

<https://doi.org/10.38181/2223-2427-2022-4-23-31>

УДК:612.821.5: 616-089-06

© Нуриманшин А.Ф., Богданов Р.Р., Хасанов А.Р., Хусаенова А.А., 2022

## ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КАРОТИДНУЮ ЭНДАРТЕРАКТОМИЮ

НУРИМАНШИН А.Ф.<sup>1</sup>, БОГДАНОВ Р.Р.<sup>1</sup>, ХАСАНОВ А.Р.<sup>2</sup>, ХУСАЕНОВА А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Уфа, ул. Ленина, 3, 450000

<sup>2</sup> ГБУЗ РБ ГКБ №21 г. Уфа, Лесной проезд, 3, 450071

### Реферат:

Оценка влияния каротидной эндартерэктомии на когнитивный статус пациентов остается дискуссионной, так как пациенты с атеросклеротическим поражением сонных артерий страдают хронической сосудисто-мозговой недостаточностью и на изменение когнитивного статуса пациентов после каротидной эндартерэктомии могут способствовать такие причины, как увеличение кровоснабжения головного мозга, микроэмболия после пуска кровотока и ишемия головного мозга во время кросс-клемпинга и также влияние различных препаратов анестезии на когнитивный статус у данных пациентов неоднозначен.

Цель. Оценить возрастные изменения когнитивного статуса у пациентов с атеросклеротическим поражением сонных артерий в послеоперационном периоде.

Материал и методы. Проведено нейропсихологическое тестирование у 128 пациентов после выполнения эверсионной каротидной эндартерэктомии, разделенных на возрастные группы и в зависимости от методов анестезиологического пособия: ТВВА на основе пропофола и ингаляционная анестезия на основе севофлурана.

Результаты. У пациентов в возрасте до 60 лет отмечается улучшение когнитивного статуса в раннем и позднем послеоперационном периоде, тогда как у пациентов старшей возрастной группы отмечается замедление прогрессирования когнитивной дисфункции в обеих группах анестезии.

Заключение. Важным критерием оценки хирургической профилактики нарушений мозгового кровообращения является клиническая эффективность, в частности влияние операций и методов анестезии на когнитивную сферу пациентов различного возраста с патологией магистральных артерий головы, определяющей качество жизни не только пациентов, но и родственников.

**Ключевые слова:** атеросклероз; каротидная эндартерэктомия; когнитивные нарушения; нейропсихологическое тестирование.

## POSTOPERATIVE COGNITIVE DISORDERS IN PATIENTS UNDER CAROTID ENDARTERECTOMY

NURIMANSHIN A.F.<sup>1</sup>, BOGDANOV R.R.<sup>1</sup>, KHASANOV A.R.<sup>2</sup>, HUSAENOVA A.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bashkir State Medical University, st. Lenina, 3, 450000 Ufa, Russian Federation

<sup>2</sup> City Clinical Hospital No. 21, Lesnoy proezd, 3, 450071 Ufa, Russian Federation

### Abstract:

Evaluation of the impact of carotid endarterectomy on the cognitive status of patients remains debatable, since patients with atherosclerotic lesions of the carotid arteries suffer from chronic cerebrovascular insufficiency, and changes in the cognitive status of patients after carotid endarterectomy may be due to factors such as increased blood supply to the brain, microembolism after the start of blood flow, and cerebral ischemia during cross-clamping and also the effect of various anesthesia drugs on the cognitive status in these patients is ambiguous.

Purpose. To assess age-related changes in cognitive status in patients with atherosclerotic lesions of the carotid arteries in the postoperative period

Material and methods. Neuropsychological testing was performed in 128 patients after eversion carotid endarterectomy, divided into age groups and depending on the methods of anesthesia: Propofol group and Sevoflurane group.

Results. In patients under the age of 60 years, there is an improvement in cognitive status in the early and late postoperative period, while in patients of the older age group, there is a slowdown in the progression of cognitive dysfunction in both groups of anesthesia.

Conclusion. An important criterion for evaluating the surgical prevention of cerebrovascular accidents is clinical effectiveness, in particular, the impact of operations and anesthesia methods on the cognitive sphere of patients of different ages with pathology of the main arteries of the head, which determines the quality of life not only for patients, but also for relatives.

**Keywords:** atherosclerosis; carotid endarterectomy; cognitive impairment; neuropsychological testing.

**Введение**

*Проблема когнитивных нарушений в последние годы приобретает все более актуальное социальное звучание и становится одной из основных проблем текущего столетия - «болезнью века» или даже «эпидемией века»*

*О.С. Левин*

Как правило, для пациентов, страдающих стенозирующими и деформирующими поражениями брахиоцефальных сосудов для профилактики первичного и вторичного ишемического инсульта уже более 65 лет выполняется каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) и обеспечение максимальной безопасности пациента от возможных неврологических осложнений наравне с качественно выполненной операцией является основополагающим направлением каротидной ангиохирургии [1,2].

Но эффективность и профилактический характер операции нивелируются тяжелыми осложнениями в 5-6% случаев, которыми являются интра- и послеоперационный инсульт, острый инфаркт миокарда, когнитивные нарушения, синдром церебральной гиперперфузии [3,4,5].

Оценка влияния каротидной эндартерэктомии на когнитивный статус пациентов остается дискуссионной, так как пациенты с атеросклеротическим поражением сонных артерий страдают хронической сосудисто-мозговой недостаточностью и многие из них уже перенесли ишемический инсульт, транзиторные ишемические атаки, поэтому существующие данные неоднозначны и достаточно противоречивы [6,7].

Известно, что на изменение когнитивного статуса пациентов после каротидной эндартерэктомии могут способствовать такие причины, как увеличение кровоснабжения головного мозга, микроэмболия после пуска кровотока и ишемия головного мозга во время кросс-клампинга ВСА (внутренняя сонная артерия). Также влияние различных схем анестезии на когнитивный статус у данных пациентов неоднозначен, во многом зависит еще и от эмболических и гипоперфузионных эпизодов, которые могут вызвать когнитивные нарушения даже более выраженное, чем любые анестетики [9,10,11].

Одной из основных причин противоречивых результатов оценки когнитивных функций после КЭЭ может быть отсутствие признанного дизайна исследования (малообъемные выборки, виды нейропсихологического тестирования (НПТ), статистические методы, отсутствие

контрольной группы, возрастной ценз и тяжелый коморбидный статус) [7,12].

Для диагностики когнитивных нарушений применяются скрининговые нейропсихологические тесты, их существует множество [13]. Изучению и разработке диагностических критериев посвящено много работ, но нет конкретной ясности в вопросах диагностики и классификации методов НПТ [14].

В задачах акцентируют внимание на запоминание слов и рисунков, потом их воспроизведение, узнавание образов, выполнение интеллектуальных задач и воспроизведение движений по команде.

Таким образом, влияние многих факторов затрудняет анализ ранних и поздних нарушений когнитивного статуса у пациентов, перенесших каротидную эндартерэктомию [6,15].

В основе основных задач, поставленных для снижения когнитивных нарушений после каротидной эндартерэктомии, должны быть: поддержание адекватной перфузии головного мозга, уменьшение длительности окклюзии ВСА, адекватная глубина анестезии с блокадой ноцицептивной импульсации и снижение количества сенсорной информации, которая передается в центральную нервную систему [16].

Когнитивные нарушения являются значимой медико-социальной проблемой, так как повышается количество осложнений и отсроченная летальность, удлиняется срок нахождения пациента в стационаре, увеличивается стоимость терапии, ухудшается качество жизни оперированных пациентов [17,18].

В настоящее время недостаточно проведено исследований, которые могли бы полноценно оценить влияние каротидной эндартерэктомии на когнитивный статус, а существующие данные неоднозначны и достаточно противоречивы [6,19].

По данным публикаций через год после КЭЭ отмечалось клинически значимое улучшение всех когнитивных показателей у большинства пациентов. Также некоторые авторы высказывают мнение положительной динамики психических расстройств после КЭЭ с обратным развитием легких и умеренных когнитивных расстройств [6,20,21]. Спирин Н.Н. с соавторами [22] отмечают улучшение неврологического, нейропсихологического статуса и качества жизни пациентам после КЭЭ в связи с уменьшением или исчезновением таких жалоб, как головные боли, шум в ушах, головокружение.

Выполнение каротидной эндартерэктомии, особенно у пожилых пациентов может приостановить прогресси-

рование когнитивных нарушений за счет восстановления регионарного мозгового кровообращения [23].

Необходимо отметить, что на когнитивный статус оказывает влияние вид анестетика, как глубина, так и длительность анестезии [24,25]. Применение местных анестетиков при регионарной анестезии позволяет минимизировать влияние наркотических препаратов (при общей анестезии) на тех отделов головного мозга, ответственные за анализ информации, и тем самым снизить ухудшение когнитивного статуса после КЭЭ [26].

К. Kalimeris с соавт. показали раннее улучшение когнитивных функций в группе тотальной внутривенной анестезии (ТВВА) по сравнению с поддержанием анестезии севофлураном (после внутривенной индукции) [27,28]. С другой стороны, современные ингаляционные анестетики, такие как ксенон, десфлуран по сравнению с тотальной внутривенной анестезией пропофолом приводят к быстрому пробуждению в послеоперационном периоде, однозначно и обеспечивают быстрее-шее восстановление когнитивных функций [29,30].

Таким образом, изменения когнитивного статуса после КЭЭ, определяющих качество жизни пациентов в виде улучшения или ухудшения, является актуальной проблемой.

#### Материалы и методы

Протокол исследования утвержден этическим комитетом Башкирского государственного медицинского университета, г. Уфа.

Обследовано 128 пациентов (110 мужчин и 18 женщин) с диагнозом «Атеросклероз. Стеноз сонных артерий», которым была выполнена эверсионная каротидная эндартерэктомия в период с 2017 по 2021 гг. в Клинике Башкирского государственного медицинского университета (БГМУ), г. Уфа.

Все оперативные вмешательства выполнены в плановом порядке. Исследование носило проспективный, наблюдательный, одноцентровой, рандомизированный характер. Пациенты рандомизировались методом конвертов.

Критерии включения пациентов: наличие согласия пациента на участие в исследовании; возрастной период 45 – 75 лет; физический статус класса ASAII-ASAIII. Критериями исключения из исследования являлись: отказ пациента от участия в исследовании; пациенты, страдающие алкоголизмом, сахарным диабетом; наличие деменции (Mini-mental State Examination  $\leq$  23 баллов); контралатеральная окклюзия ВСА; развитие в раннем послеоперационном периоде ОНМК или ТИА; наличие в анамнезе ОНМК или ТИА.

Из 128 пациентов у 41 (32 %) (по данным дооперационного обследования, включающего в себя УЗДС МАГ, МСКТ или ангиографию ветвей дуги аорты) выявлены двусторонние гемодинамически значимые поражения – стенозы более 60%. У 7 пациентов (5,5 %) с односторонним изолированным гемодинамически незначимым поражением ВСА (стеноз менее 50%), по данным

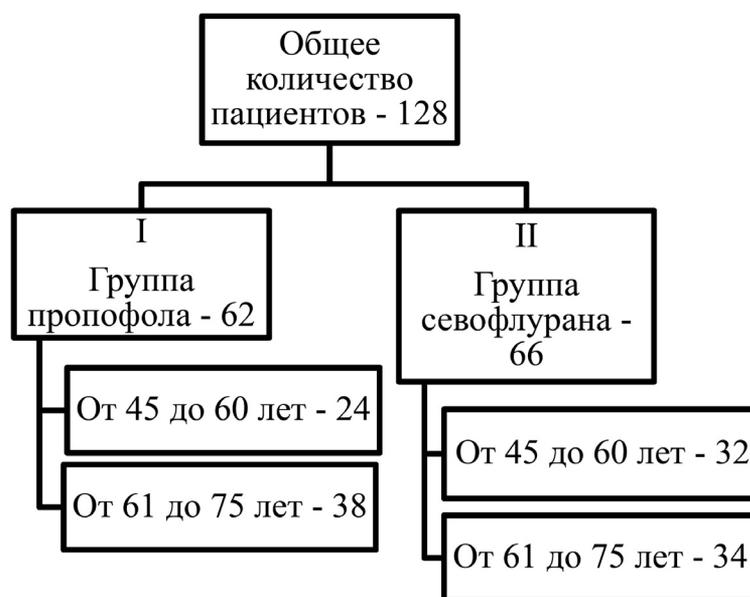


Рис. 1. Структура пациентов, включенных в исследование  
Fig. 1. The structure of patients included in the study

дуплексного сканирования, обнаружены «рыхлые» атеросклеротические бляшки, подлежащие хирургическому удалению. На предмет анатомии Виллизиева круга пациентам по индивидуальным показаниям выполнена КТ-ангиография головного мозга. Все пациенты осмотрены неврологом, терапевтом. Из 128 пациентов 111 (86,7 %) имели сопутствующую терапевтическую патологию, в том числе у 72 (56,2 %) пациентов было подтверждено наличие сопутствующей ишемической болезни сердца, 21 (16,4 %) пациент ранее перенесли инфаркт миокарда, у 108 (90 %) пациентов выявлено сочетание с гипертонической болезнью.

Показаниями к оперативному лечению являлись: а) односторонний стеноз внутренней сонной артерии (ВСА) более 70 %; б) двусторонний стеноз более 50-60 %; в) стеноз ВСА любой степени при наличии деструкции бляшки.

В зависимости от методов анестезиологического пособия пациенты подразделены на 2 группы методом конвертов:

- I группа (Группа пропофола) – выполнение КЭЭ под ТВВА на основе пропофола (62 пациента)

- II группа (Группа севофлурана) – выполнение КЭЭ под ингаляционной анестезией на основе севофлурана (66 пациентов).

В каждой группе пациенты были разделены на 2 подгруппы в зависимости от возрастной категории: От 45 до 60 лет; от 61 до 75 лет (рис. 1).

Сравнительная характеристика пациентов I и II групп по физическому статусу, поло-возрастным и антропометрическим параметрам показана в таблице 1.

По данным таблицы 1 пациенты в обеих группах были сопоставимы по полу, возрасту, физическому статусу согласно классификации ASA и антропометрическим параметрам ( $p > 0,05$ ). Из таблиц видно, что во всех группах количество мужчин преобладает, и становится понятным, что атеросклерозом сонных артерий преимущественно болеют мужчины.

*Анестезиологическое обеспечение:*

В I группе (62 пациента) индукцию проводили внутривенным болюсным введением пропофола в дозе 1,5–2 мг/кг, также болюсным введением фентанила 2-3 мкг/кг. Интубация трахеи осуществлялась на фоне тотальной миорелаксации рокурония бромидом 0,6 мг/кг. Поддержание анестезии осуществлялась тотальной внутривенной анестезией на основе пропофола (инфузия пропофола 5–6 мг/кг/ч с болюсным введением фентанила 3–4 мкг/кг/ч). В случае удлинения времени операции миорелаксация на поддержание анестезии проводилась рокурония бромидом 0,15 мг/кг [7].

У 66 пациентов II группы индукцию, интубацию проводили с использованием тех же доз препаратов, как и в I группе. Анестезию севофлураном (севоран фирмы Abbott Laboratories Ltd, Великобритания) проводили на низких потоках до достижения 1 МАК. После интубации поток кислорода устанавливался равным 5 л/мин, севоф-

Сравнительная характеристика пациентов

Таблица 1.

Comparative characteristics of patients

Table 1.

Показатель	I группа	II группа
n	62	66
Средний возраст, лет	62,28±12,7	63,41±11,9
м/ж	56/6	58/8
ASA II	6	7
ASA III	56	59
Вес, кг	76±7,9	75±9,9
Рост (см)	168,0±1,4	167,0±5,4
Площадь тела, (м <sup>2</sup> )	1,76±0,06	1,83±0,06

\* Данные представлены в виде среднего значения ± стандартного отклонения

луран = 8 об% на 7 – 8 аппаратных дыхательных циклов, затем поток кислорода уменьшали до 3 л/мин, а концентрацию севофлурана до 2,0–2,6 об% (1 МАК); затем в течение 1-й минуты поток кислорода достигал до 1 л/мин. В ходе анестезиологического обеспечения концентрация севофлурана была в пределах 1,8–2,3 об%. Для поддержания анальгезии вводился фентанил в дозе 1–1,5 мкг/кг/ч и для поддержания миорелаксации при удлинении длительности операции 0,15 мг/кг рокурония бромидом. Искусственная вентиляция легких проводилась по полузакрытому типу дыхательным аппаратом Maquet flow-i в режиме IPPV в условиях нормовентиляции (PaCO<sub>2</sub> 35–45 мм рт.ст.) с контролем концентрации газов на вдохе и выдохе. После завершения операции подачу севофлурана прекращали [7].

*Исследование когнитивного статуса:*

В предоперационном периоде всем пациентам проводили тест MMSE (Mini-mental State Examination) с целью исключения пациентов с деменцией ( $\leq 23$  баллов – исключение из исследования).

Для оценки общей тяжести когнитивных нарушений применяли скрининговые нейропсихологические тесты: Монреальская шкала оценки когнитивных функций — MoCA (Montreal Cognitive Assessment); Батарея тестов для оценки лобной дисфункции — FAB (Frontal Assessment Battery); Госпитальная шкала тревоги и депрессии – HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale). Исследование когнитивного статуса пациентов проводили посредством НПТ на следующих этапах: до операции, на 7-е сутки, через 1 месяц и через 12 месяцев после КЭЭ.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью средств пакета EXCEL, а также средствами

среды статистического моделирования R Studio. Все данные, полученные в результате проводимых исследований, обрабатывались с использованием параметрических и непараметрических статистических критериев. Нормально распределенные показатели даны как среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение. При неравномерном распределении сведения представлены как медиана (25-й – 75-й процентиля).

**Результаты**

**Изменения когнитивного статуса у пациентов в возрасте до 60 лет, перенесших каротидную эндартерэктомию**

До операции у 28 (45%) пациентов I группы (Группа пропофола) и у 32 (48%) пациентов II группы (Группа севофлурана) выявлены умеренные когнитивные расстройства (УКР).

У пациентов до 60 лет из исследования в связи с развитием неврологических осложнений были исключены 2 пациента (Группа пропофола: 1-пациент – ОНМК, 1 пациент – ТИА) и 1 пациент (Группа севофлурана: 1 пациент – ТИА).

Для сравнительной характеристики когнитивного статуса у пациентов в возрасте до 60 лет в группах пропофола и севофлурана использовали тест Вилкоксона, как для связанных выборок (табл. 2). В результате показатели MoCA теста через 7 дней, через месяц и через год после КЭЭ значительно различались от показателя шкалы до операции в обеих группах в виде улучшения показателей ( $p < 0,05$ ).

Это может свидетельствовать о краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном эффекте, сказывающемся на когнитивных функциях, от проведенной операции с применением севофлурана и ТВВА на основе пропофола (табл. 2).

Таблица 2.  
Сравнительная характеристика динамики когнитивных функций с помощью MoCA теста у пациентов в возрасте до 60 лет

Table 2.  
Comparative characteristics of the dynamics of cognitive functions using the MoCA test in patients under the age of 60 years

Сравнение показателей шкалы MoCA	I группа (пропофол) (n= 22)	II группа (севофлуран) (n=31)
MoCA (до операции) и MoCA (через 7 дней)	25 (22-27); 28 (23-29) * $p < 0,05$	
MoCA (до операции) и MoCA (через месяц)	25 (22-27); 27 (26-28) * $p < 0,05$	25 (23-26); 27 (22-28) * $p < 0,05$
MoCA (до операции) и MoCA (через год)	25 (22-27); 27 (25-28) * $p < 0,05$	25 (23-26); 27 (25-27) * $p < 0,05$

\* Данные в виде медианы (25%; 75%). Значение  $p < 0,05$  рассчитано с помощью теста Вилкоксона

В результате анализа когнитивных функций исследуемых пациентов в возрасте до 60 лет в обеих группах с помощью FAB через 7 дней после КЭЭ статистически значимо отличались в сторону улучшения показателей тестирования ( $p < 0,05$ ) (табл. 3).

Также через месяц и через год показатели FAB различались значимо от показателя шкалы до операции ( $p < 0,05$ ) (табл. 3).

Это может свидетельствовать о краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном эффекте, сказывающемся на когнитивных функциях, от проведенной операции с применением севофлурана и ТВВА на основе пропофола

Сравнительная характеристика уровня тревожности и проявления депрессии для исследуемых пациентов в возрасте до 60 лет в обеих группах с помощью HADS шкалы показала улучшение показателей в динамике как через 7 дней после КЭЭ, так и спустя месяц, которые статистически значимо отличались ( $p < 0,05$ ). Однако через

год показатели тревоги и депрессии не различались значимо от показателя шкалы до операции ( $p > 0,05$ ).

Это может свидетельствовать об отсроченном эффекте замедления прогрессирования тревожности и депрессии пациентов через год (табл. 4).

Таким образом, у пациентов до 60 лет в обеих группах отмечается улучшение когнитивного статуса в послеоперационном периоде по шкалам MoCA и FAB через 7 дней, месяц и через год. Улучшение уровня тревоги и депрессии по шкале HADS на 7 сутки и через месяц, а затем замедление прогрессирования показателей тревоги и депрессии по шкале HADS через год, что, по всей видимости, связано с прогрессированием атеросклеротического процесса.

**Изменения когнитивного статуса у пациентов в возрасте от 61 до 75 лет, перенесших каротидную эндартерэктомию**

У пациентов до 75 лет из исследования в связи с развитием неврологических осложнений были исключены 2 пациента (Группа пропофола: 1-пациент – ОНМК, 1 па-

Таблица 3.  
Сравнительная характеристика динамики когнитивных функций с помощью FAB теста у пациентов в возрасте до 60 лет

Table 3.  
Comparative characteristics of the dynamics of cognitive functions using the FAB test in patients under the age of 60 years

Сравнение показателей шкалы FAB	I группа (пропофол) (n= 22)	II группа (севофлуран) (n=31)
FAB (до операции) и FAB (через 7 дней)	14 (12-17); 17 (14-18)* $p < 0,05$	15 (13-18); 17 (15-18)* $p < 0,05$
FAB (до операции) и FAB (через месяц)	14 (12-17); 16 (13-17)* $p < 0,05$	15 (13-18); 16 (14-17)* $p < 0,05$
FAB (до операции) и FAB (через год)	14 (12-17); 17 (15-18)* $p < 0,05$	15 (13-18); 17 (15-18)* $p < 0,05$

\* Данные в виде медианы (25%; 75%). Значение  $p < 0,05$  рассчитано с помощью теста Вилкоксона

Таблица 4.  
Сравнительная характеристика динамики когнитивных функций с помощью HADS шкалы у пациентов в возрасте до 60 лет

Table 4.  
Comparative characteristics of the dynamics of cognitive functions using the HADS scale in patients under the age of 60 years

Сравнение показателей шкалы HADS	I группа (пропофол) (n= 22)	II группа (севофлуран) (n=31)
HADS (до операции) и HADS (через 7 дней)	10 (8-11); 7 (5-9)* $p < 0,05$	10 (7-11); 7 (6-9)* $p < 0,05$
HADS (до операции) и HADS (через месяц)	10 (8-11); 7 (5-8)* $p < 0,05$	10 (7-11); 8 (6-10)* $p < 0,05$
HADS (до операции) и HADS (через год)	10 (8-11); 10 (8-12) $p < 0,05$	10 (7-11); 10 (8-12) $p < 0,05$

\* Данные в виде медианы (25%; 75%). Значение  $p < 0,05$  рассчитано с помощью теста Вилкоксона

циент – ТИА) и 3 пациента (Группа севофлурана: 1-пациент – ОНМК, 2 пациента – ТИА).

Для оценки сравнения когнитивного статуса для пациентов в возрасте от 61 до 75 лет в группах пропофола и севофлурана использовали тест Вилкоксона, как для связанных выборок. В результате показатели МоСА до операции и через 7 дней после КЭЭ статистически значимо не отличались ( $p > 0,05$ ) в обеих группах. Однако через месяц и через год показатели МоСА различались от показателя шкалы до операции в группе севофлурана в виде улучшения показателей по сравнению с группой пропофола, но при этом не достигли статистической значимости ( $p > 0,05$ ). В группе ТВВА на основе пропофола показатели МоСА теста незначимо отличались от показателей, полученных до оперативного вмешательства. Это может свидетельствовать о замедлении ухудшения когнитивных функций в обеих группах от проведенной операции с применением севофлурана и ТВВА на основе пропофола (табл. 5).

В результате анализа когнитивных функций исследуемых пациентов в возрасте от 61 до 75 лет в обеих группах с помощью FAB до операции и через 7 дней после КЭЭ статистически незначимо отличались в сторону улучшения показателей тестирования ( $p > 0,05$ ). Однако через месяц и через год показатели FAB различались от показателя шкалы до операции в группе севофлурана в виде улучшения показателей по сравнению с группой пропофола, но при этом не достигли статистической значимости ( $p > 0,05$ ). В группе ТВВА на основе пропофола показатели FAB теста незначимо отличались от показателей, полученных до оперативного вмешательства.

Это может свидетельствовать о краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном эффекте с замедлением прогрессирования когнитивной дисфункции в обеих группах от проведенной операции с применением севофлурана и ТВВА на основе пропофола (табл. 6).

Таблица 5.  
Сравнительная характеристика динамики когнитивных функций с помощью МоСА теста у пациентов в возрасте от 61 до 75 лет

Table 5.  
Comparative characteristics of the dynamics of cognitive functions using the MoCA test in patients aged 61 to 75 years

Сравнение показателей шкалы МоСА	I группа (пропофол) (n= 36)	II группа (севофлуран) (n=31)
FМоСА (до операции) и МоСА (через 7 дней)	25 (23-27); 26 (23-27) $p < 0,05$	25 (23-27); 26 (24-27) $p < 0,05$
МоСА (до операции) и МоСА (через месяц)	25 (23-27); 25 (23-26) $p < 0,05$	25 (23-27); 27 (25-28) $p < 0,05$
МоСА (до операции) и МоСА (через год)	25 (23-27); 26 (24-27) $p < 0,05$	25 (23-27); 26 (25-28) $p < 0,05$

\* Данные в виде медианы (25%; 75%). Значение  $p < 0,05$  рассчитано с помощью теста Вилкоксона

Таблица 6.  
Сравнительная характеристика динамики когнитивных функций с помощью FAB теста у пациентов в возрасте от 61 до 75 лет

Table 6.  
Comparative characteristics of the dynamics of cognitive functions using the FAB test in patients aged 61 to 75 years

Сравнение показателей шкалы FAB	I группа (пропофол) (n= 22)	II группа (севофлуран) (n=31)
FAB (до операции) и FAB (через 7 дней)	14 (12-16); 15 (13-16) $p < 0,05$	15 (12-17); 15 (14-17) $p < 0,05$
FAB (до операции) и FAB (через месяц)	14 (12-16); 15 (14-16) $p < 0,05$	15 (12-17); 16 (15-18) $p < 0,05$
FAB (до операции) и FAB (через год)	14 (12-16); 15 (13-16) $p < 0,05$	15 (12-17); 16 (15-18) $p < 0,05$

\* Данные в виде медианы (25%; 75%). Значение  $p < 0,05$  рассчитано с помощью теста Вилкоксона

Сравнительная характеристика уровня тревожности и проявления депрессии для исследуемых пациентов в возрасте от 61 до 75 лет в обеих группах с помощью HADS показала улучшение показателей в динамике как через 7 дней после КЭЭ, так и спустя месяц, которые статистически значимо отличались ( $p < 0,05$ ). Однако через год показатели тревоги и депрессии не различались значимо от показателя шкалы до операции в обеих группах ( $p > 0,05$ ).

Это может свидетельствовать об отсроченном эффекте замедления прогрессирования тревожности и депрессии пациентов через год (табл. 7).

Таким образом, у пациентов в возрасте от 61 до 75 лет не выявляются изменения когнитивного статуса в обеих группах анестезии через 7 дней, месяц и через год, но происходит улучшение уровня тревоги и депрессии по шкале HADS на 7 сутки и через месяц, а затем замедление прогрессирования показателей тревоги и депрессии по шкале HADS через год, что, по всей видимости, связано с прогрессированием мультифокального атеросклероза, хронической ишемии головного мозга и явлениями рестеноза сонных артерий.

#### Обсуждение

Таким образом, результаты многочисленных исследований состояния когнитивных функций после реконструктивных операций при атеросклеротических стенозах прецеребральных сосудов противоречивы либо трудно сопоставимы. Это связано с различиями длительности наблюдения, методов нейропсихологического тестирования, исходной тяжести когнитивных нарушений, метода хирургического лечения, особенностями течения цереброваскулярной болезни.

Несмотря на существующие исследования, утверждающие значимость и актуальность когнитивных нарушений, не вызывает сомнения необходимость проведения новых исследований в понимании патогенеза когнитивных расстройств и выявление факторов, способствующих его развитию, также определение оптимального варианта их периоперационной профилактики и коррекции, что относится к наиболее важным мультидисциплинарным проблемам современной медицины.

В основе основных задач, поставленных для снижения когнитивных нарушений после КЭЭ, должны быть: поддержание адекватной перфузии головного мозга, уменьшение длительности окклюзии ВСА, адекватная глубина анестезии с блокадой ноцицептивной импульсации. Интраоперационное применение методики «управляемой артериальной гипертензии» (повышение АД до 150–180 мм. рт.ст. или на 10–20% от исходных значений с помощью вазопрессоров, таких как норэпинефрин, фенилэфрин) способствует поддержанию адекватной перфузии головного мозга. И необходимо отметить преимущество эверсионной КЭЭ, когда при эверсии не нарушается нативная сосудистая архитектура и геометрия каротидной бифуркации. Также отсутствует необходимость в пластике ВСА расширяющей заплатой, что позволяет сократить время формирования анастомоза и общее время ишемии головного мозга.

На сегодняшний день, к сожалению, нет общепринятых мер профилактики и лечения послеоперационных когнитивных нарушений. Предложенные профилактические меры: оптимизация анестезиологического обеспечения с применением доказанных менее нейротоксичных анестетиков, интраоперационная фармакологическая за-

Таблица 7.  
Сравнительная характеристика динамики когнитивных функций с помощью HADS шкалы у пациентов от 61 до 75 лет

Table 7.  
Comparative characteristics of the dynamics of cognitive functions using the HADS scale in patients aged 61 to 75 years

Сравнение показателей шкалы HADS	I группа (пропофол) (n= 36)	II группа (севофлуран) (n=31)
HADS (до операции) и HADS (через 7 дней)	10 (8-11); 7 (5-9)* $p < 0,05$	10 (7-12); 7 (6-9)* $p < 0,05$
HADS (до операции) и HADS (через месяц)	10 (8-11); 7 (5-10)* $p < 0,05$	10 (7-12); 7 (5-9)* $p < 0,05$
HADS (до операции) и HADS (через год)	10 (8-11); 10 (7-12) $p < 0,05$	10 (7-12); 10 (8-11) $p < 0,05$

\* Данные в виде медианы (25%; 75%). Значение  $p < 0,05$  рассчитано с помощью теста Вилкоксона

щита – ангиопротекторы, НПВС, ноотропы, магния сульфат – гетерогенны по значимости и не нашли убедительного признания в экспериментальных клинических исследованиях [5].

Ведутся поиски периоперационных маркеров развития когнитивных нарушений, среди изученных – лабораторные исследования кислотно-основного состояния и газов крови, гемоглобина, электролитов, глюкозы, сывороточного протеина S – 100 [28].

#### Выводы

1. На нарушение когнитивного статуса пациентов после каротидной эндартерэктомии могут способствовать такие причины, как увеличение кровоснабжения головного мозга, микроэмболия после пуска кровотока и ишемия головного мозга во время кросс-клампинга, влияние различных методов анестезии, длительность окклюзии ВСА.

2. У пациентов в возрасте до 60 лет отмечается улучшение когнитивного статуса в послеоперационном периоде на 7 сутки, через месяц и через год в обеих группах анестезии. У пациентов в возрасте от 61 до 75 лет отмечается замедление прогрессирования когнитивной дисфункции на 7 сутки, через месяц и через год в обеих группах анестезии.

3. Выявление когнитивных нарушений у пациентов с атеросклеротическим стенозом сонных артерий может являться дополнительным показанием к проведению каротидной эндартерэктомии с целью улучшения качества жизни пациентам разной возрастной категории.

#### Заключение

Важным критерием оценки хирургической профилактики нарушений мозгового кровообращения является клиническая эффективность, в частности влияние операций и методов анестезии на когнитивную сферу пациентов различного возраста с патологией магистральных артерий головы, определяющей качество жизни не только пациентов, но и родственников.

#### Список литературы

1. Group ECSTC: Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial. (ECST). *Lancet*. 1998;351:1379-1387. (97)09292-1. <https://doi.org/10.1016/S0140-6736>

2. Biedler A, Juckenhofel S, Larsen R, et al. Postoperative cognition disorders in elderly patients. The results of the «International Study of Postoperative Cognitive Dysfunction»

(ISPOCD 1). *Anaesthesist*. 1999;48(12):884-895. <https://doi.org/10.1007/s001010050802>

3. Пирадов М.А. Инсульт: пошаговая инструкция. Руководство для врачей. М.:ГЭОТАР-Медиа, 2019, 272 с. [Piradov M.A. Stroke: step by step instructions. Guide for doctors. M.: GEOTAR-Media, 2019. 272 p. (In Russ.).]

4. Цыган Н.В., Одинак М.М., Хубулава Г.Г. Послеоперационная мозговая дисфункция. *Журнал неврология и психиатрия им. С.С. Корсакова*. 2017. Т. 117, №4. С. 33-38. [Tsygan N.V., Odinak M.M., Khubulava G.G. Postoperative brain dysfunction. *Journal of Neurology and Psychiatry S.S. Korsakov*. 2017. V. 117, No. 4. S. 33-38. (In Russ.).]

5. Fedin A.I., Badalyan K.R. Review of clinical guidelines for the treatment and prevention of ischemic stroke. *Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov. Specialissues*. 2019;119(8):95-100. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911908295>

6. Белов Ю.В., Медведева Л.А., Загоруйко О.И., Комаров Р.Н., Дракина О.В. Нейрокогнитивные и психоэмоциональные расстройства у пациентов с атеросклерозом внутренних сонных артерий в послеоперационном периоде после каротидной эндартерэктомии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2015;4(8):37-42. [Belov Yu.V., Medvedeva L.A., Zagorulko O.I., Komarov R.N., Drakina O.V. Neurocognitive and psychoemotional disorders in patients with atherosclerosis of the internal carotid arteries in the postoperative period after carotid endarterectomy. *Cardiology and cardiovascular surgery*. 2015;4(8):37-42. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/kardio20158437-42>

7. Богданов Р. Р., Нуриманшин А. Ф., Кашаев М. Ш., Хусаенова А. А. Анализ значимости атеросклеротического поражения сонных артерий и особенности анестезиологического обеспечения при каротидной эндартерэктомии. *Уральский медицинский журнал*. 2019. № 2(170). С. 110-120. [Bogdanov R. R., Nurimanshin A. F., Kashaev M. Sh., Khusaenova A. A. Analysis of the significance of atherosclerotic lesions of the carotid arteries and features of anesthesia in carotid endarterectomy. *Ural Medical Journal*. – 2019. – No. 2 (170). S. 110-120. (In Russ.).] <https://doi.org/10.25694/URMJ.2019.02.35>

8. Гавриленко А. В., Кравченко А. В., Куклин А. В. Хирургическая профилактика прогрессирования ишемии головного мозга у пациентов после инсульта. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022. № 2. С. 45-49. [Gavrilenko A. V., Kravchenko A. V., Kuklin A. V. Surgical prevention of cerebral ischemia progression in patients after stroke. *Surgery. Journal them. N.I. Pirogov*. 2022. No. 2. P. 45-49. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/hirurgia202202145>

9. Лубнин А.Ю. Анестезия при каротидной эндартерэктомии. *Анестезиология и реаниматология*. 2008. № 2. С. 47–56. [Lubnin, A.Yu. Anesthesia for carotid endarterectomy. *Anesthesiology and resuscitation*. 2008. No. 2. P. 47–56. (In Russ.)]
10. Соленкова А. В., Бондаренко А. А., Лубнин А. Ю., Дзюбанова Н. А. Послеоперационные когнитивные изменения у больных пожилого и старческого возраста. *Анестезиология и реаниматология*. 2012. № 4. С.13-18. [Solenkova A. V., Bondarenko A. A., Lubnin A. Yu., Dzyubanova N. A. Postoperative cognitive changes in patients of elderly and senile age. *Anesthesiology and resuscitation*. 2012. No. 4. P. 13-18. (In Russ.)]
11. Garg PK, Koh WJ, Delaney JA, Halm EA, Hirsch CH, Longstreth WT Jr, Mukamal KJ, Kucharska-Newton A, Polak JF, Curtis L. Risk Factors for Incident Carotid Artery Revascularization among Older Adults: The Cardiovascular Health Study. *Cerebrovasc DisExtra*. 2016Nov16;6(3):129-139. <https://doi.org/10.1159/000452426>
12. E.J. Heyer, R. DeLaPaz, H. Halazun. Neuropsychological dysfunction in the absence of structural evidence for cerebral ischemia after uncomplicated carotid endarterectomy. *J. Neurosurg*. 2006. Vol. 58. P. 474–480.
13. Захаров В.В. Нейропсихологические тесты. Необходимость и возможность применения. *Consilium Medicum*. 2011. № 13. С. 2. [Zakharov, V.V. Neuropsychological tests. Necessity and possibility of application. *Consilium Medicum*. 2011. No. 13. P. 2. (In Russ.)]
14. Belov IuV, Medvedeva LA, Zagorulko OI, Komarov RN, Drakina OV, Baskova TG. Validity of test scales for neurocognitive and psychoemotional testing in patients with surgical pathology of precerebral arteries. *Khirurgiya*. 2017;(5):67-75. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017567-75>
15. Малышок Д. Э., Савинцева А. И., Андреев Р. В. Структура послеоперационной мозговой дисфункции при симультанных операциях коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии. *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2019. Т. 38. № S1-2. С. 5-8. [Malyshok, D. E., Savintseva, A. I., Andreev, R. V. The structure of postoperative cerebral dysfunction during simultaneous operations of coronary artery bypass grafting and carotid endarterectomy. *Proceedings of the Russian Military Medical Academy*. 2019. T. 38. No. S1-2. pp. 5-8. (In Russ.)]
16. Lunn S., Ballotta E., Toniato A. Clinical outcomes of carotid endarterectomy in symptomatic and asymptomatic patients with ipsilateral intracranial stenosis. *World Journal of Surgery*. 2015. Vol.39, №11. P. 2823-2830.
17. Мартынчик С.А., Соколова О.В. Медико-экономическая оценка и обоснование совершенствования организационных форм оказания стационарной помощи при мозговом инсульте. *ЭНЖ. Социальные аспекты здоровья населения*. 2013;2:30. [Martynchik S.A., Sokolova O.V. Medical and economic evaluation and rationale for improving the organizational forms of inpatient care for stroke. *ENG. Social aspects of public health*. 2013;2:30. (In Russ.)]
18. Карпова О. С., Цыган Н. В., Малышок Д. Э. Влияние реконструктивных операций на сонных артериях на динамику когнитивных функций у пациентов со стенозирующим поражением брахиоцефальных артерий. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2018. № S3. С. 139-140. [Karpova O. S., Tsygan N. V., Malyshok D. E. Effect of reconstructive operations on the carotid arteries on the dynamics of cognitive functions in patients with stenosing lesions of the brachiocephalic arteries. *Bulletin of Russian Medical Military Academy*, 2018. No. S3. pp. 139-140. (In Russ.)]
19. Caratozzolo S, Mombelli G, Riva M. Dementia after three months and one year from stroke: new onset or previous cognitive impairment? *J Stroke Cerebrovascular Dis* 2016;25(11):27352745. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.027>
20. Цыган Н. В., Сандалова О. С., Китачев К. В. Клинические типы послеоперационной мозговой дисфункции и послеоперационное когнитивное улучшение при реконструктивных операциях на сонных артериях. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2020. № S3. С. 105-108. [Tsygan N. V., Sandalova O. S., Kitachev K. V. Clinical types of postoperative cerebral dysfunction and postoperative cognitive improvement in reconstructive operations on the carotid arteries. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2020. No. S3. S. 105-108. (In Russ.)] <https://doi.org/10.32863/1682-7392-2020-3-71-105-108>
21. Левин О.С. Диагностика и лечение постинсультных когнитивных нарушений. *Consilium Medicum*. 2010. Т. 12, № 2. С. 126–133. [Levin O.S. Diagnosis and treatment of post-stroke cognitive impairment. *Consilium Medicum*. 2010. V. 12, No. 2. S. 126–133. (In Russ.)]
22. Спирин Н.Н. Влияние каротидной эндартерэктомии на неврологический, нейропсихологический статус и качество жизни больных с облитерирующим атеросклерозом сонных артерий. *Анестезиология и реаниматология*. 2016. № 4. С. 13–8. [Spirin, N.N. Influence of carotid endarterectomy on the neurological, neuropsychological status and quality of life of patients with obliterating atherosclerosis of the carotid arteries. *Anesthesiology and resuscitation*. 2016. No. 4. P. 13–8. (In Russ.)]
23. Zagorulko O, Medvedeva L, Belov Y, Drakina O. Patients after carotid endarterectomy: neurocognitive function, psychoemotional state and preoperative cerebral perfusion level correla-

tion studing. *European Journal of Anaesthesiology*. 2016;33(S54):308-309. <https://doi.org/10.17116/kardio20158437-42>

24. Неймарк М. И., Шмелев В. В., Титова З. А. Сравнительная оценка методов анестезии, используемых при реконструктивных операциях на сонных артериях. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2020. Т. 17. №5. С.15-24. [Neimark M. I., Shmelev V. V., Titova Z. A. Comparative evaluation of anesthesia methods used in reconstructive operations on the carotid arteries. *Bulletin of anesthesiology and resuscitation*. 2020. Т. 17. No. 5. S. 15-24. (In Russ.).] <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-5-15-24>

25. Мороз В.В., Марченко Д.Н., Скрипкин Ю.В. Периперационные предикторы неблагоприятного исхода сосудистых вмешательств. *Общая реаниматология*. 2017. Т. 13, № 3. С. 6-12. [Moroz V.V., Marchenko D.N., Skripkin Yu.V. Perioperative predictors of adverse outcome of vascular interventions. *Obshaya anesteziologia*. 2017. V. 13, No.3. S. 6-12. (In Russ.).] <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2017-3-6-12>

26. Ахмедов А.Д. Каротидная эндартерэктомия у больных с высоким хирургическим риском. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2013. № 4. С. 35–42. [Akhmedov, A.D. Carotid endarterectomy in patients with high surgical risk. *Problems of neurosurgery named after N.N. Burdenko*. 2013. No. 4. P. 35–42. (In Russ.).]

27. Bruder N., K. Kalimeris Recovery from anesthesia and postoperative extubation of neurosurgical patients: a review. *J. Neurosurg. Anesthesiol*. 2016. Vol. 11, № 4. P. 282–293.

28. Овезов А. М., Пантелеева М. В., Князев А. В. Когнитивная дисфункция и общая анестезия: от патогенеза к профилактике и коррекции. *Неврология, нейропсихология, психосоматика*. 2015. Т. 8, № 3. С.101-105. [Ovezov A. M., Panteleeva M. V., Knyazev A. V. Cognitive dysfunction and general anesthesia: from pathogenesis to prevention and correction. *Neurology, neuropsychology, psychosomatics*. 2015. V. 8, No.3. S. 101-105. (In Russ.).] <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2016-3-101-105>

29. Овезов А. М., Пивоварова А. А., Халимов М. Р. Методологические аспекты применения десфлурана в современной анестезиологии. Обзор литературы. *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова*. 2020. № 4. С.74-87. [Ovezov A. M., Pivovarova A. A., Khalimov M. R. Methodological aspects of the use of desflurane in modern anesthesiology. Literature review. *Bulletin of Intensive Care named after A.I. Saltanov*. 2020. No. 4. P. 74-87. (In Russ.).] <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2020-4-74-87>

30. Лихванцев В. В., Ядгаров М. Я., Piazza M. Di, Каданцева К. К. Ингаляционная vs тотальная внутривенная анестезия: где маятник сейчас? (мета-анализ и обзор). *Общая*

*реаниматология*. 2020. Т. 16. № 6. С. 91-104. [Likhvantsev V. V., Yadgarov M. Ya., Piazza M. Di, Kadantseva K. K. Inhalation vs total intravenous anesthesia: where is the pendulum now? (meta-analysis and review). *General Reanimatology*. 2020. V. 16. No. 6. S. 91-104. (In Russ.).] <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2020-6-91-104>

#### Сведения об авторах

**Нуриманшин Алмаз Флюсович** – к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации Клиники БГМУ. г. Уфа, Россия; [almaz.nurimanshin@mail.ru](mailto:almaz.nurimanshin@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-1263-4903>

**Богданов Ринат Радикович** – д.м.н., доцент, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с курсом ИДПО. г. Уфа, Россия; [rinat\\_bogdanov@mail.ru](mailto:rinat_bogdanov@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-4501-7151>

**Хасанов Альмир Рауфович** – врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации ГКБ № 21. г. Уфа, Россия; [almirhasanbek@mail.ru](mailto:almirhasanbek@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-4431-0284>

**Хусаенова Альбина Ауфатовна** – к.п.н., доцент, начальник отдела качества и мониторинга образования ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. г. Уфа, Россия; [husaenovaa@mail.ru](mailto:husaenovaa@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0003-0481-5023>

#### Для корреспонденции

**Нуриманшин Алмаз Флюсович** – к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации Клиники БГМУ. 450083 Уфа, ул. Шафиева, 2, Россия. Тел. +7 (937) 345-91-41; [almaz.nurimanshin@mail.ru](mailto:almaz.nurimanshin@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-1263-4903>

#### Information about authors

**Almaz F. Nurimanshin** – PhD, Anesthesiologist-reanimatologist of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Clinic of the Bashkir State Medical University; Ufa, Russia; [almaz.nurimanshin@mail.ru](mailto:almaz.nurimanshin@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-1263-4903>

**Rinat R. Bogdanov** – Dr. Sci., associate professor, prof. department of anesthesiology and resuscitation; Ufa, Russia; [rinat\\_bogdanov@mail.ru](mailto:rinat_bogdanov@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-4501-7151>

**Almir R. Khasanov** – anesthesiologist-reanimatologist of the department of anesthesiology and resuscitation of the City Clin-

ical Hospital No. 21; Ufa, Russia; almirhasanbek@mail.ru;  
<http://orcid.org/0000-0002-4431-0284>

**Albina A. Khusaenova** – candidate of ped. sciences, Associate Professor, Head of the Department of Quality and Monitoring of Education Bashkir State Medical University; Ufa, Russia; husaenovaa@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0481-5023>

For correspondence

**Almaz F. Nurimanshin** – PhD, Anesthesiologist-re-animatologist of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Clinic of the Bashkir State Medical University; 450083 Ufa, St. Shafieva, 2, Russian Federation. Phone: +7 (937) 345-91-41; [almaz.nurimanshin@mail.ru](mailto:almaz.nurimanshin@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-1263-4903>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.