



# Некоторые аспекты формирования Z-счета для оценки когнитивных расстройств

В. В. СУББОТИН, И. Н. ДУШИН, С. А. КАМНЕВ, А. Ю. АНТИПОВ

ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова» Департамента здравоохранения, Москва, РФ

РЕЗЮМЕ

Для выявления когнитивных расстройств у оперированных пациентов необходимо подробное психологическое тестирование. Решение данной задачи возможно за счет создания программы комбинированных психологических тестов с их оценкой на основе Z-счета, также известного как тест оценки стандартных отклонений.

**Цель:** определение референсных значений психологических тестов для оценки результатов по Z-счету.

**Материалы и методы.** В исследование включено 30 здоровых добровольцев и 43 оперированных пациента. Батарея психологических тестов состояла из теста рисования часов, устного счета, оценки кратковременной памяти, набора последовательностей, теста Векслера и классического теста Штруппа. Для оценки результатов тестирования по Z-счету рассчитывали средние значения и стандартные отклонения для каждой из групп.

**Результаты.** При анализе полученных данных выявлено, что при расчете Z-показателя с применением референсных значений стандартных отклонений, полученных в группе здоровых добровольцев, процент ухудшения результата повторного теста статистически значимо выше, чем при применении в формуле референсных значений, полученных в группе пациентов.

**Вывод.** При проведении Z-оценки когнитивных тестов лучше использовать средние значения и SD, полученные в группе здоровых добровольцев, принимая во внимание возможность найти отличия там, где их нет (ошибка I рода).

**Ключевые слова:** периоперационные когнитивные расстройства, психологическое тестирование, Z-счет

**Для цитирования:** Субботин В. В., Душин И. Н., Камнев С. А., Антипов А. Ю. Некоторые аспекты формирования Z-счета для оценки когнитивных расстройств // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – Т. 17, № 5. – С. 25-30. DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-5-25-30

## Certain aspects of using Z-score to assess cognitive disorders

V. V. SUBBOTIN, I. N. DUSHIN, S. A. KAMNEV, A. YU. ANTIPOV

A. S. Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow, Russia

ABSTRACT

Detailed psychological testing is needed to identify cognitive impairments after anesthesia and surgery. This problem can be solved by development of the program of combination psychological tests with their assessment based on the Z-score, also known as the standard deviation test.

**The objective:** to determine reference values of psychological tests to assess the results of Z-score.

**Subjects and methods.** The study was included 30 healthy volunteers and 43 patients who underwent surgery. The panel of psychological tests consisted of the clock drawing test, oral counting test, assessment of short-term memory, sequence set, Digit Symbol Substitution Test, and the classic Stroop test. The mean values and standard deviations were calculated for each of the groups to evaluate the test results by Z-score.

**Results.** It was found that using standard deviations obtained in the group of healthy volunteers as reference values for Z-score resulted in a higher percentage of deterioration in the result of repeated tests compared to using reference values obtained in group of patients.

**Conclusion:** When using Z-score for cognitive tests, it is better to use the means and SD obtained in a group of healthy volunteers taking into account the possibility of finding differences where there are none (type I error).

**Key words:** perioperative neurocognitive disorders, psychological testing, Z-score

**For citations:** Subbotin V.V., Dushin I.N., Kamnev S.A., Antipov A.Yu. Certain aspects of using Z-score to assess cognitive disorders. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, Vol. 17, no. 5, P. 25-30. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-5-25-30

Для корреспонденции:

Субботин Валерий Вячеславович  
E-mail: subbotin67@mail.ru

Correspondence:

Valery V. Subbotin  
Email: subbotin67@mail.ru

В 2015 г. создана междисциплинарная международная рабочая группа с целью включения номенклатуры когнитивных расстройств, используемой в других дисциплинах, в оценку когнитивного статуса оперированных пациентов. В 2017 г. рабочей группой на основании анализа имеющихся данных и двух основных рекомендаций – Пятого издания диагностического и статистического руководства по психическим расстройствам (DSM-5) и рекомендаций Американского института изучения старения и Альцгеймеровской ассоциации (NIA-AA) – предложен термин «периоперационные нейрокогнитивные расстройства» (PND, англ. perioperative neurocognitive disorders) вместо всеобъемлющего термина «после-

операционная когнитивная дисфункция» (POCD, англ., postoperative cognitive dysfunction) [7, 20]. Согласно рекомендациям рабочей группы, тяжесть когнитивных расстройств определяют по изменениям в тестах на одно или два стандартных отклонения по отношению к их исходному значению.

Периоперационные когнитивные расстройства включают следующие состояния:

1. *Послеоперационный делирий (англ. postoperative delirium)*. Это острое состояние, которое диагностируют в ближайшем послеоперационном периоде [3, 12].
2. *Замедленное нейрокогнитивное восстановление (англ. delayed neurocognitive recovery, DNR)*.

Диагностируют до 30 дней в послеоперационном периоде. Оно может проявляться как в легкой (изменение психологических тестов на одно стандартное отклонение по отношению к исходу), так и в тяжелой форме (изменение тестов на два и более стандартных отклонения) [3, 4, 13].

3. *Легкое нейрокогнитивное расстройство (англ. mild neurocognitive disorders – mild NCD)*. Диагностируют с 30-го дня после операции на основании изменения психологических тестов на 1 стандартное отклонение по отношению к исходу. Эквивалентно умеренным когнитивным нарушениям (англ. mild cognitive impairment (MCI) согласно данным DSM-5 [3, 18, 19].

4. *Тяжелое нейрокогнитивное расстройство (англ. major neurocognitive disorders – major NCD)*. Диагностируют с 30-го дня после операции на основании изменения тестов на два и более стандартных отклонения. Эквивалентно ранней деменции [3, 9].

Следует отметить, что концепция периоперационных когнитивных расстройств строится исключительно на результатах психологического тестирования и не имеет единообразия в методах. Более того, используемые в настоящее время тесты никогда не разрабатывались для решения данной проблемы. Учитывая все это, рабочая группа L. Evered et al. рекомендовала следующее:

- Выявлять когнитивные изменения посредством проведения последовательных оценок у конкретного пациента, чтобы избежать проблем сравнения высоких и низких показателей с нормами.
- Объективную оценку следует проводить в соответствии с рекомендациями DSM-5, которые основаны на выявлении «легкого (mild NCD) или тяжелого (major NCD) когнитивного расстройства по отношению к предыдущему уровню в одной или нескольких когнитивных областях (комплексное внимание, исполнительная функция, обучение и память, язык, перцептивно-моторное или социальное познание)» [3].
- При проведении психологического тестирования необходимо объективно оценивать конкретные когнитивные области. Исследование не должно ограничиваться использованием только одного скринингового теста, такого как Монреальская шкала когнитивной оценки (MoCA) или Краткая шкала оценки психического статуса (MMSE) [7].

По данным литературы, краткие когнитивные тесты, такие как MoCA и MMSE, можно использовать для предоперационного скрининга исходных когнитивных нарушений и тем самым выявить пациентов с повышенным риском послеоперационных осложнений [6, 17]. Однако остается спорным вопрос их использования в послеоперационном периоде, например, для диагностики замедленного когнитивного восстановления, для чего необходимо исследование конкретных когнитивных областей [7, 3].

В рекомендациях DSM-5 или NIA-AA по объективным критериям не указаны отдельные психоло-

гические тесты и их количество, необходимое для составления программы тестирования [7].

Для представления результатов тестирования, которые могут быть выражены в баллах, секундах, процентах и др., удобнее всего использовать Z-счет, известный также как тест оценки стандартных отклонений. Это стандартизированный показатель, который является результатом преобразования необработанных («сырых») данных для облегчения их интерпретации [10, 15]. Однако Z-счет требует применения референсных значений среднего и стандартного отклонения по всем субтестам, входящим в программу тестирования. По данным той же рабочей группы, референсные значения могут быть рассчитаны на основании либо общей популяции, либо соответствующих контрольных групп. В этом случае важен сопоставимый возраст [7].

Цель исследования: определение оптимальных референсных значений психологических тестов для оценки результатов по Z-счету.

## Материалы и методы

Для разработки программы психологической оценки мы ориентировались на то, что она должна охватывать максимальное количество когнитивных доменов и при этом занимать не более 30 мин.

В целях создания комплекса тестов для программы психологического тестирования использованы субтесты из трех скрининговых программ: MMSE [8], MoCA [11] и КНОКС [2], а также тест Векслера [16] и классический тест Штруппа [14].

### Программа тестирования

1. Тест рисования часов (праксис): 10 баллов – норма, нарисован круг, цифры в правильных местах, стрелки показывают заданное время; 9 баллов – незначительные неточности в расположении стрелок; 8 баллов – более заметные ошибки в расположении стрелок; 7 баллов – стрелки показывают неправильное время; 6 баллов – стрелки не выполняют свою функцию (например, нужное время обведено кружком); 5 баллов – неправильное расположение чисел на циферблате: они следуют в обратном порядке (против часовой стрелки) или расстояние между числами неодинаковое; 4 балла – утрачена целостность часов, часть чисел отсутствует или расположена вне круга; 3 балла – числа и циферблат не связаны друг с другом; 2 балла – больной пытается выполнить инструкцию, но безуспешно; 1 балл – больной не предпринимает никаких попыток выполнить инструкцию [5].

2. Устный счет (внимание):  $20 - 5 = 15$  (1 балл),  $21 - 7 = 14$  (1 балл),  $40 - 3 - 3 - 3 - 3 = 28$  (2 балла).

3. Оценка кратковременной памяти (память): попросить запомнить три коротких слова и назвать в конце тестирования (1 слово = 1 балл).

4. Последовательности (исполнительные функции): месяцы года в обратном порядке (1 балл), тест связывания чисел – часть А до 12 (2 балла) и часть Б до буквы Е (3 балла).

5. Тест Векслера (англ. Digit Symbol Substitution Test) для оценки зрительно-моторной ориентации и оперативной памяти. На выполнение теста испытуемому отводится 180 с. За это время пациент должен постараться без ошибок заполнить символами пустые клетки соответственно цифровому обозначению.

6. Классический тест Штруппа для оценки исполнительных функций и нейропластичности или когнитивной гибкости, т. е. способности нервной системы быстро адаптироваться к изменяющимся условиям среды. Тест Штруппа включает три стимульные карты: карту слов, напечатанных черной краской; карту цветов; карту слов, напечатанных шрифтом, не соответствующим значениям цветов. Пациенту предлагается последовательно прочитать названия цветов, напечатанных черным шрифтом, затем назвать цвета и прочитать названия цветов в карте, где цвет шрифта отличается от значения слова. Чем больше разница во времени чтения второй и третьей карт (Т3–Т2), тем более выражена когнитивная ригидность.

Стандартизированное значение Z рассчитывали для каждого пациента из обычного результата теста по следующей формуле [1, 12]:

$$Z = \frac{(x - \bar{X})}{SD}$$

где: x – результат обычного теста для конкретного пациента, X – среднее значение и SD – стандартное отклонение для данного теста, вычисленное из некоторой выборки.

Поиск оптимального референсного значения среднего и стандартного отклонения каждого теста проведен в два этапа. На первом выполнено психологическое тестирование с расчетом среднего и стандартного отклонения у здоровых добровольцев (аналог популяции) и пациентов, которые в последующем были прооперированы (аналог соответствующей контрольной возрастной группы). На втором этапе для выявления изменений субтестов у оперированных пациентов были использованы стандартные отклонения, вычисленные в группах здоровых добровольцев и пациентов до операции.

*Критерии включения для группы здоровых добровольцев:* возраст от 20 до 65 лет.

*Критерии невключения для группы здоровых добровольцев:* наличие психических и нейродегенеративных заболеваний; наличие декомпенсированных сопутствующих заболеваний.

*Критерии включения для группы оперированных пациентов:* пациенты старше 60 лет с различными заболеваниями, которым запланировано оперативное вмешательство продолжительностью более 4 ч в условиях общей комбинированной анестезии или сочетанной анестезии; ASA I–III; отсутствие психических заболеваний.

*Критерии невключения:* наличие психических заболеваний; отказ пациента от тестирования.

Распределение групп по возрасту и полу представлено в табл. 1.

**Таблица 1. Распределение групп по возрасту и полу**

*Table 1. Distribution of patients as per age and gender*

| Признак | Здоровые добровольцы | Оперированные пациенты |
|---------|----------------------|------------------------|
| Возраст | 34 [28; 40]          | 70 [65,5; 73]          |
| Пол М/Ж | 12/18                | 21/23                  |

*Статистический анализ.* Для статистической обработки данных применяли программу Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Данные представлены в виде среднего, стандартного отклонения, доверительного интервала. Для сравнения послеоперационных результатов тестов, полученных на основе стандартных отклонений здоровых добровольцев и оперированных пациентов, использован Sign Test.

### Результаты

На первом этапе рассчитаны стандартные отклонения и средние значения используемых субтестов при тестировании 30 здоровых добровольцев и 43 оперированных пациентов. Полученные данные приведены в табл. 2.

На втором этапе проведено послеоперационное тестирование пациентов с применением референсных стандартных отклонений, а также здоровых добровольцев. Полученные результаты представлены в табл. 3, из которой видно, что если для формирования показателя Z в качестве референсных значений использовать стандартные отклонения,

**Таблица 2. Стандартные отклонения и средние значения используемых субтестов**

*Table 2. Standard deviations and mean values of the used subtests*

| Субтесты  | Добровольцы |                   | Пациенты до операции |                   |
|---|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|
|   | среднее     | SD (± 95%CI)      | среднее              | SD (± 95%CI)      |
| Тест рисования часов  | 9,77        | 0,63 (0,5; 0,84)  | 8,68                 | 1,41 (1,14; 1,85) |
| Устный счет   | 3,77        | 0,5 (0,4; 0,68)   | 3,62                 | 0,92 (0,74; 1,21) |
| Кратковременная память  | 2,37        | 0,89 (0,71; 1,2)  | 1,65                 | 1,01 (0,82; 1,33) |
| Последовательности (месяцы года в обратном порядке и тест связывания чисел А и Б) | 5,37        | 0,96 (0,77; 1,3)  | 4,97                 | 1,31 (1,06; 1,73) |
| Шифровка Векслера, балл/с   | 0,63        | 0,14 (0,11; 0,19) | 0,32                 | 0,11 (0,09; 0,15) |
| Словесно-цветовая интерференция (тест Штруппа), с                                 | 45,6        | 15,1 (12,1; 20,3) | 91,5                 | 40,6 (32,8; 53,5) |

**Таблица 3.** Количество изменений тестов на 1 и 2 стандартных отклонения по сравнению с исходом, полученное при использовании референсных значений стандартных отклонений здоровых добровольцев и пациентов

**Table 3.** The number of test changes by 1 and 2 standard deviations compared to the outcome obtained using the reference values of the standard deviations of healthy volunteers and patients

| Субтест            | Изменение         | Референсное SD     | Референсное SD  | Sign test    |
|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------|
|                    |                   | добровольцы, n (%) | пациенты, n (%) |              |
| Часы               | Изменение на 1 SD | 5 (11,6%)          | 6 (14,0%)       | $p = 0,0009$ |
|                    | Изменение на 2 SD | 10 (23,3%)         | 4 (9,3%)        |              |
| Счет               | Изменение на 1 SD | 0                  | 7 (16,3%)       | $p = 0,0046$ |
|                    | Изменение на 2 SD | 9 (20,9%)          | 2 (4,7%)        |              |
| Память             | Изменение на 1 SD | 5 (11,6%)          | 5 (11,6%)       | $p = 0,0009$ |
|                    | Изменение на 2 SD | 5 (11,6%)          | 0               |              |
| Последовательность | Изменение на 1 SD | 4 (9,3%)           | 5 (11,6%)       | $p = 0,0027$ |
|                    | Изменение на 2 SD | 7 (16,3%)          | 2 (4,7%)        |              |
| Векслер            | Изменение на 1 SD | 0                  | 0               | 0            |
|                    | Изменение на 2 SD | 0                  | 0               |              |
| Штрупп             | Изменение на 1 SD | 6 (14,0%)          | 0               | $p = 0,008$  |
|                    | Изменение на 2 SD | 1 (2,3%)           | 0               |              |

рассчитанные в группе пациентов, процент ухудшения результата повторного теста статистически значимо ниже, чем при использовании стандартных отклонений, полученных в группе здоровых добровольцев. Это касается всех используемых тестов, за исключением теста Векслера.

### Обсуждение

Так как тесты для оценки когнитивного статуса пациентов имеют разную размерность, то для сравнения результатов тестирования применена Z-оценка. Согласно данным литературы, Z-оценку можно проводить только после вычисления средних значений и стандартных отклонений в подходящей референсной группе [7, 10]. Соответственно, мы не стремились сравнить когнитивный статус здоровых людей и пациентов. Наша задача – вычисление стандартных отклонений субтестов для формирования референсных значений. При формировании показателя Z необходимо учитывать тот факт, что значения средних показателей тестов и их стандартных отклонений в различных возрастных группах разные. К сожалению, это различие носит нелинейный характер [15].

В исследовании выявлено увеличение стандартных отклонений и снижение средних значений в возрастной группе в ряде субтестов. Соответственно, использование результатов тестирования пациентов как референсной выборки приведет к занижению среднего показателя  $\bar{x}$  и большому разбросу значений и, таким образом, к увеличению SD, что и показано на тестах рисования часов, устном счете, кратковременной памяти, последовательностях и тесте Штруппа (табл. 2). Это крайне нежелательно, так как увеличение SD негативно повлияет на фиксацию изменений результатов при повторных тестированиях (после операции, через некоторое

время после операции), что и подтвердили наши исследования. При расчете Z-показателя с применением референсных значений стандартных отклонений, полученных в группе здоровых добровольцев, процент ухудшения результата повторного теста статистически значимо выше, чем при применении в формуле референсных значений, полученных в группе пациентов. То есть чем больше показатель SD, тем больше требуется изменение в повторных тестах у конкретного пациента для выявления легкой (1SD) или тяжелой (2 SD) когнитивной дисфункции.

Таким образом, использование в качестве референсных значений стандартных отклонений, рассчитанных в группе пациентов, может привести к возникновению ошибки II рода, то есть имеется вероятность не выявить когнитивную дисфункцию там, где она есть. При применении референсных значений, полученных в группе здоровых добровольцев, мы рискуем получить ошибку I рода, то есть найти послеоперационные отклонения когнитивной сферы там, где их нет. Оптимальным вариантом для расчета референсных значений для проведения Z-счета, по всей видимости, будет группа «здоровых» (или полностью скомпенсированных) добровольцев соответствующего возраста (для нашего случая от 60 лет и старше). Однако собрать достаточное число наблюдений, удовлетворяющее всем требованиям, на наш взгляд, проблематично.

По нашему мнению, в случае с когнитивными расстройствами лучше допустить ошибку I рода и начать реабилитационные мероприятия там, где они могут быть и не нужны, чем пропустить ментальные отклонения и не оказать помощь вовремя.

Отсутствие изменений в показателях теста Векслера при использовании различных референсных значений стандартного отклонения требует дальнейшего изучения.

**Выводы**

1. При проведении Z-оценки когнитивных тестов не рекомендуем использовать в качестве референсной выборки значения показателей  $\bar{x}$  и SD пациентов, так как это затруднит выявление различных степеней когнитивной дисфункции и приведет к возникновению статистической ошибки

II рода (то есть мы можем не выявить когнитивную дисфункцию там, где она есть).

2. В качестве референсных данных лучше использовать значения  $\bar{x}$  и SD, полученные в группе здоровых добровольцев, с осознанием возможности возникновения ошибки I рода (то есть найти послеоперационные отклонения когнитивной сферы там, где их нет).

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

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

**ЛИТЕРАТУРА**

**REFERENCES**

1. Мельник М. Основы прикладной статистики: Пер. с англ. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 416 с.
2. Тонконогий И. М. Краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы. - М.: ПЕП СЭ, 2010. - 69 с.
3. Albert M. S., DeKosky S. T., Dickson D. et al. The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease // *Alzheimers Dement.* - 2011. - Vol. 7, № 3. - P. 270-279.
4. American Psychiatric Association (US). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5) Washington: American Psychiatric Publishing; 2013. URL: <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>.
5. Chan S.P., Ip K. Y., Irwin M. G. Peri-operative optimisation of elderly and frail patients: a narrative review // *Anesthesia.* - 2019. - Vol. 74. - P. 80-89.
6. Culley D. J., Flaherty D., Reddy S. Preoperative cognitive stratification of older elective surgical patients: a cross-sectional study // *Anesth. Analg.* - 2016. - Vol. 123, № 1. - P. 186-192.
7. Daffner K. R., Gale S. A., Barrett A. M. Improving clinical cognitive testing. Report of the AAN Behavioral Neurology Section Workgroup // *Neurology.* - 2015. - Vol. 85, № 10. - P. 910-918.
8. Dastoor D. P., Schwartz G. Clock-drawing: An assessment technique in dementia // *J. Clin. Experiment. Gerontology.* - 1991. - Vol. 13, № 1-2. - P. 69-85.
9. DeVore G. R. Computing the Z score and centiles for cross-sectional analysis: a practical approach // *JUM.* - 2017. - Vol. 36, Is. 3. - P. 459-473.
10. Evered L., Silbert B., Knopman D. et al. The Nomenclature Consensus Working Group. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anesthesia and surgery-2018 // *Br. J. Anaesth.* - 2018. - Vol. 121, № 5. - P. 1005-1012.
11. Folstein M. F., Folstein S. E., McHugh P. R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician // *J. Psychiatr Res.* - 1975. - Vol. 12, № 3. - P. 189-198.
12. Hobson J. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) // *Occupational Medicine.* - 2015. - Vol. 65, Is. 9. - P. 764-765.
13. Jaeger J. Digit symbol substitution test. The case for sensitivity over specificity in neuropsychological testing // *J. Clin. Psychopharmacol.* - 2018. - Vol. 38, № 5. - P. 513-519.
14. Jensen A. R., Rohwer W. D. The Stroop Color-Word test: a review // *Acta Psychol.* - 1966. - Vol. 25, № 1. - P. 36-93.
15. Kornak J., Fields J., Kremers W. Nonlinear Z-score modeling for improved detection of cognitive abnormality // *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring.* - 2019. - Vol. 11. - P. 797-808.
16. Malek-Ahmadi M., Small B. J. COWAT, The Diagnostic Value of Controlled Oral Word Association Test-FAS and Category Fluency in Single-Domain Amnesic Mild Cognitive Impairment // *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.* - 2012. - Vol. 32, № 4. - P. 235-240.
17. McKhann G., Knopman D., Chertkow H. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease // *Alzheimers Dement.* - 2011. - Vol. 7, № 3. - P. 263-269.

1. Melnik M. *Osnovy prikladnoy statistiki.* (Russ. ed.: Melnik M. Basics of applied statistics). Moscow, Energoatomizdat Publ., 1983, 416 p.
2. Tonkonogiy I.M. *Kratkoye neyropsikhologicheskoye obsledovaniye kognitivnoy sfery.* [ Brief neuropsychological examination of the cognitive functions]. Moscow, PER SE Publ., 2010, 69 p.
3. Albert M.S., DeKosky S.T., Dickson D. et al. The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement.*, 2011, vol. 7, no. 3, pp. 270-279.
4. American Psychiatric Association (US). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5). Washington, American Psychiatric Publishing, 2013. Available: <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>.
5. Chan S.P., Ip K.Y., Irwin M.G. Peri-operative optimisation of elderly and frail patients: a narrative review. *Anesthesia*, 2019, vol. 74, pp. 80-89.
6. Culley D.J., Flaherty D., Reddy S. Preoperative cognitive stratification of older elective surgical patients: a cross-sectional study. *Anesth. Analg.*, 2016, vol. 123, no. 1, pp. 186-192.
7. Daffner K.R., Gale S.A., Barrett A.M. Improving clinical cognitive testing. Report of the AAN Behavioral Neurology Section Workgroup. *Neurology*, 2015, vol. 85, no. 10, pp. 910-918.
8. Dastoor D.P., Schwartz G. Clock-drawing: An assessment technique in dementia. *J. Clin. Experiment. Gerontology*, 1991, vol. 13, no. 1-2, pp. 69-85.
9. DeVore G.R. Computing the Z score and centiles for cross-sectional analysis: a practical approach. *JUM*, 2017, vol. 36, is. 3, pp. 459-473.
10. Evered L., Silbert B., Knopman D. et al. The Nomenclature Consensus Working Group. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anesthesia and surgery-2018. *Br. J. Anaesth.*, 2018, vol. 121, no. 5, pp. 1005-1012.
11. Folstein M.F., Folstein S.E., McHugh P.R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiatr. Res.*, 1975, vol. 12, no. 3, pp. 189-198.
12. Hobson J. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA). *Occupational Medicine*, 2015, vol. 65, is. 9, pp. 764-765.
13. Jaeger J. Digit symbol substitution test. The case for sensitivity over specificity in neuropsychological testing. *J. Clin. Psychopharmacol.*, 2018, vol. 38, no. 5, pp. 513-519.
14. Jensen A.R., Rohwer W.D. The Stroop Color-Word test: a review. *Acta Psychol.*, 1966, vol. 25, no. 1, pp. 36-93.
15. Kornak J., Fields J., Kremers W. Nonlinear Z-score modeling for improved detection of cognitive abnormality. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 2019, vol. 11, pp. 797-808.
16. Malek-Ahmadi M., Small B.J. COWAT, The Diagnostic Value of Controlled Oral Word Association Test-FAS and Category Fluency in Single-Domain Amnesic Mild Cognitive Impairment. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.*, 2012, vol. 32, no. 4, pp. 235-240.
17. McKhann G., Knopman D., Chertkow H. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement.*, 2011, vol. 7, no. 3, pp. 263-269.

18. Moller J. T., Cluitmans P., Rasmussen L. S. et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction // *Lancet*. - 1998. - Vol. 21, № 351. - P. 857-861.
19. Rudolph J. L., Marcantonio E. R. Postoperative delirium: acute change with long-term implications // *Anesth. Analg.* - 2011. - Vol. 112, № 5. - P. 1202-1211.
20. Rudolph J. L., Schreiber K. A., Culley D. J. et al. Measurement of postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery: A systematic review // *Acta Anaesthesiol. Scand.* - 2010. - Vol. 54, № 6. - P. 663-677.
18. Moller J.T., Cluitmans P., Rasmussen L.S. et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction. *Lancet*, 1998, vol. 21, no. 351, pp. 857-861.
19. Rudolph J.L., Marcantonio E.R. Postoperative delirium: acute change with long-term implications. *Anesth. Analg.*, 2011, vol. 112, no. 5, pp. 1202-1211.
20. Rudolph J.L., Schreiber K.A., Culley D.J. et al. Measurement of postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery: A systematic review. *Acta Anaesthesiol. Scand.*, 2010, vol. 54, no. 6, pp. 663-677.

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:**

ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова» Департамента здравоохранения, 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86.

**Субботин Валерий Вячеславович**

доктор медицинских наук,  
руководитель центра анестезиологии-реаниматологии.  
Тел.: +7 (495) 304-30-39.  
E-mail: Subbotin67@mail.ru

**Душин Иван Николаевич**

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения  
анестезиологии-реанимации № 1.  
E-mail: Ivan-dushin@mail.ru

**Камнев Сергей Анатольевич**

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения  
анестезиологии-реанимации № 1.  
E-mail: Korium1605@gmail.com

**Антипов Артем Юрьевич**

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения  
анестезиологии-реанимации № 1.  
E-mail: A\_antipov\_89@mail.ru

**INFORMATION ABOUT AUTHORS:**

A. S. Loginov Moscow Clinical Scientific Center,  
Moscow Health Department,  
86, Entuziastov Highway, Moscow, 111123.

**Valery V. Subbotin**

Doctor of Mathematical Sciences,  
Head of Anesthesiology and Intensive Care Center.  
Phone: +7 (495) 304-30-39.  
Emai: Subbotin67@mail.ru

**Ivan N. Dushin**

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology  
and Intensive Care Department no. 1.  
Emai: Ivan-dushin@mail.ru

**Sergey A. Kamnev**

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology  
and Intensive Care Department no. 1.  
Emai: Korium1605@gmail.com

**Artem Yu. Antipov**

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology  
and Intensive Care Department no. 1.  
Emai: A\_antipov\_89@mail.ru