

УСТРАНЕНИЕ КАРОТИДНОГО СТЕНОЗА И КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Глушков Н. И., Хворик Ф. Д., Пузряк П. Д., Жданович К. В.,
Иванов М. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:

Хворик Федор Дмитриевич,
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова,
ул. Кирочная, д. 41, Санкт-Петербург,
Россия, 191015.
E-mail: chvorik_f@mail.ru

Статья поступила в редакцию 03.11.2024
и принята к печати 20.02.2025

Резюме

Актуальность. Стенотические поражения церебральных артерий атеросклеротического генеза предрасполагают к развитию когнитивных расстройств; особую роль в указанных нарушениях играет каротидный стеноз. Немаловажным обстоятельством является выраженность когнитивных нарушений в различные сроки после устранения каротидного стеноза. **Цель.** Определить динамику когнитивных функций у пациентов со стенозами сонных артерий после каротидной эндартерэктомии, а также факторы риска когнитивных расстройств. **Материалы и методы.** В основу работы легли наблюдения за 73 пациентами с каротидным стенозом, которым выполнялась эверсионная каротидная эндартерэктомия (СЕА). Всем пациентам проводилось нейропсихологическое обследование, включающее в себя тест Mini-Cog. В зависимости от результатов исходного нейропсихического исследования все больные были разделены на две группы. В первую группу вошли 29 пациентов, набравших по итогам тестирования Mini-Cog 2–3 балла. Вторую группу составили 44 пациента, получившие 4–5 баллов. **Результаты.** Наиболее значимое воздействие на когнитивные расстройства у больных с каротидным стенозом оказывает артериальная гипертензия III степени (OR = 12,8; CI 3,97–41,2). Не меньшее влияние на развитие когнитивных нарушений отмечается в случае сахарного диабета 2-го типа (OR = 8,13; CI 2,3–28,7). Из других обстоятельств риска необходимо отметить постинфарктный кардиосклероз, который также предрасполагает к когнитивным нарушениям (OR = 6,88; CI 0,73–65,02). **Заключение.** Осуществление каротидной эндартерэктомии у больных с каротидным стенозом сопровождается положительной динамикой в отношении когнитивных нарушений. Основными факторами риска когнитивных расстройств после перенесенного оперативного вмешательства являются артериальная гипертензия III степени и сахарный диабет.

Ключевые слова: каротидный стеноз, когнитивные нарушения, коморбидная патология, тест Mini-Cog, факторы риска, эверсионная каротидная эндартерэктомия

Для цитирования: Глушков Н.И., Хворик Ф.Д., Пузряк П.Д. и др. Устранение каротидного стеноза и когнитивные нарушения. Трансляционная медицина. 2025; 12(2): 125–132. DOI: 10.18705/2311-4495-2025-12-2-125-132. EDN: DFADHK

TREATMENT OF CAROTID STENOSIS AND COGNITIVE IMPAIRMENT

Nikolay I. Glushkov, Fedor D. Khvorik, Petr D. Puzdryak, Kristina V. Zhdanovich, Michael A. Ivanov

North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov,
Saint Petersburg, Russia

Corresponding author:

Fedor D. Khvorik,
North-Western State Medical University
named after I. I. Mechnikov,
Kirochnaya str., 41, Saint Petersburg, Russia,
191015.
E-mail: khvorik_f@mail.ru

Received 03 November 2024; accepted

20 February 2025

Abstract

Background. Stenotic lesions of cerebral arteries of atherosclerotic genesis predispose to the development of cognitive disorders; carotid stenosis plays a special role in these disorders. The severity of cognitive dysfunction after correction of carotid stenosis is an important consideration. **Objective.** To determine the dynamics of cognitive functions in patients with carotid artery stenosis before and after carotid endarterectomy, as well as risk factors for cognitive disorders. **Design and Methods.** The study was based on the observations of 73 patients with carotid stenosis who underwent eversion carotid endarterectomy (CEA). All patients underwent neuropsychological testing including the Mini-Cog test. The first group included 29 patients who scored 2–3 points on the Mini-Cog test. The second group consisted of 44 patients who scored 4–5 points. **Results.** The most significant impact on cognitive disorders in patients with carotid stenosis is caused by grade III hypertension (OR = 12.8; CI 3.97–41.2). Type 2 diabetes mellitus has no less influence on the development of cognitive impairment (OR = 8.13; CI 2.3–28.7). Other risk factors include post-infarction cardiosclerosis, which also predisposes to cognitive impairment (OR = 6.88; CI 0.73–65.02). **Conclusion.** Carotid endarterectomy in patients with carotid stenosis is associated with a positive dynamic regarding cognitive dysfunction. The main risk factors for cognitive disorders after surgery are grade III arterial hypertension and diabetes mellitus.

Key words: carotid stenosis, cognitive impairment, comorbid pathology, eversion carotid endarterectomy, Mini-Cog test, risk factors

For citation: Glushkov NI, Khvorik FD, Puzdryak PD, et al. Treatment of carotid stenosis and cognitive impairment. Translational Medicine. 2025; 12(2): 125–132. (In Rus.) DOI: 10.18705/2311-4495-2025-12-2-125-132. EDN: DFADHK

Список сокращений: АГ — артериальная гипертензия, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, СД-2 — сахарный диабет второго типа, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, СЕА (carotid endarterectomy) — каротидная эндартерэктомия, CI — доверительный интервал, OR — отношение шансов.

Актуальность

Стенотические поражения церебральных артерий атеросклеротического генеза предрасполагают к развитию когнитивных расстройств; особую роль в указанных нарушениях играет каротидный стеноз [1]. В то же время имеется значительная по величине категория лиц с яркими проявлениями цереброваскулярной болезни и без каротидного стеноза; у целого ряда пациентов стеноз сонных артерий регистрируется, а ментальных нарушений нет [2]. Все это заставляет уточнить показания к устранению каротидного стеноза. Немаловажным обстоятельством является выраженность когнитивных нарушений в различные сроки после устранения каротидного стеноза [6]. Уточнению особенностей когнитивных расстройств после ликвидации каротидных стенотических изменений посвящено настоящее исследование.

Цель

Определить динамику когнитивных функций у пациентов со стенотическим поражением сонных артерий после каротидной эндартерэктомии, а также факторы риска когнитивных расстройств. В задачи исследования входило изучение факторов риска более выраженных когнитивных изменений на фоне каротидного стеноза, а также обстоятельств, предрасполагающих к сохранению когнитивных расстройств в отдаленные сроки после устранения каротидного стеноза.

Материалы и методы

В основу работы легли наблюдения за 73 пациентами с каротидным стенозом, которым выполнялась эверсионная каротидная эндартерэктомия (СЕА). Всем пациентам проводилось традиционное неврологическое обследование, ультразвуковое сканирование брахиоцефальных артерий, МРТ-ангиография и нейропсихологическое обследование, включающее в себя тест Mini-Cog. Вышеупомянутый тест выполнялся до операции, в раннем послеоперационном периоде (пятые сутки после вмешательства), а также через 3 и 6 месяцев после СЕА. Тест оптимален для диагностики когнитивных нарушений [7, 10, 11]. Данная мето-

дика включает задание на память (запоминание и воспроизведение трех слов) и тест на рисование, которое занимает 2–3 минуты. Общий итог представляет собой сумму результатов двух заданий и может составлять 0–5 баллов. В случае, если общий результат по Mini-Cog составляет менее 3 баллов, имеется основание предположить наличие у пациента когнитивных расстройств.

В зависимости от результатов исходного нейропсихического исследования все больные были разделены на две группы. В первую группу вошли 29 пациентов, набравших по итогам тестирования Mini-Cog 2–3 балла. Вторую группу составили 44 пациента, получившие 4–5 баллов.

Критерии включения: осуществленная по поводу каротидного стеноза (более 70 %) эверсионная каротидная эндартерэктомия. Критерии исключения: ранее предпринимавшиеся вмешательства на брахиоцефальных артериях; необходимость использования внутривидеоскопического шунта при ретроградном давлении менее 50 мм рт. ст.; наличие очаговых изменений на уровне головного мозга.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась посредством программного пакета Statistica 10.0 для Windows. Влияние факторов риска оценивалось на основании показателя отношения шансов (OR) и его доверительного интервала. Различия между группами считались значимыми при уровне достоверности 0,05.

Характеристика оперированных больных представлена в таблице 1.

Результаты

Наиболее значимое воздействие на когнитивные расстройства у больных с каротидным стенозом оказывает АГ III степени (OR = 12,8; CI 3,97–41,2).

Не меньшее влияние на развитие когнитивных нарушений отмечается в случае СД-2 (OR = 8,13; CI 2,3–28,7).

Из других обстоятельств риска необходимо отметить постинфарктный кардиосклероз, который также предрасполагает к когнитивным нарушениям (OR = 6,88; CI 0,73–65,02).

Основные факторы риска когнитивных изменений у пациентов с каротидным стенозом представлены на рисунке 1.

Необходимо также отметить, что до вмешательства 94,4 % оперированных успешно ответили на первые два вопроса теста Mini-Cog, тогда как третий вопрос вызвал затруднения у 54,8 % пациентов.

После операции по итогам нейропсихического обследования достоверных изменений при ответе на первые два вопроса не произошло: 2–3 балла в тесте Mini-Cog набрали 26 человек, 4–5 бал-

Таблица 1. Оперированные пациенты

Table 1. Operated patients

Коморбидная патология/ Comorbid pathology	Первая группа (29 человек)/The first group (29 people)	Вторая группа (44 человека)/The second group (44 people)	p
СД-2, n (%) /DM-2, n (%)	4 (9,1 %)	13 (44,8 %)	< 0,05
	OR 8,13 (CI 2,3–28,7)		
АГ III ст., n (%) /AH of stage III, n (%)	12 (27,3 %)	24 (82,8 %)	< 0,05
	OR 12,8 (CI 3,97–41,2)		
Стенокардия II–III ФК, n (%) /angina pectoris of stage II–III, n (%)	4 (9,1 %)	10 (34,5 %)	< 0,05
	OR 5,26 (1,46–18,96)		
ХОБЛ, n (%) /COPD, n (%)	11 (25 %)	4 (13,8 %)	> 0,05
	OR 0,48 (0,14–1,69)		
ПИКС, n (%) /PICS, n (%)	1 (2,3 %)	4 (13,8 %)	< 0,05
	OR 6,88 (0,73–65,02)		
ОНМК, n (%) /Stroke, n (%)	10 (22,7 %)	9 (31 %)	< 0,05
	OR 2,05 (0,71–5,91)		

Примечание: АГ — артериальная гипертензия, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, СД-2 — сахарный диабет второго типа, ФК — функциональный класс, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких.

Note: AH — arterial hypertension, COPD — chronic obstructive pulmonary disease, DM — type 2 diabetes mellitus, PICS — postinfarction cardiosclerosis.

лов — 47 пациентов. Однако с третьим вопросом теста успешно справились уже 61,1 % обследованных больных.

Через 3 месяца после СЕА 77,6 % пациентов набрали 4–5 баллов в тесте Mini-Cog. Через 6 месяцев этой показатель составил 73,8 % (рис. 2).

Определенные затруднения при ответе на третий вопрос теста Mini-Cog через 3 месяца после операции возникли лишь у 26,9 % обследованных больных (рис. 3).

Можно отметить достоверное улучшение когнитивных функций по этому показателю нейropsychического обследования до и 6 месяцев после оперативного вмешательства в динамике (54,8 % vs 13,9 % соответственно (OR = 7,27; CI 2,73–19,37), $p < 0,05$).

В ходе исследования анализировались факторы риска когнитивных нарушений через 3 и 6 месяцев после СЕА (табл. 2).

Артериальная гипертензия III степени явилась фактором риска номер один прогрессирования когнитивных расстройств.

Обсуждение

Исследование когнитивных функций в послеоперационном периоде после СЕА представляет непростую задачу в связи с многообразием вариантов атеросклеротического поражения брахиоцефальных артерий и коморбидных состояний [3]. Особое внимание уделяется гемодинамической нестабильности на фоне неконтролируемого течения артериальной гипертензии с учетом вероятности нарушения мозгового кровообращения [4, 8]. В настоящем исследовании наиболее значимым фактором риска когнитивных расстройств на фоне каротидного стеноза явилась именно артериальная гипертензия III степени (OR = 12,8).

Помимо этого, на состояние когнитивных функций может существенно влиять сахарный диабет, который нередко сопровождается и иными метаболическими изменениями. Каротидный стеноз в сочетании с углеводными нарушениями предрасполагает к гипоперфузии головного мозга с выраженными изменениями на уровне микроциркуляции [5]. В осуществленном исследова-

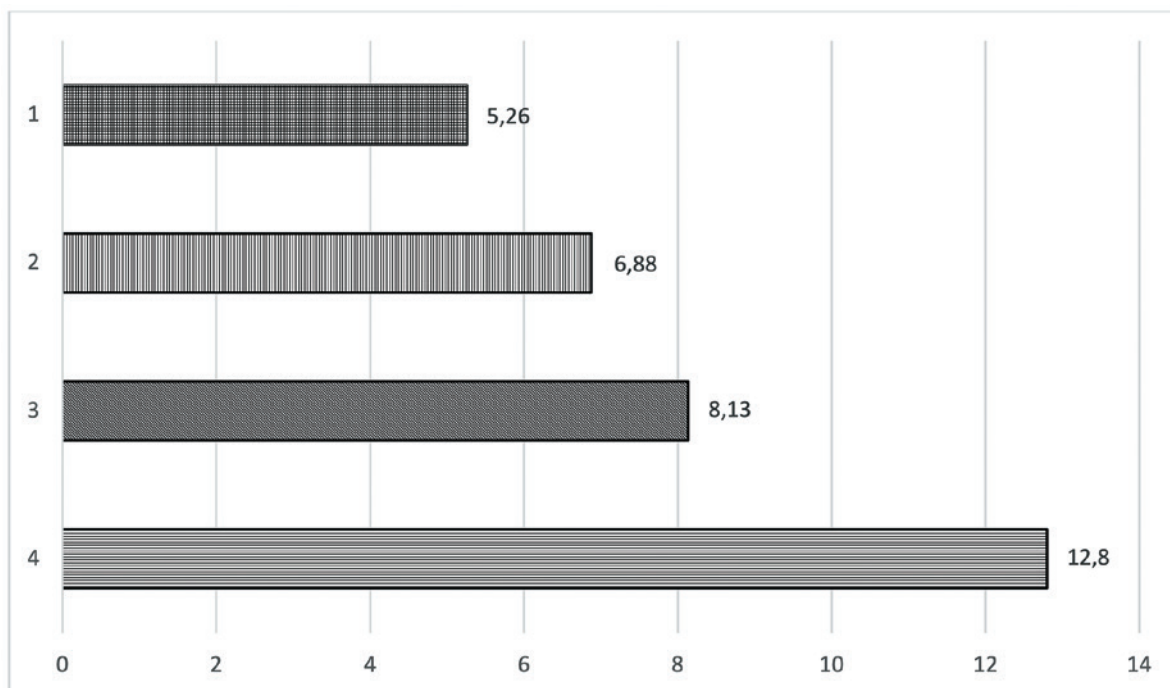


Рис. 1. Обстоятельства риска когнитивных нарушений. 1 — стенокардия, 2 — ПИКС, 3 — СД 2-го типа, 4 — АГ. По оси абсцисс отношение шансов (OR)

Figure 1. Circumstances of risk for cognitive impairment. 1 — angina pectoris, 2 — PICS, 3 — type 2 DM, 4 — AH. On the abscissa axis the odds ratio

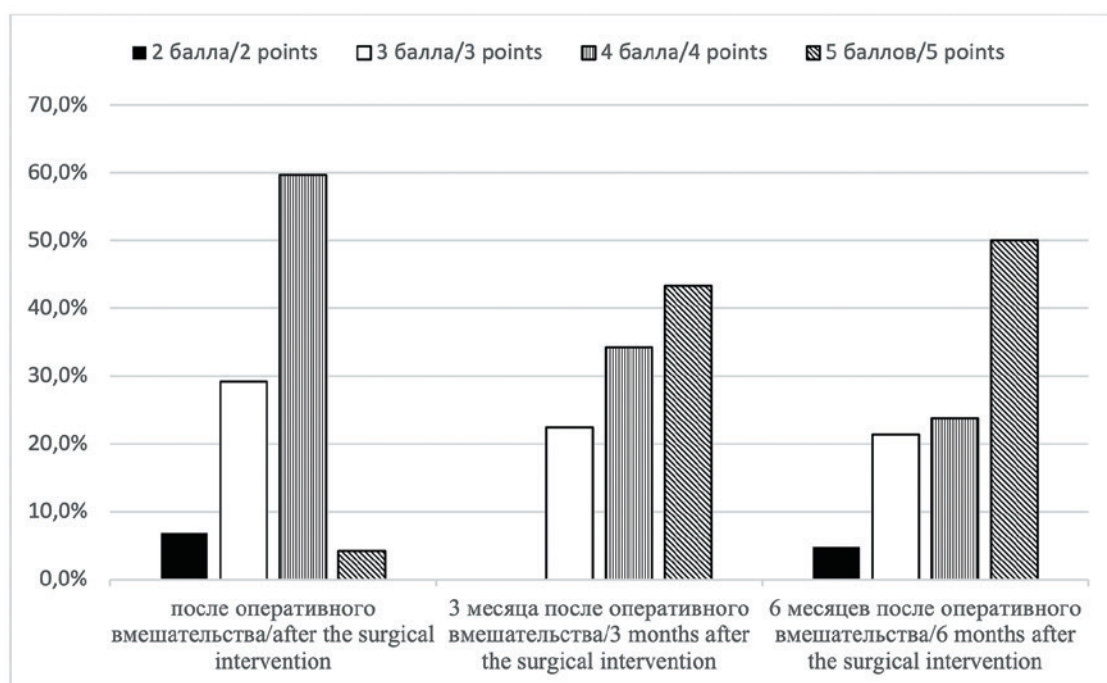


Рис. 2. Количество баллов в тесте Mini-Cog в динамике. По оси ординат — число набравших баллы в процентах

Figure 2. Number of scores in the Mini-Cog test in dynamics. On the ordinate axis is the number of those who scored in percent

нии выявлена высокая вероятность когнитивных расстройств при сочетании каротидного стеноза атеросклеротического генеза и сахарного диабета (OR = 8,13).

Центральный вопрос нейропсихических исследований у больных, перенесших СЕА, посвящен проблеме когнитивных последствий, в том числе в среднесрочном периоде. Большинство специа-

листов указывают на положительную динамику высшей нервной деятельности после ликвидации каротидного стеноза [9, 13]. В настоящем исследовании зарегистрировано увеличение числа пациентов, набравших 4–5 баллов в тесте Mini-Cog, через 3 и 6 месяцев после СЕА.

Осуществление каротидной эндартерэктомии является лишь первым шагом оказания помощи

Таблица 2. Обстоятельства риска когнитивных расстройств

Table 2. Circumstances of risk for cognitive impairment

Коморбидная патология/Comorbid pathology	До СЕА/before CEA	После СЕА/after CEA	3 месяца после СЕА/3 month after CEA	6 месяцев после СЕА/6 month after CEA
АГ III ст., OR/AH of stage III, OR	0,59	0,56	1,07*	9,38*
СД 2 типа, OR/DM-2, OR	1,11	1,11	0,91	1,18
Мультифокальный кардиосклероз, OR/Multifocal cardiosclerosis, OR	3,68	1,11	1,12	1,14

* — $p < 0,05$.

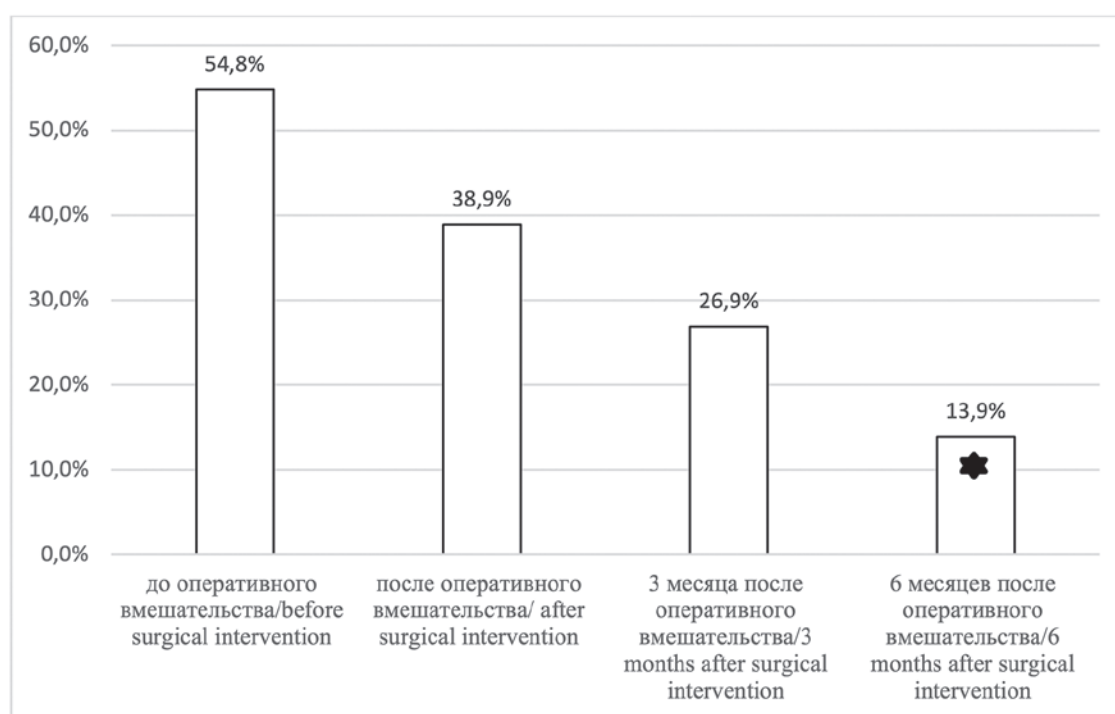


Рис. 3. Число лиц, испытывавших затруднения при ответе на третий вопрос теста Mini-Cog в динамике

* — статистически значимые различия (OR).

Figure 3. Number of persons who had difficulties in answering the third question of the Mini-Cog test in dynamics

* — statistically significant differences (OR).

пациентам с каротидным стенозом. Не менее значимая задача заключается в обеспечении стабильно хороших результатов, в том числе и в отношении когнитивной деятельности [6, 12]. Для этого требуется иметь сведения о влиянии факторов риска когнитивных дисфункций после перенесенного оперативного вмешательства. Не исключается и прогрессирование атеросклеротического процесса в отдаленные сроки с неизбежным изменением кровоснабжения головного мозга [16, 17]. В выполненном исследовании с наибольшей вероятностью когнитивные расстройства после устранения каротидного стеноза возникали на фоне артериальной гипертензии III степени.

Выводы

Выполнение каротидной эндартерэктомии у больных с каротидным стенозом сопровождается положительной динамикой в отношении когнитивных нарушений. Основными факторами риска когнитивных расстройств после перенесенного оперативного вмешательства являются артериальная гипертензия III степени и сахарный диабет. В отдаленные сроки решающую роль в отношении прогрессирования когнитивных нарушений играет артериальная гипертензия.

Ограничением настоящего исследования является отсутствие данных об отдаленных результатах СЕА.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциально-го конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы /References

1. Bagin SA, Shugushev ZH, Maksimkin DA, et al. Results of carotid stenting in asymptomatic carotid artery stenosis. Medical Science and Education of the Urals. 2021;1:71–77. In Russian [Багин С.А., Шугушев З.Х., Максимкин Д.А. и др. Результаты каротидного стентирования при асимптомных стенозах сонных артерий. Медицинская наука и образование Урала. 2021;1:71–77]. DOI:10.36361/1814-8999-2021-22-1-71-77.
2. Gavrilenko AV, Kuklin AV, Fomina VV. Classical and eversion carotid endarterectomy in patients with internal carotid artery stenosis. Xirurgiya. Zhurnal imeni N. I. Pirogova=Surgery. The magazine named after N. I. Pirogov. 2018;2:87–92. In Russian [Гавриленко А.В., Ку克林 А.В., Фомина В.В. Классическая и эверсионная каротидная эндартерэктомия у пациентов со стенозом внутренней сонной артерии. Хирургия. Журнал имени Н. И. Пирогова. 2018;2:87–92]. DOI:10.17116/hirurgia2018287-92.
3. Glushkov NI, Ivanov MA, Artemova AS, et al. Atherosclerotic lesion of brachiocephalic arteries and issues of surgical correction of symptomatic and asymptomatic carotid stenosis. Bulletin of Surgery named after I. I. Grekov. 2018;5:17–20. In Russian [Глушков Н.И., Иванов М.А., Артемова А.С. и др. Атеросклеротическое поражение брахиоцефальных артерий и вопросы хирургической коррекции симптомного и бессимптомного каротидного стеноза. Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2018;5:17–20]. DOI:10.24884/0042-4625-2018-177-5-17-20.
4. Akhmedov AD, Usachev DY, Lukshin VA, et al. Carotid endarterectomy in patients with high surgical risk. Problems of neurosurgery named after N. N. Burdenko. 2013;77(4):36–42. In Russian [Ахмедов А.Д., Усачев Д.Ю., Лукшин В.А. и др. Каротидная эндартерэктомия у пациентов с высоким хирургическим риском. Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. 2013; 77(4):36–42].
5. Yakhno NN, Fedorova TS, Damulin IV, et al. Effect of carotid endarterectomy on the dynamics of cognitive impairment in patients with atherosclerotic stenosis of carotid arteries. Zhurnal nevrologii i psixiatrii im. S. S. Korsakova=S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2011;111(3):31–37. In Russian [Яхно Н.Н., Федорова Т.С., Дамулин И.В. и др. Влияние каротидной эндартерэктомии на динамику когнитивных нарушений у пациентов с атеросклеротическим стенозом сонных артерий. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2011;111(3):31–37].
6. Kalinin RE, Suchkov IA, Pshennikov AS, et al. Dynamics of changes in cognitive function in patients who have undergone interventions on the carotid basin. Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I. P. Pavlov. 2022;2:261–270. In Russian [Калинин Р.Е., Сучков И.А., Пшенников А.С. и др. Динамика изменения когнитивных функций у пациентов, перенесших вмешательства на каротидном бассейне. Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2022; 2: 261–270]. DOI:10.17816/PAVLOVJ100037.
7. Seitz D, Chan C, Newton H, et al. Mini-cog for the diagnosis of Alzheimer's disease dementia and other dementias within a primary care setting. Cochrane Database Syst Rev. 2018;2(2):CD011415. DOI: 10.1002/14651858.CD011415.pub2.
8. Kim AS, Johnston SC. Temporal and geographic trends in the global stroke epidemic. Stroke. 2013;44:123–125. DOI:10.1161/STROKEAHA.111.000067.
9. Friedman SG. Clinical application of eversion carotid endarterectomy. Vascular and endovascular surgery. 2003;37(4):239–244. DOI:10.1177/153857440303700402.
10. Borson S, Scanlan JM, Chen PJ, et al. The Mini-Cog as a screen for dementia: Validation in a population-based sample. J. Amer. Geriatr. Soc. 2003;51:1451–1454. DOI:10.1046/j.1532-5415.2003.51465.x.

11. Nayan T, Miriam M, David Y, et al. Agreement Between the Mini-Cog in the Preoperative Clinic and on the Day of Surgery and Association With Postanesthesia Care Unit Delirium: A Cohort Study of Cognitive Screening in Older Adults. *Anesthesia & Analgesia*. 2021;132(4):1112–1119. DOI:10.1213/ANE.0000000000005197.

12. Huang P, He XY, Xu M. Effects of Carotid Artery Stent and Carotid Endarterectomy on Cognitive Function in Patients with Carotid Stenosis. *Biomed research international*. 2020;6634537. DOI:10.1155/2020/6634537.

13. Bahaa S, Wei Zh. Does Carotid Intervention Improve Cognitive Function? *Adv Surg*. 2023;57(1):267–277. DOI:10.1016/j.yasu.2023.04.007.

14. Ukolov KY, Капырина MV, Sokolova TV. Neuropsychological screening of cognitive disorders in the early postoperative period. *Sovremennyy'e problemy nauki i obrazovaniya*=Modern problems of science and education. 2021;1:53–61. In Russian [Уколов К.Ю., Капырина М.В., Соколова Т.В. Нейропсихологический скрининг когнитивных нарушений в раннем послеоперационном периоде. *Современные проблемы науки и образования*. 2021;1:53–61]. DOI:10.17513/spno.30527.

15. Milian M, Leiherr AM, Straten G, et al. The Mini-Cog versus the Mini-Mental State Examination and the Clock Drawing Test in daily clinical practice: screening value in a German Memory Clinic. *Int. Psychogeriatr*. 2012;24(5):766–774. DOI:10.1017/S1041610211002286.

16. Glushkov NI, Kornievich DV, Puzdryak PD, et al. Uncomplicated choice between carotid endarterectomy and angioplasty. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina*=Preventive and Clinical Medicine. 2022;83(2):66–71. In Russian [Глушков Н.И., Корниевич Д.В., Пуздряк П.Д. и др. Непростой выбор между каротидной эндартэктомией и ангиопластикой. *Профилактическая и клиническая медицина*. 2022;83(2):66–71]. DOI:10.47843/2074-9120_2022_2_66.

17. Glushkov NI, Ivanov MA, Kebriakov AV, et al. Risk factors for hemodynamic instability in the perioperative period in patients with advanced atherosclerosis. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina*=Preventive and clinical medicine. 2016;61(4):59–64. In Russian [Глушков Н.И., Иванов М.А., Кебряков А.В. и др. Обстоятельства риска гемодинамической нестабильности в периоперационном периоде у больных с распространенным атеросклерозом. *Профилактическая и клиническая медицина*. 2016;61(4):59–64].

Информация об авторах:

Глушков Николай Иванович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Минздрава России;

Хворик Федор Дмитриевич, студент ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Минздрава России;

Пуздряк Петр Дмитриевич, аспирант кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Минздрава России;

Жданович Кристина Витальевна, аспирант кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Минздрава России;

Иванов Михаил Анатольевич, д.м.н., профессор кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И. И. Мечникова» Минздрава России.

Authors information:

Nikolay I. Glushkov, D.M.Sc., Professor, head of the Department of General surgery, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;

Fedor D. Khvorik, student of medical faculty, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;

Petr D. Puzdryak, Post-graduate student of the Department of General surgery, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;

Kristina V. Zhdanovich, Post-graduate student of the Department of General surgery, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov;

Michael A. Ivanov, D.M.Sc., Professor, Department of General surgery, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov.