

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Обзорная статья

УДК 611.133.2:617-089:616-089-06

3.1.24. – Неврология (медицинские науки)

doi: 10.48612/agmu/2022.3.2.24.29

ИНСУЛЬТ ПОСЛЕ КАРОТИДНОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ

Лаура Халисовна Эбзеева^{1,2}, Мурад Шерифович Шихмурадов³

¹Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

²Карачаево-Черкесская Республиканская больница, Черкесск, Россия

³Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Россия

Аннотация. Научный обзор посвящен послеоперационному инсульту при каротидной эндартерэктомии. Представлены результаты крупных рандомизированных исследований, в которых описана частота возникновения этого грозного осложнения. Приведены подробные данные о факторах риска, которые могут служить предикторами осложнения.

Ключевые слова: каротидная эндартерэктомия, внутренняя сонная артерия, реваскуляризации головного мозга, инсульт, нарушение мозгового кровообращения

Для цитирования: Эбзеева Л. Х., Шихмурадов М. Ш. Инсульт после каротидной эндартерэктомии // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2022. Т. 3, № 2. С. 24–29. doi: 10.48612/agmu/2022.3.2.24.29.

SCIENTIFIC REVIEWS

Review article

STROKE AFTER CAROTID ENDARTERECTOMY

Laura Kh. Ebzeeva^{1,2}, Murad Sh. Shikhmuradov³

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

²Karachay-Cherkess Republican Hospital, Cherkessk, Russia

³Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

Abstract. The scientific review is devoted to such a complication as postoperative stroke in carotid endarterectomy. This paper presents the results of large randomized trials that describe the incidence of such a formidable complication. Detailed data on risk factors that can serve as predictors of complications are provided.

Keywords: carotid endarterectomy, internal carotid artery, cerebral revascularization, stroke, cerebrovascular accident

For citation: Ebzeeva L. Kh., Shikhmuradov M. Sh. Stroke after carotid endarterectomy. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2022; 3 (2): 24–29. doi: 10.48612/agmu/2022.3.2. 24.29. (In Russ.).

Введение. В структуре сердечно-сосудистых заболеваний самые высокие показатели смертности и инвалидности наблюдаются при cerebrovasкулярных заболеваниях. В ближайшие годы ожидается рост заболеваемости инсультом, наряду со старением населения и увеличением в популяции лиц с различными факторами риска развития ССЗ. [1]. Ежегодно в России вновь регистрируется более 400 тысяч острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), при этом на долю ишемического инсульта (ИИ) приходится до 80–85 % от всех ОНМК [2]. Летальность в остром периоде инсульта достигает 35 % и увеличивается почти на 20 % к концу первого года заболевания. Указывается, что 85 % пациентов, перенесших ИИ, остаются инвалидами и к прежней работе возвращаются лишь 20 % больных [3].

Для снижения риска развития тяжелых осложнений при данном заболевании, в настоящее время используют реваскуляризацию сонных артерий (СА), которая включает в себя каротидную эндартерэктомию (КЭЭ) и каротидное стентирование (КАС). Следует отметить, что выбор соответствующего лечения для пациентов со стенозом является относительно сложным и основывается на индивидуальном подходе, учитывающим все данные предварительного комплексного обследования.

Каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) является операцией выбора для снижения риска инсульта как при симптоматических, так и при бессимптомных стенозах сонных артерий [4-6]. Международные рандомизированные исследования, такие как ECST и NASCET доказали преимущества КЭЭ во вторичной профилактике инсульта у симптомных пациентов с умеренным и выраженным стенозом внутренней сонной артерии [4-6].

За последние десятилетия хирургия брахиоцефальных артерий претерпела значительный прогресс. Наряду с разработкой новых диагностических методик совершенствуется хирургическая техника, методы защиты мозга от ишемии, расширяются показания к оперативному лечению. Однако, после успешно выполненной операции, необходимо в ранние сроки, соблюдая преемственность своевременно начинать реабилитацию пациента [7].

Внедрение в клиническую практику высокоинформативных УЗ-методов диагностики вызвало новую волну интереса к проблеме рецидивного поражения после КЭЭ. В связи с этим, актуальной является проблема как своевременной диагностики гемодинамически значимых стенозов, выбора оптимального метода лечения, так и совершенствование мер профилактики инсульта [7].

Следует отметить, на что в настоящее время чрезвычайно важной задачей современной ангиохирургии является разработка мероприятий, нацеленных на дальнейшее снижение осложнений оперативного вмешательства [8]. Для того, чтобы КЭЭ было оправданной, частота осложнений не должна превышать 5 %, а летальность менее 2 % [9].

Несмотря на то, что каротидная эндартерэктомия является относительно безопасной процедурой, выполняемой опытным неврологом или сосудистым хирургом, она все же связана с определенными рисками хирургических осложнений и, в частности, развитием ишемического инсульта [10], который чаще (80 % случаев) наблюдается в первые 24 часа после операции [11]. Указывается, что при КЭЭ частота периоперационного инсульта встречается у 2-3 % пациентов [11].

Геморрагический инсульт относится к редким осложнениям реваскуляризации сонных артерий, однако протекает значительно тяжелее, чем ишемический инсульт [12]. Высказывается мнение, что большинство геморрагических инсультов являются результатом нелеченной послеоперационной гипертензии, ведущей к гиперперфузионному повреждению, особенно у пациентов с восстановлением кровотока в ткани головного мозга после инфаркта [13]. Длительная послеоперационная гипертензия является одним из наиболее важных факторов риска геморрагического инсульта после КЭЭ [13]. Все геморрагические инсульты в исследовании «International Carotid Stenting Study» (ICSS) возникли через несколько дней после процедуры, и большинству из них предшествовала тяжелая артериальная гипертензия. Знание об этом позволяет предупреждать развитие указанного инсульта при строгом послеоперационном контроле артериального давления (АД) [14]. Учитывая отсрочку начала геморрагического инсульта после реваскуляризации и тот факт, что гиперперфузия может осложнить реваскуляризацию сонных артерий в течение нескольких недель после процедуры, важно, чтобы АД пациента контролировалось в течение длительного послеоперационного периода [14]. Послеоперационные инсульты локализуются преимущественно в передних отделах мозга (> 80 %) [9].

К факторам риска периоперационного инсульта после КЭЭ относятся: возраст, симптоматический статус, женский пол, диабет, заболевание периферических артерий, повторные операции на сонных артериях, застойная сердечная недостаточность, отсутствие применения антитромбоцитов, неравномерность бляшек, продолжительность операции, срочность, техника закрытия, степень ипсилатерального стеноза и контралатеральная окклюзия [15]. Длительное хирургическое вмешательство может указывать на более технически сложную операцию, связанную с осложненным поражением сонных артерий или другими сопутствующими заболеваниями, которые могут усугубить тяжесть инсульта [15].

Следует отметить, что значительное количество операций на БЦА сопровождаются микроэмболизацией материального либо газового характера [17]. Размер газовых частиц не превышает 10 нм, тогда как материальные, представленные сгустками крови и фрагментами атеросклеротических бляшек (АСБ), могут достигать 400 нм [17]. Во время пережатия внутренней сонной артерии (ВСА) с целью компенсации коллатерального кровотока формируется «искусственная гипертензия», которая в отдельных случаях может достигать 200 мм рт.ст., что создает дополнительный риск

микроэмболизации при наличии нестабильной АСБ с контралатеральной стороны [17]. Следовательно, выполнение КЭЭ без «искусственной гипертензии» при наличии нестабильной АСБ с контралатеральной стороны может стать дополнительным показанием для применения временного шунта и требует дальнейшего изучения [18].

В последние годы внимание клиницистов привлекают работы, в которых изучается генетическая предрасположенность к развитию тех или иных заболеваний. Отечественные коллеги из научно-исследовательского центра медицинской генетики г. Томска, представили интересные данные. После исследования образцов крови и атеросклеротических бляшек они выявили те гены, наличие которых связано с развитием неблагоприятных сердечно-сосудистых событий в отдаленном послеоперационном периоде, в т.ч. и рестеноза ВСА [19]. Следовательно, в настоящее время можно выделить группу больных, которая находится в зоне риска развития внутрисосудистых осложнений на основе наличия у них различных комбинаций генетических предикторов данного осложнения [19]. Повышенное внимание к этой когорте пациентов в послеоперационном периоде позволит своевременно диагностировать рестеноз ВСА и выполнить повторную реваскуляризацию, что позволяет снизить частоту рестеноз-обусловленных ОНМК и летальных исходов [19]. Следует думать, что развитие современных технологий в будущем позволит искусственно устранить те генетические участки, которые ответственны за развитие рестеноза и прогрессирование атеросклероза [19-20].

Индивидуальные данные на уровне пациентов из пяти крупнейших рандомизированных контролируемых исследований сонных артерий были объединены в базу данных Carotid Stenosis Trialists' Collaboration. В общей сложности был включен 4181 пациент, которым была проведена КЭЭ по поводу симптоматического стеноза в соответствии с протоколом. Определяющими факторами исхода были техника КЭЭ, тип анестезии, интраоперационный нейрофизиологический мониторинг, шунтирование, антитромбоцитарная терапия и клинические переменные. Первичным исходом был инсульт или смерть в течение 30 дней после КЭЭ. Скорректированные отношения риска (aRR) были оценены в многоуровневом многопараметрическом анализе с использованием регрессионной модели Пуассона. Этот анализ не выявил связи между хирургической техникой и первичным результатом [22]. Другое многоцентровое международное исследование также не показало существенных различий в частоте периоперационного инсульта между эверсионной КЭЭ и традиционной КЭЭ с использованием первичного закрытия или пластики заплатой [23]. Опубликованные в Кокрановском обзоре данные показывают, что антитромбоцитарная терапия после КЭЭ снижает риск смерти (ОШ 0,77, 95 % ДИ 0,48–1,24) и инсульта (ОШ 0,58, 95 % ДИ 0,34–0,98) [24].

Заключение. Таким образом, представленный обзор показывает, что после проведения КЭЭ и КАС в послеоперационном периоде сохраняется риск развития осложнения в виде инсульта, а потому необходимо продолжить исследования направленные на предупреждения их развития.

Список источников

1. Скворцова В.И., Стаховская Л.В. Комплекс мероприятий по совершенствованию медицинской помощи больным с сосудистыми заболеваниями в Российской Федерации. Сердечно-сосудистая патология. Современное состояние проблемы. М.: Медиа Медика, 2009. Р. 266–273.
2. Лукшин, В.А., Усачев, Д.Ю., Пронин, И.Н., Шмигельский, А.В., Ахмедов, А.Д., Шевченко, Е.В. Критерии эффективности хирургической реваскуляризации головного мозга у больных с хронической церебральной ишемией // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2016. Т. 80, № 2. С. 53–62.
3. Гусев Е.И., Скворцова В.М., Стаховская Л.В. Инсульт // Журнал невропатологии и психиатрии. 2003. № 8. С. 4–9.
4. Caplan L.R., Hennerici M. Impaired clearance of emboli (washout) is an important link between hypoperfusion, embolism and ischemic stroke. Arch. Neurol. 1998. Т. 55, № 11. P. 1475–1482.
5. Loftus I.M., Paraskevas K.I., Johal A., Waton S., Heikkila K., Naylor A.R., Cromwell D.A. Editor's Choice - Delays to Surgery and Procedural Risks Following Carotid Endarterectomy in the UK National Vascular Registry // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2016. Vol. 52, no. 4. P. 438–443.
6. Yakhno N.N., Fedorova T.S., Damulin I.V., Shcherbyuk A.N., Vinogradov O.A., Lavrent'ev A.V. The effect of carotid endarterectomy on cognitive disturbance in patients with atherosclerotic stenosis of carotid arteries. Zhurnalnevrologiiipsikhiatriiim. S.S. Korsakova. 2011. Vol. 111, no. 3. P. 31–37.
7. Кучеренко С. С. Каротидная эндартерэктомия и каротидное стентирование: за и против // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2011. № 3. С. 220–225.
8. Антонов Г.И., Митрошин Г.Е. Варианты выполнения эверсионной каротидной эндартерэктомии // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН Сердечно-сосудистые заболевания. 2005. Т. 6. С. 108.

9. Гавриленко А.В., Сандриков В.А., Иванов В.А., Пивень А.В., Куклин А.В., Дутикова Е.Ф., Антонов Г.И., Миклашевич Э.Р., Трунин И.В., Абугов С.А. Каротидная эндартерэктомия или каротидное стентирование: выбор оптимального метода лечения больных со стенозами сонных артерий // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2011. Т. 17, № 2. С. 70–77.
10. Hill M.D., Brooks W., Mackey A., Clark W.M., Meschia J.F., Morrish W.F., Mohr J.P., Rhodes J.D., Popma J.J., Lal B.K., Longbottom M.E., Voeks J.H., Howard G., Brott T.G., Investigators C Stroke after carotid stenting and endarterectomy in the Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST). // *Circulation*. 2012. № 126. P. 3054–3061.
11. Carotid Stenting Trialists C., Bonati L.H., Dobson J., Algra A., Branchereau A., Chatellier G., Fraedrich G., Mali W.P., Zeumer H., Brown M.M., Mas J.L., Ringleb P.A. Short-term outcome after stenting versus endarterectomy for symptomatic carotid stenosis: a preplanned meta-analysis of individual patient data // *Lancet*. 2010. Vol. 376, no. 9746. P. 1062–1073.
12. Andersen K.K., Olsen T.S., Dehlendorff C., Kammersgaard L.P. Hemorrhagic and ischemic strokes compared: stroke severity, mortality, and risk factors // *Stroke*. 2009. Vol. 40. P. 2068–2072.
13. van Mook W.N., Rennenberg R.J., Schurink G.W., van Oostenbrugge R.J., Mess W.H., Hofman P.A. Cerebral hyperperfusion syndrome // *Lancet Neurol*. 2005. Vol. 4. P. 877–888.
14. Pennekamp C.W., Tromp S.C., Ackerstaff R.G., Bots M.L., Immink R.V., Spiering W. Prediction of cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy with transcranial Doppler. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2012. Vol. 43. 371–376.
15. Bennett K.M., Scarborough J.E., Shortell C.K. Risk factors for cranial nerve injury after carotid endarterectomy // *J. Vasc. Surg*. 2015. Vol. 62. P. 363–369.
16. Flibotte J.J., Hagan N., O'Donnell J., Greenberg S.M., Rosand J. Warfarin, hematoma expansion, and outcome of intracerebral hemorrhage // *Neurology*. 2004. Vol. 63. P. 1059–1064.
17. Рыбалко Н.В., Боломатов Н.В., Батрашов В.А., Виноградов О.И., Кузнецов А.Н. Церебральная эмболия и связанные с ней сосудистые осложнения при проведении каротидной эндартерэктомии и каротидной ангиопластики со стентированием. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2016. Т. 22, № 1. С. 48–55.
18. Крылов, В.В., Лемнев, В.Л. Операции ревазуляризации головного мозга в сосудистой нейрохирургии. М.: БИНОМ, 2014. 272 с.
19. Захаревич Н.В., Никитин М.С., Артамонова И.И. Лауреаты нобелевской премии 2020 года. По химии – Эммануэль Шарпантье, Дженнифер Даудна // *Природа*. 2020. Т. 1264, № 12. С. 57–66. doi:10.7868/S0032874X20120078.
20. Nazarenko M.S., Sleptcov A.A., Lebedev I.N., Skryabin N.A., Markov A.V., Golubenko M.V., Koroleva I.A., Genomic structural variations for cardiovascular and metabolic comorbidity // *Scientific Reports*. 2017. Vol. 7, P. 41268. doi:10.1038/srep41268.
21. Назаренко М.С., Марков А.В., Королева Ю.А. и др. Идентификация дифференциально метилированных генов, потенциально связанных с атеросклерозом у человека // *Российский кардиологический журнал*. 2017. № 10. С. 42-48. doi:10.15829/1560-4071-2017-10-42-48.
22. Шарыш Д.В., Марков А.В., Слепцов А. А. и др. Деметилирование ретротранспозона line-1 ассоциировано с дестабилизацией атеросклеротических бляшек. // *Медицинская генетика*. 2020. Т. 19, № 5. С. 50–51. doi:10.25557/2073-7998.2020.05.50-51.
23. Слепцов А.А., Назаренко М.С., Зайцева А.В. и др. Структурная вариабельность локуса APOBEC3A-APOBEC3B у больных с каротидным атеросклерозом в сочетании с острыми нарушениями мозгового кровообращения и сахарным диабетом 2 типа // *Медицинская генетика*. 2020. Т. 19, № 5. С. 48–49. doi:10.25557/2073-7998.2020.05.48-49.
24. Huibers A., Calvet D., Kennedy F., Czuriga-Kovács K.R., Featherstone R.L., Moll F.L., Brown M.M., Richards T., de Borst G.J. Mechanism of Procedural Stroke Following Carotid Endarterectomy or Carotid Artery Stenting Within the International Carotid Stenting Study (ICSS) Randomised Trial // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg*. 2015. Vol. 50, no. 3. С. 281–288. doi:10.1016/j.ejvs.2015.05.017
25. Mantese V.A., Timaran C.H., Chiu D., Begg R.J., Brott T.G. CREST Investigators The Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST): stenting versus carotid endarterectomy for carotid disease. *Stroke*. 2010. Vol. 41. P. S31–S34
26. Rothwell P.M., Eliasziw M., Gutnikov S.A., Warlow C.P., Barnett H.J. Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery. *Lancet*. 2004. Vol. 363. P. 915–924.
27. Lam R.C., Lin S.C., DeRubertis B., Hynecsek R., Kent K.C., Faries P.L. The impact of increasing age on anatomic factors affecting carotid angioplasty and stenting. *J. Vasc. Surg*. 2007. Vol. 45. P. 875.

References

1. Skvortsova V.I., Stakhovskaya L.V. A set of measures to improve medical care for patients with vascular diseases in the Russian Federation. *Cardiovascular pathology. The current state of the problem*. Moscow: Media Medica; 2009, 266–273. (In Russ.).
2. Lukshin V.A., Usachev D.Yu., Pronin, I.N., Shmigelsky, A.V., Akhmedov, A.D., Shevchenko, E.V. Criteria for the effectiveness of surgical revascularization of the brain in patients with chronic cerebral ischemia. *N.N. Questions of neurosurgery*. N.N. Burdenko. 2016; 80 (2): 53-62. (In Russ.).

3. Gusev E.I., Skvoriyova V.M., Stakhovskaya L.V. Stroke. *Journal of Neuropathology and Psychiatry* 2003; (8): 4–9. (In Russ.).
4. Caplan L.R., Hennerici M. Impaired clearance of emboli (washout) is an important link between hypoperfusion, embolism and ischemic stroke. *Arch. Neurol.* 1998; 55(11): 1475–1482.
5. Loftus I.M., Paraskevas K.I., Johal A., Waton S., Heikkila K., Naylor A.R., Cromwell D.A. Editor's Choice - Delays to Surgery and Procedural Risks Following Carotid Endarterectomy in the UK National Vascular Registry. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2016.; 52 (4): 438–443.
6. Yakhno N.N., Fedorova T.S., Damulin I.V., Shcherbyuk A.N., Vinogradov O.A., Lavrent'ev A.V. The effect of carotid endarterectomy on cognitive disturbance in patients with atherosclerotic stenosis of carotid arteries. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova.* 2011; 111(3): 31–37.
7. Kucherenko S. S. Carotid endarterectomy and carotid stenting: pros and cons. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy.* 2011; (3): 220–225. (In Russ.).
8. Antonov G.I., Mitroshchin G.E. Options for performing eversion carotid endarterectomy. *Bulletin of the Center for Cardiovascular Surgery n.a. A.N. Bakulev RAMS. Cardiovascular diseases.* 2005; 6: 108. (In Russ.).
9. Gavrilenko A.V., Sandrikov V.A., Ivanov V.A., Piven A.V., Kuklin A.V., Dutikova E.F., Antonov G.I., Miklashevich E.R., Trunin I.V., Abugov S.A. Carotid endarterectomy or carotid stenting: the choice of the optimal treatment for patients with carotid artery stenosis. *Angiology and vascular surgery.* 2011; 17 (2): 70-77. (In Russ.).
10. Hill M.D., Brooks W., Mackey A., Clark W.M., Meschia J.F., Morrish W.F., Mohr J.P., Rhodes J.D., Popma J.J., Lal B.K., Longbottom M.E., Voeks J.H., Howard G., Brott T.G., Investigators C (2012) Stroke after carotid stenting and endarterectomy in the Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST). *Circulation* 126: 3054–3061.
11. Carotid Stenting Trialists C., Bonati L.H., Dobson J., Algra A., Branchereau A., Chatellier G., Fraedrich G., Mali W.P., Zeumer H., Brown M.M., Mas J.L., Ringleb P.A. Short-term outcome after stenting versus endarterectomy for symptomatic carotid stenosis: a preplanned meta-analysis of individual patient data. *Lancet.* 2010. 376 (9746): 1062–1073.
12. Andersen K.K., Olsen T.S., Dehlendorff C., Kammersgaard L.P. Hemorrhagic and ischemic strokes compared: stroke severity, mortality, and risk factors. *Stroke.* 2009; 40: 2068–2072.
13. van Mook W.N., Rennenberg R.J., Schurink G.W., van Oostenbrugge R.J., Mess W.H., Hofman P.A. Cerebral hyperperfusion syndrome. *Lancet Neurol.* 2005; 4: 877–888.
14. Pennekamp C.W., Tromp S.C., Ackerstaff R.G., Bots M.L., Immink R.V., Spiering W. Prediction of cerebral hyperperfusion after carotid endarterectomy with transcranial Doppler. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2012; 43: 371–376.
15. Bennett K.M., Scarborough J.E., Shortell C.K. Risk factors for cranial nerve injury after carotid endarterectomy. *J. Vasc. Surg.* 2015; 62: 363–369.
16. Flibotte J.J., Hagan N., O'Donnell J., Greenberg S.M., Rosand J. Warfarin, hematoma expansion, and outcome of intracerebral hemorrhage. *Neurology.* 2004; 63: 1059–1064
17. Rybalko N.V., Bolomatov N.V., Batrashov V.A., Vinogradov O.I., Kuznetsov A.N. Cerebral embolism and associated vascular complications during carotid endarterectomy and carotid angioplasty with stenting. atherosclerosis and dyslipidemia. 2016; 22 (1): 48–55. (In Russ.).
18. Krylov V.V., Lemenev V.L. Brain revascularization operations in vascular neurosurgery. Moscow.: BINOM; 2014. 272 p. (In Russ.).
19. Zakharevich N.V., Nikitin M.S., Artamonova I.I. 2020 Nobel Prize winners. In chemistry - Emmanuelle Charpentier, Jennifer Doudna. *Nature.* 2020; 1264 (12): 57–66. (In Russ.).
20. Nazarenko M.S., Sleptsov A.A., Lebedev I.N., Skryabin N.A., Markov A.V., Golubenko M.V., Koroleva I.A. Genomic structural variations for cardiovascular and metabolic comorbidity. *scientific reports.* 2017;7:41268. doi:10.1038/srep41268.
21. Nazarenko M.S., Markov A.V., Koroleva Yu.A., et al. Identification of differentially methylated genes potentially associated with atherosclerosis in humans. *Russian Journal of Cardiology.* 2017; (10): 42–48. (In Russ.).
22. Sharysh D.V., Markov A.V., Sleptsov A.A., et al. Demethylation of line-1 retrotransposon is associated with the destabilization of atherosclerotic plaques. *medical genetics.* 2020; 19 (5): 50–51. (In Russ.).
23. Sleptsov A.A., Nazarenko M.S., Zaitseva A.V., et al. Structural variability of the APOBEC3A/APOBEC3B locus in patients with carotid atherosclerosis in combination with acute cerebrovascular accidents and type 2 diabetes mellitus. *medical genetics.* 2020; 19 (5):48–49. (In Russ.).
24. Huibers A., Calvet D., Kennedy F., Czuriga-Kovács K.R., Featherstone R.L., Moll F.L., Brown M.M., Richards T., de Borst G.J. Mechanism of Procedural Stroke Following Carotid Endarterectomy or Carotid Artery Stenting Within the International Carotid Stenting Study (ICSS) Randomized Trial. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2015; 50 (3): 281–288. doi:10.1016/j.ejvs.2015.05.017.
25. Mantese V.A., Timaran C.H., Chiu D., Begg R.J., Brott T.G. CREST Investigators The Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST): stenting versus carotid endarterectomy for carotid disease. *Stroke.* 2010; 41: S31–S34.
26. Rothwell P.M., Eliasziw M., Gutnikov S.A., Warlow C.P., Barnett H.J. Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery. *Lancet.* 2004; 363: 915–924.
27. Lam R.C., Lin S.C., DeRubertis B., Hyneczek R., Kent K.C., Faries P.L. The impact of increasing age on anatomic factors affecting carotid angioplasty and stenting. *J. Vasc. Surg.* 2007; 45: 875.

Информация об авторах

Л.Х. Эбзеева, аспирант, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-невролог, Карачаево-Черкесская Республиканская больница, Черкесск, Россия, e-mail: Lauraebzeeva@mail.ru.

М.Ш. Шихмуратов, студент, Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Россия, e-mail:myrad200031@gmail.com.

Information about the authors

L.Kh. Ebzeeva, graduate student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, neurologist, Karachay-Cherkess Republican Hospital, Cherkessk, Russia, e-mail:Lauraebzeeva@mail.ru

M.Sh. Shikmuratov, student, Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia, e-mail:myrad200031@gmail.com. *

*Статья поступила в редакцию 16.05.2022; одобрена после рецензирования 27.06.2022; принята к публикации 30.06.2022.

The article was submitted 16.05.2022; approved after reviewing 27.06.2022; accepted for publication 30.06.2022.