

ВЛИЯНИЕ АТЕРОСКЛЕРОЗА СОННЫХ АРТЕРИЙ НА КОГНИТИВНЫЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Перепелица С.А.*^{1,2}, Забалуева А.А.¹, Шатравка А.В.^{1,3}

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_4_40

¹ Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград

² Федеральный научно-исследовательский центр реаниматологии и реабилитологии, Москва

³ ГБУЗ «Областная клиническая больница Калининградской области», Калининград

Резюме. Обоснование: атеросклероз сонных артерий приводит к глобальным изменениям структуры, уменьшению объема серого и увеличению белого вещества, появлению хронической недостаточности мозгового кровообращения и когнитивной дисфункции. Пациенты со значимым стенозом нуждаются в оперативном лечении, которое, с одной стороны, может улучшить когнитивный статус и качество жизни, с другой — является фактором риска его усугубления в ближайшем или отдаленном послеоперационном периоде.

Цель: изучение частоты встречаемости когнитивных нарушений и выявление факторов риска их развития у пациентов с атеросклерозом сонных артерий в периоперационном периоде.

Материалы и методы. В проспективное обсервационное одноцентровое исследование включено 60 пациентов с атеросклерозом артерий различной локализации, перенесших плановое оперативное лечение. В периоперационном периоде исследовался когнитивный статус с помощью Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (MoCA). Первый тест проводили за сутки до операции, повторно — на 5-е сутки после операции.

Результаты. В зависимости результата теста MoCA, пациенты разделены на две группы: группа 1 — 22 пациента без когнитивных нарушений, среднее значение теста MoCA — 27,4±1,2 балла; группа 2 — 38 пациентов с когнитивными нарушениями, среднее значение теста MoCA — 21,9±3,4 балла. Между группами установлены статистически значимые различия по тесту MoCA ($p < 0,001$). У пациентов группы 2 снижены зрительно-конструктивные навыки, речь, внимание, память и ориентация. Возраст является ключевым фактором, оказывающим влияние на когнитивный статус, что обусловлено наличием отрицательной корреляционной связи средней силы с общим баллом теста MoCA ($r = -0,481$; $p < 0,001$), а также с речью ($r = -0,426$; $p < 0,001$), зрительно-конструктивными навыками ($r = -0,417$; $p < 0,001$) и памятью ($r = -0,283$; $p = 0,031$). Атеросклероз сонных артерий имеет отрицательную корреляционную связь с памятью ($r = -0,46$; $p < 0,001$), а нижних конечностей — положительную связь с общим баллом MoCA ($r = 0,318$; $p = 0,013$). После хирургического вмешательства среднее значение теста MoCA в группах составило соответственно 26,8±2,2 и 23,3±2,9 балла ($p < 0,001$). В послеоперационном периоде установлены отрицательная связь между абстрактным мышлением и степенью стеноза СА ($r = -0,503$; $p = 0,047$), оперативным вмешательством ($r = -0,321$; $p = 0,029$), эндотрахеальным наркозом ($r = -0,355$; $p = 0,015$), продолжительностью операции и вниманием ($r = -0,435$; $p = 0,026$), эндотрахеальным наркозом и ориентацией ($r = -0,325$; $p = 0,028$).

Заключение. В исследовании установлено, что у 63% пациентов с атеросклерозом артерий, поступивших на плановое лечение, впервые выявлены когнитивные нарушения. На когнитивный статус у пациентов с атеросклерозом сонных артерий негативно влияют множественные факторы.

Ключевые слова: когнитивная дисфункция, атеросклероз, сонная артерия, каротидная эндартерэктомия, анестезия, ишемия мозга.

Введение

Значительное улучшение качества медицинской помощи привело к увеличению продолжительности жизни населения. В настоящее время количество людей старше 85 лет превышает 2,6 млн. и, по прогнозам, к 2050 г. до-

INFLUENCE OF CAROTID ATHEROSCLEROSIS ON THE COGNITIVE STATUS OF PATIENTS IN THE PERIOPERATIVE PERIOD

Perepelitsa S.A.*^{1,2}, Zabalueva A.A.¹, Shatravka A.V.^{1,3}

¹ Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad

² Federal Research Center for Resuscitation and Rehabilitation, Moscow

³ Regional Clinical Hospital of the Kaliningrad Region, Kaliningrad

Abstract. Atherosclerosis of the carotid arteries leads to global changes in structure, a decrease in the volume of gray matter and an increase in white matter, the appearance of chronic cerebral circulatory failure and cognitive dysfunction. Patients with significant stenosis require surgical treatment, which, on the one hand, can improve cognitive status and quality of life, on the other hand, is a risk factor for its aggravation in the immediate or remote postoperative period.

Aim: study of the incidence of cognitive impairment and identification of risk factors for their development in patients with carotid artery atherosclerosis in the perioperative period.

Materials and methods. A prospective observational single-center study included 60 patients with atherosclerosis of arteries of various localizations who underwent planned surgical treatment. In the perioperative period, cognitive status was examined using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA). The first test was performed one day before surgery, and again on the 5th day after surgery.

Results. Depending on the MoCA test result, patients were divided into two groups: Group 1 — 22 patients without cognitive impairment, average MoCA test value was 27.4±1.2 points; Group 2 — 38 patients with cognitive impairment, average MoCA test value was 21.9±3.4 points. Statistically significant differences were found between the groups for the MoCA test ($p < 0,001$). Patients in Group 2 had reduced visual-constructive skills, speech, attention, memory, and orientation. Age is a key factor influencing cognitive status, which is due to the presence of a negative correlation of moderate strength with the total MoCA test score ($r = -0,481$; $p < 0,001$), as well as with speech ($r = -0,426$; $p < 0,001$), visual-constructive skills ($r = -0,417$; $p < 0,001$) and memory ($r = -0,283$; $p = 0,031$). Atherosclerosis of the carotid arteries has a negative correlation with memory ($r = -0,46$; $p < 0,001$), and lower extremity atherosclerosis has a positive correlation with the total MoCA score ($r = 0,318$; $p = 0,013$). After surgery, the average MoCA test score in the groups was 26.8±2.2 and 23.3±2.9 points ($p < 0,001$), respectively. In the postoperative period, a negative relationship was established between abstract thinking and the degree of carotid artery stenosis ($r = -0,503$; $p = 0,047$), surgical intervention ($r = -0,321$; $p = 0,029$), endotracheal anesthesia ($r = -0,355$; $p = 0,015$), duration of surgery and attention ($r = -0,435$; $p = 0,026$), endotracheal anesthesia and orientation ($r = -0,325$; $p = 0,028$).

Conclusion. The study found that 63% of patients with arterial atherosclerosis admitted for planned treatment were diagnosed with cognitive impairment for the first time. Multiple factors negatively affect the cognitive status of patients with carotid artery atherosclerosis.

Keywords: cognitive dysfunction, atherosclerosis, carotid Arteries, carotid endarterectomy, anaesthesia, brain ischemia.

стигнет 5,3 млн. человек [1]. Старение населения приводит к увеличению распространенности сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), в том числе атеросклероза, на которые приходится более 50% случаев летальных исходов [2–4]. Атеросклероз способствует развитию цереброваску-

* e-mail: sveta_perepelitsa@mail.ru

лярных заболеваний, приводя глобальным изменениям структуры головного мозга, уменьшению объема серого и увеличению белого вещества [5–7].

Длительное течение атеросклероза сонных артерий приводит к постепенному ухудшению когнитивного статуса пациентов, связанное с хронической недостаточностью мозгового кровообращения [6; 8]. Исследования показывают, что когнитивные расстройства могут развиваться постепенно или прогрессивно. При отсутствии своевременного лечения компенсаторные механизмы организма истощаются, что ведет к сосудистой деменции и значительному снижению когнитивных функций [8].

Качество жизни пациентов с ССЗ может значительно улучшиться благодаря оперативному вмешательству, направленному на восстановление кровообращения в головном мозге, однако сама операция и анестезия могут оказать негативное влияние на когнитивный статус. Частота когнитивных нарушений в послеоперационном периоде может достигать 35–45%, а вероятность их последующего усугубления варьирует в диапазоне от 25% до 80% [9].

Серьезной проблемой является послеоперационный делирий и когнитивная дисфункция (ПОКД), возникающие после значительных и продолжительных хирургических вмешательств, введения некоторых препаратов анестезии [8; 10–12]. Клиническими признаками являются снижение памяти, внимания и других познавательных функций. Частота развития ПОКД прогрессивно увеличивается на фоне уже имеющейся хронической нейродегенерации и активируется под влиянием нейротоксических факторов [6; 13–15].

Снижение когнитивных возможностей существенно влияет на течение заболеваний и эффективность реабилитационного процесса, что может привести к медленной адаптации в послеоперационный период, низкой социализации и пониженной комплаентности.

Цель исследования: изучение частоты встречаемости когнитивных нарушений и выявление факторов риска их развития у пациентов с атеросклерозом сонных артерий в периоперационном периоде.

Методы

Дизайн исследования. Проспективное обсервационное одноцентровое исследование провели в отделении сердечно-сосудистой хирургии ГБУЗ «Областная клиническая больница Калининградской области». В протокол обследования включена периоперационная нейропсихологическая диагностика у 60 пациентов, перенесших плановые хирургические вмешательства на сонных артериях и нижних конечностях.

Критерии соответствия

Критерии включения в исследование:

- возраст от 18 до 75 лет;
- наличие заболевания сонных артерий и артерий нижних конечностей, требующих хирургического вмеша-

тельства; полноценная возможность продуктивного контакта с пациентом;

- информированное согласие пациента на участие в исследовании.

Критерии не включения:

- возраст младше 18 лет и старше 75 лет;
- установленные ранее нейродегенеративные и психические расстройства, влияющие на когнитивный статус;
- соматические заболевания, находящиеся в стадии декомпенсации;
- невозможность продуктивного контакта с пациентом по различным причинам (расстройства сознания, нарушение речи и т.д.);
- отсутствие информированного согласия пациента на участие в исследовании.

Все пациентам, включенным в исследование, впервые проводилась нейропсихологическая диагностика.

Условия проведения

Исследование проводилось в ГБУЗ «Областная клиническая больница Калининградской области», г. Калининград. Все пациенты поступили в отделение сердечно-сосудистой хирургии на плановое оперативное лечение по поводу атеросклероза сонных артерий и сосудов нижних конечностей.

Продолжительность исследования

Исследование проводилось с 01 ноября 2024 года по 31 марта 2025 года. Этапы исследования:

1. Сравнительный анализ демографических характеристик, основного и сопутствующего клинического диагноза, когнитивного статуса в предоперационном периоде. Выявление взаимосвязей, влияющих на когнитивный статус пациентов;
2. Сравнительный анализ типа, длительности операции и анестезиологического пособия, вторая нейропсихологическая диагностика, проведенная на 5–е сутки после операции. Выявление взаимосвязей, влияющих на когнитивный статус пациентов.

Описание медицинского вмешательства

Когнитивный статус оценивали с использованием Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (MoCA), включающей 12 заданий, предназначенных для комплексной оценки следующих когнитивных доменов: зрительно-конструктивные навыки, внимание, память, речь, абстрактное мышление, пространственная ориентация. Когнитивный статус не нарушен при общей сумме 26–30 баллов, если сумма баллов меньше 26, то диагностируются когнитивные нарушения. Для пациентов с уровнем образования ≤11 классов прибавляли 1 дополнительный балл.

Основной исход исследования

Анализ в подгруппах

В зависимости от когнитивного статуса, установленного перед операцией с помощью теста MoCA, пациенты разделены на две группы:

Группа 1 – 22 пациента без когнитивных нарушений, среднее значение теста MoCA составило 27,4±1,2 балла.

Группа 2 – 38 пациентов с когнитивными нарушениями, среднее значение теста МоСА – $21,9 \pm 3,4$ балла.

Этическая экспертиза

Данное исследование было одобрено Независимым этическим комитетом Центра клинических исследований Балтийского федерального университета им. И. Канта (выписка из Протокола заседания НЭК № 35 от 27.10.2022 г.).

Статистический анализ

Принципы расчета размера выборки: размер выборки предварительно не рассчитывался.

Методы статистического анализа данных: Статистический анализ данных проводили с использованием программы IBM SPSS Statistics. Нормальность выборок проверяли при помощи критерия Колмогорова–Смирнова с поправкой Лиллефорса. Для данных, распределение которых в вариационном ряду носило нормальный характер, использовали среднее арифметическое (М) и стандартное отклонение (SD). Для количественных признаков, отличных от нормального распределения, определяли медиану (Me) и межквартильный размах (Q1; Q3). При нормальном распределении для межгруппового сравнения независимых выборок использовали t-критерий Стьюдента, для внутригруппового сравнения – парный t-критерий Стьюдента. При отклонении от нормального распределения для сравнения независимых групп применяли критерий Манна–Уитни, для связанных выборок – тест Вилкоксона. Анализ дихотомических переменных проводили с применением Хи-квадрата и точного критерия Фишера в случаях малых частот. Для оценки взаимосвязей между нормально распределенными переменными использовали корреляционный анализ по Пирсону, а при отклонении от нормальности распределения – по Спирмену. Статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$ (двусторонний уровень значимости).

Результаты

Объекты (участники) исследования

1 этап. Сравнительный анализ демографических характеристик, основного и сопутствующего клинического диагноза, когнитивного статуса в предоперационном периоде. Сравнительный анализ демографических характеристик между группами показал, что пациенты в группе 2, по сравнению с группой 1, статистически значимо старше (Табл. 1).

При анализе полового распределения и индекса массы тела между группами не выявлено статистически значимых различий ($p > 0,05$).

Анализ основного диагноза показал, что атеросклероз сонных артерий (СА) значительно чаще встречался в группе 2, тогда как атеросклероз артерий нижних конечностей – у пациентов группы 1 (Табл. 2).

Проведя анализ распространенности сопутствующих хронических заболеваний установили (Рис. 1), что в группе 2, по сравнению с группой 1, гипертоническая

Табл. 1. Сравнительная характеристика исследуемых групп

Показатель	Группа 1 n = 22	Группа 2 n = 38	p
Средний возраст, лет (M±SD)	61,8±10,5	68,5±9,2*	0,014
Пол, n (%)			
Мужской	15 (68,2%)	26 (68,4%)	0,780
Женский	7 (31,8%)	12 (31,6%)	
ИМТ, кг/м ² , (M±SD)	26,7 ± 4,8	27,8 ± 3,3	0,399

Примечание: * $p < 0,05$ – статистически значимые различия между группами; ИМТ – индекс массы тела.

Табл. 2. Структура основного диагноза

Основной диагноз	Группа 1 n = 22	Группа 2 n = 38	p
Атеросклероз сонных артерий, n (%)	5 (22,8%)	21 (55,2%)*	0,017
Атеросклероз нижних конечностей, n (%)	8 (36,4%)	4 (10,5%)*	0,022
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	3 (13,6%)	4 (10,5%)	0,7
Аневризма брюшной аорты без разрыва, n (%)	1 (4,5%)	1 (2,6%)	1,0
Флебит и тромбоз нижних конечностей, n (%)	0 (0,0%)	2 (5,3%)	0,528
Другие, n (%)	5 (22,7%)	6 (15,8%)	0,561

Примечание: * $p < 0,05$ – статистически значимые различия между группами

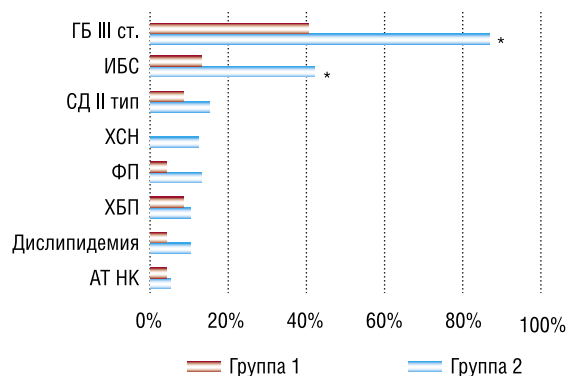


Рис. 1. Структура сопутствующих заболеваний.

Примечание: * $p < 0,05$ – статистически значимые различия между группами; ГБ III ст. – артериальная гипертензия III степени; СД II тип – сахарный диабет II тип; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ФП – фибрилляция предсердий; ХБП – хроническая болезнь почек; АТ НК – атеросклероз нижних конечностей.

болезнь III степени (ГБ) и ИБС встречалась чаще (соответственно, $p < 0,001$, $p = 0,025$).

Основные результаты исследования

Результаты теста МоСА в предоперационном периоде в исследуемых группах представлены в табл. 3. В группе 2 общий балл теста МоСА статистически значимо ниже, чем в группе 1, что обусловлено снижением зрительно-конструктивных навыков (ЗКН), речи, внимания, памяти и ориентации.

Корреляционный анализ позволил выявить ряд значимых взаимосвязей между различными характеристиками пациентов с ССЗ (Табл. 4).

Табл. 3. Показатели когнитивного статуса в предоперационном периоде

Показатель	Группа 1 n = 2	Группа 2 n = 38	p
Общий балл MoCA, (M±SD)	27,4±1,2	21,9±3,4*	<0,001
ЗКН, (M±SD)	4,3±0,8	2,5±1,7*	<0,001
Речь, (M±SD)	5,3±0,7	4,4±1,1*	0,001
Внимание, (M±SD)	5,9±0,4	5,5±0,7*	0,012
Абстрактное мышление, (M±SD)	1,9±0,4	1,7±0,5	0,171
Память, (M±SD)	3,9±0,9	2,1±1,7*	<0,001
Ориентация, (M±SD)	6,0±0,0	5,7±0,7*	0,022

Примечание: * p<0,05 – статистические значимые различия между группами; ЗКН – зрительно-конструктивные навыки.

Табл. 4. Результаты корреляционного анализа переменных в предоперационном периоде

Переменные	r	p
Возраст – MoCA (общий балл)	-0,481	0,001
Возраст – Речь	-0,426	0,001
Возраст – ЗКН	-0,417	0,001
Возраст – Память	-0,283	0,031
ФП – Ориентация	-0,564	<0,001
ИБС – Речь	-0,472	<0,001
АТ СА – Память	-0,460	<0,001
ГБ III ст. – MoCA (общий балл)	-0,434	0,001
АТ СА – MoCA (общий балл)	-0,298	0,021
ИБС – ЗКН	-0,293	0,023
АТ НК – MoCA (общий балл)	0,318	0,013

Примечание: ЗКН – зрительно-конструктивные навыки; АТ СА – атеросклероз сонных артерий как основной диагноз; АТ НК – атеросклероз нижних конечностей как основной диагноз; ФП – фибрилляция предсердий; ГБ 3 ст. – артериальная гипертензия 3 степени; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ХПН – хроническая почечная недостаточность.

Возраст является ключевым фактором, оказывающим влияние на когнитивный статус, что обусловлено наличием отрицательной корреляционной связи средней силы с общим баллом теста MoCA, а также с речью, ЗКН и памятью. ГБ III ст. и атеросклероз СА имеют отрицательную связь средней силы с общим баллом теста MoCA. Особенности локализации атеросклеротического поражения показали разную связь с когнитивными функциями. Наличие атеросклероза СА как основного диагноза имеет отрицательную корреляционную связь с памятью. ИБС имеет отрицательную умеренную корреляционную связь с такими доменами когнитивного статуса, как ЗКН и память. Атеросклероз нижних конечностей имеет положительную связь с общим баллом MoCA.

2 этап. Сравнительный анализ типа, длительности операции и анестезиологического пособия, вторая нейропсихологическая диагностика, проведенная на 5-е сутки после операции.

В группе 1 преобладали операции на нижних конечностях, в группе 2 – на сонных артериях (табл. 5).

Табл. 5. Характеристика хирургического вмешательства и анестезии

Показатель	Группа 1 n = 22	Группа 2 n = 38	p
Локализация операции:			
Каротидная эндартерэктомия, n (%)	5 (22,8%)	21 (55,2%)*	0,017
Реконструктивные операции на артериях аорто-бедренно-берцовых сегментов, n (%)	8 (36,4%)	4 (10,5%)*	0,022
Другие, n (%)	9 (40,1%)	13 (34,2%)	0,641
Длительность операции, мин., (Me[Q ₁ –Q ₃])	75 [56; 112]*	60 [50; 85]	0,027
Тип анестезии:			
ЭТН, n (%)	14 (63,6%)	23 (60,5%)	0,818
Местная, n (%)	8 (36,4%)	15 (38,5%)	0,818

Примечание: * p<0,05 – статистические значимые различия между группами; ЭТН – эндотрахеальный наркоз.

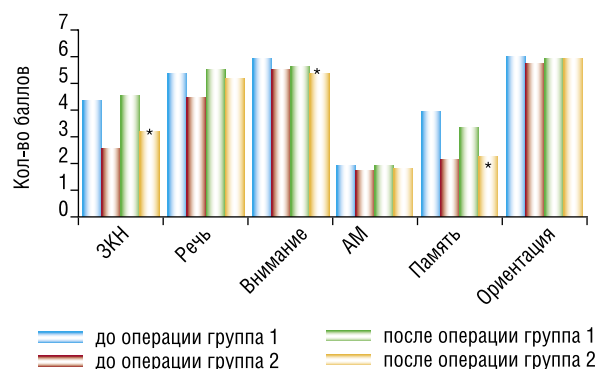


Рис. 2. Сравнительная характеристика основных когнитивных доменов в периоперационном периоде.

Примечание: * p<0,05 – статистические значимые различия между группами; АМ – абстрактное мышление; ЗКН – зрительно-конструктивные навыки.

Продолжительность операции в группе 1 статистически значимо больше, чем в группе 2 (p = 0,027). Тип анестезии существенно не различался между группами, но в обеих выборках преобладал эндотрахеальный наркоз.

После хирургического вмешательства среднее значение теста MoCA в группах составило, соответственно, 26,8±2,2 и 23,3±2,9 балла (p<0,001). У пациентов группы 1 когнитивный статус не изменился. В группе 2, по сравнению с группой 1, сохранялись сниженными ЗКН (p = 0,004), внимание (p = 0,012) и память (p = 0,009) (Рис. 2). В послеоперационном периоде, по сравнению с тестом до операции, у пациентов группы 2 улучшились ЗКН (p = 0,003) и снизилось внимание (p = 0,029).

Послеоперационный корреляционный анализ подтвердил и дополнил ранее выявленные закономерности, а также позволил выявить новые связи, обусловленные проведением оперативного вмешательства (Табл. 6). В послеоперационном периоде сохранялась отрицательная корреляционная связь «Атеросклероз СА – Память», но сила связи, по сравнению с предоперационным перио-

Табл. 6. Результаты корреляционного анализа, проведенного в послеоперационном периоде

Переменные	r	p
Стеноз СА – Абстрактное мышление	-0,503	0,047
Длительность операции–внимание	-0,435	0,026
Операция на СА – Абстрактное мышление	-0,321	0,029
ЭТН – Абстрактное мышление	-0,355	0,015
ЭТН – Ориентация	-0,325	0,028
АТ СА – Память	-0,351	0,017

Примечание: СА – сонные артерии; АТ СА – атеросклероз сонных артерий как основной диагноз; ЭТН–эндотрахеальный наркоз.

дом, уменьшилась. Между абстрактным мышлением и степенью стеноза СА, оперативным вмешательством и эндотрахеальным наркозом существует отрицательная корреляционная связь. Также установлена отрицательная связь средней силы между продолжительностью операции и вниманием, эндотрахеальный наркозом и абстрактным мышлением, ориентацией.

Нежелательные явления

В исследовании не выявлено нежелательных явлений.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

В исследовании установлено, что у 38 (63,3%) с атеросклерозом сосудов, поступивших на оперативное лечение, впервые диагностировано снижение когнитивного статуса. Наиболее значимым заболеванием, при котором возник когнитивный дефицит является стеноз сонных артерий в сочетании с гипертонической болезнью III степени и ишемической болезнью сердца. В послеоперационном периоде на когнитивный статус пациентов влияют продолжительность операции, вид анестезии.

Обсуждение основного результата исследования

Когнитивные нарушения становятся глобальной проблемой здравоохранения и все больше обсуждаются в мировом сообществе [6; 11; 14; 15]. Патогенетической основой развития когнитивного дефицита является ишемия структур головного мозга, ответственных за определенные когнитивные домены.

Особое внимание уделяется пациентам с сосудистыми заболеваниями, нуждающихся в оперативном лечении. В исследовании установлено, что 38 (63,3%) пациентов, поступивших на операцию в отделение сердечно-сосудистой хирургии, имеют признаки когнитивной дисфункции, из них 21 (55,2%) пациент со значимым стенозом СА. Полученные результаты согласуются в данными других исследований. В метаанализе, проведенном Кароог Р. и соавт. показано, что среди 48 498 пациентов, поступающих на плановое не кардиальное оперативное лечение, 37% (95% доверительный интервал [ДИ]: 30,0%, 45,0%) имеют не диагностированные когнитивные нарушения, доля пациентов сердечно-сосудистого профиля составляет 26% (95% ДИ: 15,0%, 42,0%). Количество

пациентов, имеющих аналогичную проблему и поступающих на экстренные операции, достигает 50% (95% ДИ: 35,0%, 65,0%). Лишь 18% (95% ДИ: 9,0%, 33,0%) пациентов, госпитализированных на плановое оперативное лечение, имеют установленный диагноз когнитивной дисфункции [16].

Выявленные у пациентов когнитивные нарушения имеют многофакторную природу, что обусловлено возрастом, наличием стеноза сонных артерий и сопутствующих заболеваний. Возраст является не модифицируемым фактором, но влияющим на когнитивные способности человека, т.к. при его увеличении происходят закономерные инволютивные морфологические изменения, возникает атрофия структур головного мозга, вентрикуломегалия [17]. В результате появления этих изменений снижаются такие динамические когнитивные функции, как замедление темпа деятельности и скорости переработки информации, восприятие речи, возникают ограничения в текущем запоминании, затруднения в зрительно-пространственной сфере.

Известно, что артериальная гипертензия и ИБС являются причиной развития когнитивной дисфункции [18], а сочетание с атеросклерозом сонных артерий в большей степени приводит к постепенному снижению мозгового кровотока, нарастанию гипоксии и ишемии структур головного мозга на различных уровнях [18]. В следствие чего происходит разобщение связей коры головного мозга и подкорковых ганглиев, играющих важную роль в обеспечении когнитивных функций [19].

Сама операция может приводить к ухудшению когнитивного статуса пациента, что обусловлено возникающим воспалением, повышением продукции провоспалительных цитокинов, С-реактивного белка [12], дисбалансом железа и появлением ферроптоза [20]. В послеоперационном периоде установлено влияние продолжительности операции на внимание, а сам факт операции на СА – на абстрактное мышление. При проведении каротидной эндартерэктомии искусственно прекращается кровоток по сонной артерии, что приводит к локальной ишемии структур головного мозга, при этом повышается риск развития когнитивных нарушений, связанных с зоной повреждения. Продолжительность операции зависит от локализации стеноза, его степени, анатомических особенностей расположения сосудов и распространенности патологического процесса. Большая вариативность операций в группе 1 ассоциирована с увеличением их продолжительности, что вносит свой вклад в появление взаимосвязи с когнитивным доменом.

В исследовании установлено влияние эндотрахеального наркоза на такие когнитивные функции, как абстрактное мышление и ориентация, что может отражать степень системного и церебрального воздействия при данном типе вмешательства. Большинство препаратов для анестезии в различной степени влияют на когнитивные функции пациентов в послеоперационном периоде. В первые часы после операции у пожилых пациентов, кото-

рым вводился бутарфанол, ухудшается память и внимание [21]. Доказано, что мидозалам и пропофол оказывают негативное влияние на когнитивный статус пациентов [22]. Ингаляционные анестетики избирательно влияют на холинергическую систему, которая регулирует сознание, обучение и память, повышают проницаемость эндотелия сосудов головного мозга, инициируют продукцию провоспалительных цитокинов, что приводит к нейрональной дисфункции [23]. В эксперименте, проведенном Ху Х. et al. показано, что севофлуран в префронтальной коре нарушает связь между возбуждающими нейронами, приводя к снижению рабочей памяти [24].

В Российском консенсусе по диагностике и лечению пациентов со стенозом сонных артерий указано, что оперативное лечение стеноза СА должно основываться на степени риска вмешательства с учетом того, что операция приведет к снижению вероятности развития инсульта и улучшению жизни пациента. Основным показанием для оперативного лечения является угроза инсульта. Отсутствуют рекомендации по оценке когнитивного статуса и лечебных мероприятиях, направленных на его стабилизацию или улучшение, ни на уровне течения заболевания, ни в послеоперационном периоде. В программе диспансеризации пациентов, перенесших операции на сонных артериях, рекомендован осмотр кардиологом, наблюдение у невролога показано для ограниченного круга лиц. В Консенсусе отсутствуют оценка когнитивного статуса и реабилитационные мероприятия у психолога/нейропсихолога [25].

Ограничения исследования

Ограничениями являются отсутствие предварительного расчета выборки, одноцентровое исследование, отсутствие методов функционального мониторинга головного мозга, которые могли бы объективизировать связь между изменениями когнитивного статуса и морфологическим субстратом.

Заключение

Атеросклероз сонных артерий является социально значимым заболеванием, при котором появляется хроническая церебральная недостаточность и постепенно ухудшаются когнитивные функции. Течение заболевания ассоциировано с возникновением ишемического инсульта, что приводит к увеличению смертности, прогрессированию когнитивных нарушений и инвалидности.

Несмотря на разработанность клинической и инструментальной диагностики атеросклероза сонных артерий, наличие клинических рекомендаций и протоколов лечения, оценке когнитивного статуса и ранней диагностике возможных нарушений уделяется недостаточное внимание. Исследования показывают, что 25–35% пациентов с ССЗ и поступающие на оперативное лечение, имеют не диагностированную когнитивную дисфункцию различной степени выраженности, что является большой проблемой периоперационного периода. Этот контингент входит в группу риска по развитию ПОКД или прогресси-

рованию уже имеющегося заболевания. Их манифестация ассоциирована с повышенной летальностью в течение 3 или 6 месяцев после проведения операции.

В исследовании установлено, что у 63% пациентов с атеросклерозом артерий, поступивших на плановое лечение, впервые выявлены когнитивные нарушения. Чем старше возраст, тем выше вероятность их развития. Нарушенный когнитивный статус преимущественно имеют пациенты с атеросклерозом сонных артерий. Установленные множественные корреляционные связи между общим баллом теста МоСа и его доменами с возрастом, локализацией основного патологического процесса, сопутствующими заболеваниями, характером оперативного вмешательства, его продолжительностью, видом анестезии указывают на их непосредственное влияние на когнитивный статус пациента.

Наиболее целесообразна разработка комплексного сопровождения пациентов с атеросклерозом сонных артерий междисциплинарной командой специалистов, включая нейропсихолога, с целью ранней диагностики когнитивных нарушений и их коррекции, что позволит значительно улучшить результаты лечения и качество жизни в послеоперационном периоде.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. World health statistics 2025: Monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/3814-18/9789240110496-eng.pdf>.
2. Здравоохранение в России. 2023: Стат. сб. Росстат. – М., 3-46. 2023. 179 с. [Zdravooohranenie v Rossii. 2023: Stat. sb. Rosstat. M., Z-46 2023. 179 p. (In Russ.).]
3. Mensah GA, Fuster V, Murray CJL, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks Collaborators. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks, 1990-2022. *J Am Coll Cardiol*. 2023; 82(25): 2350-2473. doi: 10.1016/j.jacc.2023.11.007.
4. Bergström G, Persson M, Adiels M, et al. Prevalence of Subclinical Coronary Artery Atherosclerosis in the General Population. *Circulation*. 2021; 144(12): 916-929. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.055340.
5. Suemoto CK, Santos IS, Bittencourt MS, et al. Subclinical carotid artery atherosclerosis and performance on cognitive tests in middle-aged adults: Baseline results from the ELSA-Brasil. *Atherosclerosis*. 2015; 243(2): 510-5. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2015.10.008.
6. Nyúl-Tóth Á, Patai R, Csiszar A, et al. Linking peripheral atherosclerosis to blood-brain barrier disruption: elucidating its role as a manifestation of cerebral small vessel disease in vascular cognitive impairment. *Geroscience*. 2024; 46(6): 6511-6536. doi: 10.1007/s11357-024-01194-0.
7. Voorter PHM, van Dinther M, Jansen WJ, et al. Blood-brain barrier disruption and perivascular spaces in small vessel disease and neurodegenerative diseases: a review on MRI methods and insights. *J Magn Reson Imaging*. 2024; 59(2): 397-411. doi: 10.1002/jmri.28989.
8. Rundek T, Tolea M, Arikio T, et al. Vascular Cognitive Impairment (VCI). *Neurotherapeutics*. 2022; 19(1): 68-88. doi: 10.1007/s13311-021-01170-y.
9. Pappa M, Theodosiadis N, Tsounis A, et al. Risk Factors for the Development of Post-Operative Cognitive Dysfunction. *Global J Health Sci*. 2016; 9(1): 303. doi: 10.5539/gjhs.v9n1p303.
10. Rump K, Adamzik M. Epigenetic Mechanisms of Postoperative Cognitive Impairment Induced by Anesthesia and Neuroinflammation. *Cells*. 2022; 11(19): 2954. doi: 10.3390/cells11192954.
11. Xiao MZ, Liu CX, Zhou LG, et al. Postoperative delirium, neuroinflammation, and influencing factors of postoperative delirium: A review. *Medicine (Baltimore)*. 2023; 102(8): e32991. doi:10.1097/MD.00000000000032991.

12. Liu X, Yu Y, Zhu S. Inflammatory markers in postoperative delirium (POD) and cognitive dysfunction (POCD): a meta-analysis of observational studies. *PLoS One*. 2018; 13: e0195659. doi: 10.1371/journal.pone.0195659.
13. Lin X, Chen Y, Zhang P, et al. The potential mechanism of postoperative cognitive dysfunction in older people. *Exp Gerontol*. 2020; 130: 110791. doi: 10.1016/j.exger.2019.110791.
14. Joris J, Kehlet H, Slim K. Postoperative cognitive dysfunction: Time for enhanced recovery after surgery programmes. *Eur. J. Anaesthesiol*. 2022; 39(9): 733-734. doi: 10.1097/EJA.0000000000001684.
15. Berger M, Terrando N, Smith SK, et al. Neurocognitive Function after Cardiac Surgery: From Phenotypes to Mechanisms. *Anesthesiology*. 2018; 129(4): 829-851. doi: 10.1097/ALN.0000000000002194.
16. Kapoor P, Chen L, Saripella A, et al. Prevalence of preoperative cognitive impairment in older surgical patients: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2022; 76: 110574.
17. Левин О.С. Преддементные когнитивные нарушения у пожилых // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2019. – №9. – С.10-17. [Levin OS. Predementia neurocognitive impairment in the elderly. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2019; 9: 10-17. (In Russ.)] doi: 10.17116/jnevro201911909210.
18. Ungvari Z, Toth P, Tarantini S, et al. Hypertension-induced cognitive impairment: from pathophysiology to public health. *Nat Rev Nephrol*. 2021; 17(10): 639-54. doi: 10.1038/s41581-021-00430-6.
19. Alam A, Hana Z, Jin Z, et al. Surgery, neuroinflammation and cognitive impairment. *EBio. Med*. 2018; 7: 547-556. doi: 10.1016/j.ebiom.2018.10.021.
20. Song Y, Wu Z, Xue H, et al. Ferroptosis is involved in regulating perioperative neurocognitive disorders: emerging perspectives. *J Neuroinflammation*. 2022; 19: 219. doi: 10.1186/s12974-022-02570-3.
21. Tan Y, Ouyang W, Tang Y, et al. Effect of remimazolam tosylate on early cognitive function in elderly patients undergoing upper gastrointestinal endoscopy. *J. Gastroenterol. Hepatol*. 2022; 37(3): 576-583. doi: 10.1111/jgh.15761.
22. Belrose JC, Noppens RR. Anesthesiology and cognitive impairment: a narrative review of current clinical literature. *BMC Anesthesiol*. 2019; 19(1): 241. doi: 10.1186/s12871-019-0903-7.
23. Needham MJ, Webb CE, Bryden DC. Postoperative cognitive dysfunction and dementia: What we need to know and do. *Br J Anaesth*. 2017; 119 (S1): i115-i125. doi: 10.1093/bja/ae×354.
24. Xu X, Tian X, Wang G. Sevoflurane reduced functional connectivity of excitatory neurons in prefrontal cortex during working memory performance of aged rats. *Biomed. Pharmacother*. 2018; 106: 1258-1266. doi: 10.1016/j.biopha.2018.07.043.
25. Чернявский М.А., Иртыга О.Б., Янишевский С.Н. и др. Российский консенсус по диагностике и лечению пациентов со стенозом сонных артерий // Российский кардиологический журнал. – 2022. – Т.27. – №11. – С.5284. [Chernyavsky MA, Irtyuga OB, Yanishevsky SN, et al. Russian consensus statement on the diagnosis and treatment of patients with carotid stenosis. *Russian Journal of Cardiology*. 2022; 27(11): 5284. (In Russ.)] doi: 10.15829/1560-4071-2022-5284.