

Политов М.Е., Штайнмец А.А., Красносельский М.Я., Бастрикин С.Ю., Буланова Е.Л., Овечкин А.М.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КОГНИТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ

ГБОУ ВПО "Первый МГМУ им. И.М. Сеченова" Минздрава 119991, г. Москва

Для корреспонденции: Политов Михаил Евгеньевич, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии  
лечебного факультета. E-mail: politov.mikhail@gmail.com

♦ Послеоперационная когнитивная дисфункция (ПОКД) значительно снижает качество жизни, способствует инвалидизации, увеличивает риск смерти. Несмотря на это, нет четких критериев и общепринятых методов диагностики ПОКД. Целью исследования явилось изучение валидности методов быстрой оценки когнитивного статуса в диагностике ПОКД у больных после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей. В исследовании был включен 41 пациент старше 65 лет, которым проводилась операция эндопротезирования крупных суставов нижней конечности. Пациентам проводилось нейропсихологическое тестирование с применением шкал МоСА и MMSE, а также полноценное исследование с использованием: теста запоминания слов, теста рисования связей, теста Струпа, теста шифрования слов, шкалы лобной дисфункции. Только 15 (36,6%) пациентов с изначально более высоким уровнем когнитивной функциональности прошли полноценное исследование когнитивных функций, остальные отказались от длительной оценки и были оценены шкалами МоСА и MMSE. ПОКД диагностировано у 7 (17%) больных. Результаты полноценного исследования были сопоставимы с результатами короткой оценки по шкале МоСА ( $r = 0,84$ ;  $p < 0,05$ ). Большинство (85,7%) больных среди тех, у кого развился ПОКД, имели умеренные когнитивные расстройства в предоперационном периоде. Умеренные когнитивные нарушения являются фактором риска послеоперационной когнитивной дисфункции. Использование длительного опроса сопряжено с высоким процентом отказов, что может искусственно занижать заболеваемость ПОКД.

**Ключевые слова:** послеоперационная когнитивная дисфункция (ПОКД); Монреальская шкала оценки когнитивных функций (МоСА); Краткая шкала оценки психического статуса (MMSE); умеренные когнитивные нарушения (MCI); эндопротезирование суставов.

*Для цитирования:* Российский медицинский журнал. 2015; 21 (3): 20—25.

*Politov M.E., Shteinmetz A.A., Krasnoselskiy M.Ya., Batrikin S.Yu., Bulanova E.L., Ovechkin A.M.*

### THE COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF EVALUATION OF COGNITIVE DYSFUNCTION IN PERI-OPERATIONAL PERIOD IN PATIENTS OF ELDER AGE AFTER ENDOPROSTHESIS REPLACEMENT OF HIP AND KNEE JOINTS

The I.M. Sechenov first Moscow medical university of Minzdrav of Russia, 119991, Moscow, Russia

♦ The postoperative cognitive dysfunction significantly decreases quality of life, contributes to disability and increases risk of death. Notwithstanding of that, there is no precise criteria and common techniques of diagnostic of postoperative cognitive dysfunction. The study was organized to analyze validity of techniques of fast evaluation of cognitive status in diagnostic of postoperative cognitive dysfunction in patients after endoprosthesis replacement of large joints of lower extremities. The sampling included 41 patient older than 65 years and underwent operation of endoprosthesis replacement of lower extremities. The patients were applied neuropsychologic tests using MoCA and MMSE scales. The full value examination was implemented using word drill test, drawing links test, Stroop test, words encoding test, frontal dysfunction scale. The full value examination of cognitive functions were passed only by 15 patients (36.6%) with initially higher level of cognitive functionality. All the rest patients refused lasting evaluation and were evaluated according Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and Mini-mental state examination (MMSE) scales. The postoperative cognitive dysfunction was diagnosed in 7 patients (17%). The results of full value examination were comparable with the results of short estimation according MoCA scale ( $r=0.84$ ,  $p<0.05$ ). The most of patients (85.7%) among those who developed postoperative cognitive dysfunction had mild cognitive impairments in pre-operative period. The mild cognitive impairment is a risk factor of post-operative cognitive dysfunction. The application of lasting survey is linked with high percentage of refusals that can artificially underrate morbidity of postoperative cognitive dysfunction.

**Keywords:** postoperative cognitive dysfunction; Montreal Cognitive Assessment (MoCA); Mini-mental state examination (MMSE); mild cognitive impairment (MCI); endoprosthesis replacement; joint.

*Citation:* Rossiiskii meditsinskii zhurnal. 2015; 21 (3): 20—25. (In Russ.)

*For correspondence:* Mikhail Politov, assistant Professor. E-mail: politov.mikhail@gmail.com

У пациентов пожилого возраста когнитивные функции часто ухудшаются после операции и анестезии и проявляются в виде делирия и послеоперационной когнитивной дисфункции (ПОКД) [1, 2]. Эти нарушения увеличивают риск инвалидизации и смертности. Как следствие пациенты могут потерять работу и независимость, что значительно снижает качество их жизни [2, 3].

Несмотря на то, что ПОКД не является официальным психиатрическим диагнозом, термин широко используется в литературе с целью описания развившегося после операции когнитивного дефицита [1, 2, 4].

По мнению разных авторов, ПОКД развивается от 6,8 до 71% (в среднем 25%) в первые дни после операции (ранняя ПОКД). Стойкую ПОКД отмечают от 6,2 до 56% (в среднем около 10%) в первые 3 мес после операции и до 10% через год [5, 6]. Чаше когнитивные расстройства возникают после длительных высокотравматичных операций. К таким операциям относится эндопротезирование крупных суставов нижних конечностей, после которых когнитивный дефицит отмечается в 16—45% случаев [5, 7].

Важно отличать ПОКД от послеоперационного делирия (ПД), синдрома умеренных когнитивных наруше-

ний (МСІ — mild cognitive impairment) и деменции. ПД и ПОКД представляют собой ухудшение познавательных функций после хирургических операций, имеют общие факторы риска и зачастую описываются как разновидности одного процесса [1, 2]. ПД имеет острое начало и связан с изменением уровня сознания. Как правило, состояние имеет волнообразное течение с периодами спутанного сознания и дезориентации. Послеоперационный делирий чаще всего манифестирует в течение первых трех дней после операции [8].

Деменция означает наиболее тяжелые когнитивные нарушения, которые приводят к возникновению *дезадаптации в повседневной жизни*, не сопровождаются нарушением сознания и имеют прогрессивное течение [9]. В то время как ПОКД, по крайней мере у некоторых пациентов, носит обратимый характер, многие авторы рассматривают связь между ПОКД и развитием деменции в пожилом возрасте [10].

С целью описания уровня снижения когнитивных функций ниже возрастной нормы, но не достигающего уровня деменции принято использовать термин "умеренные когнитивные нарушения". МСИ является предиктором слабоумия у пожилых пациентов [9, 11].

Диагностика ПОКД затруднена тем, что часто пожилые больные до операции уже имеют когнитивный дефицит (МСІ), и тем, что когнитивные нарушения обычно не достигают уровня деменции и зачастую носят едва различимый характер. Поэтому диагностика ПОКД основана на оценке до- и послеоперационного нейропсихологического тестирования. К сожалению, выбор тестов для оценки когнитивных нарушений сложен [1, 6, 10].

В крупных многоцентровых исследованиях ПОКД для оценки динамики когнитивного статуса используют 5 тестов и более, оценивающих различные когнитивные функции [5, 12]. Такое исследование занимает длительное время (зачастую более часа), что затрудняет использование такой методики в повседневной практике. Более того, исследуя когнитивные функции у пожилых людей, исследователи сталкиваются с высокой долей отказов, аргументированных утомлением во время длительного опроса, что в свою очередь снижает репрезентативность выборки в исследованиях.

В связи с вышеперечисленным актуально использовать шкалы быстрой оценки когнитивных функций. В связи с этим цель настоящего исследования — изучить валидность методов быстрой оценки когнитивного статуса (шкалы МоСА и MMSE) в диагностике ПОКД у больных после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей.

### Материал и методы

В исследование был включен 41 пациент в возрасте от 65 до 90 лет (средний возраст  $76 \pm 11$  лет), из них 28 женщин, 13 мужчин, которым проводилось эндопротезирование крупных суставов нижней конечности под спинально-эпидуральной анестезией и послеоперационной эпидуральной анальгезией. 30 больным было проведено эндопротезирование тазобедренного сустава, 11 — коленного.

Критериями включения в исследования были: показания для эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей, возраст больше 65 лет, согласие больного на участие в исследовании.

Критерии не включения: наличие психических заболеваний, деменция, выраженная тревога и депрессия (оценивалась с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии), черепно-мозговая травма, прием психотропных препаратов, гемодинамические значимые за-

болевания сердца, онкологические, аутоиммунные заболевания, анемия (гемоглобин менее 90 г/л), гнойно-септические заболевания. Критерии исключения: развитие гнойно-септических осложнений и большая интраоперационная кровопотеря повлекшая острую постгеморрагическую анемию (гемоглобин менее 90 г/л).

У больных, включенных в исследование, были выявлены следующие сопутствующие заболевания: у 31 пациента гипертоническая болезнь I—II степени, у 27 — ишемическая болезнь сердца (стенокардия II ФК, постинфарктный кардиосклероз, недостаточность кровообращения I—II ФК по NYHA, пароксизмальная мерцательная аритмия), у 2 — хроническая обструктивная болезнь легких; у 3 — сахарный диабет, компенсированный на момент включения в исследование.

Всем больным оперативное лечение проводилось в условиях комбинированной спинально-эпидуральной анестезией: в асептических условиях иглой Tuohi пунктировалось эпидуральное пространство на уровне LII—LIII, после чего с помощью одноразового набора (Браун Б., Германия) устанавливался катетер, затем вводилась тест-доза лидокаина (80 мг) и катетер фиксировался к коже пластырем. Далее в асептических условиях с помощью иглы типа Квинке (диаметром 18—22 G) пунктировалось субарахноидальное пространство на уровне LIII—LIV, после чего интратекально вводился 0,5% раствор бупивакаина (маркаин спинал) в дозе 8—10 мг. В дальнейшем при необходимости эпидуральный компонент анестезии достигался дробным введением 0,75% раствора ропивакаина (наропина) дробно по 2—3 мл с интервалами 25—30 мин (максимальная доза 60 мг). Препарат вводился через бактериальный фильтр. Седация во время операции достигалась внутривенным введением мидазолама 2,5—5 мг/ч (дробно) и/или пропофола 1,0—1,5 мг/мин (постоянная инфузия).

Всем больным проводилась комбинированная послеоперационная анальгезия: эпидуральное введение 0,2% раствора ропивакаина (наропина) со скоростью 3—5 мл/ч под контролем гемодинамики (первые сутки после операции) в сочетании с внутримышечным или внутривенным введением НПВС (кеторолак внутривенно 30 мг 3 раза/сут), при наличии противопоказаний к введению НПВС назначали анальгетик центрального действия нефопам (внутримышечно 20 мг 2—4 раза/сут).

До операции и через 5—7 дней после операции с целью оценки когнитивного статуса больным проводилось нейропсихологическое тестирование с помощью:

- ♦ универсальных тестов оценки когнитивных функций:

а) монреальская шкала оценки когнитивных функций [13] (МоСА, рис. 1) — батарея тестов, разработанная для быстрой оценки умеренных когнитивных нарушений. Тест оценивает память, "лобные" функции (зрительно-конструктивные навыки, беглость речи, абстракция и др.), номинативную функцию речи, зрительно-пространственный праксис. Длительность оценки у пожилых в среднем составляла 15—20 мин. В послеоперационном периоде для оценки по шкале МоСА использовались альтернативные варианты теста (например, в тесте на запоминание использовались другие слова, а в тесте копирования — другая фигура), показавшие свою надежность и взаимозаменяемость в зарубежных исследованиях [14, 15].

б) Короткая шкала оценки психического статуса [16] (MMSE, рис. 2) — методика широко применяемая с целью диагностики деменции. Исследуются ориентировка, память, внимание, речь, исполнительные функции и



Характеристика	Оценка, баллы
1. Ориентирование во времени: Назовите дату (число, месяц, год, день недели, время года)	0-5
2. Ориентирование в месте: Где мы находимся? (страна, область, город, клиника, комната)	0-5
3. Восприятие: Повторите три слова (например, дом, дерево, стол)	0-3
4. Концентрация внимания: Серийный счет («от 100 отнять 7») 5 раз	0-5
5. Память: Припомните 3 слова (см. п. 3)	0-3
<b>6. Речь:</b>	
6.1. Называние предметов (например, ручка, часы и т. п.)	0-2
6.2. Повторение фразы «Никаких если, и, или, но»	0-1
6.3. 3-этапная команда: «Возьмите правой рукой лист бумаги, сложите его вдвое и положите на стол»	0-3
6.4. Чтение. Прочтите и выполните команду: (например, «закройте глаза»)	0-1
6.5. Письмо (написать предложение)	0-1
6.6. Срисуйте рисунок	0-1



Рис. 2. Краткая шкала оценки психического статуса.

конструктивный праксис. Длительность опроса у пожилых людей обычно не превышала 15 мин.

- полноценное исследование разных когнитивных функций: тест запоминания слов [17], тест рисования связей [18], теста Струпа [19], тест шифрования слов [20], шкала лобной дисфункции (FAB) [21].

В ходе исследования на разных этапах (до и после операции) было получено много отказов пациентов от прохождения исследования, аргументированных утомлением в связи с длительным опросом. Этим пациентам была предложена лишь быстрая оценка с использованием универсальных тестов MoCA и MMSE.

Критерием диагностики ПОКД являлись снижение результатов тестирования на 10% и более при полноценном исследовании в двух тестах и более и снижение на 2 балла и более в тестах MoCA и MMSE.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы Statistika 7.0. В качестве средней величины использовалась средняя арифметическая, в качестве показателя разброса — стандартное отклонение. Статистическая значимость различий

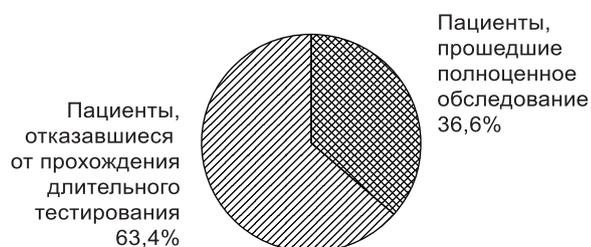


Рис. 3. Доля пациентов, прошедших полноценное обследование когнитивных функций.

показателей в двух группах анализировалась с помощью непараметрического критерия Манна—Уитни, корреляционный анализ проводился с помощью критерия Спирмена. Различия считались значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты

В предоперационном периоде по результатам исследования MoCA 27 (65,8%) больных показали уровень умеренных когнитивных нарушений MCI (18—25 баллов).

Только 15 (36,6%) пациентов прошли полноценное исследование когнитивных функций, остальные (63,4%) отказались от длительной оценки в ходе исследования и были оценены скрининговыми шкалами оценки когнитивных функций MoCA и MMSE (рис. 3).

При этом на полноценное исследование согласились пациенты с изначально более высоким уровнем когнитивной функциональности по шкале MoCA ( $p < 0,05$ ) (рис. 4).

По результатам исследования ПОКД развилась у 7 (17%) больных, при этом у 2 больных ПОКД была диагностирована по результатам полноценного исследования, остальные больные были среди тех, кто отказался от длительного исследования. У них ПОКД была диагностирована по шкале MoCA.

Результаты полноценного исследования были сопоставимы с результатами короткой оценки по шкале MoCA ( $r = 0,84$ ;  $p < 0,05$ ) (рис. 5). Если принять полноценное исследование за золотой стандарт диагностики ПОКД, то шкалу MoCA можно расценивать как метод быстрой оценки с высокой чувствительностью и специфичностью. Результаты периоперационной оценки когнитивных функций отображены в таблице.

Среди больных с ПОКД по результатам MoCA и полноценного исследования лишь у 2 пациентов наблюдалось снижение оценки MMSE, соответствующее выбранному диагностическому критерию (на 2 балла и

### Результаты периоперационной оценки когнитивных функций

Шкала оценки	До оперативного лечения	На 5—7-е сутки после оперативного лечения
MoCA	21,63 ± 2,1	20,18 ± 2,6
MMSE	27,82 ± 1,6	27,03 ± 1,9
Тест запоминания 15 слов:		
первое повторение	6,24 ± 0,8	5,22 ± 0,9
второе повторение	6,72 ± 0,8	5,91 ± 0,8
третье повторение	6,76 ± 0,8	6,26 ± 0,9
отсроченное повторение (через 20—25 мин)	4,12 ± 0,6	3,81 ± 0,7
Тест рисования связей:		
время теста, с	70,31 ± 12,4	74,12 ± 13,2
количество ошибок	0,82 ± 0,2	0,91 ± 0,2
Тест Струпа:		
время выполнения, с	154,32 ± 18,4	171,10 ± 19,2
количество ошибок	3,45 ± 0,4	4,16 ± 0,6
Тест шифрования слов, количество зашифрованных символов за 1 мин	16,31 ± 3,4	14,22 ± 4,2
FAB	15,12 ± 0,4	14,31 ± 0,5

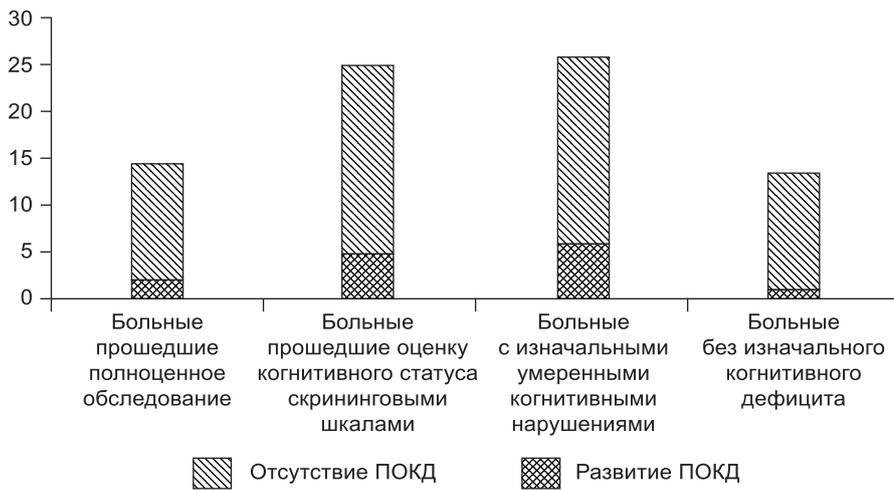


Рис. 4. Влияние изначального когнитивного дефицита на развитие ПОКД и способность пройти длительное обследование когнитивных функций.

более). То есть этот метод обладает низкой чувствительностью (28,6%) при высокой специфичности (87,2%).

Большинство (85,7%) больных среди тех, у кого развился ПОКД, имели умеренные когнитивные расстройства в предоперационном периоде.

### Обсуждение

Стандартом диагностики ПОКД, используемым в крупных многоцентровых исследованиях, является периоперационная оценка когнитивных функций с использованием 5 шкал и более, отдельно анализирующих ту или иную когнитивную область [5, 12]. Но изучая вопрос послеоперационной когнитивной дисфункции, мы столкнулись с проблемой большого количества отказов от исследования, связанных с утомлением пациентов во время длительных опросов. Одной из задач нашего исследования являлась выработка практических рекомендаций по профилактике ПОКД, выявлению групп риска. В связи с этим, с целью повышения репрезентативности выборки, встал вопрос о возможности применения менее продол-

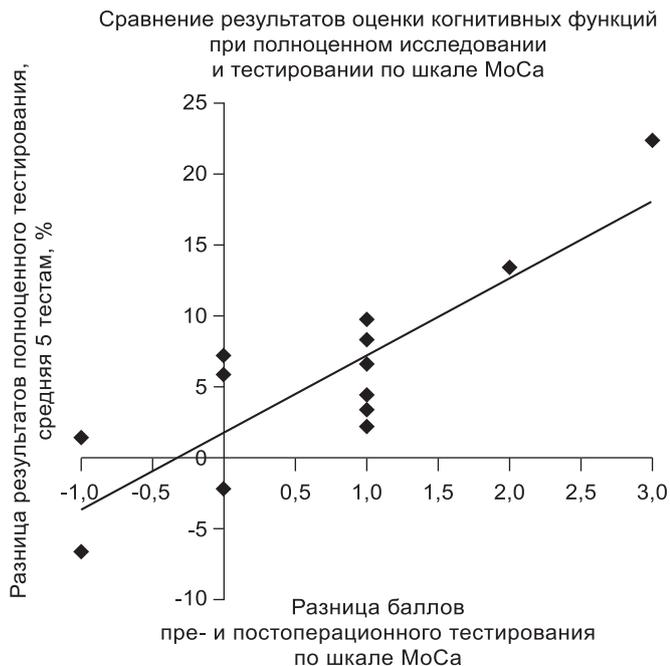


Рис. 5. Сопоставимость результатов полноценного исследования с результатами короткой оценки по шкале MoCA.

жительных нейропсихологических опросов для оценки когнитивного статуса.

В этой ситуации перед нами стояли три задачи:

- 1) выбор батареи тестов для быстрой оценки когнитивной функции;
- 2) определение критериев диагностики ПОКД для выбранной шкалы;
- 3) анализ валидности данного метода диагностики (то есть сравнение результатов использования этого метода с длительной оценкой);

Нет четкого согласия, какие структуры головного мозга и когнитивные функции страдают вследствие операции и анестезии и какие нейропсихологические тесты использовать [12]. Согласно теории системной динамической локализации высших мозговых функций А.Р. Лурия [9], нет строгой связи когнитивных функций с конкретными структурами головного мозга и они обеспечиваются *взаимодействием различных областей*.

В систематическом обзоре I. Novens и соавт. [22] рассматривали когнитивные функции страдают при ПОКД. Они отметили, что основные когнитивные домены, которые исследуются, это память, внимание и обработка информации, в заключение авторы заметили, что механизмы, лежащие в основе ПОКД (нейровоспаление) воздействуют на мозг в целом, а не ограничиваются определенной областью, что приводит к нарушению нескольких познавательных функций.

Таким образом, в выборе батарей тестов мы руководствовались тем, что шкалы быстрой оценки должны анализировать все основные когнитивные домены, а также должны иметь русскоязычный перевод и быть легко применимыми для анестезиолога. Проанализировав несколько шкал, мы остановили выбор на MMSE [16] и MoCA [13].

Преимуществом MMSE является то, что она давно и широко применяется врачами неврологического профиля, используется во многих исследованиях по оценке ПОКД, а в некоторых даже рекомендуется как самостоятельный метод диагностики ПОКД [15].

Преимуществами MoCA является большая чувствительность к умеренным когнитивным расстройствам [11], а также наличие надежных альтернативных вариантов, позволяющих снизить эффект практики и увеличить чувствительность метода в повторяющихся (динамических) исследованиях [12, 15].

После выбора метода оценки когнитивных функций, встал вопрос диагностических критериев ПОКД: какую степень снижения познавательных способностей считать дефицитом, а какую внутрииндивидуальной вариативностью.

Так, в крупных многоцентровых исследованиях критерием ПОКД являлось Z-оценка  $\geq 1,96$  по результатам в двух и более из семи тестов [5, 12]. Такое значение Z часто используется в психологических исследованиях при определении конечных точек критической области для принятия нулевой гипотезы и является приближенным значением 97,5 процентилей точки нормального распределения, что отвечает задаче этих исследований: доказать влияние операции на развитие когнитивного дефицита. Тем не менее, когда доказано пагубное влияние оперативного лечения на высшие мозговые функции, в качестве критерия ПОКД можно рассматривать

менее выраженный когнитивный дефицит. Так, в различных исследованиях критерием ПОКД являлось снижение результатов тестирования на 0,5, 1,0 стандартного отклонения и более (т. е.  $Z \geq 0,5$  и  $Z \geq 1,0$ ). Недостатком такой оценки является то, что она требует проведения статистического анализа и поэтому является ретроспективной. Поэтому во многих исследованиях использовались критерии, не зависящие от данных статистического анализа: снижение результатов послеоперационного тестирования на 20% в 20% тестов, значимое снижение в различных тестах или снижение на 1 балл и более в батарее оценки когнитивных функций MMSE [5].

В нашем исследовании критерием оценки ПОКД явилось послеоперационное ухудшение по шкале MoCA на 2 балла и более. Критерий был выбран ретроспективно, он соответствует 1SD выборки пациентов на основе предоперационного тестирования (т. е.  $Z \geq 1,0$ ).

Критерием диагностики по шкале MMSE также было выбрано ухудшение на 2 балла и более, так как критерий снижения на 1 (из 30 возможных) балл больше соответствует внутрииндивидуальной вариабельности и мог бы привести к большому количеству ложноположительных результатов.

Выбрав батарею тестов быстрой оценки когнитивных функций и определив критерии ПОКД, встала задача оценить надежность выбранного метода диагностики, т.е. сравнить результаты быстрого исследования с полноценным исследованием различных когнитивных функций. Для расширенной оценки было выбрано 5 тестов, рекомендованных российскими неврологами, изучающими проблему послеоперационных нарушений [4] и максимально приближенных к тестам, использованным в крупных многоцентровых исследованиях ПОКД [5, 12].

### Выводы

1. ПОКД развилось преимущественно у больных с изначально когнитивным дефицитом по шкале MoCA. То есть можно рассматривать умеренные когнитивные нарушения как фактор риска послеоперационной когнитивной дисфункции.

2. Полноценное исследование прошли пациенты с изначально более высоким уровнем когнитивных функций. Поэтому использование длительного опроса сопряжено с высоким процентом отказов, что может искусственно занижать заболеваемость ПОКД.

3. Шкала MoCA показала сопоставимые с полноценным исследованием когнитивных функций результаты в оценке ПОКД и может быть рекомендована в качестве метода быстрого и удобного механизма диагностики послеоперационных когнитивных расстройств. При этом в качестве критерия ПОКД в этой группе больных следует использовать критерий снижения когнитивных функций на 2 балла и более по шкале MoCA. Широко используемая шкала MMSE, показала низкую чувствительность к когнитивным изменениям в периоперационном периоде и по этой причине не может быть рекомендована как самостоятельный метод оценки ПОКД.

### ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 1—3, 5—7, 10—22 см. REFERENCES)

4. Шнайдер Н. А., Шпрах В. В., Салмина А. Б. *Постоперационная когнитивная дисфункция (диагностика, профилактика, лечение)*. Красноярск: Новые компьютерные технологии; 2005.

8. Корячкин В. А. Послеоперационный делирий: факторы риска и профилактика в ортопедотравматологической практике (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2013; 2 (68): 128.  
9. Захаров В.В., Яхно Н.Н. *Когнитивные расстройства в пожилом и старческом возрасте. Методическое пособие для врачей*. М.; 2005.

### REFERENCES

1. Krenk L., Rasmussen L. S. Postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction in the elderly-what are the differences? *Minerva Anesthesiol.* 2011; 77 (7): 742—9.
2. Monk T.G. et al. Predictors of cognitive dysfunction after major non-cardiac surgery. *Anesthesiology.* 2008; 108 (1): 18—30.
3. Steinmetz J. et al. Long-term consequences of postoperative cognitive dysfunction. *Anesthesiology.* 2009; 110 (3): 548—55.
4. Shnayder N.A., Shprakh V.V., Salmina A.B. *Postoperative Cognitive Dysfunction (Diagnosis, prevention, treatment)*. [Postoperatsionnaya kognitivnaya disfunktsiya (diagnostika, profilaktika, lechenie)]. Krasnoyarsk: Operativnaya poligrafiya; 2005. (in Russian)
5. Newman S. et al. Postoperative cognitive dysfunction after noncardiac surgery: a systematic review. *Anesthesiology.* 2007; 106 (3): 572—90.
6. Rasmussen L.S. Postoperative cognitive dysfunction: incidence and prevention. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2006; 20 (2): 315—30.
7. Scott J.E., Mathias J.L., Kneebone A.C. Postoperative Cognitive Dysfunction after Total Joint Arthroplasty in the Elderly: A Meta-Analysis. *J. Arthroplasty.* 2014; 29 (2): 261—7.
8. Koryachkin V.A. Postoperative delirium: risk factors and prevention in orthopaedics and traumatology (review). *Травматология и ортопедия России*. 2013; 2 (68): 128. (in Russian)
9. Zakharov V.V., Yakhno N.N. *Cognitive disorders in elderly and senile age*. [Kognitivnye Rasstroystva v Pozhilom i Starcheskom Vozraste]. *Metodicheskoe posobie dlya vrachey*. Moscow; 2005. (in Russian)
10. Crosby G., Culley D.J. Anesthesia, the aging brain, and the surgical patient. *Can. J. Anesth.* 2003; 50: R60—4.
11. Petersen R.C., Negash S. Mild cognitive impairment: an overview. *CNS Spectr.* 2008; 13 (1): 45.
12. Rasmussen L.S. et al. The assessment of postoperative cognitive function. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2001; 45 (3): 275—89.
13. Nasreddine Z.S. et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2005; 53 (4): 695—9.
14. Costa A.S. et al. Alternate-form reliability of the Montreal Cognitive Assessment screening test in a clinical setting. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.* 2012; 33 (6): 379—84.
15. Costa A.S. et al. Evidence of the Sensitivity of the MoCA Alternate Forms in Monitoring Cognitive Change in Early Alzheimer's Disease. *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.* 2013; 37 (1—2): 95—103.
16. 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; 12 (3): 189—98.
17. Brand N., Jolles J. Learning and retrieval rate of words presented auditorily and visually. *J. Gen. Psychol.* 1985; 112 (2): 201—10.
18. Reitan R.M. Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Percept. Mot. Skills.* 1958; 8 (3): 271—6.
19. Houx P.J., Jolles J., Vreeling F.W. Stroop interference: aging effects assessed with the Stroop Color-Word Test. *Exp. Aging Res.* 1993; 19 (3): 209—24.
20. Lezak M.D. *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press; 1995.
21. Dubois B. et al. The FAB A frontal assessment battery at bedside. *Neurology.* 2000; 55 (11): 1621—6.
22. Hovens I.B. et al. Thinking through postoperative cognitive dysfunction: how to bridge the gap between clinical and pre-clinical perspectives. *Brain Behav. Immun.* 2012; 26 (7): 1169—79.

Поступила 18.12.14  
Received 18.12.14