

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КТ-АНГИОГРАФИИ БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ОНМК ПО ИШЕМИЧЕСКОМУ ТИПУ И ИХ СВЯЗЬ С ТЯЖЕСТЬЮ НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКИ ПО ШКАЛЕ NIHSS

Бродецкий Б.М.^{1,4}, Брылин К.В.¹, Власов В.В.⁴, Гаман С.А.^{1,3},
Гуцалюк А.Г.⁵, Терновой С.К.^{2,3}

Определить выявляемость тромбоза крупных брахиоцефальных артерий при КТ-ангиографии (КТА) у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) по ишемическому типу, в зависимости от тяжести неврологической симптоматики по международной шкале NIHSS.

Материалы и методы. В исследование вошли 173 пациента (100%), госпитализированные в Городскую клиническую больницу им. М.П. Кончаловского г. Москвы в течение 2019 года, которым была выполнена КТА экстра- и интракраниальных артерий: 94 женщины (54,3%), мужчин 79 (45,7%), средний возраст составил 70 лет, с диагнозом ОНМК по ишемическому типу. Для оценки тяжести неврологической симптоматики применялась шкала NIHSS [13]. Тромболитическая терапия (ТЛТ) проведена у 54% пациентов (n=94). Эндovasкулярная тромбэкстракция (ТЭ) была выполнена у 16% пациентов (n=28). Для оценки взаимосвязи между величиной оценки по NIHSS и выявляемостью тромбоза интракраниальных артерий с помощью КТА был проведен анализ ранговых корреляций по Спирмену.

Результаты исследования. У 63 пациентов (36%) оценка по шкале NIHSS составила от 0 до 6 баллов, у 110 человек (64%) — от 7 баллов и более. Окклюзия крупных интракраниальных артерий выявлена у 29% пациентов (n=50), из них только 28 (56%) дошли до этапа ТЭ. ТЛТ была проведена в 54% случаев (n=94).

Среди пациентов с выявленным тромбозом интракраниальных артерий при КТА (n=50) доля имеющих показатель по шкале NIHSS до 6 баллов включительно составила 4% (n=2). Выявляемость тромбоза интракраниальных артерий по данным КТА в этой группе пациентов составила лишь 1,2% от общего числа обследуемых.

Остальные 96% пациентов (48 из 50) с окклюзиями интракраниальных артерий по КТА были оценены по шкале NIHSS от 7 баллов и более.

Выявлена положительная корреляция между показателями шкалы NIHSS и выявляемостью тромбоза интракраниальных артерий (коэффициент корреляции Спирмена составил 0,55; $p < 0,0001$).

На одного пациента, дошедшего до этапа ТЭ, пришлось 6 исследований КТА экстра- и интракраниальных артерий.

Заключение. Оценка по шкале NIHSS коррелирует с наличием тромбоза интракраниальных артерий, выявляемому по КТА. При низких значениях NIHSS (менее 6 баллов) вероятность тромбоза крайне мала. Целесообразно назначать КТА пациентам с оценкой по шкале NIHSS от 7 баллов и более.

Ключевые слова: КТ-ангиография, экстра- и интракраниальные артерии, тромбоз, ОНМК по ишемическому типу, оценка по шкале NIHSS.

Контактный автор: Бродецкий Б.М., e-mail: bmbrod@gmail.com

Для цитирования: Бродецкий Б.М., Брылин К.В., Власов В.В., Гаман С.А., Гуцалюк А.Г., Терновой С.К. Результаты применения КТ-ангиографии брахиоцефальных артерий у пациентов с ОНМК по ишемическому типу и их связь с тяжестью неврологической симптоматики по шкале NIHSS. REJR 2021; 11(1):137-143. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-1-137-143.

Статья получена: 28.10.20

Статья принята: 04.02.21

1 - Городская клиническая больница им. М.П. Кончаловского. Москва, Россия
2 - ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Москва, Россия
3 - ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Минздрава России. Москва, Россия
4 - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Центр политики здравоохранения). Москва, Россия
5 - Городская клиническая больница им. А.К. Ерамишанцева. Москва, Россия

THE CORRELATION BETWEEN RESULTS OF CT ANGIOGRAPHY OF INTRA - AND EXTRACRANIAL ARTERIES IN PATIENTS WITH ACUTE ISCHEMIC STROKE AND THE SEVERITY OF NEUROLOGICAL SYMPTOMS AT NIHSS SCORE

Brodetski B.M.^{1,4}, Brylin K.V.¹, Vlassov V.V.⁴, Gaman S.A.^{1,3},
Gutsalyuk A.G.⁵, Ternovoy S.K.^{2,3}

To determine the detection of large intracranial artery thrombosis by CT angiography (CTA) in patients with acute ischemic stroke, depending on the severity of neurological symptoms at the international NIHSS score.

Materials and methods. Study population are patients, hospitalized to the M.P. Konchalovsky City clinical hospital in Moscow during 2019 with ischemic stroke and underwent CTA scans of extra-and intracranial arteries: total 173 patients (94 women (54.3%), man 79 (45,7 %), average age – 70 years) with a diagnosis of acute ischemic stroke, who were in all cases, NIHSS scale was used to assess the severity of neurological symptoms. Intravenous fibrinolytic therapy (FT) or intra-arterial mechanical thrombectomy (TE) was performed in all cases. The Spearman rank correlation was used to measure the correlation.

Results. In 63 of 173 patients (36%) NIHSS score was 6 points or less. Occlusions of large intracranial arteries were detected in 27.7% (n=46) of cases, of which only 61% (n=28) patients reached the stage of TE. FT was performed in 54% of cases (n=94). Of 46 cases with occlusion of large intracranial arteries only 2 patients (4%) had NIHSS score 6 or less. Of all patients, who underwent the CTA, only 2 (1.2%) had NIHSS score 6 or less. There was a significant positive correlation between NIHSS score and the detection of intracranial artery thrombosis. Spearman's rank correlation coefficient R_s is 0.55 ($p < 0.0001$). For one patient brought to the TE stage, there were 6 CTA of extra-and intracranial arteries.

Conclusion. There is a strong relationship between NIHSS score and the detection of intracranial artery thrombosis by CTA. With the low values of the NIHSS score (less than 6), the probability of detection of thrombosis is extremely small. It is advisable to prescribe CTA for patients with NIHSS score of 7 or more only.

Keywords: CT angiography, CTA, extra and intracranial arteries, thrombosis, acute ischemic stroke, assessment on NIHSS score.

Corresponding author: Brodetski B.M., e-mail: bmbrod@gmail.com

For citation: Brodetski B.M., Brylin K.V., Vlassov V.V., Gaman S.A., Gutsalyuk A.G., Ternovoy S.K. The correlation between results of CT angiography of intra - and extracranial arteries in patients with acute ischemic stroke and the severity of neurological symptoms at NIHSS score. REJR 2021; 11(1):137-143. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-1-137-143.

Received: 28.10.20

Accepted: 04.02.21

Ишемический инсульт — острое состояние, следствие тромботической окклюзии артерий головного мозга, которое является актуальной проблемой во многих странах мира по причине частых инвалидизаций и летальных исходов. Смертность от цереброваскулярных болезней в России в 2016 году составила 279,8 случаев на 100 тыс. населения [1]. Больничная летальность от ишемического инсульта в Московской области за 2014 год — 23,0 случая на 100 тыс. населения [2]. Вместе со снижением общей смертности в России наблюдается и снижение смертности от инсульта. С 2008 по 2016 годы смер-

тность снизилась на 45% и составила 123 случая на 100 тыс. населения [3]. Для сравнения: смертность от инсульта в США и в странах Западной Европы составляет около 24 случаев на 100 тыс. Именно поэтому в международном рейтинге смертности от инсульта, представленном (World Life Expectancy), Россия не занимает лидирующих позиций [4].

Основными методами экстренного лечения при ишемических инсультах, вызванных тромботической окклюзией экстра- и интракраниальных артерий, являются ТЛТ, которая возможна только в первые 4,5 часа, и ТЭ (рис. 1), показанная в период до 6-12 часов от нача

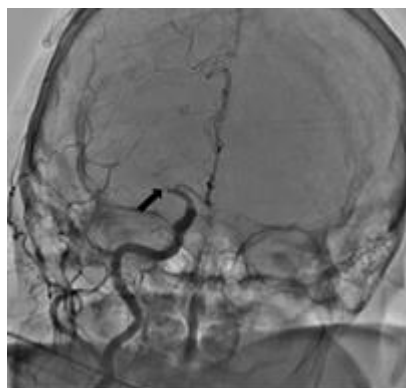


Рис. 1 а (Fig. 1 а)

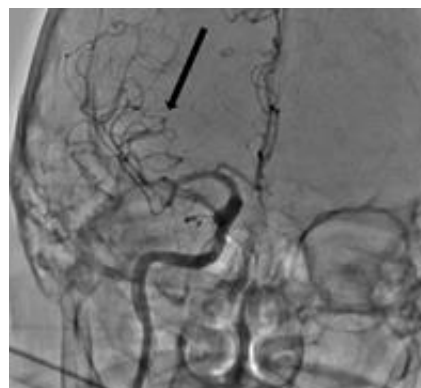


Рис. 1 б (Fig. 1 б)

Рис. 1. Церебральная ангиография в коронарной плоскости.

а – до ТЭ (отмечается ампутация средней мозговой артерии – короткая черная стрелка),

б – после ТЭ (наблюдается восстановление кровотока в бассейне правой средней мозговой артерии – длинная черная стрелка).

Fig. 1. Cerebral angiography in the coronary plane.

а – before TE (amputation of middle cerebral artery – short black arrow),

б – after TE (there is a restoration of blood flow in the pool of the right middle cerebral artery (long black arrow)).

ла инсульта [5-7, 9, 11].

Согласно приказу Департамента здравоохранения г. Москвы от 10.02.2017 г. №79 существует структура помощи пациентам с ОНМК, называемая «Инсультная сеть», включающая в себя логистику на догоспитальном и госпитальном этапах, а также организацию мультидисциплинарных «инсультных» команд [10]. Такая структура позволяет сократить время от начала инсульта до оказания высокоспециализированной помощи.

В постановке точного диагноза на госпитальном этапе и выборе дальнейшей тактики лечения пациента значимую роль играют лучевые методы исследования, а именно компьютерная томография (КТ) [12]. Методам визуализации посвящён отдельный раздел рекомендаций «Американской кардиологической ассоциации и ассоциации по изучению инсульта» (AHA/ASA) [13].

КТА является золотым стандартом выявления тромбоза экстра- и интракраниальных артерий в диагностике ОНМК по ишемическому типу (рис. 2). КТА является ресурсозатратным диагностическим методом вследствие высокой стоимости оборудования, протяженной области исследования, использования контрастного препарата и расходных материалов, а также времени, затрачиваемого врачом для анализа медицинских изображений, исчисляемого в условных единицах труда (УЕТ). Другими словами, КТА должна назначаться в клинической практике не столько для влияния на выбор тактики ведения пациента, сколько для получения

диагностической информации, которая могла бы повлиять на исход лечения [13].

В ежедневной клинической практике врачи неврологи «инсультной сети» используют балльную оценку тяжести неврологической симптоматики ОНМК по ишемическому типу по шкале NIHSS, которая была разработана в 1990-х годах Национальным институтом здоровья США [14-17]. В настоящее время шкала утверждена для клинического применения и в приказах РФ [10].

Шкала NIHSS используется во всем мире для оценки тяжести неврологической симптоматики в остром периоде ишемического инсульта и имеет важное значение для планирования терапии и контроля ее эффективности [17]. Неврологический дефицит учитывает 11 пунктов: уровень сознания, движение глазных яблок, движение верхних и нижних конечностей и др., баллы суммируют и их показатель коррелирует с тяжестью инсульта. Шкала отличается очевидной простотой, заполнение ее требует не более 5–10 минут, дисциплинирует врача в плане необходимости всестороннего исследования неврологического статуса, позволяет регистрировать динамику состояния пациента в остром периоде заболевания [15, 17].

Поскольку большая тяжесть состояния пациента определяется ишемией большого объема тканей мозга, в первые часы от начала заболевания показатели шкалы NIHSS могут коррелировать с наличием окклюзии крупной церебральной артерии [18, 19].

Цель исследования.



Рис. 2 а (Fig. 2 а)

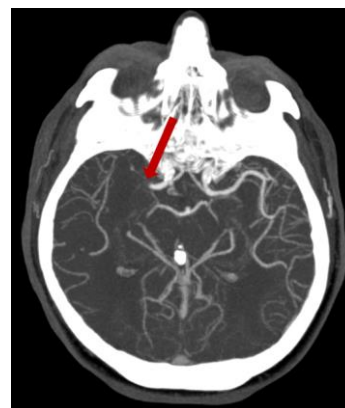


Рис. 2 б (Fig. 2 б)

Рис. 2. МСКТ головного мозга в аксиальной плоскости.

а – нативная фаза (отмечается гиперденсная правая средняя мозговая артерия – короткая красная стрелка – косвенный признак тромбоза),

б – ангиография интракраниальных артерий (визуализируется тромбоз М1 сегмента правой средней мозговой артерии – длинная красная стрелка).

Fig. 2. MSCT of the brain in the axial plane.

a – native phase (shows a hyperdense right middle cerebral artery – shot red arrow – indirect a sign of thrombosis).

b – angiography intracranial arteries (thrombosis of the M1 segment of the right middle cerebral artery is visualized – long red arrow).

Оценка корреляции тромбоза крупных интракраниальных артерий по результатам КТА у пациентов с ОНМК с тяжестью неврологической симптоматики, оцениваемой по шкале NIHSS.

Материалы и методы.

В исследование были включены пациенты с подозрением на ОНМК, госпитализированные в Городскую клиническую больницу им. М.П. Кончаловского г. Москвы в течение 2019 года, которым была выполнена КТА брахиоцефальных артерий.

Исследования проводились на 64- и 160-срезовых компьютерных томографах по стандартной методике: в положении лежа на спине с опущенными руками, с болюсным введением 60–70 мл неионного йодсодержащего рентгеноконтрастного препарата плотностью 350 мг/мл со скоростью не ниже 5 мл/сек, в артериальную фазу на пике контрастирования артериального русла, от дуги аорты.

В окончательный анализ были включены 173 пациента с диагнозом ОНМК по ишемическому типу, 94 женщины (54,3%), мужчин 79 (45,7%), средний возраст составил 70 лет.

Во всех случаях для оценки тяжести неврологической симптоматики при первичном осмотре неврологом применялась шкала NIHSS [14]. Выбор тактики лечения пациентов, в том числе назначение ТЛТ или ТЭ, основывался на результатах нейровизуализации лучевыми ме-

тодами.

ТЛТ была проведена в 54% случаев (n=94). ТЭ – в 16% случаев (n=28). При этом, 17 пациентам из 28 (60,7%) была выполнена в том числе и ТЛТ.

Для оценки взаимосвязи между величиной оценки по NIHSS и выявляемостью тромбоза интракраниальных артерий с помощью КТА был проведен анализ ранговых корреляций по Спирмену.

Результаты исследования. Из 173 пациентов, поступивших с ОНМК по ишемическому типу, 63 пациента (36%) имели показатель по шкале NIHSS от 0 до 6 баллов, 110 пациентов (64%) – 7 баллов и более.

КТА выявила наличие окклюзии крупных интракраниальных артерий у 29% пациентов (n=50), из них 56% (n=28) обследуемых дошли до этапа ТЭ (рис. 3). Остальным 22 пациентам ТЭ не выполняли ввиду тяжести состояния, коморбидности или сложного операционного доступа.

Из всех выявленных тромбозов интракраниальных артерий при КТА (n=50) доля пациентов, имеющих показатель по шкале NIHSS от 0 до 6 баллов включительно, составила всего 4% (n=2), из которых лишь один пациент по решению консилиума был доведен до этапа эндоваскулярной ТЭ.

При этом количество КТА, выполненное пациентам с NIHSS от 0 до 6 баллов включительно, составило 36% (n=63) от общего числа

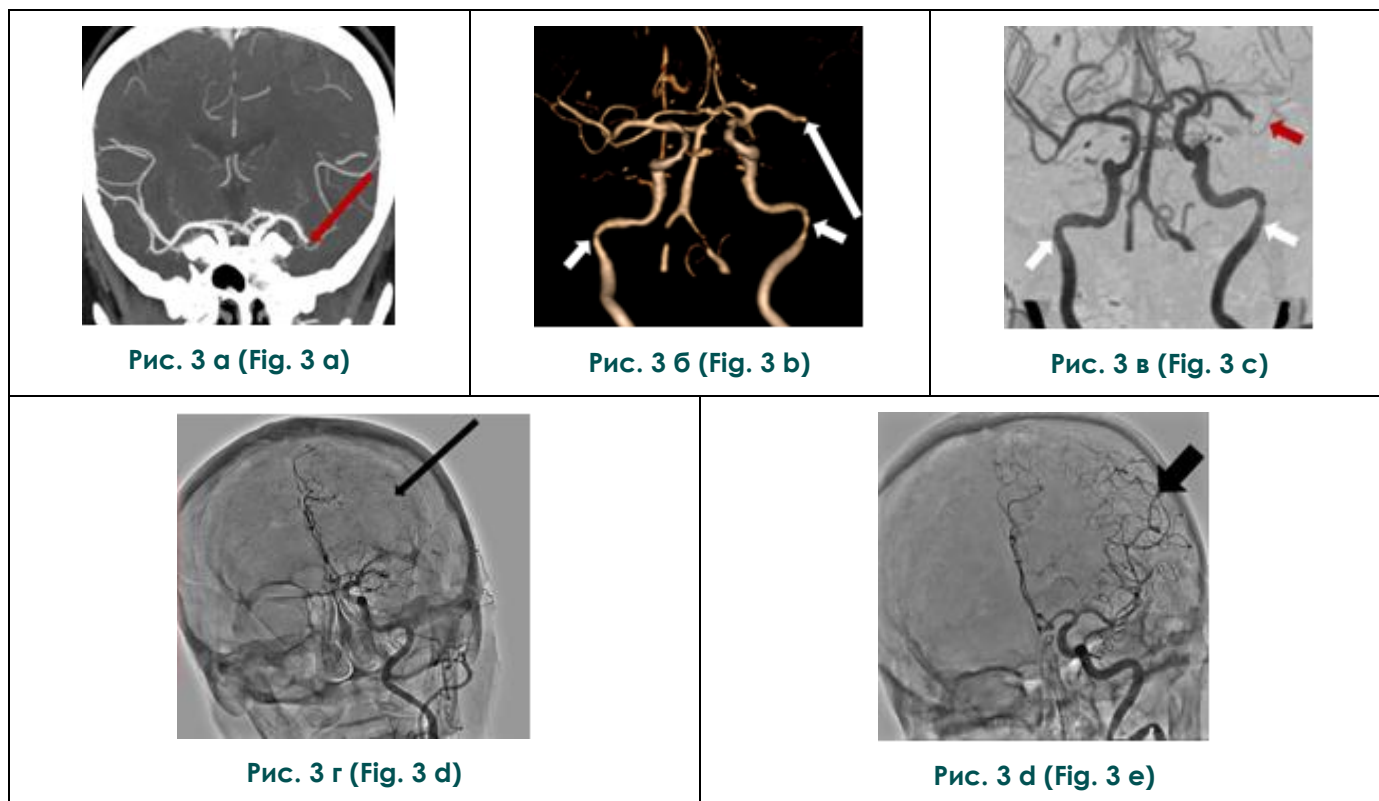


Рис. 3. МСКТ ангиография экстра- и интракраниальных артерий головного мозга и этапы церебральной ангиографии в коронарной проекции.

а – МСКТ интракраниальных артерий в режиме MIP с инверсией (тромбоз M2 сегмента левой средней мозговой артерии – длинная красная стрелка); б, в – 3D реконструкция экстра- и интракраниальных артерий (патологическая извитость экстракраниального отдела ВСА с обеих сторон по типу «кинкинг» – короткие белые стрелки, ампутация M2 сегмента левой СМА – длинная белая стрелка, нижняя ветвь M2 сегмента левой СМА – короткая красная стрелка); г – церебральная ангиография до ТЭ (гиповаскулярная зона левого полушария мозга в бассейне кровоснабжения левой СМА – длинная черная стрелка); д – церебральная ангиография после ТЭ (восстановление кровотока после тромбэкстракции – короткая черная стрелка).

Fig. 3. MSCT angiography of extra- and intracranial arteries of the brain and stages of cerebral angiography in coronary plane.

а – MSCT of intracranial arteries in MIP mode with the inversion (thrombosis of the M2 segment of the left middle cerebral artery is determined – long red arrow); б, в – 3D reconstruction of extra- and intracranial arteries (pathological tortuosity of the extracranial ICA on both sides is visualized as «kinking» – short white arrows, amputation of the M2 segment of the left MCA – long white arrow, lower the branch of the M2 segment of the left MCA – short red arrow; д – cerebral angiography before TE (hypovascular zone of the left hemisphere of the brain in the blood supply pool of the left MCA – long black arrow); е – cerebral angiography after TE (there is a restoration of blood flow after thromboectomy – short black arrow).

выполненных КТА (n=173). Иными словами, выявляемость тромбоза интракраниальных артерий по данным КТА в этой группе пациентов составила лишь 1,2% от общего числа обследуемых.

Остальные пациенты с окклюзиями интракраниальных артерий по КТА 96% (n=48) имели оценку по шкале NIHSS 7 баллов и более. На КТА, выполненных пациентам с оценкой по шкале NIHSS 7 баллов и более, приходится 64% (n=110).

Была выявлена достоверная положительная корреляция между показателями шкалы NIHSS и выявляемостью тромбоза интракрани-

альных артерий, ранговый коэффициент корреляции Спирмена (Rs) составил 0,55 (p<0,0001). При этом в группе с оценкой по шкале NIHSS от 0 до 6 баллов не было получено достоверной взаимосвязи (Rs=0,17, p=0,18), а в группе с оценкой по шкале NIHSS 7 баллов и более была выявлена достоверная положительная корреляция (Rs=0,41, p<0,0001).

На одного пациента, доведенного до этапа ТЭ, пришлось 6 КТА экстра- и интракраниальных артерий.

Обсуждение результатов и выводы. В ходе исследования мы получили достоверную взаимосвязь между показателями шкалы NIHSS и

выявляемостью тромбоза интракраниальных артерий. Исследование показало, что при низких показателях NIHSS (менее 6 баллов) выявляемость тромбоза очень мала (4%), при этом не было получено достоверной связи между этими показателями. Полученные нами результаты сопоставимы с исследованиями зарубежных авторов. По данным М.Р. Хелднера, в первые 3–6 часов от начала инсульта вероятность окклюзии интракраниальных артерий в передних отделах Виллизиева круга при значениях NIHSS от 9 до 12 баллов в 6,4–8 раз выше по сравнению с более низкой оценкой неврологической симптоматики по шкале NIHSS (от 0 до 4 баллов) (PPV 86,4%). При этом среди пациентов с окклюзией крупной интракраниальной артерии показатель NIHSS 4 баллов и менее наблюдался только в 5% случаев [18].

По результатам исследования Ч. Курея, пороговым значением шкалы NIHSS для прогнозирования высокой вероятности окклюзии интракраниальных артерий является 9 и 10 баллов [19].

Мы полагаем, эти результаты свидетельствуют о том, что при клинически невыраженной неврологической симптоматике вероятность наличия тромбоза крупных интракраниальных артерий невысока. Этот факт должен обуславливать определение более четких показаний к проведению КТА у пациентов с подозрением на ОНМК, которым требуется экстренное эндоваскулярное вмешательство. Однако в клинических рекомендациях на данный момент нет четких указаний на величину оценки по

шкале NIHSS, при которой следует назначить проведение КТА брахиоцефальных артерий [9, 10, 13].

Можно сделать вывод о целесообразности назначения КТА пациентам с NIHSS 7 баллов и более. Следуя выбранной тактике, можно избежать до 30% излишне выполненных КТА интракраниальных артерий. В нашем исследовании этот показатель составил 36% (63 КТА) за один год работы «инсультной сети» отдельно взятой клиники.

Соотношение количества КТА к проведенным ТЭ в нашем исследовании составило 6:1, что, на наш взгляд, не кажется оптимальным и может быть улучшено.

Заключение.

Оценка по шкале NIHSS коррелирует с наличием тромбоза интракраниальных артерий, выявляемому по КТА. При низких значениях NIHSS (менее 6) вероятность тромбоза крайне мала. Целесообразно назначать КТА пациентам с оценкой по шкале NIHSS 7 баллов и более. Стоит отметить важность подхода, при котором применение высокотехнологичных, дорогостоящих методов визуализации должно быть научно обоснованным и клинически оправданным.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список литературы:

1. *Здравоохранение в России. 2017. Статистический сборник.* Москва, Росстат, 2017. 170 с.
2. Гуров А.Н., Катунцева Н.А. Уровень заболеваемости цереброваскулярными болезнями, летальности и смертности в Московской области в 2014 г. *Альманах клинической медицины.* 2015; 39: 11–14.
3. Пирадов М.А., Максимова М.Ю., Танащян М.М. *Инсульт: Пошаговая инструкция.* Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2019. 247 с.
4. *Уровень смертности от инсульта в мире на 100 тыс. населения (2020).* Available at: <https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/stroke/by-country> (accessed 25.11.2020) (in Russian).
5. Ros, V. D., Cortese, J., Chassin, O. et al. Thrombectomy or Intravenous Thrombolysis in patients with NIHSS of 5 or less? *Journal of Neuroradiology.* 2019; 46 (4): 225–230.
6. Aoki, J., Suzuki, K., Kanamaru, T., Kutsuna, A. et al. Association between initial NIHSS score and recanalization rate after endovascular thrombectomy. *Journal of the Neurological Sciences.* 2019; 403: 127–132.
7. *Порядок оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения (утв. приказом Министерства здравоохранения РФ от 15 ноября 2012 г. N 928н), с изм. и доп. 21 февраля 2020 г.* Available at: <https://base.garant.ru/70334856> (accessed 27.11.2020).
8. *Клинические рекомендации по проведению тромболитической терапии при ишемическом инсульте.* Москва, Всероссийское общество неврологов, 2015. 34 с.
9. *Внутрисосудистое лечение ишемического инсульта в острейшем периоде: Клинические рекомендации.* Москва, Ассоциация нейрохирургов России, 2015. 35 с.
10. *О дальнейшем совершенствовании организации оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы: Приказ Департамента здравоохранения г. Москвы от 10.02.2017 №79 (ред. от 21.12.2018).* Available at: <https://base.garant.ru/71628284> (accessed 27.11.2020).
11. Логвиненко Р.А., Коков Л.С., Шабунин А.В., Араблинский Ал.В., Цуркан В.А. Анализ модифицированного способа комбинированного удаления тромба из сосудов головного мозга при лечении острого ишемического инсульта. *Российский электронный журнал лучевой диагностики,* 2020; 10 (1): 159–177.
12. Menon, B.K., D' Esterre, C.D., Qazi, E.M. et al. Multiphase CT Angiography: A New Tool for the Imaging Triage of Patients

with Acute Ischemic Stroke. *Radiology*, 2015; 275 (2): 510–520.

13. Powers W.J., Rabinstein A.A., Ackerson T. et al. American Heart Association Stroke Council. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 2018; 49 (3): e46–e110.

14. <https://strokengine.ca/en/assessments/nihss/>

15. Brott T., Adams H.P.Jr., Olinger C.P. et al. Measurements of Acute Cerebral Infarction: A Clinical Examination Scale. *Stroke*, 1989; 20: 864–870.

16. Olivato, S., Nizzoli, S., Cavazzuti, M. et al. e-NIHSS: an Expanded National Institutes of Health Stroke Scale Weighted for

Anterior and Posterior Circulation Strokes. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 2016; 25 (12): 2953–2957.

17. Kwah L.K., Diong, J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). *Journal of Physiotherapy*, 2014; 60 (1): 61.

18. Heldner M.R., Heinrich C.Z., Mattle P. et al. National Institutes of Health stroke scale score and vessel occlusion in 2152 patients with acute ischemic stroke. *Stroke*, 2013; 44 (4): 1153–1157.

19. Cooray C., Fekete K., Mikulik R. et al. Threshold for NIH stroke scale in predicting vessel occlusion and functional outcome after stroke thrombolysis. *International Journal of Stroke*, 2015; 10 (6): 822–829.

References:

1. Health care in Russia, 2017. Statistical collection. Moscow, Rosstat, 2017. 170 p. (in Russian).

2. Gurov A.N., Katuntseva N.A. The incidence of cerebrovascular diseases, lethality and mortality In the Moscow region in 2014 Almanac of clinical medicine. 2015; 39: 11–14 (in Russian).

3. Piradov M.A., Maksimova M.Yu., Tanashyan M.M. Stroke: step-by-step instructions. Moscow, GEOTAR-Media, 2019. 247 p. (in Russian).

4. Stroke mortality rate in the world per 100 thousand population (2020). Available at: <https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/stroke/by-country> (accessed 25.11.2020) (in Russian).

5. Ros, V. D., Cortese, J., Chassin, O. et al. Thrombectomy or Intravenous Thrombolysis in patients with NIHSS of 5 or less? *Journal of Neuroradiology*. 2019; 46 (4): 225–230(in Russian).

6. Aoki, J., Suzuki, K., Kanamaru, T., Kutsuna, A. et al. Association between initial NIHSS score and recanalization rate after endovascular thrombectomy. *Journal of the Neurological Sciences*. 2019; 403: 127–132(in Russian).

7. The procedure for providing medical care to patients with acute cerebral circulatory disorders (approved by the order of the Ministry of health of the Russian Federation of November 15, 2012 N 928n), with ed. and additional February 21. Available at: <https://base.garant.ru/70334856> (accessed 27.11.2020) (in Russian).

8. Clinical recommendations for thrombolytic therapy in ischemic stroke. Moscow, Russian society of neurologists, 2015. 34 p. (in Russian).

9. Intravascular treatment of ischemic stroke in the acute period: Clinical recommendations. Moscow, Association of neurosurgeons of Russia, 2015. 35 p. (in Russian).

10. On further improvement of the organization of medical care for patients with acute disorders of cerebral circulation in medical organizations of the state health system of the city of Moscow: Order Of the Department of health of Moscow from

10.02.2017 No. 79 (ed. from 21.12.2018). Available at: <https://base.garant.ru/71628284> (accessed 27.11.2020) (in Russian).

11. Logvinenko R. L., Kokov L. S., Shabunin A.V., Arablinsky A. V., Tsurkan V. A. Analysis of a modified method for combined removal of a blood clot from brain vessels in the treatment of acute ischemic stroke. *Russian electronic journal of radiation diagnostics*, 2020; 10 (1): 159-177(in Russian).

12. Menon, B.K., D' Esterre, C.D., Qazi, E.M. et al. Multiphase CT Angiography: A New Tool for the Imaging Triage of Patients with Acute Ischemic Stroke. *Radiology*, 2015; 275 (2): 510–520.

13. Powers W.J., Rabinstein A.A., Ackerson T. et al. American Heart Association Stroke Council. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 2018; 49 (3): e46–e110.

14. <https://strokengine.ca/en/assessments/nihss/>

15. Brott T., Adams H.P.Jr., Olinger C.P. et al. Measurements of Acute Cerebral Infarction: A Clinical Examination Scale. *Stroke*, 1989; 20: 864–870.

16. Olivato, S., Nizzoli, S., Cavazzuti, M. et al. e-NIHSS: an Expanded National Institutes of Health Stroke Scale Weighted for Anterior and Posterior Circulation Strokes. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 2016; 25 (12): 2953–2957.

17. Kwah L.K., Diong, J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). *Journal of Physiotherapy*, 2014; 60 (1): 61.

18. Heldner M.R., Heinrich C.Z., Mattle P. et al. National Institutes of Health stroke scale score and vessel occlusion in 2152 patients with acute ischemic stroke. *Stroke*, 2013; 44 (4): 1153–1157.

19. Cooray C., Fekete K., Mikulik R. et al. Threshold for NIH stroke scale in predicting vessel occlusion and functional outcome after stroke thrombolysis. *International Journal of Stroke*, 2015; 10 (6): 822–829.