплазой, тенектеплаза демонстрирует более чем 15-кратное увеличение специфичности к фибрину и 80-кратно большую устойчивость к ингибитору активатора плазминогена-1. Тенектеплаза не способствует агрегации тромбоцитов, опосредованной коллагеном или арахидоновой кислотой в месте тромболизиса, что снижает вероятность реокклюзии [1–6].

КАКОВА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕНЕКТЕПЛАЗЫ В СТАНДАРТНОМ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОМ ОКНЕ?

За последнее десятилетие эффективность и безопасность тенектеплазы в сравнении с алтеплазой у пациентов с ИИ в 4,5-часовом терапевтическом окне оценивалась более чем в 10 исследованиях. В 2023 г. были представлены результаты 2 исследований III фазы (TRACE-2 и ATTEST-2), в которых приняли участие в общей сложности 3 288 пациентов, показавших не меньшую эффективность тенектеплазы в дозе 0,25 мг/кг [7, 8]. В результате Европейская организация по борьбе с инсультом в 2023 г. опубликовала документ, рекомендующий применение тенектеплазы в дозе 0,25 мг/кг в качестве альтернативы алтеплазе пациентам с ИИ в течение 4,5 ч после появления симптомов [9]. В соответствии с рекомендациями АНА/ASA 2026 г., в 4,5 терапевтическом окне тенектеплаза в дозе 0,25 мг/кг может использоваться наравне с алтеплазой, имея IA класс доказательности [10]. Российскими клиническими рекомендациями по лечению ИИ с 2014 г. также поддерживается применение тенектеплазы в дозе 0,25 мг/кг в стандартном терапевтическом окне [11].

КАКОВА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕНЕКТЕПЛАЗЫ В РАСШИРЕННОМ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОМ ОКНЕ?

В рандомизированном клиническом исследовании (РКИ) TIMELESS 2024 г. не было показано преимуществ тенектеплазы перед плацебо у пациентов с ИИ вследствие окклюзии крупной мозговой артерии, которым в большинстве случаев выполнялась тромбэкстракция (ТЭ) в терапевтическом окне 4,5–24 ч на основании перфузионного исследования [12]. В РКИ TRACE-III в схожей клинической ситуации (однако без проведения ТЭ) применение тенектеплазы способствовало лучшему функциональному исходу в сравнении с плацебо [13]. Примечательно, что в последнем исследовании клиническая польза от введения тенектеплазы отмечалась даже при отсутствии реканализации артерии (наблюдалась почти в половине случаев при окклюзии крупной артерии), что может быть связано с сохранением проходимости микроциркуляторных сосудов (ниже по течению) и их заполнением через коллатерали [14]. Метаанализ данных 4 РКИ (ROSE-TNK, TIMELESS, TRACE-III и CHABUS-T II, всего 1278 пациентов) подтвердил, что введение тенектеплазы в дозе 0,25 мг/кг улучшает функциональные результаты и обеспечивает реканализацию у пациентов с ИИ в терапевтическом окне 4,5–24 ч (при этом обязательна оценка перфузионной КТ/МРТ или DWI/FLAIR несоответствия) без увеличения риска симптомной геморрагической трансформации [15]. Важно, что тенектеплаза имеет особые преимущества при недоступности эндоваскулярного лечения, что актуально для регионов нашей страны с низкой транспортной доступностью. В 2026 г. в РКИ OPTION показано, что у пациентов с ИИ вследствие окклюзии не крупной мозговой артерии применение тенектеплазы в терапевтическом окне 4,5–24 ч на основании оценки жизнеспособности ткани мозга сопряжено с большей вероятностью достижения отличного функционального результата через 90 дней по сравнению со стандартным лечением, но также увеличило риск симптомного внутричерепного кровоизлияния, что значительно расширяет популяцию пациентов, которые могут получить пользу от тромболизиса [16]. По мнению экспертов ESO, применение тенектеплазы может быть рассмотрено в терапевтическом окне в 4,5–24 ч у тщательно отобранных пациентов, отвечающих критериям расширенной нейровизуализации и имеющих ограниченный размер инфаркта мозга [9].

КАКОВА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕНЕКТЕПЛАЗЫ ПРИ ОККЛЮЗИИ КРУПНОЙ АРТЕРИИ?

В РКИ TAAIS и EXTEND-IA TNK показано, что у пациентов с окклюзией крупной мозговой артерии применение тенектеплазы обеспечивает лучшие функциональные результаты по сравнению с использованием алтеплазы [17, 18]. В РКИ EXTEND-IA TNK реканализация произошла у 22% пациентов при использовании тенектеплазы (0,25 мг/кг) в сравнении с 10% пациентов, получавших алтеплазу. В 2025 г. в РКИ BRIDGE-TNK показано,

что применение тенектеплазы перед ТЭ в стандартном терапевтическом окне позволяет добиться лучшего функционального результата в сравнении с ТЭ как монотерапией [19]. В метаанализе 5 сравнительных исследований и 1 РКИ доказано, что использование тенектеплазы при этапной реперфузии у пациентов с окклюзией крупной артерии обеспечивает более высокую частоту реканализации до ТЭ при сопоставимой частоте реканализации после ТЭ и схожем функциональном исходе [20]. По мнению экспертов ESO, применение тенектеплазы в рамках «терапии моста» несет пользу у пациентов с окклюзией крупной мозговой артерии в 4,5-часовом окне [9]. При этом введение тенектеплазы перед ТЭ пациентам с ИИ вследствие проксимальной окклюзии СМА в терапевтическом окне 4,5–24 ч не несет дополнительной клинической пользы [21]. В 2026 г. в РКИ TRACE-5 дополнительно показано, что введение тенектеплазы позволяет улучшить функциональный исход у пациентов с базиллярной окклюзией в 24-часовом терапевтическом окне (с ТЭ или без нее) в сравнении со стандартной медикаментозной терапией [22].

КАКОВА БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕНЕКТЕПЛАЗЫ?

Тромболизис тенектеплазой (в дозе 0,25 мг/кг) и алтеплазой сопоставим по частоте развития внутричерепных кровоизлияний [23]. По данным рутинной клинической практики частота возникновения симптомной геморрагической трансформации при использовании тенектеплазы составляет 1,8%, а риск развития ангиотека – 2,7% [24]. Анализ данных РКИ АсТ показал, что в 4,5-часовом терапевтическом окне частота серьезных нежелательных явлений (в том числе прогрессирования инсульта и развития внутричерепных кровоизлияний) при применении алтеплазы и тенектеплазы не отличаются [25].

КАКОВЫ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА?

Тенектеплаза вводится при ИИ однократно болюсно в дозе 0,25 мг/кг в течение 5–10 с. Для удобства применения в экстренных условиях, например, при проведении тромболизиса в кабинете КТ, предусмотрен интервальный подход в подборе дозы: <60 кг – 15 мг (3 мл), 60–70 кг – 17,5 мг (3,5 мл), 70–80 кг – 20 мг (4 мл), 80–90 кг – 22,5 мг (4,5 мл), 90 кг и более – 25 мг (5 мл) [10]. Такая интервальная схема приема была изучена в крупном исследовании АсТ и одобрена в инструкциях к применению препаратов тенектеплазы при ИИ [26].

В своей практике мы применяли российский препарат тенектеплазы – Нектелиза¹, который показан для тромболитической терапии ИИ. Нектелиза – биоаналог оригинального препарата тенектеплазы, сопоставимость которого по параметрам эффективности, безопасности, иммуногенности, фармакокинетики

¹ Инструкция по медицинскому применению препарата Нектелиза (МНН тенектеплаза). Режим доступа: <https://grls.rosminzdrav.ru/>.

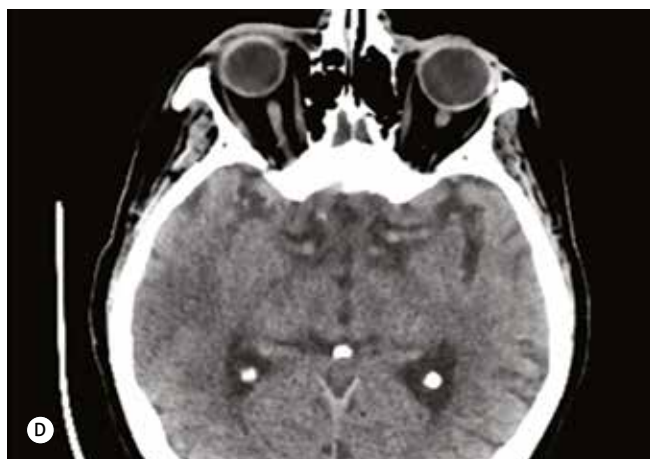
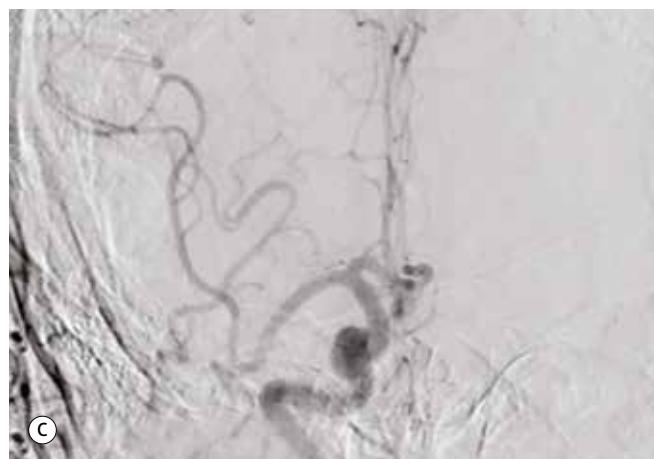
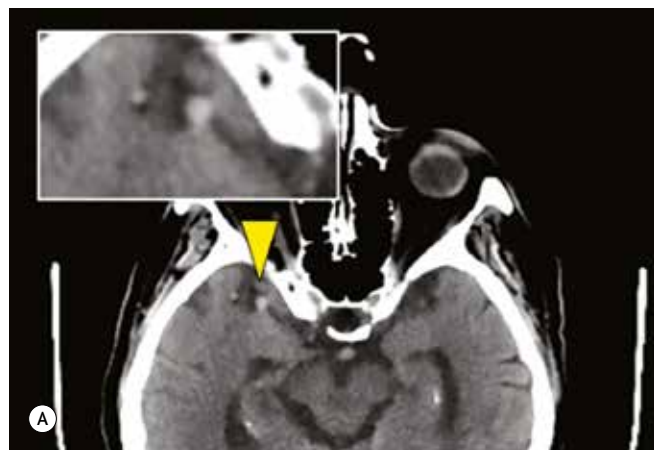
и фибринолитической активности была убедительно доказана в сравнительных исследованиях в соответствии с международными и российскими требованиями [27]. В настоящее время среди зарегистрированных в нашей стране препаратов тенектеплазы только Нектелиза официально разрешена к применению при ИИ². Мы предлагаем рассмотреть прикладные аспекты проведения тромболизиса тенектеплазой в серии клинических случаев.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 1

Пациентка А., 86 лет. В анамнезе артериальная гипертензия 3-й ст., риск 4, принимает периндоприл. Заболела остро в 12.30, когда возникла слабость в левых конечностях, нечеткость речи. Доставлена в регионарный сосудистый центр по каналу скорой медицинской помощи. При поступлении левосторонний гемипарез до плечи в руке, дизартрия, неглект (NIHSS 12 баллов). По данным нативной КТ острых ишемических изменений не выявлено (ASPECTS 10 баллов, *рис. 1А*), симптом гипертензивной средней мозговой артерии (*рис. 1А*, желтая стрелка). По данным КТ-ангиографии выявлена окклюзия М1-сегмента средней мозговой артерии справа (*рис. 1В*).

² Государственный реестр лекарственных средств. Инструкция по медицинскому применению препарата Нектелиза (тенектеплаза). Режим доступа: <https://grls.rosminzdrav.ru>.

- **Рисунок 1.** Пациентка А. Данные нейро- и ангиовизуализации
- **Figure 1.** Patient A. Neuro- and angiographic findings



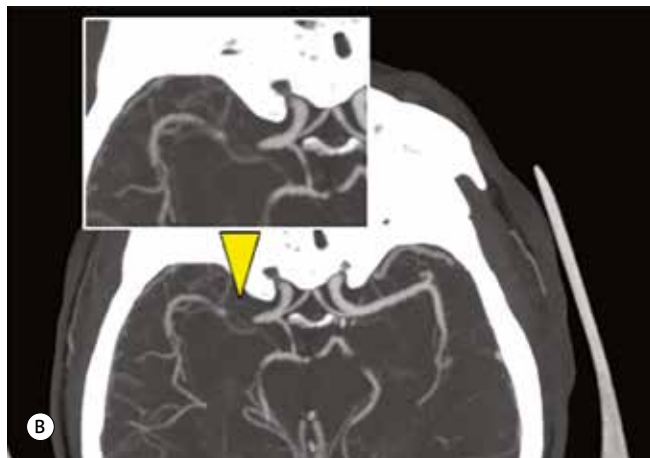
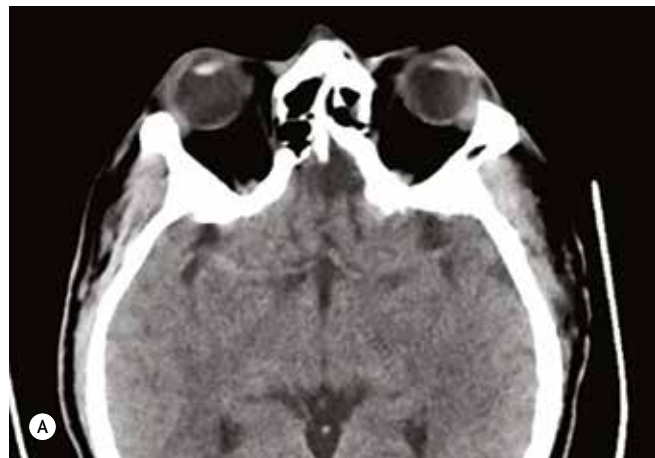
В 14.40 в кабинете КТ выполнен системный тромболизис тенектеплазой в дозе 22,5 мг в/в болюсно (интервал массы тела 80–90 кг), после чего пациентка доставлена в рентгенооперационную. По данным селективной ангиографии – реканализация М1-окклюзии (*рис. 1С*), соответственно, тромбэктомия не проводилась. Отмечена положительная динамика – регресс дефицита до легкого левостороннего гемипареза, дизартрии (NIHSS 7 баллов). Контрольная КТ (через сутки) выявила сформированный инфаркт в правой височной доле и разрешение симптома гипертензивной артерии, признаков геморрагической трансформации нет (*рис. 1D*). Расширенная диагностика не выявила причины инсульта (диагностирован ESUS), за исключением признаков предсердной кардиопатии, на основании чего рекомендован повторный длительный мониторинг ЭКГ для исключения «скрытой» фибрилляции предсердий. Пациентка переведена на второй этап медицинской реабилитации (модифицированная шкала Рэнкина 3 балла).

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 2

Пациент Б., 51 год. В анамнезе без клинически значимой патологии, лекарственные препараты не принимает. Заболел остро – проснулся в 2.30 (лег спать в 23.30) со слабостью в левых конечностях. Доставлен

в регионарный сосудистый центр по каналу скорой медицинской помощи. При поступлении левосторонний гемипарез до плечи в руке, дизартрия, гемианопсия, неглект (NIHSS 16 баллов). Нативная КТ без острых ишемических изменений (ASPECTS 10 баллов, *рис. 2А*). На КТ-ангиографии – тронкальная окклюзия М1-сегмента правой средней мозговой артерии (*рис. 2В*, желтая стрелка), подозрительная в отношении интракраниального атеросклероза как причины инсульта. В 3.50 в кабинете КТ выполнен системный тромболизис теноктеплазой в дозе 25 мг в/в болюсно (масса тела >90 кг), после чего пациент доставлен в рентгенооперационную. Ангиографическая картина – сохраняется М1-окклюзия (*рис. 2С*), выполнена тромбоаспирация (1 попытка), в результате чего кровоток полностью восстановлен – mTICI 3 (*рис. 2D*). В средней мозговой артерии отмечается пролонгированный стеноз (интракраниальный атеросклероз) со склонностью к повторному тромбозу (*рис. 2D*, желтая стрелка), к терапии – инфузия тирофибана на 12 ч с переходом на двойную антитромбоцитарную терапию (ацетилсалициловая кислота и клопидогрел 300 мг/сут). Контрольная ангиография через 15 мин не выявила реокклюзии, КТ головного мозга в динамике – без сформированного очага инфаркта. Неврологический дефицит регрессировал до 1 балла по NIHSS (гемигипестезия), модифицированная шкала Ранкина – 1 балл.

● **Рисунок 2.** Пациент Б. Данные нейро- и ангиовизуализации
● **Figure 2.** Patient B. Neuro- and angiographic findings



ОБСУЖДЕНИЕ

Представленные клинические случаи демонстрируют возможности применения теноктеплазы (Нектелиза) в реальной клинической практике.

Первый клинический случай иллюстрирует преимущества проведения тромболизиса непосредственно в кабинете компьютерной томографии. Данная тактика, уместная в первую очередь в стандартных клинических ситуациях (когда нет сомнений в инсульте и имеется инвалидизирующий неврологический дефицит), предусмотрена действующими клиническими рекомендациями и позволяет существенно сократить время «от двери до иглы» (оптимально – менее 30 мин), что улучшает функциональный исход [28, 29]. Удобство применения теноктеплазы в кабинете КТ связано с применением интервальной схемы расчета дозы и однократным болюсным введением. В случае окклюзии крупной артерии отсутствие необходимости длительной инфузии облегчает перемещение пациента в рентгенооперационную.

Вторая особенность обсуждаемого клинического случая заключается в том, что применение препарата Нектелиз обеспечило полную реканализацию эмболической окклюзии средней мозговой артерии. В РКИ CHABLIS-T II показано, что применение теноктеплазы (до 24 ч от развития симптомов) позволяет добиться

реканализации при окклюзии крупной или средней артерии у трети пациентов [30]. В совокупности с результатами РКИ TRACE-III это указывает на то, что применение тенектеплазы особенно обоснованно при невозможности проведения пациентам с окклюзией крупной или средней мозговой артерии эндоваскулярного лечения [13].

Во втором клиническом наблюдении тенектеплаза успешно использована в рамках этапной реперфузионной терапии при окклюзии крупной мозговой артерии, что соотносится с результатами исследований TAAIS, EXTEND-IA и BRIDGE-TNK [17–19]. В РКИ BRIDGE-TNK этапная реперфузионная терапия с применением тенектеплазы обеспечила функциональную независимость через 3 мес. 53% пациентов, тогда как в случае тромбоэкстракции без тромболизиса данный показатель составил 44% [19].

Другой особенностью второго клинического случая является выявление интракраниального атеросклероза как причины окклюзии средней мозговой артерии. Как показывают исследования последних лет, церебральный атеросклероз выступает частой причиной ишемического инсульта не только в азиатской, но и в европейской популяции [31]. Выявление интракраниального атеросклероза как причины инсульта возможно уже при первичной ангиовизуализации: для него характерен туннельный тип окклюзии крупной мозговой артерии (окклюзия перед местом бифуркации внутричерепных артерий со всеми основными ветвями, четко видимыми за окклюзированным сегментом). Также на данную причину инсульта могут указывать признаки, полученные в процессе тромбоэкстракции: остаточный стеноз и тенденция к реокклюзии [32]. Особенностью клинического течения данного подтипа инсульта является высокая частота ранних рецидивов и повторных инсультов [33]. Для предотвращения ранней реокклюзии мозговой артерии может потребоваться эскалация антитромбоцитарной терапии, в частности применение антиагрегантов из группы ингибиторов гликопротеиновых IIb/IIIa-рецепторов тромбоцитов [34]. В обсуждаемом случае проводилась инфузия тирофибана в течение 12 ч с переходом на двойную

антитромбоцитарную терапию, что позволило профилировать раннее неврологическое ухудшение и добиться благоприятного клинического исхода. Примечательно, что даже столь «агрессивная» терапия (комбинация тенектеплазы и тирофибана) оказалась безопасной в отношении церебральных и экстрацеребральных кровотечений. В 2026 г. опубликован результат РКИ INSTANT, в котором этапное применение тенектеплазы и тирофибана позволило улучшить функциональный исход некардиоэмболического инсульта (без окклюзии крупной и средней мозговой артерии) в ситуации, когда тромболизис был недостаточно эффективен [35].

Таким образом, комбинированные подходы (сочетание реперфузионной терапии и ранней вторичной профилактики) уместны в реальной клинической практике, однако, требуется разработка стандартизированных лечебных протоколов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имеющиеся на настоящий момент данные РКИ и рутинной клинической практики позволяют утверждать, что при ИИ без окклюзии крупной мозговой артерии в первые сутки заболевания тенектеплаза является полноценной альтернативой алтеплазе с позиций эффективности и безопасности и превосходит ее с точки зрения удобства применения и, следовательно, темпа реперфузионной терапии. Преимущества тенектеплазы еще более очевидны при окклюзии крупной мозговой артерии, в особенности при невозможности проведения эндоваскулярного лечения. Представленные клинические случаи демонстрируют высокую эффективность и безопасность тенектеплазы (Нектелиза) в лечении ИИ. Наличие отечественного препарата тенектеплазы, зарегистрированного для применения при ИИ, будет способствовать увеличению доступности тромболизиса для российских пациентов и широкому внедрению реперфузионной терапии.



Поступила / Received 10.06.2026
Поступила после рецензирования / Revised 29.06.2026
Принята в печать / Accepted 10.07.2026

Список литературы / References

- Silva GS, Rocha E, Pontes-Neto OM, Martins SO. Tenecteplase in acute ischemic stroke: a new era in thrombolysis. *Arq Neuropsiquiatr*. 2025;83(5):s00451808088. <https://doi.org/10.1055/s-0045-1808088>.
- Yogendrakumar V, Xu Y, Gurvitch R, Campbell B. Tenecteplase: expanding horizons in thrombolytic therapy across various clinical indications. *Heart*. 2026;112(4):191–198. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2024-325249>.
- Wang Q, Liu N, Simo L, Ma Q, Li C. A narrative review of reperfusion therapy in acute ischemic stroke: Emerging advances, current challenges, and future directions. *Brain Circ*. 2025;11(3):187–199. https://doi.org/10.4103/bc.bc_161_24.
- Zupan M, Straus L, Kermer P, Frol S. Tenecteplase-What Have We Learned till Now? A Narrative Review. *Life*. 2025;15(9):1356. <https://doi.org/10.3390/life15091356>.
- Wang Z, Guan HJ, Qu LZ, Han Q, Wang Y, Quan CH. Advances in intravenous thrombolysis with tenecteplase in the ultra-time window. *Front Neurol*. 2026;17:1724311. <https://doi.org/10.3389/fneur.2026.1724311>.
- Aditya, Khansa YP. The evolution of recombinant thrombolytics: Current status and future directions. *Bioengineered*. 2017;8(4):331–358. <https://doi.org/10.1080/21655979.2016.1229718>.
- Wang Y, Li S, Pan Y, Li H, Parsons MW, Campbell BCV et al. Tenecteplase versus alteplase in acute ischaemic cerebrovascular events (TRACE-2): a phase 3, multicentre, open-label, randomised controlled, non-inferiority trial. *Lancet*. 2023;401(10377):645–654. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02600-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02600-9).
- Muir KW, Ford GA, Ford I, Wardlaw JM, McConnachie A, Greenlaw N et al. Tenecteplase versus alteplase for acute stroke within 4.5 h of onset (ATTEST-2): a randomised, parallel group, open-label trial. *Lancet Neurol*. 2024;23(11):1087–1096. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(24\)00377-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(24)00377-6).
- Alamowitch S, Turc G, Palaodimou L, Bivard A, Cameron A, De Marchis GM et al. European Stroke Organisation (ESO) expedited recommendation on tenecteplase for acute ischaemic stroke. *Eur Stroke J*. 2023;8(1):8–54. <https://doi.org/10.1177/23969873221150022>.
- Prabhakaran S, Gonzalez NR, Zachrison KS, Adeoye O, Alexandrov AW, Ansari SA et al. 2026 Guideline for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2026;57(8):e316–e436. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000513>.
- Ажжигитов РГ, Аляев БГ, Алашеев АМ, Алферова ВВ, Алиева АС, Балашова ИН и др. Ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака: клинические рекомендации. 2024. 385 с. https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/814_1.

12. Albers GW, Juma M, Purdon B, Zaidi SF, Streib C, Shuaib A et al. Tenecteplase for Stroke at 4.5 to 24 Hours with Perfusion-Imaging Selection. *N Engl J Med*. 2024;390(8):701–711. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2310392>.
13. Xiong Y, Campbell BCV, Schwamm LH, Meng X, Jin A, Parsons MW et al. Tenecteplase for Ischemic Stroke at 4.5 to 24 Hours without Thrombectomy. *N Engl J Med*. 2024;391(3):203–212. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2402980>.
14. Lu Z, Wang Z, Jin A, Che F, Wang L, Zhou L et al. Clinical benefit of tenecteplase despite failed recanalization in late-window ischemic stroke: a post hoc analysis of the TRACE-3 trial. *BMC Med*. 2026;24(1):328. <https://doi.org/10.1186/s12916-026-04877-x>.
15. Wang Z, Li J, Wang X, Yuan B, Li J, Ma Q. Tenecteplase for Acute Ischemic Stroke at 4.5 to 24 Hours: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Stroke*. 2026;57(1):50–62. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.125.053256>.
16. Ma G, Mo R, Zuo Y, Ma Q, Zhao G, Yao X et al. Tenecteplase for Acute Non-Large Vessel Occlusion 4.5 to 24 Hours After Ischemic Stroke: The OPTION Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2026;335(13):1137–1147. <https://doi.org/10.1001/jama.2026.0210>.
17. Parsons M, Spratt N, Bivard A, Campbell B, Chung K, Miteff F et al. A randomized trial of tenecteplase versus alteplase for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2012;366(12):1099–1107. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1109842>.
18. Campbell BCV, Mitchell PJ, Churilov L, Yassi N, Kleinig TJ, Dowling RJ et al. Tenecteplase versus Alteplase before Thrombectomy for Ischemic Stroke. *N Engl J Med*. 2018;378(17):1573–1582. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1716405>.
19. Qiu Z, Li F, Sang H, Yuan G, Xie D, Zhou K et al. Intravenous Tenecteplase before Thrombectomy in Stroke. *N Engl J Med*. 2025;393(2):139–150. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2503867>.
20. Almann MA, Aloraini ZS, Regenhart RW, Dmytriw AA, Bayounis MA, Bin-Mahfooz MA et al. Intravenous Tenecteplase versus Alteplase before Mechanical Thrombectomy in Patients with Large Vessel Occlusion Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cerebrovasc Dis*. 2025;54(1):42–52. <https://doi.org/10.1159/000536669>.
21. Xiong Y, Che F, Wang H, Hao M, Nguyen TN, Fisher M et al. Intravenous Tenecteplase Prior to Endovascular Treatment for Ischemic Stroke at 4.5 to 24 Hours: The TNK-PLUS Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2026;335(21):1849–1858. <https://doi.org/10.1001/jama.2026.4292>.
22. Xiong Y, Alemseged F, Cao Z, Schwamm LH, Zhang S, Parsons MW et al. Tenecteplase versus standard medical treatment for basilar artery occlusion within 24 h (TRACE-5): a multicentre, prospective, randomised, open-label, blinded-endpoint, superiority, phase 3 trial. *Lancet*. 2026;407(10530):763–772. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)02633-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)02633-9).
23. Ma Y, Xiang H, Busse JW, Yao M, Guo J, Ge L et al. Tenecteplase versus alteplase for acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized studies. *J Neurol*. 2024;271(5):2309–2325. <https://doi.org/10.1007/s00415-024-12243-1>.
24. Zhong CS, Beharry J, Salazar D, Smith K, Withington S, Campbell BCV et al. Routine Use of Tenecteplase for Thrombolysis in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2021;52(5):1087–1090. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030859>.
25. Appoo A, Ignacio K, Doolan C, Bala F, Almekhlafi M, Buck BH et al. Predictors and Consequences of Serious Adverse Events in Patients Treated With Thrombolysis: A Prespecified Secondary Analysis of the AcT Trial. *J Am Heart Assoc*. 2026;15(12):e048280. <https://doi.org/10.1161/JAHA.125.048280>.
26. Menon BK, Buck BH, Singh N, Deschaintre Y, Almekhlafi MA, Coutts SB et al. Intravenous tenecteplase compared with alteplase for acute ischaemic stroke in Canada (AcT): a pragmatic, multicentre, open-label, registry-linked, randomised, controlled, non-inferiority trial. *Lancet*. 2022;400(10347):161–169. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01054-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01054-6).
27. Агиров ММ, Адзериho ИЭ, Исаева ЕН, Калинина СГ, Кашталап ВВ, Константинов СЛ и др. Сравнительное изучение клинической эффективности биоаналогичного препарата Нектелиза (tenecteplase) по результатам рандомизированного клинического исследования. *Российский кардиологический журнал*. 2025;30(6):6441. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6441>.
28. Агиров ММ, Адзериho ИЭ, Исаева ЕН, Калинина СГ, Кашталап ВВ, Константинов СЛ и др. Comparative study of clinical efficacy of biosimilar Nektelisa (tenecteplase) based on randomized clinical trial. *Russian Journal of Cardiology*. 2025;30(6):6441. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6441>.
29. Hall J, Thon JM, Heslin M, Thau L, Yeager T, Siegal T et al. Tenecteplase Improves Door-to-Needle Time in Real-World Acute Stroke Treatment. *Stroke Vasc Interv Neurol*. 2021;1(1):e000102. <https://doi.org/10.1161/SVIN.121.000102>.
30. Wang DJ, Dong YQ, Yeo JYP, Teo KSH, Ng S, Jing M et al. Improved functional outcomes and cost benefits of door-to-needle time under 30 min in acute ischemic stroke: an observational study. *Front Stroke*. 2025;4:1583875. <https://doi.org/10.3389/fstro.2025.1583875>.
31. Cheng X, Hong L, Lin L, Churilov L, Ling Y, Yang N et al. Tenecteplase Thrombolysis for Stroke up to 24 Hours After Onset With Perfusion Imaging Selection: The CHABLIS-T II Randomized Clinical Trial. *Stroke*. 2025;56(2):344–354. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.124.048375>.
32. Psychogios M, Brehm A, López-Cancio E, Marco De Marchis G, Meseguer E et al. European Stroke Organisation guidelines on treatment of patients with intracranial atherosclerotic disease. *Eur Stroke J*. 2022;7(3):XLII–LXXX. <https://doi.org/10.1177/23969873221099715>.
33. Кулеш АА, Демин ДА, Мехряков СА, Кайлева НА. Определение этиологии ишемического инсульта: пошаговый алгоритм. *Consilium Medicum*. 2025;27(11):637–645. <https://doi.org/10.26442/20751753.2025.11.203418>.
34. Kulesh AA, Demin DA, Mekhryakov SA, Kayleva NA. Identification of the ischemic stroke etiology: A step-by-step algorithm. A review. *Consilium Medicum*. 2025;27(11):637–645. (In Russ.) <https://doi.org/10.26442/20751753.2025.11.203418>.
35. Ballout AA, Liebeskind DS. Recurrent stroke risk in intracranial atherosclerotic disease. *Front Neurol*. 2022;13:1001609. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1001609>.
36. Chen BY, Bei YZ, Chen JH, Bai WL. Mechanical thrombectomy combined with tirofiban for treatment of acute intracranial atherosclerotic cerebral infarction: clinical observations and effect on serum inflammatory factors. *Am J Transl Res*. 2025;17(7):5689–5697. <https://doi.org/10.62347/FJG1286>.
37. Liu X, Zhang F, Zhang C, Li Z, Yuan G, Kong D et al. Intravenous Tirofiban After Tenecteplase in Acute Ischemic Stroke: The INSTANT Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2026;335(22):1949–1958. <https://doi.org/10.1001/jama.2026.5245>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.А. Кулеш, М.А. Домашенко
 Концепция и дизайн исследования – Д.А. Демин, А.Ю. Лебедева
 Написание текста – Д.А. Демин, Д.Н. Казаков, А.А. Кулеш
 Сбор и обработка материала – Д.А. Демин, Д.Н. Казаков
 Обзор литературы – Д.А. Демин, Д.Н. Казаков, А.А. Кулеш
 Анализ материала – Д.А. Демин, Д.Н. Казаков, А.А. Кулеш
 Редактирование – М.А. Домашенко
 Утверждение окончательного варианта статьи – А.А. Кулеш, М.А. Домашенко

Contribution of authors:

Concept of the article – Aleksey A. Kulesh, Maksim A. Domashenko
 Study concept and design – Dmitry A. Demin, Anastasiya Yu. Lebedeva
 Text development – Dmitry A. Demin, Dmitry N. Kazakov, Aleksey A. Kulesh
 Collection and processing of material – Dmitry A. Demin, Dmitry N. Kazakov
 Literature review – Dmitry A. Demin, Dmitry N. Kazakov, Aleksey A. Kulesh
 Material analysis – Dmitry A. Demin, Dmitry N. Kazakov, Aleksey A. Kulesh
 Editing – Maksim A. Domashenko
 Approval of the final version of the article – Aleksey A. Kulesh, Maksim A. Domashenko

Информация об авторах:

Кулеш Алексей Александрович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой интегративной медицины, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614000, Россия, Пермь, ул. Петropавловская, д. 26; заведующий неврологическим отделением для больных с острым нарушением мозгового кровообращения Регионального сосудистого центра, Городская клиническая больница №4; 614107, Россия, Пермь, ул. КИМ, д. 2; aleksey.kulesh@gmail.com

Демин Дмитрий Алексеевич, к.м.н., ассистент кафедры интегративной медицины, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614000, Россия, Пермь, ул. Петropавловская, д. 26; старший преподаватель кафедры неврологии и нейрохирургии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; 119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1; невролог отделения реанимации и интенсивной терапии, Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка»; 108814, Россия, Москва, п. Коммунарка, ул. Сосенский стан, д. 8; demin2404@mail.ru

Казakov Дмитрий Николаевич, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии, Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка»; 108814, Россия, Москва, п. Коммунарка, ул. Сосенский стан, д. 8; kazakovdn@zdrav.mos.ru

Лебедева Анастасия Юрьевна, д.м.н., профессор, руководитель регионарного сосудистого центра, Московский многопрофильный клинический центр «Коммунарка»; 108814, Россия, Москва, п. Коммунарка, ул. Сосенский стан, д. 8; заведующая кафедрой интервенционной кардиологии и кардиореабилитации, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117513, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; alebedeva-md@yandex.ru

Домашенко Максим Алексеевич, к.м.н., заведующий кафедрой неврологии и нейрохирургии, директор Университетской клиники, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; 119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1; domashenko@mc.msu.ru

Information about the authors:

Aleksey A. Kulesh, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Integrative Medicine, Vagner Perm State Medical University; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia; Head of the Neurology Department for Patients with Stroke at the Regional Clinical Center, City Hospital No. 4; 2, KIM St., Perm, 614107, Russia; aleksey.kulesh@gmail.com

Dmitry A. Demin, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Integrative Medicine, Vagner Perm State Medical University; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia; Senior Lecturer at the Department of Neurology and Neurosurgery, Lomonosov Moscow State University, 1, Leninskiye Gory, Moscow, 119991, Russia; Neurologist at the Intensive Care Unit No. 2, Moscow Multidisciplinary Clinical Center "Kommunarka"; 8, Sosenskiy Stan St., Kommunarka Settlement, Moscow, 108814, Russia; demin2404@mail.ru

Dmitry N. Kazakov, Head of the Intensive Care Department No. 2, Moscow Multidisciplinary Clinical Center "Kommunarka"; 8, Sosenskiy Stan St., Kommunarka Settlement, Moscow, 108814, Russia; kazakovdn@zdrav.mos.ru

Anastasiya Yu. Lebedeva, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Regional Clinical Center, Moscow Multidisciplinary Clinical Center "Kommunarka"; 8, Sosenskiy Stan St., Kommunarka Settlement, Moscow, 108814, Russia; Head of the Department of Interventional Cardiology and Cardiac Rehabilitation, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117513, Russia; alebedeva-md@yandex.ru

Maksim A. Domashenko, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Neurology and Neurosurgery, Director of the University Clinic, Lomonosov Moscow State University; 1, Leninskiye Gory, Moscow, 119991, Russia, domashenko@mc.msu.ru