

<http://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-4-84-89>

ДИССЕКЦИЯ КАК ПРИЧИНА ТРОМБОЗА ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ И МИШЕНЬ ДЛЯ ИНТЕРВЕНЦИОННОГО ЛЕЧЕНИЯ ИНФАРКТА ГОЛОВНОГО МОЗГА

В. А. САСКИН^{1,2}, И. А. ПАНКОВ¹, А. А. ЗОРИН¹, М. В. ЧАСНЫК¹, Э. В. НЕДАШКОВСКИЙ²

¹ГБУЗ Архангельской области «Первая городская клиническая больница им. Е. Е. Волосевич», г. Архангельск, РФ

²ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Архангельск, РФ

Ишемический инсульт – частая причина инвалидизации и смертности. В ряде случаев его причиной может быть патология магистральных экстракраниальных артерий, в том числе их диссекция. В связи с низкой частотой встречаемости тактика ведения острейшего периода инсульта, обусловленного диссекцией, окончательно не определена.

В данном клиническом случае на примере 40-летней пациентки дано описание приемов и возможностей эндоваскулярной терапии в острейшем периоде инфаркта головного мозга на фоне диссекции внутренней сонной артерии. Использование неотложной ангиопластики и стентирования сонных артерий в острейшем периоде инсульта может быть эффективно при лечении пациентов с данной патологией артерий шеи.

Ключевые слова: инфаркт головного мозга, диссекция, интервенционная терапия, тромболитическая терапия, механическая тромбэктомия, ангиопластика, стентирование

Для цитирования: Саскин В. А., Панков И. А., Зорин А. А., Часнык М. В., Недашковский Э. В. Диссекция как причина тромбоза внутренней сонной артерии и мишень для интервенционного лечения инфаркта головного мозга // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 4. – С. 84-89. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-4-84-89

DISSECTION AS THE CAUSE OF THROMBOSIS OF INTERNAL CAROTID ARTERY AND THE TARGET FOR INTERVENTIONAL TREATMENT OF THE ACUTE ISCHEMIC STROKE

V. A. SASKIN^{1,2}, I. A. PANKOV¹, A. A. ZORIN¹, M. V. CHASNYK¹, E. V. NEDASHKOVSKY²

¹Regional Neurovascular Center, City Clinical Hospital no. 1, Arkhangelsk, Russian Federation

²Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russian Federation

Acute ischemic stroke is a common cause of disability and mortality. In some rare cases, it can result from the structural changes in the major extracranial arteries, including vascular dissection. Due to the low incidence, the management of the acute period of dissection-associated stroke is not completely understood.

In the clinical case presented, we describe the medical history of a forty years old patient in the acute period of cerebral infarction related to the dissection of the internal carotid artery, including the techniques and possible results of endovascular therapy. In this clinical scenario of acute stroke period, emergency angioplasty and stenting of carotid artery have been shown to be a highly effective approach.

Key words: acute ischemic stroke, dissection, interventional therapy, thrombolytic therapy, mechanical thrombectomy, angioplasty, stenting

For citations: Saskin V. A., Pankov I. A., Zorin A. A., Chasnyk M. V., Nedashkovsky E. V. Dissection as the cause of thrombosis of internal carotid artery and the target for interventional treatment of the acute ischemic stroke. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 4, P. 84-89. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-4-84-89

Диссекция артерий представляет собой проникновение крови из просвета артерии в ее стенку через разрыв интимы. Формирующаяся при этом гематома, разделяя слои сосудистой стенки, распространяется по длине артерии на различное расстояние, приводя к сужению или даже окклюзии ее просвета, что служит причиной инфаркта головного мозга (ИГМ) [1]. Подобное состояние может развиваться в любом возрасте, однако в большинстве случаев встречается у молодых людей (до 45 лет), считавших ранее себя здоровыми. По данным различных авторов, частота встречаемости спонтанной диссекции сонной артерии составляет 1,7–2,6 случая на 100 тыс. населения [1, 8].

Тактика ведения острого периода инсульта, обусловленного диссекцией, окончательно не определена, в связи с этим нет четко установленных методов терапии [1, 2, 4, 8].

Наиболее доказанный способ лечения ИГМ – восстановление кровотока в заинтересованном сосудистом бассейне [3, 4, 6, 11]. Согласно последним

рекомендациям, наилучшим кровоток-восстанавливающим эффектом при окклюзии или сужении крупного магистрального артериального ствола обладают внутрисосудистые механические методики [11, 12, 14]. Базируются они на возможностях и технических приемах церебральной ангиографии [5, 6, 11]. В ряде исследований показано, что использование механической тромбэкстракции безопасно и эффективно уже в срок до 16–24 ч от возникновения симптомов, а также при ИГМ с неуточненным временем начала заболевания и «инсультом во сне» [7, 10, 12, 14]. Подобная тактика реперфузии возможна, в том числе и в некоторых случаях системного тромболитизиса при использовании современных методик нейровизуализации и строгом отборе пациентов [9, 13].

На примере описания клинического случая продемонстрированы приемы и возможности интервенционной терапии в острейшем периоде ИГМ на фоне диссекции и тромбоза внутренней сонной артерии.

Клинический случай. Пациентка П., 40 лет, доставлена в отделение неотложной помощи Регионального сосудистого центра (РСЦ) в 12:29 после предварительного оповещения бригадой скорой медицинской помощи с направляющим диагнозом «острое нарушение мозгового кровообращения».

Со слов пациентки, в 11:00, проснувшись после ночного сна, ощутила слабость в левых конечностях и не смогла встать с кровати. Накануне вечером ее беспокоили головные боли. В анамнезе отсутствует хроническая соматическая патология, какие-либо лекарственные препараты на регулярной основе не принимала. Аллергологический анамнез не отягощен. Работает, растит дочь.

В приемном покое пациентка осмотрена дежурным неврологом и реаниматологом РСЦ. Состояние оценено как тяжелое. Изменения уровня сознания нет (ясное), речевой контакт не нарушен, выполняет предложенные инструкции. В неврологическом статусе определяется клиника поражения правого полушария головного мозга – левосторонняя гемианопсия, центральный левосторонний прозопарез, нарушение чувствительности по типу грубой левосторонней гемигипестезии и глубокая мышечная слабость в левых конечностях (в руке до плечии, в ноге сила 2 балла). Суммарная оценка по шкале инсульта Национальных институтов здоровья (NIHSS – National Institutes of Health Stroke Scale) достигла 14–15 баллов, что соответствовало критериям тяжелого инсульта [6]. Экспозиция заболевания составила не менее 1,5 ч.

Проведено экстренное нейровизуализационное обследование. По результатам рентгеновской компьютерной томографии головного мозга, выполненной в 12:48, патологических изменений в веществе головного мозга, костях и полости черепа не выявлено. Магниторезонансная томография (МРТ) головного мозга выполнена через 20 мин. По заключению врача рентгенолога: в режиме DWI (прим. диффузионно-взвешенного изображения) определяется неоднородная без четких контуров зона слабой ограниченной диффузии справа в области базальных ядер и островка размером примерно 4,6 × 3,6 см, в режиме FLAIR (прим. последовательность восстановления с инверсией для устранения влияния жидкости) патологических зон с измененным сигналом не выявлено, диагностирована окклюзия интракраниального отдела правой внутренней сонной артерии (ПВСА) (рис. 1).

Достоверно неуточненное время начала заболевания (так называемый «инсульт во сне») препятствовало проведению системной тромболитической терапии для растворения тромба ПВСА [4]. В связи с выявлением зоны нарушенного кровоснабжения в правом полушарии головного мозга только в одном из режимов МРТ расчетная экспозиция заболевания не превышала 6 ч [5, 9, 13]. Для оценки возможности внутрисосудистого вмешательства по восстановлению кровотока в заинтересованном сосуде пациентка

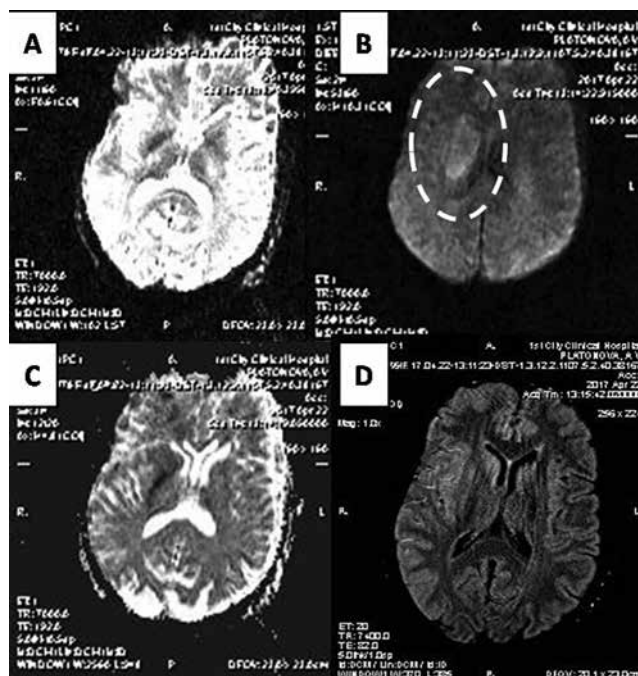


Рис. 1. Результаты МРТ головного мозга при поступлении.

Примечание: в режиме DWI (B) пунктиром выделена зона слабой ограниченной диффузии в правом полушарии головного мозга размером 4,6 × 3,6 см

Fig. 1. Results of brain MRI upon admission.

Note: in DWI (B) mode, the dashed line indicates a zone of weak limited diffusion in the right hemisphere of the brain with a size of 4.6 × 3.6 cm

срочно переведена в ангиорентгенхирургическую операционную (рис. 2).

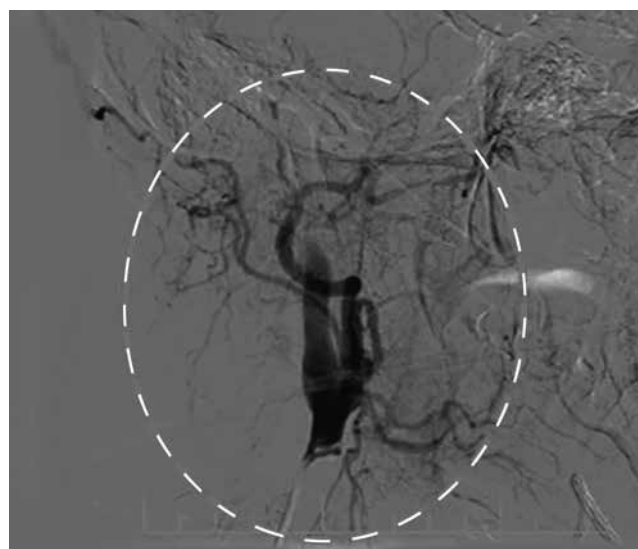


Рис. 2. Результаты диагностической церебральной ангиографии.

Примечание: выявлена окклюзия ПВСА в первом сегменте – «симптом пламени свечи»

Fig. 2. Results of diagnostic cerebral angiography.

Note: RICA occlusion in the first segment was revealed – a symptom of “candle flame”

В 14:00 выполнена церебральная ангиография. Диагностирована окклюзия ПВСА в первом сегменте с «симптомом пламени свечи», в остальных брахиоцеребральных артериях стенозов и окклюзий не выявлено. Правая передняя мозговая артерия контрастируется через переднюю соединительную артерию, заполняющуюся слева. Учитывая молодой возраст пациентки и неотягощенный анамнез, а также отсутствие поражений в других сосудистых бассейнах, заподозрена спонтанная диссекция ПВСА. Коллективно принято решение о выполнении механической тромбоэкстракции. Через проводниковый интродюсер 7F с применением проводникового катетера 6F с баллоном на конце для защиты от дистальной эмболии проведена реканализация ПВСА до интракраниального отдела, дальше проводник завести не удалось. Выполнена тромбоэкстракция стент-ретривером Solitaire FR® с зоны сифона, получены фрагменты красного тромба. При последующем контрастировании ПВСА визуализирована до уровня сегмента С₆, дистальнее оставалась окклюзирована. Повторно проведена реканализация, микропроводник на микрокатетере заведен в правую среднюю мозговую артерию (ПСМА), после чего последовательно выполнены четыре тракции Solitaire™ FR (Covidien) из ПСМА с удалением множества красных тромбов максимальным размером до 5 мм (рис. 3).

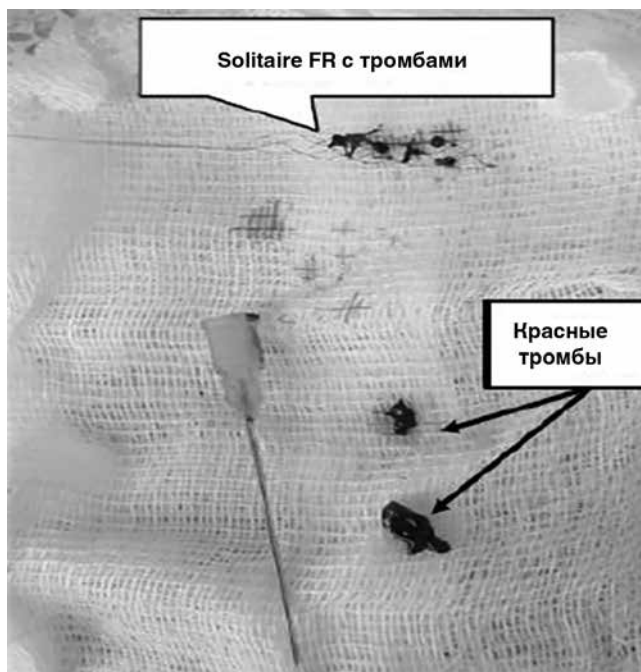


Рис. 3. Фрагменты красного тромба, полученные при механической тромбоэктомии

Fig. 3. Fragments of a red thrombus obtained by mechanical thrombectomy

При контрольном контрастировании кровотока по ПВСА и ПСМА восстановлен, но имеется винтовая диссекция сонной артерии («симптом четок»), не доходящая до зоны интракраниального отдела. Дис-

секция лимитирует кровоток и стенозирует просвет артерии до 95%. При контрастировании через 5 мин выявлены признаки редукации кровотока. Учитывая анатомические особенности, протяженность диссекции, а также соответствие расходного материала, принято решение об установке стента размером 6,0 × 150 мм. С техническими трудностями выполнена имплантация самораскрывающегося нитинолового стента от зоны сифона ПВСА до уровня средней трети правой общей сонной артерии. При контрольном контрастировании брахиоцеребральных артерий раскрытие стента удовлетворительное, кровоток восстановлен и соответствует 3-й степени по шкале TICI (Treatment in Cerebral Ischemia) (рис. 4).

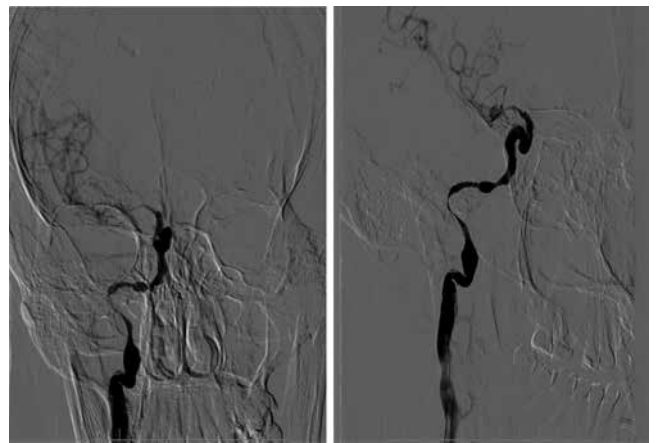


Рис. 4. Результаты церебральной ангиографии после выполнения тромбоэкстракции

Примечание: винтообразная диссекция ПВСА, не доходящая до зоны интракраниального отдела, – «симптом четок»

Fig. 4. The results of cerebral angiography after thrombus extraction
Note: ICA spiral dissection, not reaching the intracranial region – a symptom of "bead"

Дальнейшее лечение пациентки в течение 10 сут проводилось в отделении реанимации РСЦ. Стандартная терапия в постреперфузионном периоде выполнялась в соответствии с современными отечественными и международными рекомендациями [3, 12]. Регресс неврологического дефицита по NIHSS с 15 до 6 баллов фиксировали в течение первых 24 ч после внутрисосудистого вмешательства – исчезли нарушения полей зрения, значительно увеличилась сила в левых конечностях (рис. 5).

Контрольная рентгеновская компьютерная томография головного мозга, выполненная через сутки, определила справа в области базальных ядер и островка формирующуюся зону отека-ишемии размером 4,0 × 2,2 × 3,0 см с участком геморрагического пропитывания в своей структуре размером 1,9 × 1,2 см плотностью 35 ед. НУ (рис. 6).

С учетом несимптомности геморрагической трансформации (геморрагический инфаркт

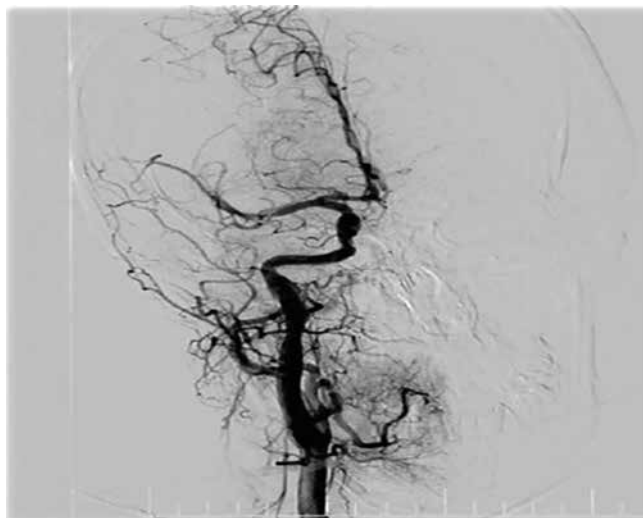


Рис. 5. Результат контрольной церебральной ангиографии после стентирования сонной артерии
Fig. 5. The result of control cerebral angiography after carotid artery stenting



Рис. 6. Результаты контрольной компьютерной томографии головного мозга.

Примечание: справа в области базальных ядер и островка выделена формирующаяся зона отека-ишемии, срединные структуры мозга расположены обычно

Fig. 6. Results of control brain computed tomography.

Note: on the right near the basal nuclei and insula, the emerging zone of edema ischemia is highlighted, the median brain structures are located normally

2-го типа по ECASS III) в послеоперационном периоде со 2-х сут проводилась двойная антиагрегантная терапия (клопидогрел 75 мг/сут и ацетилсалициловая кислота 100 мг/сут), а также антикоагулянтная терапия нефракционированным гепарином (10 тыс/сут) с последующим переводом с 3-х сут на низкомолекулярный гепарин (надропарин кальция 0,3–0,6 мл/сут) на весь период ограничения подвижности пациентки.

Дальнейший комплекс восстановительного лечения проводился в неврологическом отделении РСЦ. На 25-е сут пациентка переведена на следующий этап реабилитации. При выписке – в сознании, критична, контактна и ориентирована. Передвигается самостоятельно без средств опоры и посторонней

помощи. Сохраняется дистальная слабость в левой руке, что затрудняет выполнение привычных действий. Неврологический дефицит по NIHSS оценен в 5 баллов. Уровень социально-бытового восстановления соответствует хорошему функциональному исходу (2 балла по модифицированной шкале Ренкина).

Контрольное дуплексное сканирование брахиоцеребральных артерий выполнялось через 24 ч, 10 дней, 4 мес. и 1 год после проведенного оперативного вмешательства. По результатам обследования

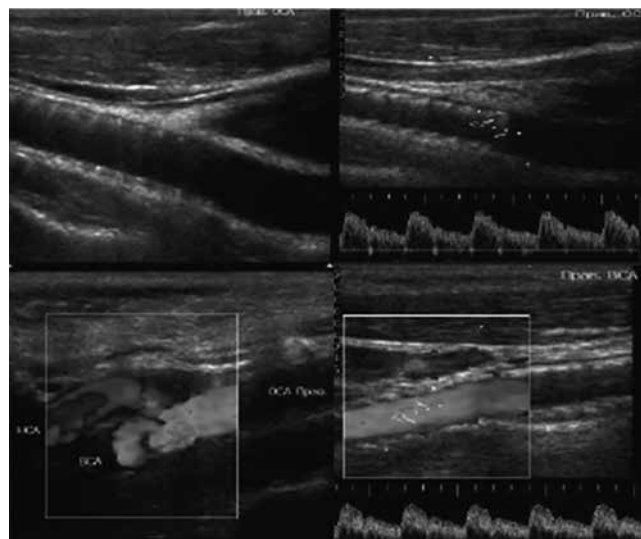


Рис. 7. Дуплексное сканирование брахиоцеребральных артерий через год после описанного события

Fig. 7. Duplex scanning of brachyocerebral arteries in one year after the described event

ранее имплантированный стент проходим на всех уровнях, без признаков рестеноза, раскрытие стента полное, прилежит к стенкам ПБСА (рис. 7).

Заключение

Эндоваскулярные методики восстановления кровотока имеют определенные преимущества перед классической системной тромболитической терапией – расширенное временное окно, меньшее количество противопоказаний, а также отсутствие системных эффектов. Однако эффективность неотложной ангиопластики и стентирования сонных артерий в острейшем периоде инсульта остается окончательно не установленной.

Использование сочетания данных методов может стать полезным дополнением в алгоритме действий врача при ИГМ на фоне такой редкой причины, как диссекция артерий шеи, приведшая к тромбозу сосуда, и, несомненно, благоприятно скажется на качестве оказания медицинской помощи больным этой группы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Э. И. Ишемический инсульт у пациентов молодого возраста // Неврологический вестник. – 2012. – № 2. – С. 30–40.
2. Внутрисосудистое лечение ишемического инсульта в остром периоде: клинические рекомендации // Ассоциация нейрохирургов России. – СПб, 2015. – 36 с.
3. Клинические рекомендации по ведению больных с ишемическим инсультом и транзиторными ишемическими атаками / под ред. проф. Л. В. Стаховской. – М.: МЕДпресс-информ, 2017. – 208 с.
4. Клинические рекомендации по проведению тромболитической терапии при ишемическом инсульте // Всероссийское общество неврологов. – М., 2015. – 35 с.
5. Крылов В. В., Савелло А. В., Володюхин М. Ю. Рентгенэндоваскулярное лечение острого ишемического инсульта. – М.: 2017. – 120 с.
6. Пропедевтика острого инсульта. От терминологии к терапии // Х. Коэн; пер. с англ. И. Скударнов. – М.: ООО «Центр Перинатальной Медицины», 2012. – 120 с.
7. Albers G. W., Marks M. P., Kemp S. et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging // *N. Engl. J. Med.* – 2018. – Vol. 378. – P. 708–718.
8. Ekker M. S., Boot E. M., Singhal A. B. Epidemiology, aetiology, and management of ischaemic stroke in young adults // *Lancet Neurol.* – 2018. – Vol. 17. – P. 790–801.
9. Ma H., Campbell B. C. V., Parsons M. W. et al. Thrombolysis Guided by Perfusion Imaging up to 9 Hour after Onset of Stroke // *N. Engl. J. Med.* – 2019. – Vol. 380. – P. 1795–1803.
10. Nogueira R. G., Jadhav A. P., Haussen D. C. et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct // *N. Engl. J. Med.* – 2018. – Vol. 378 – P. 11–21.
11. Powers W. J., Derdeyn C. P., Biller J. et al. 2015 AHA/ASA focused update of the 2013 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke regarding endovascular treatment: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association // *Stroke.* – 2015. – Vol. 46. – P. 3020–3035.
12. Powers W. J., Rabinstein A. A., Ackerson T. et al. 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. – Vol. 49, № 3. – P. e46–e99.
13. Thomalla G., Simonsen C. Z., Boutitie F. et al. MRI-Guided Thrombolysis for Stroke with Unknown Time of Onset // *N. Engl. J. Med.* – 2018. – Vol. 379. – P. 611–622.
14. Touma L., Filion K. B., Sterling L. H. et al. Stent retrievers for the treatment of acute ischemic stroke a systematic review and meta-analysis of Randomized Clinical Trials // *JAMA Neurol.* – 2016. – Vol. 73. – P. 275–281.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ГБУЗ Архангельской области
«Первая ГКБ им. Е. Е. Воловского»,
163000, г. Архангельск, ул. Суворова, д. 1.

Саскин Виталий Александрович

кандидат медицинских наук, заведующий отделением
реанимации и интенсивной терапии регионального
сосудистого центра.

Тел.: 8 (8182) 63–27–60.

E-mail: saskinva@mail.ru

REFERENCES

1. Bogdanov E.I. Ischemic stroke in young patients. *Neurologicheskiy Vestnik*, 2012, no. 2, pp. 30-40. (In Russ.)
2. *Vnutrisosudistoe lechenie ishemicheskogo insulta v ostreyshe period: klinicheskie rekomendatsii*. [Intra-vascular treatment of ischemic stroke in the most acute period. Clinical guidelines]. Assotsiatsiya Neyrokhirurgov Rossii Publ., St. Petersburg, 2015, 36 p.
3. *Klinicheskie rekomendatsii po vedeniyu bolnykh s ishemicheskim insultom i tranzitornymi ishemicheskimi atakami*. [Clinical recommendations for management of patients with ischemic stroke and transitory ischemic attacks]. L.V. Stakhovskaya, eds., Moscow, MEDpress-Inform Publ., 2017, 208 p.
4. *Klinicheskie rekomendatsii po provedeniyu tromboliticheskoy terapii pri ishemicheskoy insulte*. [Clinical recommendations on thrombolytic therapy in case of ischemic stroke]. Vserossiyskoye Obschestvo Nevrologov Publ., Moscow, 2015, 35 p.
5. Krylov V.V., Savello A.V., Volodyukhin M.Yu. *Rentgenendovaskulyarnoe lechenie ostrogo ishemicheskogo insulta*. [X-ray endovascular treatment of acute ischemic stroke]. Moscow, 2017, 120 p.
6. J. Cohen. *Propedevtika ostrogo insulta. Ot terminologii k terapii*. [Introduction in acute stroke. From terminology to therapy]. I. Skudarnov, trans., Moscow, ООО Tsentri Perinatalnoy Meditsiny Publ., 2012 120 p.
7. Albers G.W., Marks M.P., Kemp S. et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging. *N. Engl. J. Med.*, 2018, vol. 378, pp. 708-718.
8. Ekker M.S., Boot E.M., Singhal A.B. Epidemiology, aetiology, and management of ischaemic stroke in young adults. *Lancet Neurol.*, 2018, vol. 17, pp. 790-801.
9. Ma H., Campbell B.C.V., Parsons M.W. et al. Thrombolysis Guided by Perfusion Imaging up to 9 Hour after Onset of Stroke. *N. Engl. J. Med.*, 2019, vol. 380, pp. 1795-1803.
10. Nogueira R.G., Jadhav A.P., Haussen D.C. et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. *N. Engl. J. Med.*, 2018, vol. 378, pp. 11-21.
11. Powers W.J., Derdeyn C.P., Biller J. et al. 2015 AHA/ASA focused update of the 2013 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke regarding endovascular treatment: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 2015, vol. 46, pp. 3020-3035.
12. Powers W.J., Rabinstein A.A., Ackerson T. et al. 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, vol. 49, no. 3, pp. e46-e99.
13. Thomalla G., Simonsen C.Z., Boutitie F. et al. MRI-Guided Thrombolysis for Stroke with Unknown Time of Onset. *N. Engl. J. Med.*, 2018, vol. 379, pp. 611-622.
14. Touma L., Filion K.B., Sterling L.H. et al. Stent retrievers for the treatment of acute ischemic stroke a systematic review and meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Neurol.*, 2016, vol. 73, pp. 275-281.

FOR CORRESPONDENCE:

Г.Е.Е. Volosevich Arkhangelsk Regional First City Clinical
Hospital,
1, Suvorova St., Arkhangelsk, 163000.

Vitaly A. Saskin

Candidate of Medical Sciences,
Head of Anesthesiology
and Intensive Care Department of the Regional Vascular Center.

Phone: +7 (8182) 63–27–60.

Email: saskinva@mail.ru

Панков Иван Аркадьевич

врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии регионального сосудистого центра.
Тел.: 8 (8182) 63-28-61.
E-mail: pia_1@mail.ru

Зорин Алексей Анатольевич

врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения.
Тел.: 8 (8182) 63-28-06.
E-mail: mixt11@mail.ru

Часнык Михаил Владимирович

врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения.
Тел.: 8 (8182) 63-28-06.
E-mail: chasnyk.m29@yandex.ru

Недашковский Эдуард Владимирович

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ,
доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии.
163000, г. Архангельск, просп. Троицкий, д. 51.
Тел.: 8 (8182) 63-27-30.
E-mail: arsgmu@mail.ru

Ivan A. Pankov

Anesthesiologist and Emergency Physician of of Anesthesiology and Intensive Care Department of the Regional Vascular Center.
Phone: +7 (8182) 63-28-61.
Email: pia_1@mail.ru

Aleksey A. Zorin

Surgeon of X-Ray Diagnostic and Treatment Department.
Phone: +7 (8182) 63-28-06.
Email: mixt11@mail.ru

Mikhail V. Chasnyk

Surgeon of X-Ray Diagnostic and Treatment Department.
Phone: +7 (8182) 63-28-06.
Email: chasnyk.m29@yandex.ru

Eduard V. Nedashkovsky

Northern State Medical University,
Doctor of Medical Sciences,
Professor of Anesthesiology and Intensive Care Department.
51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000
Phone: +7 (8182) 63-27-30.
Email: arsgmu@mail.ru