

DOI 10.21292/2078-5658-2018-15-1-5-9

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОЙ АНЕСТЕЗИИ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ КОГНИТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ

Д. В. ВОЙЦЕХОВСКИЙ, Д. А. АВЕРЬЯНОВ, А. В. ЩЕГОЛЕВ, Д. В. СВИСТОВ

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург, Россия

Для медикаментозной защиты головного мозга в период превентивного временного клипирования магистральных артерий при операциях по поводу церебральных аневризм применяют значительное углубление медикаментозного сна до появления на электроэнцефалограмме паттерна «вспышка – подавление». Нет единого мнения в отношении влияния выраженного угнетения биоэлектрической активности на возникновение послеоперационной когнитивной дисфункции.

Цель: оценить влияние анестезии с электроэнцефалографическим паттерном «вспышка – подавление» на послеоперационный когнитивный статус пациентов без патологии головного мозга.

Материалы и методы. В проспективном рандомизированном исследовании участвовали 30 пациентов, которым выполнили хирургическое лечение по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника. Все пациенты были разделены на две группы. Анестезия в основной группе (1-я группа) отличалась от контрольной (2-я группа) введением пропофола до появления в биоэлектрической активности головного мозга паттерна «вспышка – подавление» в течение 15 мин. Перед операцией и на 4-е сут после вмешательства всем пациентам проводили нейропсихологическое тестирование с использованием Монреальской шкалы оценки психических функций (MoCA), батареи тестов для оценки лобной дисфункции (FAB) и методики запоминания цифр.

Результаты. При обследовании на 4-е сут после операции в 1-й группе пациентов не отличались от предоперационных показателей результаты тестов MoCA ($Me_{до} = 28, Me_{после} = 28, Z = 0,714, p = 0,476$), FAB ($Me_{до} = 18, Me_{после} = 18, Z = 0,592, p = 0,554$), запоминания цифр в прямом ($Me_{до} = 18, Me_{после} = 18, Z = 0,178, p = 0,859$) и обратном порядке ($Me_{до} = 18, Me_{после} = 18, Z = 0,548, p = 0,583$). Во 2-й группе пациентов результаты послеоперационного обследования были сопоставимы с предоперационными данными тестов MoCA ($Me_{до} = 18, Me_{после} = 18, Z = 0,459, p = 0,646$), FAB ($Me_{до} = 18, Me_{после} = 18, Z = 1,348, p = 0,178$), запоминания цифр в прямом ($Me_{до} = 18, Me_{после} = 18, Z = 0,21, p = 0,843$) и обратном порядке ($Me_{до} = 18, Me_{после} = 18, Z = 0,809, p = 0,418$). Между 1-й и 2-й группами значимых отличий не выявлено ни по одной из методик ($U = 88, p = 0,319, Z = 0,995$ для MoCA; $U = 102,5, p = 0,644, Z = 0,394$ для FAB; $U = 92,0, p = 0,407, Z = -0,829$ для запоминания в прямом и $U = 33,5, p = 0,62, Z = 0,572$ для запоминания в обратном порядке).

Вывод. Проведение анестезии с электроэнцефалографическим паттерном «вспышка – подавление» как модели медикаментозной защиты мозга на период временного клипирования магистральных артерий не приводит к ухудшению когнитивного статуса пациентов без исходной патологии головного мозга.

Ключевые слова: медикаментозная защита мозга, послеоперационная когнитивная дисфункция, временное клипирование, глубокая анестезия

Для цитирования: Войцеховский Д. В., Аверьянов Д. А., Щеголев А. В., Свистов Д. В. Влияние глубокой анестезии на возникновение послеоперационной когнитивной дисфункции // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – Т. 15, № 1. – С. 5-9. DOI: 10.21292/2078-5658-2018-15-1-5-9

EFFECT OF DEEP ANESTHESIA ON DEVELOPMENT OF POST-OPERATIVE COGNITIVE DYSFUNCTION

D. V. VOYTSEKHOVSKIY, D. A. AVERYANOV, A. V. SCHEGOLEV, D. V. SVISTOV

S. M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

The profound deepening of medicamentous sleep down to the burst-suppression electroencephalography pattern is used to provide medication-based protection of brain during preventive temporary clipping of the major arteries when performing surgery due to cerebral aneurysms. There is no consensus about the effect of profound suppression of electrobiological activity on the development of post-operative cognitive dysfunction.

The goal: to evaluate the impact of anesthesia with the burst-suppression electroencephalography pattern on the post-operative cognitive status of the patients with no cerebral disorders.

Subjects and methods. 30 patients were enrolled into the prospective randomized study, they all had surgeries due to degenerative spinal diseases. All patients were divided into two groups. Anesthesia in the main group (Group 1) differed from the one in the control group (Group 2); it included administration of propofol till achieving suppression of the electrobiological activity of burst-suppression electroencephalography pattern during 15 minutes. Prior to the surgery and in 4 days after it, all patients had neuro-psychological tests using Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Frontal Assessment Battery (FAB) and numbers memorization techniques (NMT).

Results. When testing in 4 days after surgery, results in the patients from Group 1 did not differ from pre-operative results of MoCA ($Me_{before} = 28, Me_{after} = 28, Z = 0,714, p = 0,476$), FAB ($Me_{before} = 18, Me_{after} = 18, Z = 0,592, p = 0,554$), memorization of numbers in the direct order ($Me_{before} = 18, Me_{after} = 18, Z = 0,178, p = 0,859$) and in the reverse order ($Me_{before} = 18, Me_{after} = 18, Z = 0,548, p = 0,583$). The results of the post-operative testing in Group 2 were compatible with pre-operative results of ($Me_{before} = 18, Me_{after} = 18, Z = 0,459, p = 0,646$), FAB ($Me_{before} = 18, Me_{after} = 18, Z = 1,348, p = 0,178$), memorization of numbers in the direct order ($Me_{before} = 18, Me_{after} = 18, Z = 0,21, p = 0,843$) and in the reverse order ($Me_{before} = 18, Me_{after} = 18, Z = 0,809, p = 0,418$). None of the tests detected significant differences between the Groups ($U = 88, p = 0,319, Z = 0,995$ for MoCA; $U = 102,5, p = 0,644, Z = 0,394$ for FAB; $U = 92,0, p = 0,407, Z = -0,829$ for memorization of numbers in the direct order, and $U = 33,5, p = 0,62, Z = 0,572$ for memorization of numbers in the reverse order).

Conclusion. Anesthesia with burst-suppression electroencephalography pattern as a model of medication-based cerebral protection during temporary clipping of the major arteries does not cause the deterioration of cognitive status in the patients who had no cerebral pathology initially.

Key words: medication-based cerebral protection, post-operative cognitive dysfunction, temporary clipping, deep anesthesia

For citations: Voytsekhovskiy D.V., Averyanov D.A., Schegolev A.V., Svistov D.V. Effect of deep anesthesia on development of post-operative cognitive dysfunction. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2018, Vol. 15, no. 1, P. 5-9. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2018-15-1-5-9

Современное состояние сосудистой нейрохирургии характеризуется интересом исследователей к проблемам нейропсихологических последствий хирургических вмешательств. Отмечено, что до 50% больных, перенесших операции по поводу церебральных аневризм, в послеоперационном периоде демонстрируют расстройства высших психических функций различной степени выраженности [8, 17, 18]. Выявление причин ухудшения когнитивного статуса после таких операций и их коррекция потенциально позволят улучшить исходы лечения. Превентивное временное клипирование несущего аневризму сосуда является повсеместно используемым в ходе открытых операций приемом, позволяющим снизить риск интраоперационного разрыва и улучшить условия для наложения клипсов. Большинство авторов признают, что превентивное временное клипирование является фактором риска развития нейропсихологического дефицита [1, 2]. Одним из способов медикаментозной защиты головного мозга во время прекращения кровотока по несущему аневризму сосуду является значительное углубление медикаментозного сна с помощью средств для ингаляционной анестезии до появления на электроэнцефалограмме паттерна «вспышка – подавление» (burst suppression) [9]. Существует мнение, что такое чрезмерно выраженное угнетение биоэлектрической активности головного мозга может быть самостоятельной причиной развития послеоперационной когнитивной дисфункции [13]. При этом другие авторы негативное влияние глубокой анестезии на состояние высших психических функций отрицают [5].

Цель: оценка влияния анестезии с электроэнцефалографическим паттерном «вспышка – подавление» на послеоперационный когнитивный статус пациентов без патологии головного мозга.

Материалы и методы

В предварительно одобренное локальным этическим комитетом исследование включены мужчины и женщины в возрасте от 18 до 75 лет, которым в клинике нейрохирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова планировали выполнить операцию по поводу дегенеративно-дистрофического заболевания позвоночника. Критериями исключения служили отказ пациента от участия в исследовании, цереброваскулярная болезнь, неконтролируемая медикаментозно артериальная гипертензия, сахарный диабет, ожирение, наличие очаговой неврологической симптоматики.

Все пациенты были разделены на две группы. В контрольной группе анестезию выполняли по принятой в клинике методике – общая комбинированная анестезия с интубацией трахеи и искусственной вентиляцией легких. После индукции анестезии медикаментозный сон данным пациентам поддерживали ингаляцией паров севофлурана с минимальной альвеолярной концентрацией на

выдохе 0,9–1,1 аппаратом ингаляционного наркоза GE Avance Carestation. Обезболивание осуществляли внутривенным болюсным введением фентанила 0,1 мг каждые 20–30 мин. Мышечные релаксанты применяли лишь во время индукции. Во 2-й (основной) группе методику анестезии модифицировали: через 15–30 мин после индукции анестезии и укладки пациента испаритель севофлурана выключали. При достижении минимальной альвеолярной концентрации севофлурана на выдохе 0,4 болюсно вводили пропофол из расчета 2,0–2,5 мг/кг идеальной массы тела, вызывая тем самым появление в биоэлектрической активности головного мозга паттерна «вспышка – подавление» длительностью не менее 30% эпохи анализа. Вслед за этим инфузию пропофола продолжали со скоростью 10 мг · кг⁻¹ · ч⁻¹ в течение 15 мин. Такую методику считали анестезией с электроэнцефалографическим паттерном «вспышка – подавление».

Состояние пациента во время операции контролировали с помощью электрокардиографии, пульсоксиметрии (насыщение гемоглобина кислородом не менее 96%), неинвазивного измерения артериального давления (среднее артериальное давление не менее 70 мм рт. ст.), капнометрии (конечно-выдыхаемый углекислый газ 37–40 мм рт. ст.) монитором GE CareScape B650 и газоанализатором аппарата ингаляционного наркоза. Глубину анестезии оценивали с помощью биспектрального индекса (BIS) и (burst-suppression ratio – BSR) блока биспектрального анализа монитора. Целевыми цифрами биспектрального индекса в 1-й группе были 40–60. Во 2-й группе при введении пропофола контролировали углубление и поддержание в течение 15 мин анестезии до уровня не менее 30% по показателю BSR. По окончании 15-минутного интервала введение пропофола прекращали и возобновляли ингаляционный компонент анестезии севофлураном. В обеих группах пациентов по окончании оперативного вмешательства пробуждали на операционном столе и в течение не менее 2 ч наблюдали в палате пробуждения, после чего переводили в палату профильного отделения.

Для оценки исходного состояния и динамики накануне операции и на 4-е сут после хирургического вмешательства всем пациентам проводили нейропсихологическое обследование путем очного интервью, которое включало оценку когнитивных функций при помощи Монреальской шкалы оценки психических функций (MoCA) [11], батареи тестов для оценки лобной дисфункции (FAB) [9] и методики запоминания цифр (МЗЦ) [16].

Для статистического анализа типа распределения данных использовали метод Шапиро – Вилка, квантильных диаграмм и гистограмм. Внутригрупповые сравнения результатов до и после лечения проводили с помощью критерия Уилкоксона, межгрупповые сравнения в отношении номинальных данных – с использованием точного критерия Фишера, количественных данных – U-теста Манна – Уитни.

Результаты

С февраля по июнь 2017 г. всего обследовано 30 пациентов, из них 17 (56%) мужчин. Средний возраст составил $48,8 \pm 11,1$ года. Всем пациентам провели хирургическое лечение по поводу дегенеративно-дистрофических заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника: микродискэктомия или эндоскопическое удаление грыжи межпозвонкового диска. Значимых различий между пациентами основной и контрольной групп по возрасту, полу и массе тела, характеру выполненных вмешательств, длительности анестезии и операции не выявлено (табл. 1).

При обследовании до операции по Монреальской шкале оценки психических функций наибольшее количество ошибок отмечено в субтестах отсроченного воспроизведения и внимания (62 и 16% соответственно). Ошибок в заданиях называния предметов и оценки кратковременной памяти не было. Результаты теста у пациентов 1-й группы ($Me_1 = 28$) и 2-й группы ($Me_2 = 28$) не отличались ($U = 107$, $Z = -0,207$, $p = 0,836$). При обследовании по FAV чаще отмечали ошибки в субтесте оценки активного внимания (65%). Результаты двух групп были сопоставимы ($Me_1 = 18$, $Me_2 = 18$, $U = 90,5$, $Z = -0,892$, $p = 0,373$). Значимых отличий между результатами основной и контрольной групп по методике запо-

Таблица 1. Характеристики обследованных пациентов и выполненных операций

Table 1. Description of the examined patients and performed surgeries

Признаки		1-я группа	2-я группа	Значение критерия	Уровень значимости
Характеристика исследованной выборки					
Число пациентов, чел.	всего	15 (50%)	15 (50%)	0,731*	$p > 0,05^*$
	мужчины	8 (53%)	9 (60%)		
	женщины	7 (47%)	6 (40%)		
Средний возраст, лет		$51,4 \pm 11,7$	$46,1 \pm 10,1$	$U = 82,5$ $Z = 0,221^{**}$	$p = 0,221^{**}$
Масса тела больных, кг		$76,5 \pm 11,7$	$79,9 \pm 9,7$	$U = 91$ $Z = 0,383^{**}$	$p = 0,383^{**}$
Характеристика выполненных вмешательств					
Микродискэктомия		12	13	0,664*	$p > 0,05^*$
Эндоскопическое удаление грыжи межпозвонкового диска		3	2		
Продолжительность вмешательства		$106,0 \pm 27,4$	$88,0 \pm 20,6$	$U = 92$ $Z = -1,08^{**}$	$p = 0,277^{**}$
Продолжительность анестезии		$134,9 \pm 25,1$	$127,0 \pm 21,3$	$U = 97,5$ $Z = -0,87^{**}$	$p = 0,385^{**}$

Примечание: * – точный критерий Фишера; ** – U-test Манна – Уитни

минания цифр в прямом ($Me_1 = 7$, $Me_2 = 8$, $U = 87$, $Z = -1,037$, $p = 0,299$) и обратном порядке ($Me_1 = 5$, $Me_2 = 6$, $U = 89$, $Z = -0,95$, $p = 0,34$) не выявили.

При обследовании на 4-е сут после операции в 1-й группе пациентов результаты статистически не отличались от предоперационных показателей в тестах MoCA ($Me_{до} = 28$, $Me_{после} = 28$, $Z = 0,714$, $p = 0,476$), FAV ($Me_{до} = 18$, $Me_{после} = 18$, $Z = 0,592$, $p = 0,554$), запоминания цифр в прямом ($Me_{до} = 18$, $Me_{после} = 18$, $Z = 0,178$, $p = 0,859$) и обратном порядке ($Me_{до} = 18$, $Me_{после} = 18$, $Z = 0,548$, $p = 0,583$). Во 2-й группе пациентов результаты послеоперационного обследования были сопоставимы с предоперационными данными тестов MoCA ($Me_{до} = 18$, $Me_{после} = 18$, $Z = 0,459$, $p = 0,646$), FAV ($Me_{до} = 18$,

$Me_{после} = 18$, $Z = 1,348$, $p = 0,178$), запоминания цифр в прямом ($Me_{до} = 18$, $Me_{после} = 18$, $Z = 0,21$, $p = 0,843$) и обратном порядке ($Me_{до} = 18$, $Me_{после} = 18$, $Z = 0,809$, $p = 0,418$). Между 1-й и 2-й группами значимых отличий не выявлено ни по одной из методик (табл. 2).

В контрольной группе у 2 пациентов результат послеоперационного обследования с использованием MoCA увеличился на 1 балл, у 2 – на 2 балла, у 1 – на 3 балла, у 2 пациентов отмечено ухудшение результатов на 1 балл. В основной группе улучшились результаты данного теста на 1 балл – у 4 больных, на 2 балла – у 1 пациента, ухудшились на 2 балла – у 2 больных.

Пациенты, имевшие до операции низкие результаты теста MoCA (1 пациент 1-й группы – 19 баллов

Таблица 2. Результаты обследования пациентов в послеоперационном периоде

Table 2. Results of the post-operative examination of the patients

Методика	1-я группа	2-я группа	U-test
	Me (q1; q3)	Me (q1; q3)	
MoCA, балл	28 (27; 29)	28 (27; 28)	$U = 88$ $p = 0,319$ $Z = 0,995$
FAV, балл	18 (17; 18)	18 (17; 18)	$U = 102,5$ $p = 0,644$ $Z = 0,394$
Запоминание цифр в прямом порядке, балл	7 (7; 8)	8 (7; 8)	$U = 92,0$ $p = 0,407$ $Z = -0,829$
Запоминание цифр в обратном порядке, балл	5 (5; 6)	6 (5; 6)	$U = 33,5$ $p = 0,62$ $Z = 0,572$

и 1 пациент 2-й группы – 21 балл), в послеоперационном периоде улучшили показатели по данной методике на 3 и 2 балла соответственно.

Проанализированы результаты обследования 5 пациентов старше 60 лет 2-й группы. Данные пред- и послеоперационного обследования в данной подгруппе пациентов были сопоставимы и статистически не отличались ($Me_{до} = 27$, $Me_{после} = 28$, $Z = 1,6$, $p = 0,109$).

Обсуждение

С применением современных общих анестетиков связана низкая частота возникновения осложнений и побочных эффектов. Вопрос, имеют ли место нежелательные последствия от использования этих препаратов за пределами первичного эффекта, остается обсуждаемым. R. Bedford был одним из первых, кто заметил неблагоприятные церебральные эффекты анестезии у пожилых людей [3]. К ним относят невыраженное снижение познавательной способности, ухудшение памяти, снижение интеллекта [6, 12, 15]. Т. Монк выявил когнитивные нарушения у 36% молодых пациентов, у 30% больных среднего возраста и у 42% пожилых людей, перенесших длительную общую анестезию [10]. Опубликованы результаты исследований, которые показывают, что титрование глубины анестезии на основе биспектрального индекса может улучшить не только ход анестезии и пробуждение пациентов, но и уменьшить частоту развития у больных когнитивных побочных эффектов [4]. В работе J. Steinmetz (2010) зависи-

мости изменений ментальных функций пациентов от глубины анестезии не выявлено [14]. Такого же мнения придерживается E. Farag [7]. Хотя нейропротективный эффект применения барбитуратов и пропофола для предупреждения возникновения ишемических повреждений церебральных структур признается большинством авторов, нет исследований, подтверждающих влияние глубокой анестезии на риск возникновения нейропсихологического дефицита после нейрохирургических вмешательств.

Полученные в представленном исследовании данные свидетельствуют об отсутствии значимого влияния анестезии с электроэнцефалографическим паттерном «вспышка – подавление» на когнитивный статус больных. Таким образом, проведение такой анестезии с целью медикаментозной защиты церебральных структур при вмешательствах, сопровождающихся временным прекращением кровотока по магистральным артериям головного мозга, по всей видимости, не вносит вклад в возникновение нейропсихологического дефицита в послеоперационном периоде.

Вывод

Проведение анестезии с электроэнцефалографическим паттерном «вспышка – подавление» как модели медикаментозной защиты мозга на период временного клипирования сосудов, несущих аневризму, не приводит к ухудшению когнитивного статуса пациентов без исходной патологии головного мозга.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельникова Е. А., Крылов В. В. Нейропсихологические исходы после раннего хирургического лечения аневризм сосудов // *Нейрохирургия*. – 2008. – № 4. – С. 21–29.
2. Akyuz M., Eryilmaz M., Ozdemir C. Effect of temporary clipping on frontal lobe functions in patients with ruptured aneurysm of the anterior communicating artery // *Acta Neurologica Scandinavica*. – 2005. – Vol. 112, № 5. – P. 293–297.
3. Bedford P. Adverse cerebral effects of anaesthesia on old people // *Lancet*. – 1955. – Vol. 69, № 3. – P. 259–263.
4. Chan M. BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline // *J. Neurosurg. Anesthesiol.* – 2013. – Vol. 25, № 1. – P. 33–42.
5. Chung J. Effects of preventive surgery for unruptured intracranial aneurysms on attention, executive function, learning and memory: a prospective cohort study // *Acta Neurochir (Wien)*. – 2016. – Vol. 158, № 1. – P. 197–205.
6. Dubois B. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside // *Neurology*. – 2000. – Vol. 55, № 11. – P. 1621–1626.
7. Farag E. Is depth of anesthesia, as assessed by the Bispectral Index, related to postoperative cognitive dysfunction and recovery? // *Anesth. Analg.* – 2006. – Vol. 103, № 3. – P. 633–640.
8. Hutter B. Subarachnoid hemorrhage as a psychological trauma // *J. Neurosurg.* – 2014. – Vol. 120, № 4. – P. 923–930.
9. Lavine S. Temporary occlusion of the middle cerebral artery in intracranial aneurysm surgery: time limitation and advantage of brain protection // *J. Neurosurg.* – 1997. – Vol. 87, № 6. – P. 817–824.

REFERENCES

1. Melnikova E.A., Krylov V.V. Neuropsychological outcomes of early surgical treatment of aneurysms. *Neurokhirurgiya*, 2008, no. 4, pp. 21–29. (In Russ.)
2. Akyuz M., Eryilmaz M., Ozdemir C. Effect of temporary clipping on frontal lobe functions in patients with ruptured aneurysm of the anterior communicating artery. *Acta Neurologica Scandinavica*, 2005, vol. 112, no. 5, pp. 293–297.
3. Bedford P. Adverse cerebral effects of anaesthesia on old people. *Lancet*, 1955, vol. 69, no. 3, pp. 259–263.
4. Chan M. BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline. *J. Neurosurg. Anesthesiol.*, 2013, vol. 25, no. 1, pp. 33–42.
5. Chung J. Effects of preventive surgery for unruptured intracranial aneurysms on attention, executive function, learning and memory: a prospective cohort study. *Acta Neurochir (Wien)*, 2016, vol. 158, no. 1, pp. 197–205.
6. Dubois B. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside. *Neurology*, 2000, vol. 55, no. 11, pp. 1621–1626.
7. Farag E. Is depth of anesthesia, as assessed by the Bispectral Index, related to postoperative cognitive dysfunction and recovery? *Anesth. Analg.*, 2006, vol. 103, no. 3, pp. 633–640.
8. Hutter B. Subarachnoid hemorrhage as a psychological trauma. *J. Neurosurg.*, 2014, vol. 120, no. 4, pp. 923–930.
9. Lavine S. Temporary occlusion of the middle cerebral artery in intracranial aneurysm surgery: time limitation and advantage of brain protection. *J. Neurosurg.*, 1997, vol. 87, no. 6, pp. 817–824.

10. Monk T. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery // *Anesthesiology* – 2008. – Vol. 108, № 1. – P. 18–30.
11. Nasreddine Z. The Montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment // *J. Am. Geriatr. Soc.* – 2005. – Vol. 53, № 4. – P. 695–699.
12. Sauer A. Postoperative cognitive decline // *J. Anesth.* – 2009. – Vol. 23, № 2 – P. 256–259.
13. Sellbrant I. Anaesthetics and analgesics; neurocognitive effects, organ protection and cancer reoccurrence an update // *Int. J. Surg.* – 2016. – Vol. 34, № 1. – P. 41–46.
14. Steinmetz J. Depth of anaesthesia and post-operative cognitive dysfunction // *Acta Anaesthesiol Scand.* – 2010. – Vol. 54, № 2. – P. 162–168.
15. Strom C. Should general anaesthesia be avoided in the elderly? // *J. Anesth.* – 2009. – Vol. 23, № 2 – P. 256–259.
16. Wechsler D. WAIS-R: Manual: Wechsler adult intelligence scale-revised // Harcourt Brace Jovanovich [for] Psychological Corp, 1981. – 156 p.
17. Wong G. Cognitive domain deficits in patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage at 1 year // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* – 2013. – Vol. 84, № 9. – P. 1054–1058.
18. Zweifel-Zehnder A. Call for uniform neuropsychological assessment after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Swiss recommendations // *Acta Neurochir.* – 2015. – Vol. 157, № 9. – P. 1449–1458.
10. Monk T. Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology*, 2008, vol. 108, no. 1, pp. 18–30.
11. Nasreddine Z. The Montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 2005, vol. 53, no. 4, pp. 695–699.
12. Sauer A. Postoperative cognitive decline. *J. Anesth.*, 2009, vol. 23, no. 2, pp. 256–259.
13. Sellbrant I. Anaesthetics and analgesics; neurocognitive effects, organ protection and cancer reoccurrence an update. *Int. J. Surg.*, 2016, vol. 34, no. 1, pp. 41–46.
14. Steinmetz J. Depth of anaesthesia and post-operative cognitive dysfunction. *Acta Anaesthesiol Scand.*, 2010, vol. 54, no. 2, pp. 162–168.
15. Strom C. Should general anaesthesia be avoided in the elderly? *J. Anesth.*, 2009, vol. 23, no. 2, pp. 256–259.
16. Wechsler D. WAIS-R: Manual: Wechsler adult intelligence scale-revised. *Harcourt Brace Jovanovich [for] Psychological Corp*, 1981. 156 p.
17. Wong G. Cognitive domain deficits in patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage at 1 year. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 2013, vol. 84, no. 9, pp. 1054–1058.
18. Zweifel-Zehnder A. Call for uniform neuropsychological assessment after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Swiss recommendations. *Acta Neurochir.*, 2015, vol. 157, no. 9, pp. 1449–1458.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия
им. С. М. Кирова» МО РФ,
194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6.
Тел.: 8 (812) 329–71–21.

Войцеховский Дмитрий Владимирович
старший ординатор нейрохирургического отделения.
E-mail: neurohelp@mail.ru

Аверьянов Дмитрий Александрович
кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры
анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: dimonmed@mail.ru

Щеголев Алексей Валерьянович
доктор медицинских наук, начальник кафедры
анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: alekseischegolev@gmail.com

Свистов Дмитрий Владимирович
кандидат медицинских наук, доцент,
начальник кафедры нейрохирургии.
E-mail: dsvistov@mail.ru

FOR CORRESPONDENCE:

S.M. Kirov Military Medical Academy,
6, Academician Lebedev St.,
St. Petersburg, 194044.
Phone: +7(812) 329–71–21.

Dmitry V. Voytsekhovskiy
Senior Resident Physician of Neurosurgery Department.
E-mail: neurohelp@mail.ru

Dmitry A. Averyanov
Candidate of Medical Sciences,
Teacher of Anesthesiology and Intensive Care Department.
E-mail: dimonmed@mail.ru

Aleksey V. Schegolev
Doctor of Medical Sciences,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Department.
E-mail: alekseischegolev@gmail.com

Dmitry V. Svistov
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of Neurosurgery Department.
E-mail: dsvistov@mail.ru