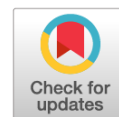


DOI: <https://doi.org/10.17816/vto631490>

Влияние общей и регионарной анестезии на когнитивный статус у пациентов пожилого и старческого возраста при первичном и ревизионном эндопротезировании суставов нижней конечности

К.Ю. Уколов, М.В. Капырина, Т.В. Соколова

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В последнее время всё чаще обсуждается влияние общей анестезии на когнитивную сферу пациента. Повреждающее действие компонентов общей анестезии клинически может проявляться как в виде нарушений памяти, координации и внимания, так и в виде развития делирия, увеличивающего послеоперационную летальность.

Цель. Оценить влияние методов общей анестезии и сочетания регионарной анестезии с внутривенной седацией на развитие ранних послеоперационных когнитивных нарушений у пациентов пожилого и старческого возраста при операциях по эндопротезированию крупных суставов нижней конечности, таких как коленный и тазобедренный суставы.

Материалы и методы. Простое слепое рандомизированное исследование проведено у 122 пациентов пожилого и старческого возраста с ортопедической патологией суставов нижних конечностей, находящихся на лечении в клиниках ЦИТО. Влияние общей анестезии и её компонентов в сочетании со спинальной анестезией бупивакасином или левобупивакасином на развитие когнитивных расстройств в раннем послеоперационном периоде оценивали с помощью Монреальской шкалы оценки психического статуса MoCA.

Результаты. Послеоперационный делирий развился у 3,3% в группе лиц со спинальной анестезией с внутривенной седацией мидазоламом, ранняя послеоперационная когнитивная дисфункция — у 26,7% пациентов после спинальной анестезии с внутривенной седацией мидазоламом и диазепамом и у 16,7% с внутривенной седацией дексметомидином. В группе с общей анестезией севофлураном частота развития когнитивных нарушений была значимо выше, чем в группах со спинальной анестезией: послеоперационный делирий развился у 6,3% пациентов, а послеоперационная когнитивная дисфункция выявлена у 50% лиц пожилого и старческого возраста.

Заключение. Применение спинальной анестезии с внутривенной седацией бензодиазепинами или дексметомидином оказывает значимо меньшее влияние на частоту развития ранних послеоперационных когнитивных нарушений по сравнению с общей анестезией севофлураном у пациентов пожилого и старческого возраста при эндопротезировании крупных суставов. При проведении спинальной анестезии предпочтительно применять внутривенную седацию дексметомидином.

Ключевые слова: пожилой возраст; спинальная анестезия; общая анестезия; эндопротезирование суставов; послеоперационная когнитивная дисфункция; послеоперационный делирий; дексметомидин; нейропсихологические тесты.

Как цитировать:

Уколов К.Ю., Капырина М.В., Соколова Т.В. Влияние общей и регионарной анестезии на когнитивный статус у пациентов пожилого и старческого возраста при первичном и ревизионном эндопротезировании суставов нижней конечности // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2025. Т. 32, № 1. С. 71–81. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto631490>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto631490>

The influence of general and regional anesthesia on cognitive status in elderly and senile patients undergoing primary and revision arthroplasty of lower limb joints

Konstantin Yu. Ukolov, Maria V. Kapyrina, Tatyana V. Sokolova

Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Recently, the impact of general anaesthesia on the patient's cognitive state has been increasingly discussed. The detrimental effects of the general anaesthetic components can be clinically manifested in the form of impaired memory, coordination and attention, as well as in the development of delirium, which increases postoperative mortality.

AIM: To evaluate the influence of methods of general anaesthesia and the combination of regional anaesthesia and intravenous sedation on the development of early postoperative cognitive dysfunction in older and elderly patients undergoing surgery for endoprosthesis of large joints of the lower limb, such as knee and hip joints.

MATERIALS AND METHODS: A single-blind, randomized study was conducted in 122 aged patients with orthopedic pathology of the lower limb joints undergoing treatment in the Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics. The effect of general anesthesia and its components in combination with spinal anesthesia with bupivacaine or levobupivacaine on the development of cognitive impairment in the early postoperative period was assessed using the Montreal Mental Status Assessment Scale MoCA.

RESULTS: Postoperative delirium developed in 3.3% of patients in the spinal anaesthesia group with intravenous midazolam sedation, early postoperative cognitive dysfunction developed in 26.7% of patients in the spinal anaesthesia group with intravenous midazolam and diazepam sedation, and in 16.7% of patients in the dexmedetomidine group with intravenous dexmedetomidine sedation. In the sevoflurane general anaesthesia group, the incidence of cognitive impairment was significantly higher than in the spinal anaesthesia groups: postoperative delirium developed in 6.3% of patients, and postoperative cognitive dysfunction was found in 50% of older and elderly patients.

CONCLUSION: The use of spinal anaesthesia with intravenous sedation with benzodiazepines or dexmedetomidine has a significantly lower effect on the incidence of early postoperative cognitive impairment compared with general anaesthesia with sevoflurane in elderly and older patients undergoing major joint replacement surgery. Intravenous sedation with dexmedetomidine is preferable to spinal anaesthesia.

Keywords: aged; spinal anesthesia; general anesthesia; arthroplasty of the joints; postoperative cognitive dysfunction; postoperative delirium; dexmedetomidine; neuropsychological tests.

To cite this article:

Ukolov KYu, Kapyrina MV, Sokolova TV. The influence of general and regional anesthesia on cognitive status in elderly and senile patients undergoing primary and revision arthroplasty of lower limb joints. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2025;32(1):71–81. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto631490>

Received: 01.05.2024

Accepted: 10.06.2024

Published online: 11.03.2025

ОБОСНОВАНИЕ

Увеличение доли пожилого населения является особенностью демографической ситуации в России и во всём мире. Согласно прогнозам ООН, к 2050 году население планеты старше 60 лет утроится. В связи с этим количество пациентов с дегенеративными заболеваниями суставов будет неуклонно нарастать.

Для пожилых пациентов характерно снижение компенсаторных возможностей организма, что наряду с наличием различных хронических заболеваний существенно увеличивает риск возникновения осложнений.

Среди них особого внимания заслуживают осложнения со стороны центральной нервной системы (ЦНС), послеоперационная когнитивная дисфункция (ПОКД), встречающиеся у ортопедических пациентов в 41–75% случаев [1–4], и послеоперационный делирий (ПОД), отмечающийся после тотального эндопротезирования коленного сустава в 3–13% случаев, тазобедренного — в 26%, а при хирургическом лечении переломов шейки бедра — в 26–61% [5–8].

Вышеописанные психоневрологические нарушения существенно осложняют течение периоперационного периода, увеличивают сроки восстановления пациента после операции, что, соответственно, приводит к необходимости длительного пребывания пациента в стационаре и повышает затраты на его лечение и последующую реабилитацию [9].

Кроме того, ПОКД и ПОД существенно снижают качество жизни и работоспособность пациентов, повышают послеоперационную смертность не только при нахождении в стационаре, но и в течение года после выписки, увеличивают риск повторной госпитализации и возникновения стойких когнитивных нарушений [10–12].

Причины возникновения ПОД и ПОКД носят многофакторный характер. Общепризнанными факторами риска считают пожилой возраст и объём оперативного вмешательства, также установлена связь между частотой возникновения ПОД и ПОКД и наличием у пациента когнитивного расстройства до операции [13], анемией в периоперационном периоде [10, 14], интраоперационной гипоксией [15] и гипотензией [16].

Для минимизации отрицательного влияния на когнитивную сферу пациентов в периоперационном периоде большое внимание уделяется изучению влияния компонентов общей и регионарной анестезии на развитие когнитивных нарушений, особенно у лиц пожилого и старческого возраста. Так, в ряде исследований отмечено негативное влияние общей ингаляционной анестезии на послеоперационный когнитивный статус пациентов пожилого и старческого возраста [17–19], однако в других работах, наоборот, наблюдалось негативное влияние внутривенной анестезии пропофолом по сравнению с севофлураном [20, 21]. Также в ряде исследований не отмечено разницы в развитии когнитивных нарушений после общей

анестезии севофлураном и спинальной анестезии с внутривенным введением пропофола [22].

Таким образом, имеющиеся в настоящее время литературные данные о влиянии методов и компонентов анестезии на развитие ранних послеоперационных когнитивных нарушений носят противоречивый характер, что требует проведения новых исследований.

Это указывает на сложность проблемы и важность индивидуального подхода к выбору метода анестезии для каждого пациента, а также на необходимость продолжения исследований для определения наиболее безопасных и эффективных методов анестезии для лиц пожилого возраста.

Цель исследования — оценить влияние методов общей анестезии и сочетания регионарной анестезии с внутривенной седацией на развитие ранних послеоперационных когнитивных нарушений у пациентов пожилого и старческого возраста при операциях по эндопротезированию крупных суставов нижней конечности, таких как коленный и тазобедренный суставы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено простое слепое рандомизированное исследование.

Задачи исследования:

- оценка исходного когнитивного статуса пациентов, операционно-анестезиологического риска;
- изучение влияния сочетания регионарной анестезии с компонентами общей анестезии на развитие ранних послеоперационных когнитивных нарушений у пациентов;
- изучение влияния комбинированной многокомпонентной эндотрахеальной анестезии на развитие ранних послеоперационных когнитивных нарушений у пациентов.

Условия проведения

Исследование проводилось на базе ФГБУ НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова Минздрава России, отделение анестезиологии-реанимации № 1.

Критерии соответствия

В исследовании участвовали взрослые пациенты, которым проводили плановое первичное эндопротезирование коленного и тазобедренного сустава в связи с коксартрозом или гонартрозом III–IV стадии, а также ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава по причине нестабильности эндопротеза, оперированных в отделении эндопротезирования с 2020 по 2023 год. Всего в исследование было включено 122 пациента в возрасте от 60 до 89 лет (в среднем $72,3 \pm 4,2$ года), из которых 78 (64%) были женского пола, а 44 (36%) — мужского.

Из исследования были исключены пациенты, имевшие противопоказания к проведению нейроаксиальной анестезии, лица с патологией ЦНС в анамнезе, выраженными когнитивными нарушениями и онкологическими заболеваниями.

Описание медицинского вмешательства

Из 122 операций 62 (51%) представляли собой первичное эндопротезирование тазобедренного сустава (ПЭТБС), 28 (23%) — первичное эндопротезирование коленного сустава (ПЭКС), 50 (26%) — ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава (РЭТБС). Все пациенты были разделены на четыре группы в зависимости от типа анестезиологического подхода, рандомизация проводилась с использованием метода конвертов (табл. 1).

В первых трёх группах операции проводились под спинальной анестезией на поясничном уровне в положении пациента сидя или на боку. Для этого использовалось субарахноидальное введение между остистыми отростками L3–L4 через спинномозговую иглу размером G25 0,5% изобарического раствора бупивакаина/левобупивакаина. Доза составляла 12,5 мг для пациентов старше 75 лет и 15 мг для остальных.

В группе 1 пациентам проводилась внутривенная седация с использованием мидазолама в дозе 10–15 мг. Средняя доза составила 11,7±2,3 мг.

В группе 2 седативный компонент анестезии осуществлялся внутривенным введением 0,5% раствора диазепама в дозе 10–30 мг. Средняя доза составила 20±3,7 мг.

В группе 3 пациентам проводилась седация постоянной внутривенной инфузией дексметомидина в дозе 100–200 мкг в течение 30–60 мин со скоростью 0,2–1 мкг/кг/ч. Средний расход препарата составил 132,5±45,5 мкг.

Пациенты группы 4 отличались от лиц предыдущих трёх групп по возрасту, объёму оперативного вмешательства и виду анестезиологического обеспечения. Они поступали в стационар с диагнозом нестабильности эндопротеза тазобедренного или коленного сустава, и им выполнялось ревизионное эндопротезирование. Такие операции отличаются от первичного эндопротезирования значительной кровопотерей, травматичностью и риском перелома бедренной кости и перипротезного перелома

костей нижней конечности. Пациенты также были пожилого возраста и имели сопутствующую патологию.

Для анестезиологического обеспечения таких операций требовалась серьёзная защита проходимости дыхательных путей с применением искусственной вентиляции лёгких через оротрахеальную трубку. Также требовался надёжный сосудистый доступ для проведения интенсивной инфузионно-трансфузионной терапии. Был использован аппарат для интраоперационного сбора крови и реинфузии отмытых эритроцитов пациента.

В группе 4 анестезиологическое обеспечение проводилось под комбинированным наркозом. Наш опыт показывает, что для проведения анестезии в таких операциях необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей с помощью искусственной вентиляции лёгких через оротрахеальную трубку, обеспечить доступ к кровеносным сосудам путём катетеризации центральной вены для возможности проведения интенсивной инфузионно-трансфузионной терапии, использовать аппарат для сбора и реинфузии отмытых эритроцитов пациента. Поэтому в группе 4 анестезиологическое пособие представляло собой комбинированный ингаляционный эндотрахеальный наркоз на основе севофлурана с индукцией пропофолом в дозе 1,5–2,5 мг/кг, фентанила в дозе 0,1 мг, цисатракурия безилата в дозе 0,1–0,15 мг/кг, поддержание анестезии с помощью ингаляции севофлурана в дозе 0,8–1,0 МАК и дробного введения фентанила в дозе 1–2 мкг/кг/ч. Различия между группами представлены в табл. 2.

Послеоперационное обезболивание пациентам всех групп осуществлялось путём продлённой блокады 40,0 мл 0,2% раствора ропивакаина в илиофасциальное пространство при операциях на тазобедренном суставе или продлённой блокады бедренного или кожного нерва с инфильтрацией области раны местным анестетиком при операциях на коленном суставе. Для продлённого регионарного обезболивания катетеры устанавливались под УЗ-навигацией и электростимуляцией в случае продлённой блокады бедренного нерва под пупартовой связкой. Катетер в илиофасциальное пространство заводился вглубь на 5–10 см, к бедренному нерву на 2–5 см, после чего туннелизировался и накладывалась стерильная повязка.

Таблица 1. Группы пациентов и методики анестезии/анальгезии

Table 1. Patient groups and anesthesia/analgesia techniques

Группа	n	Анестезия	Послеоперационная аналгезия
1	30	Спинальная анестезия: бупивакаин/левобупивакаин	Продлённая перинеуральная блокада бедренного нерва/илиофасциальная блокада. Ропивакаин 0,5% 20–40 мл
2	30	изобарический 0,5%	100–200 мг. Продолжительность 24–48 часов.
3	30	12,5–15 мг	Дексметомидин 0,2–1 мкг/кг/ч
4	32	Комбинированный эндотрахеальный наркоз: фентанил, севофлуран, цисатракурия безилат	Кетопрофен 50–100 мг 2–3 р/сут, по необходимости тримеперидин 20 мг в/м

Таблица 2. Статистические данные исследуемых групп

Table 2. Statistical differences between the study groups

Критерии	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Возраст	71,8±5,2	72,4±4,9	72,8±4,7	77,2±5,8
Мужчины	12 (40%)	11 (36,7%)	13 (43,3%)	8 (25%)
Женщины	18 (60%)	19 (63,3%)	17 (56,7%)	24 (75%)
ПЭТБС	19 (63%)	22 (73,3%)	21 (68%)	—
ПЭКС	11 (37%)	8 (26,7%)	9 (32%)	—
РЭТБС	—	—	—	32 (100%)

Примечание. ПЭТБС — первичное эндопротезирование тазобедренного сустава, ПЭКС — первичное эндопротезирование коленного сустава, РЭТБС — ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Note. ПЭТБС — primary hip arthroplasty, ПЭКС — primary knee arthroplasty, РЭТБС — revision hip arthroplasty.

По окончании операции все больные были пробуждены на операционном столе и переведены в палаты интенсивной терапии и реанимации.

В палатах реанимации коррекцию послеоперационной анальгезии проводили на основе интенсивности болевого синдрома, которую оценивали при помощи 10-балльной визуально-аналоговой шкалы (ВАШ). При значениях ВАШ >3–4 баллов назначали дополнительное обезболивание (трамадол 100 мг или тримеперидин 20 мг в/м) или продолжённую перинеуральную/илиофасциальную блокаду ропивакаином 0,2% 100–200 мг.

Катетеры удалялись на третьи сутки после операции.

С целью объективного получения данных когнитивного скрининга для выявления исходного уровня предоперационного стресса у пациентов перед проведением исходного анкетирования проводили опрос по госпитальным шкалам тревоги и депрессии (HADS (тревога) и HADS (депрессия) [16]). В нашем исследовании мы хотели выяснить, влияет ли уровень тревоги и депрессии пациентов на их исходный когнитивный статус и как он изменяется после операции. Поэтому мы проводили повторный опрос пациентов по госпитальным шкалам на вторые сутки после операции.

Для оценки когнитивного статуса у пациентов использовалась Монреальская шкала оценки когнитивных функций MoCA. Опрос проводился перед операцией, на второй и пятый день после неё. Разработанная в 2005 году как альтернатива тесту Mini-Mental State Examination (MMSE), Монреальская шкала позволяет оценить память, речь, концентрацию, внимание, визуально-пространственную ориентацию, счёт, абстрактное мышление и исполнительные функции. Включение в шкалу тестов MoCA, таких как рисование часов, копирование предметов, прокладывание пути, запоминание пяти слов и их повторное воспроизведение, позволяет исследовать множество когнитивных функций человека за короткий промежуток времени и обладает большей чувствительностью к диагностике когнитивных нарушений [23]. Для наиболее объективной оценки изменений когнитивного статуса после операции были использованы три варианта анкеты (рис. 1–3), чтобы

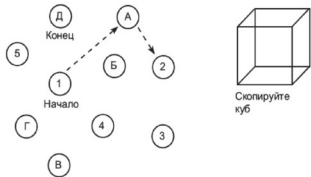
исключить запоминание анкеты пациентом. Когнитивный скрининг проводился клиническим неврологом или реаниматологом после подробного инструктажа. Во время анестезии оценивались изменения системной гемодинамики, потребность в вазопрессорной или ионотропной поддержке, объём кровопотери, инфузионно-трансфузионная терапия, наличие тошноты и рвоты, делирия, а также количество суток пребывания в реанимации.

Для достижения поставленных задач были определены исходные показатели на третий и пятый день после операции. Критерием развития ранней послеоперационной

Монреальская шкала оценки когнитивных функций №1 ДАТА

Имя: Пол:
 Образования: Дата рождения:

Визуально-конструктивные/исполнительные навыки



НАЗВАНИЕ



Нарисуйте часы (десять минут двенадцатого) 3 балла

☐ Конгур ☐ Цифры ☐ Стрелки

ПАМЯТЬ	ЛИЦО	БАРХАТ	ЦЕРКОВЬ	ФИЯЛКА	КРАСНЫЙ
Прочтите список слов, испытуемый должен повторить их. Делайте 2 попытки. Попросите повторить слова через 5 минут	Попытка 1 (х)				
	Попытка 2				

Внимание

Прочтите список цифр. Испытуемый должен повторить их в прямом порядке [] 2 1 8 5 4 (1 цифра/сек)

Испытуемый должен повторить их в обратном порядке [] 7 4 2

Прочтите ряд букв. Испытуемый должен хлопнуть рукой на каждую букву А. Нет баллов при > 2 ошибках [] ?????????????????????????????

Серийное вычитание по 7 из 100. [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65

4–5 правильных отв – 3 балла; 2–3 правиль. отв – 2 балла; 1 правиль. отв – 1 балл; 0 правиль. отв – 0 баллов

РЕЧЬ

Повторите: Я знаю только одно, что Иван – это тот, кто может сегодня помочь. []

Конка всегда пряталась под диваном, когда собаки были в комнате. []

Беглость речи. За 1 мин назовите максимальное количество слов, начинающихся на букву Л [] (N711 слов)

АБСТРАКЦИЯ

Что общего между словами, например: банан – яблоко – фрукты [] поезд – велосипед [] часы – линейка []

Рис. 1. Анкета № 1.

Fig. 1. Test No. 1.

Монреальская шкала оценки когнитивных функций № 2

ДАТА

Имя:

Образование:

Пол:

Дата рождения:

Зрительно-конструктивные/исполнительные навыки

Нарисуйте часы (двадцать минут)
пятиго) 3 балла

[]
Контур

[]
Цифры

[]
Стрелки

Название

[]

[]

[]

ПАМЯТЬ

Прочтите список слов,
испытываемый должен повторить
их. Делайте 2 попытки.
Попросите повторить слова
через 5 минут

ПОЕЗД	ЯЙЦО	ПЛЯНА	СТУЛ	ГОЛУБОЙ
Попытка 1				
Попытка 2				

ВНИМАНИЕ

Прочтите список цифр
(1 цифра/сек)

Испытуемый должен повторить их в прямом порядке [] 5 4 1 8 7

Испытуемый должен повторить их в обратном порядке [] 1 7 4

Прочтите ряд букв. Испытуемый должен хлопнуть рукой на каждую букву ? . Нет баллов при > 2 ошибке

[] ?????????????????????????????????

Рис. 2. Анкета № 2.

Fig. 2. Test No. 2.

когнитивной дисфункции было снижение значения когнитивного скрининга на два балла и ниже, зарегистрированное как на третий, так и на пятый день у одного и того же пациента либо только на пятый день. Когнитивные нарушения, исчезающие к пятому дню, не считались признаком ранней постоперационной когнитивной дисфункции из-за их кратковременности.

Для определения развития послеоперационного делирия использовали шкалу CAM-ICU [24], состоящую из четырёх критериев: острое начало или колеблющееся течение, невнимательность, неорганизованное мышление, изменённый уровень сознания.

Этическая экспертиза

Исследование было проведено после утверждения протокола исследования на заседании этической комиссии Центра.

Статистический анализ

Статистическая обработка цифровых данных проводилась с помощью программ Excel 2020 и Statistica 16.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Группа 1. У пациентов первой группы, которым была проведена операция под спинальной анестезией

Монреальская шкала оценки когнитивных функций № 3 ДАТА _____ Имя: _____ Пол: _____ Образование: _____ Дата рождения: _____							
Зрительно-конструктивные/исполнительные навыки Скопируйте кровать.			Нарисуйте часы (десять минут 5 часов) 3 балла [] [] [] Контур Цифры Стрелки		БАЛЛЫ _ / 5		
[] [] []					_ / 3		
ПАМЯТЬ: Прочтите список слов, испытуемый должен повторить их. Дайте 2 попытки. Попросите повторить слова через 5 минут			Попытка 1 Попытка 2	НОГА ХЛОПОК ШКОЛА ПОМИДОР	БЕЛЫЙ	Нет баллов	
ВНИМАНИЕ Прочтите список цифр Испытуемый должен повторить их в прямом порядке [] 2 4 8 1 5							

Рис. 3. Анкета № 3.

Fig. 3. Test No. 3.

и внутривенной седацией мидазоламом, был измерен исходный уровень тревоги и депрессии с помощью опросника госпитальной шкалы HADS (тревога)/HADS (депрессия). Результаты показали, что уровень тревоги варьировал от 1 до 10 баллов из 21 возможного, со средним значением $5,7 \pm 3,1$ балла. Уровень депрессии варьировал от 1 до 8 баллов из 21 возможного, со средним значением $4,1 \pm 2,2$ балла. У четырёх пациентов уровень тревоги и у двоих пациентов уровень депрессии превышал 8 баллов, что указывает на наличие субклинической тревожности и депрессии перед операцией. Следует отметить, что исходные значения уровня тревоги и депрессии в первой группе не были связаны между собой (табл. 3).

В послеоперационном периоде большинство пациентов из группы 1 продемонстрировали снижение уровня тревоги и депрессии по результатам опроса по госпитальным шкалам. Средние значения составили $4,9 \pm 2,9$ и $3,5 \pm 2,3$ балла соответственно. Снижение уровня тревоги было статистически значимым. Однако у одной пациентки в возрасте 80 лет после операции уровень тревоги вырос с 5 до 8 баллов, а уровень депрессии — с 6 до 8 баллов.

Исходные значения когнитивного статуса пациентов из группы 1, определённые с помощью Монреальской когнитивной шкалы, варьировали от 20 до 30 баллов, со средним значением $24,5 \pm 3,0$ балла. У 5 (38%) пациентов значения были ниже 24 баллов, что указывает на лёгкую

Таблица 3. Поиск взаимосвязей между исходными данными и послеоперационными результатами основных исследуемых критериев у пациентов исследуемых групп по критерию Уилкоксона

Table 3. Search for relationships between initial data and postoperative results of the main studied criteria in patients of the studied groups according to the Wilcoxon criterion

HADS исх. (тревога)/HADS (тревога) 2	HADS исх. (депрессия)/HADS (депрессия) 2	MoCA исх./MoCA 3	MoCA исх./MoCA 5	MoCA 5/MoCA 3
<i>Группа 1 (n=30)</i>				
0,013*	0,127	0,640	0,272	0,813
<i>Группа 2 (n=30)</i>				
0,012*	0,033*	0,590	0,460	0,858
<i>Группа 3 (n=30)</i>				
0,002*	0,006*	0,171	0,776	0,122
<i>Группа 4 (n=32)</i>				
0,016*	0,014*	0,019*	0,0012*	1,200

Примечание. * — различия статистически значимы, $p < 0,05$.

Note. * — correlation is significant at $p < 0.05$.

деменцию, а у троих (23%) значения были ниже 26 баллов, что указывает на умеренное когнитивное снижение. Значения исходного когнитивного статуса пациентов из группы 1 не зависели от возраста, уровня тревоги и депрессии.

У одной пациентки в возрасте 76 лет с исходным значением 26 баллов по MoCA в первые сутки после операции развился делирий, что требовало внутривенного введения дексмететомидина в течение суток. На вторые сутки пациентка была переведена из реанимации в профильное отделение.

На третий день после операции у 8 (26,7%) пациентов было отмечено ухудшение когнитивного статуса на 2 или 3 балла по опроснику, в том числе у троих с исходными значениями 24–25 баллов. На пятый день после операции когнитивные нарушения также были выявлены у 8 (26,7%) человек, включая 5 пациентов, у которых они сохранялись с предыдущего обследования, и 3 пациентов, у которых

они были впервые обнаружены, при этом у данных больных исходные значения когнитивного скрининга были в пределах нормы. После статистической обработки показатели когнитивного скрининга не продемонстрировали значимой разницы как по сравнению с исходными значениями, так и между собой, составляя в среднем $24,2 \pm 2,8$ и $24,2 \pm 3,0$ балла соответственно (рис. 4). Было отмечено, что у некоторых пациентов с высоким уровнем тревоги и депрессии их когнитивный статус после операции улучшился на 1–2 балла. У пациентки 80 лет с увеличением тревожности и депрессии после операции наблюдалось стойкое снижение когнитивных функций с 24 баллов до 21 на третий и пятый дни.

Группа 2. У пациентов, которым проводилась операция под спинальной анестезией и внутривенной седацией диазепамом, исходный уровень тревоги и депрессии варьировал от 1 до 11 баллов (тревога) и от 0 до 10 баллов

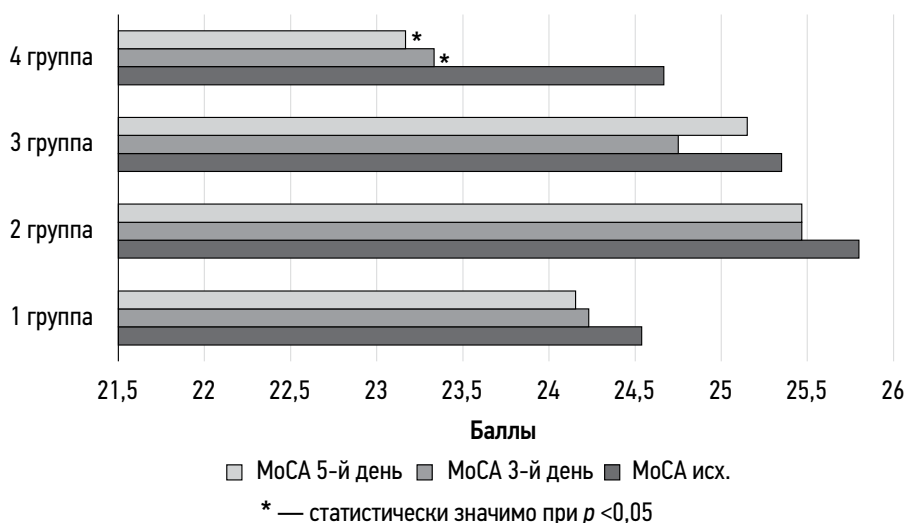


Рис. 4. Динамика результатов когнитивного скрининга в исследуемых группах.

Fig. 4. Dynamics of cognitive screening results in the study groups.

(депрессия) из 21 возможного, составляя в среднем $7,3 \pm 2,6$ и $5,3 \pm 2,7$ балла соответственно. Пять пациентов испытывали повышенную тревогу перед операцией (более 8 баллов), а трое пациентов — высокую депрессивность, причём двое из них испытывали и то и другое.

На третий день после операции уровни тревоги и депрессии у пациентов снизились, в среднем составив $4,8 \pm 2,2$ и $4,6 \pm 2,1$ балла соответственно. Снижение уровня тревоги и депрессии у пациентов группы 2 было статистически значимым (см. табл. 3).

Исходные показатели когнитивного статуса пациентов группы 2, выявленные с помощью Монреальской когнитивной шкалы, варьировали от 21 до 29 баллов, в среднем составляя $24,9 \pm 2,0$ балла. У троих пациентов (20%) были признаки лёгкой деменции (общий балл ниже 24), а у троих других (20%) — умеренное когнитивное снижение. Значения исходного когнитивного статуса пациентов группы 2 не зависели статистически от возраста, тревоги и депрессии.

На третий день после операции когнитивные нарушения проявились у 10 пациентов (33,3%) независимо от их исходного когнитивного статуса. На пятый день после операции у 6 пациентов (20%) сохранялось снижение когнитивных функций, а у 2 пациентов (6,7%) оно было обнаружено впервые. Всего на пятый день после операции когнитивные нарушения были зарегистрированы у 8 пациентов (26,7%). Статистически значимой разницы как в сравнении с исходными значениями, так и между собой не отмечалось, и показатели составляли в среднем $25,7 \pm 3,1$ и $25,3 \pm 1,8$ балла соответственно. Ни у одного пациента не было зарегистрировано развитие делирия после операции. Когнитивные нарушения у пациентов, которые разрешились к пятому дню, считались кратковременными и не учитывались как когнитивные нарушения после операции.

Группа 3. Пациенты, оперированные под спинальной анестезией и внутривенной седацией дексметомидином, до операции имели средний уровень тревоги ($6,1 \pm 3,2$ балла) и депрессии ($5,3 \pm 2,8$ балла). Высокую тревогу (более 8 баллов) испытывали 20% пациентов, а высокую депрессивность — 15% пациентов, причём у двоих из них отмечалось их сочетание. В послеоперационном периоде уровень тревоги и депрессии снизился до $4,1 \pm 2,9$ и $4,8 \pm 3,4$ балла соответственно.

Когнитивный статус пациентов группы 3 варьировал от 20 до 28 баллов, и средний показатель составил $26,1 \pm 2,6$ балла. Согласно интерпретации Монреальской шкалы когнитивных расстройств, у 15% пациентов были выявлены признаки лёгкой деменции (общий балл ниже 24), а у 50% — умеренное когнитивное снижение. Факторы исходного когнитивного статуса не зависели от возраста и уровня тревоги и депрессии.

Результаты исследования показывают, что на третий день после операции снижение когнитивного статуса было отмечено у 8 пациентов (26,7%). Это наблюдалось

независимо от исходных значений. Также на пятый день после операции когнитивные нарушения были выявлены у 5 пациентов (16,7%). У 3 пациентов (10%) нарушения сохранились от ранее обнаруженных, а у 2 пациентов (6,7%) они были выявлены впервые.

После статистической обработки показатели когнитивного скрининга не имели значимой разницы по сравнению с исходными значениями и между собой. Средние показатели составили $25,2 \pm 1,8$ и $24,8 \pm 2,1$ балла.

Важно отметить, что в этой группе не было зарегистрировано развития делирия после операции. Более того, наблюдалось меньшее развитие ПОКД на пятый день в сравнении с пациентами сопоставляемых групп.

Группа 4. Согласно данным, полученным в ходе исследования с использованием госпитальной шкалы HADS, тревожное состояние и депрессивные проявления пациентов старшего возраста (от 65 до 89 лет), прошедших операцию под комбинированным ингаляционным эндотрахеальным наркозом с использованием севофлурана, изначально колебались на уровне от 2 до 11 баллов по шкале тревоги и от 2 до 10 баллов по шкале депрессии соответственно. Средние значения составили $5,2 \pm 1,9$ для тревоги и $5,1 \pm 2,2$ для депрессии. Высокие показатели на тревожной и депрессивной шкале, достигшие 11 и 10 баллов соответственно, были зафиксированы лишь у одного пациента.

В послеоперационном периоде у пациентов группы 4 отмечалось статистически значимое уменьшение уровня тревоги и депрессии, средние показатели которых снизились до $4,3 \pm 2,2$ и $3,8 \pm 2,4$ балла соответственно.

В ходе опроса по Монреальской когнитивной шкале было обнаружено, что исходный когнитивный статус пациентов группы 4 колебался от 19 до 29 баллов, со средним значением $23,9 \pm 2,8$ балла. В этой же группе, включающей пациентов с умеренной и лёгкой деменцией, были выявлены два человека, что составляет 16% от общего числа, с 19 и 21 баллом соответственно. Признаки умеренного когнитивного снижения были отмечены у 6 человек (50%). Не было выявлено статистической зависимости исходного когнитивного статуса пациентов группы 4 от их возраста, тревожности или депрессии.

Под воздействием общей анестезии значения когнитивного скрининга значительно снизились по сравнению с первоначальными данными и на третий день после операции составили $22,8 \pm 3,2$. Когнитивные расстройства были зафиксированы у 53,1%, а у двоих пациентов, возраст которых составлял 81 и 74 года, возник ПОД, что потребовало проведения внутривенной инфузии дексметомидина и пребывания в реанимации в течение 2 и 1 дня после операции соответственно. При повторном обследовании на пятый день средний балл когнитивного скрининга у этих пациентов составил $23,1 \pm 2,6$, причём у 43,8% сохранялись когнитивные нарушения, а у 12,5% они были выявлены впервые. Общее число пациентов

с когнитивными нарушениями на пятый день составило 50%, или 16 человек.

Межгрупповые различия

При сравнении исходных показателей уровня тревоги и депрессии, а также когнитивного статуса пациентов всех четырёх групп статистически значимых различий не выявлено (см. табл. 3).

Во всех группах были обнаружены статистически значимые различия между показателями тревоги HADS и депрессии HADS (см. табл. 3). Различия в показателях тревожности HADS (до/после) были обнаружены в группах 2, 3 и 4.

В то же время у пациентов, оперированных с применением спинальной анестезии, в ранние сроки послеоперационного периода не было выявлено статистически значимого снижения когнитивных функций.

Статистически значимых различий между послеоперационным показателем MoCA на третий и пятый день не выявлено ни в одной из групп, что указывает на отсутствие динамики в этот период. После проведения общей анестезии у пациентов группы 4 было установлено значимое снижение когнитивного статуса на вторые сутки после операции, которое сохранялось и на пятые сутки послеоперационного периода. Эти изменения могут быть связаны не только с влиянием общей анестезии, но и с длительностью и объёмом операции (замена эндопротеза), кровопотерей, потребностью в вазопрессорной поддержке (нестабильной гемодинамике), объёмом инфузионной терапии.

Корреляция показателей

Поиск корреляций между основными полученными в исследовании данными у всех 122 пациентов по определению коэффициентов корреляции и значимости (табл. 4) выявил следующие взаимосвязи:

- прямо пропорционально коррелируют между собой все пары параметров: исходные и послеоперационные значения HADS (тревога), HADS (депрессия), когнитивного скрининга на третий и пятый день;
- баллы по HADS (тревога) и HADS (депрессия) коррелируют между собой до и после операции. Итоговые значения будут зависеть от того, каким значение HADS (по обоим разновидностям) было до анестезии.

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования были сделаны следующие выводы:

- не менее 50% пациентов пожилого и старческого возраста в предоперационном периоде испытывают субклиническую тревогу и депрессию, значимо снижающуюся в послеоперационном периоде независимо от проведённой анестезии;
- спинальная анестезия в сочетании с внутривенной седацией мидазоламом (5–15 мг) вызывает развитие послеоперационного делирия у 3,3% и ранней послеоперационной когнитивной дисфункции у 26,7% пациентов пожилого и старческого воз-

Таблица 4. Определение коэффициентов значимости и корреляции полученных данных у всех пациентов

Table 4. Determination of the coefficients of significance and correlation of the obtained data in all patients

	Статистическая значимость (p)							
	Возраст	HADS (тревога)	HADS (депрессия)	HADS 2 (тревога)	HADS 2 (депрессия)	MoCA исх.	MoCA 3	MoCA 5
Возраст		0,952	0,202	0,452	0,218	0,243	0,092	0,322
HADS (тревога)	-0,015		0,000	0,000	0,000	0,383	0,188	0,159
HADS (депрессия)	0,147	0,563		0,000	0,000	0,309	0,189	0,194
HADS 2 (тревога)	0,082	0,857	0,551		0,000	0,303	0,293	0,164
HADS 2 (депрессия)	0,159	0,661	0,881	0,639		0,285	0,369	0,140
MoCA исх.	-0,023	-0,115	-0,049	-0,069	-0,054		0,000	0,000
MoCA 3	-0,248	-0,172	-0,172	-0,138	-0,118	0,633		0,000
MoCA 5	-0,131	-0,184	-0,170	-0,182	-0,193	0,761	0,788	

Примечание. Корреляция значима при $p < 0,05$. Коэффициент корреляции меньше -0,7 или больше 0,7 — корреляция сильная (выделено зелёным). Коэффициент от -0,7 до -0,5 или от 0,5 до 0,7 — корреляция средней силы (выделено жёлтым). Коэффициент от -0,5 до 0,5 — корреляция слабая, выделена красным.

Note. Correlation is significant at $p < 0,05$. Correlation coefficient less than -0.7 or greater than 0.7 means strong correlation (highlighted in green). Coefficient from -0.7 to -0.5 or from 0.5 to 0.7 means moderate correlation (highlighted in yellow). Coefficient from -0.5 to 0.5 means weak correlation, highlighted in red.

раста после эндопротезирования крупных суставов нижней конечности;

- спинальная анестезия в сочетании с внутривенной седацией диазепамом (10–20 мг) вызывает развитие ранней послеоперационной когнитивной дисфункции у 26,7% пациентов пожилого и старческого возраста после эндопротезирования крупных суставов нижней конечности;
- спинальная анестезия в сочетании с внутривенной седацией дексмететомидином (100–200 мкг) вызывает развитие послеоперационного делирия у 3,3% и ранней послеоперационной когнитивной дисфункции у 16,7% пациентов пожилого и старческого возраста после эндопротезирования крупных суставов нижней конечности;
- комбинированный эндотрахеальный наркоз на основе пропофола и севофлурана с дробным введением фентанила способствует развитию послеоперационного делирия у 6,3% и ранней послеоперационной когнитивной дисфункции у 50% пациентов пожилого и старческого возраста после эндопротезирования крупных суставов нижней конечности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение спинальной анестезии с внутривенной седацией бензодиазепинами или дексмететомидином оказывает значимо меньшее влияние на частоту развития ранних послеоперационных когнитивных нарушений по сравнению с общей анестезией севофлураном у пациентов пожилого и старческого возраста при эндопротезировании крупных суставов. При проведении спинальной анестезии предпочтительно применять внутривенную седацию дексмететомидином.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Вклад авторов. К.Ю. Уколов — литературный поиск, сбор 100% материала, подсчёт и оценка результатов исследования,

участие в написании основного текста статьи, составлении таблиц; М.В. Капырина — редактирование, участие в написании введения и выводов; Т.В. Соколова — литературный поиск, опрос и оценка когнитивного статуса на всех этапах исследования. Все авторы одобрили финальную версию перед публикацией, а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFO

Author contribution. K.Yu. Ukolov — literature search, collection of 100% material, calculation and evaluation of research results, participation in writing the main text of the article, compilation of tables; M.V. Kapryrina — editing, participation in writing the introduction and conclusions; T.V. Sokolova — literature search, interviewing and assessment of cognitive status at all stages of the research. All authors have approved the final version before publication and have also agreed to be responsible for all aspects of the work, ensuring that issues relating to the accuracy and integrity of any part of it are properly addressed and resolved.

Funding sources. No funding.

Disclosure of interests. The authors declare that they have no competing interests.

Provenance and peer-review. This paper was submitted to the journal on an initiative basis and reviewed according to the usual procedure. Two external reviewers, a member of the editorial board and the scientific editor of the publication participated in the review.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Arefayne NR, Berhe YW, van Zundert AA. Incidence and Factors Related to Prolonged Postoperative Cognitive Decline (POCD) in Elderly Patients Following Surgery and Anaesthesia: A Systematic Review. *J Multidiscip Healthc.* 2023;16:3405–3413. doi: 10.2147/JMDH.S431168
2. Deo H, West G, Butcher C, Lewis P. The prevalence of cognitive dysfunction after conventional and computer-assisted total knee replacement. *Knee.* 2011;18(2):117–120. doi: 10.1016/j.knee.2010.03.006
3. Kitsis P, Zisimou T, Gkias I, et al. Postoperative Delirium and Postoperative Cognitive Dysfunction in Patients with Elective Hip or Knee Arthroplasty: A Narrative Review of the Literature. *Life (Basel).* 2022;12(2):314. doi: 10.3390/life12020314
4. Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction. *Lancet.* 1998;351(9106):857–61. doi: 10.1016/S0140-6736(97)07382-0
5. Chung KS, Lee JK, Park JS, Choi CH. Risk factors of delirium in patients undergoing total knee arthroplasty. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015;60(3):443–7. doi: 10.1016/j.archger.2015.01.021
6. Weinstein SM, Poultsides L, Baaklini LR, et al. Postoperative delirium in total knee and hip arthroplasty patients: a study of perioperative modifiable risk factors. *Br J Anaesth.* 2018;120(5):999–1008. doi: 10.1016/j.bja.2017.12.046

7. Rade MC, Yadeau JT, Ford C, Reid MC. Postoperative delirium in elderly patients after elective hip or knee arthroplasty performed under regional anesthesia. *HSS J.* 2011;7(2):151–6. doi: 10.1007/s11420-011-9195-2
8. Contín AM, Perez-Jara J, Alonso-Contín A, Enguix A, Ramos F. Postoperative delirium after elective orthopedic surgery. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2005;20(6):595–597. doi: 10.1002/gps.1335
9. Yang Q, Fu J, Pan X, et al. A retrospective analysis of the incidence of postoperative delirium and the importance of database selection for its definition. *BMC Psychiatry.* 2023;23(1):88. doi: 10.1186/s12888-023-04576-4
10. Menshchikova OA, Kuz'min VV, Solodushkin SI. Ostrye posleoperacionnye psicheskies narusheniya u pozhilyh i staryh bol'nyh s perelomami shejki bedra pri endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava: rol' anemii i allogenoj transfuzii. *Genij ortopedii.* 2012;(3):80–84. (In Russ.) EDN: PCBSGH
11. Erwin ER, Ray KS, Han S. The hidden impact of orthopedic surgeries: Ex-aminig the psychological consequences. *J Clin Orthop Trauma.* 2023;47:102313. doi: 10.1016/j.jcot.2023.102313
12. Kotekar N, Shenkar A, Nagaraj R. Postoperative cognitive dysfunction — current preventive strategies. *Clin Interv Aging.* 2018;13:2267–2273. doi: 10.2147/CIA.S133896
13. Silbert B, Evered L, Scott DA, et al. Preexisting cognitive impairment is associated with postoperative cognitive dysfunction after hip joint replacement surgery. *Anesthesiology.* 2015;122(6):1224–34. doi: 10.1097/ALN.0000000000000671
14. Huang H, Lin F, Cen L, Jing R, Pan L. Cancer-Related Anemia Is a Risk Factor for Medium-Term Postoperative Cognitive Dysfunction in Laparoscopic Surgery Patients: An Observational Prospective Study. *Neural Plast.* 2020;2020:4847520. doi: 10.1155/2020/4847520
15. Snyder B, Simone SM, Giovannetti T, Floyd TF. Cerebral Hypoxia: Its Role in Age-Related Chronic and Acute Cognitive Dysfunction. *Anesth Analg.* 2021;132(6):1502–1513. doi: 10.1213/ANE.0000000000005525
16. Pappa M, Theodosiadis N, Tsounis A, Sarafis P. Pathogenesis and treatment of post-operative cognitive dysfunction. *Electron Physician.* 2017;9(2):3768–3775. doi: 10.19082/3768
17. Pang QY, Duan LP, Jiang Y, Liu HL. Effects of inhalation and propofol anaesthesia on postoperative cognitive dysfunction in elderly noncardiac surgical patients: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(43):e27668. doi: 10.1097/MD.00000000000027668
18. Tang N, Ou C, Liu Y, Zuo Y, Bai Y. Effect of inhalational anaesthetic on postoperative cognitive dysfunction following radical rectal resection in elderly patients with mild cognitive impairment. *J Int Med Res.* 2014;42(6):1252–61. doi: 10.1177/0300060514549781
19. Geng YJ, Wu QH, Zhang RQ. Effect of propofol, sevoflurane, and isoflurane on postoperative cognitive dysfunction following laparoscopic cholecystectomy in elderly patients: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth.* 2017;38:165–171. doi: 10.1016/j.jclinane.2017.02.007
20. Mei X, Zheng HL, Li C, et al. The Effects of Propofol and Sevoflurane on Postoperative Delirium in Older Patients: A Randomized Clinical Trial Study. *J Alzheimers Dis.* 2020;76(4):1627–1636. doi: 10.3233/JAD-200322
21. Micha G, Tzimas P, Zalonis I, et al. Propofol vs Sevoflurane anaesthesia on postoperative cognitive dysfunction in the elderly. A randomized controlled trial. *Acta Anaesthesiol Belg.* 2016;67(3):129–137.
22. Konishi Y, Evered LA, Scott DA, Silbert BS. Postoperative cognitive dysfunction after sevoflurane or propofol general anaesthesia in combination with spinal anaesthesia for hip arthroplasty. *Anaesth Intensive Care.* 2018;46(6):596–600. doi: 10.1177/0310057X1804600610
23. Pinto TCC, Machado L, Bulgacov TM, et al. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) screening superior to the Mini-Mental State Examination (MMSE) in the detection of mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's Disease (AD) in the elderly? *Int Psychogeriatr.* 2019;31(4):491–504. doi: 10.1017/S1041610218001370
24. Kirfel A, Jossen D, Menzenbach J, Mayr A, Wittmann M. Occurrence of Postoperative Delirium and the Use of Different Assessment Tools. *Geriatrics (Basel).* 2023;8(1):11. doi: 10.3390/geriatrics8010011

ОБ АВТОРАХ

* **Уколов Константин Юрьевич**, канд. мед. наук;
адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10;
ORCID: 0000-0002-5479-3208;
e-mail: ukolov_doc@mail.ru

Капырина Мария Владимировна, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-0530-6792;
eLibrary SPIN: 3591-1127;
e-mail: mashamv69@mail.ru

Соколова Татьяна Валерьевна, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0001-6292-0679;
e-mail: sokolovav63@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Konstantin Yu. Ukolov**, MD, Cand. Sci. (Medicine);
address: 10 Priorova str., 127299 Moscow, Russia;
ORCID: 0000-0002-5479-3208;
e-mail: ukolov_doc@mail.ru

Maria V. Kapyrina, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-0530-6792;
eLibrary SPIN: 3591-1127;
e-mail: mashamv69@mail.ru

Tatyana V. Sokolova, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0001-6292-0679;
e-mail: sokolovav63@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author