



Психометрическая апробация скрининговых методик диагностики когнитивного статуса постинсультных пациентов: обсервационное когортное исследование

Котельникова А.В.^{1,*}, Погонченкова И.В.¹, Костенко Е.В.^{1,2}, Петрова Л.В.¹,
 Хаустова А.В.¹

¹ ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗМ», Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Когнитивные нарушения (КН) являются одной из ведущих причин инвалидизации и снижения качества жизни пациентов, перенесших инсульт. Важной задачей является валидация шкал для скрининга и диагностики КН.

ЦЕЛЬ. Оценить валидность методик скринингового измерения когнитивных функций на выборке пациентов, перенесших ишемический инсульт (ИИ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. Обследовано 105 пациентов, перенесших ИИ (давность инсульта $2,7 \pm 1,9$ мес.). Изучались различные виды валидности, надежность и дифференцирующие возможности тестовых шкал. В качестве внешнего критерия использовалась методика «Краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы (КНОКС)». Условия применимости тестов исследовались методом сопоставительного анализа данных пациентов группы сравнения ($n = 100$) с заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Тесты MoCA и MMSE обладают высокими показателями содержательной валидности и внутренней согласованности шкал (α -Кронбаха: 0,95 для MoCA и 0,92 для MMSE). Дискриминативные возможности методик ограничены: наблюдаются расхождения в результатах скрининга по сравнению с данными КНОКС: MoCA имеет тенденцию к гипердиагностике выраженных КН, MMSE показал низкую чувствительность к выраженным КН и тенденцию к завышению количества случаев отсутствия КН. Обоснован пересмотр тестовых норм путем прямой экстраполяции границ количественной интерпретации различных уровней КН, по данным КНОКС, на апробируемые шкалы и показаны высокие конкурентные возможности MoCA при скрининговом исследовании когнитивного статуса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Были изучены различные виды валидности и надежность шкал, модифицирован способ количественной интерпретации, разработаны новые тестовые нормы для MMSE и MoCA. Высокие прогностические возможности шкалы MoCA для исследования когнитивных функций у пациентов после ИИ позволяют ее рассматривать как диагностический инструмент первого выбора при первичном скрининге КН у данной когорты пациентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: психометрическая апробация, нейропсихологическое обследование, MMSE, MoCA, ишемический инсульт, когнитивные функции, когнитивные нарушения.

Для цитирования / For citation: Котельникова А.В., Погонченкова И.В., Костенко Е.В., Петрова Л.В., Хаустова А.В. Психометрическая апробация скрининговых методик диагностики когнитивного статуса постинсультных пациентов: обсервационное когортное исследование. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(2):32-41. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-2-32-41>. [Kotelnikova A.V., Pogonchenkova I.V., Kostenko E.V., Petrova L.V., Khaustova A.V. Psychometric Approbation of Screening Methods for the Diagnosis of Cognitive Status in a Sample of Ischemic Stroke Patients: an Observational Cohort Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(2): 32-41. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-2-32-41> (In Russ.)]

***Для корреспонденции:** Котельникова Анастасия Владимировна, E-mail: pav-kotelnikov@yandex.ru; nauka-org@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9605-557X>

Статья получена: 13.03.2023

Поступила после рецензирования: 07.04.2023

Статья принята к печати: 24.04.2023

Psychometric Approbation of Screening Methods for the Diagnosis of Cognitive Status in a Sample of Ischemic Stroke Patients: an Observational Cohort Study

 Anastasia V. Kotelnikova^{1,*},  Irena V. Pogonchenkova¹,  Elena V. Kostenko^{1,2},
 Liudmila V Petrova¹,  Anna V. Khaustova¹

¹ Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Cognitive disorders (CD) are the leading causes of disability and worsening of the quality of life of after-stroke patients. An important task is the validation of the scales for screening and diagnosis of CD.

AIM. To estimate the validity of screening methods for measuring cognitive functions (MMSE, MoCA) on a sample of patients with ischemic stroke (IS).

MATERIAL AND METHODS. We examined 105 patients with IS (stroke duration 2.7 ± 1.9 months) and studied various types of validity, reliability and differentiating capabilities of test scales. As an external criterion, the data of the methodology «Brief neuropsychological Cognitive examination (BNCE)» were used. The conditions of applicability of the tests were investigated by comparative analysis of data with patients of the comparison group ($n = 100$) with diseases of the musculoskeletal system.

RESULTS. The MoCA and MMSE tests had high indicators of substantive validity and internal consistency of the scales (α -Kronbach: 0.95 for MoCA and 0.92 for MMSE). The discriminative capabilities of the techniques are limited: there are discrepancies in the screening results compared to the BNCE data: MoCA tends to overdiagnose pronounced cognitive impairment (CI), MMSE showed low sensitivity to pronounced CI and a tendency to overestimate the number of cases of absence of CI. The revision of the test standards was justified by direct extrapolation of the boundaries of the quantitative interpretation of various levels of CI according to the BNCE to the tested scales and showed high competitive capabilities of the MoCA in the screening study of cognitive status.

CONCLUSION. Various types of validity and reliability of scales were studied, the method of quantitative interpretation was modified, and new test standards for MMSE and MoCA were developed. The high prognostic capabilities of the MoCA for studying of cognitive functions in patients after IS allow us to consider it as a diagnostic tool of the first choice for primary screening of CI in this cohort of patients.

KEYWORDS: psychometrics, neuropsychological examination, MMSE, MoCA, ischemic stroke, cognitive functions, cognitive impairment.

For citation: Kotelnikova A.V., Pogonchenkova I.V., Kostenko E.V., Petrova L.V., Khaustova A.V. Psychometric Approbation of Screening Methods for the Diagnosis of Cognitive Status in a Sample of Ischemic Stroke Patients: an Observational Cohort Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(2):32-41.

<https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-2-32-41> (In Russ.).

***For correspondence:** Anastasia V. Kotelnikova, E-mail: pav-kotelnikov@yandex.ru; nauka-org@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9605-557X>

Received: 13.03.2023

Revised: 07.04.2023

Accepted: 24.04.2023

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время церебральный инсульт (ЦИ) объявлен глобальной эпидемией, уносящей ежегодно около 5,5 млн жизней [1–3]. Риску развития ЦИ подвержены лица как старшей возрастной группы, так и трудоспособного возраста [4]. Следует отметить, что, согласно статистике по сердечно-сосудистым и цереброваскулярным заболеваниям, каждый четвертый случай ЦИ является повторным [5]. Медико-социальная значимость проблемы ЦИ также обусловлена длительностью периода временной нетрудоспособности, более чем в половине случаев завершающегося инвалидностью [6].

Одной из ведущих причин инвалидизации являются постинсультные когнитивные нарушения (ПИКН), встречающиеся более чем в 50 % случаев [7]. Есть данные, что до 83 % выживших после ЦИ имеют нарушения по крайней мере в одной когнитивной области, тогда как 50 % — в нескольких, а через 3 месяца после инсульта в 71 % случаев у пациентов сохраняются нарушения памяти, зрительно-конструктивных или исполнительных функций [8]. К наиболее распространенным ПИКН относятся расстройства внимания и исполнительных функций, при этом встречаемость речевых нарушений составляет, по разным данным, от 30 до 40 % [9, 10]. Распространен-

ность постинсультной деменции составляет от 4 до 31 % в зависимости от возраста пациента и тяжести инсульта [11].

Актуальность раннего выявления недементных ПИКН взаимосвязана с ранним началом лечения, индивидуализированным подбором реабилитационного маршрута с опорой на принципы предикции, превентивности, персонализации и партисипативности как ключевыми аспектами стабилизации и вероятного улучшения когнитивного функционирования [12].

В настоящее время остается актуальным вопрос выбора методов выявления и оценки тяжести ПИКН в реальной клинической практике, который взаимосвязан с методическими аспектами.

Наиболее точным в плане топоники постинсультного дефекта, определения центрального механизма, вида и уровня ПИКН, выбора мишени, стратегии и направления коррекции является развернутое нейропсихологическое обследование, которое занимает продолжительное время [13]. К скрининговым инструментам диагностики, позволяющим провести комплексную оценку дефицита когнитивных функций (КФ), относятся: Mini-Cog, MMSE, MoCA-test, батарея тестов Халстед — Рейтана (Halstead — Reitan Battery, HRB) и батарея тестов для оценки лобной дисфункции (Frontal Assessment Battery, FAB) [14]. Все эти методики используются в общемировой клинической практике; при обращении к отечественным данным видно, что при анализе частоты упоминания вышеперечисленных инструментов оценки состояния КФ Российский индекс научного цитирования фиксирует многократное превышение случаев выбора методики MMSE (4783 случая по сравнению с 1055 для MoCA, 710 — для Mini-Cog, 336 — для HRB, 59 — для FAB) [14–15]. Таким образом, наиболее используемыми методиками оценки ПИКН являются MMSE и MoCA, которые рекомендованы Союзом реабилитологов России [15].

Оба теста имеют схожую структуру и 30-балльную систему оценки. Однако имеются данные, подтверждающие различия результатов. Так, было обнаружено, что пациенты с высокими показателями по шкале MMSE получали более низкие баллы по MoCA [16]. В другом исследовании анализ чувствительности обеих шкал показал, что MoCA обладает большей чувствительностью при диагностике легких КН [17]. Тест MMSE был разработан для пациентов с деменцией [18] и показал свою несостоятельность при исследовании когнитивной сферы у пациентов, перенесших ЦИ [19]. Тест MoCA оказался более пригодным для диагностики КН в условиях острого инсульта, однако он имеет низкую специфичность по сравнению с комплексными батареями нейропсихологических тестов [20–23].

К настоящему моменту MoCA и MMSE переведены на множество языков, существуют данные об их валидации в различных странах и культурах. В отечественной клинической практике указанные методики используются в идентичных текстовых переводах. При изучении когнитивного статуса пациентов после ЦИ довольно часто используются обе методики [24–25]. Однако при анализе доступных отечественных литературных источников данных о психометрической проверке адаптированных вариантов MoCA и MMSE к настоящему моменту не обнаруживается, что свидетельствует об отсутствии понимания

конвергентной валидности методик, их различительной способности, чувствительности и специфичности для различных контингентов больных. Важным моментом является также отсутствие психометрически обоснованных популяционных норм.

ЦЕЛЬ

Проведение психометрической апробации, стандартизации и построения тестовых норм рутинных методик скринингового измерения когнитивных функций на выборке пациентов, перенесших ишемический инсульт.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Выборка

В исследовании приняли участие 105 пациентов, находившихся на стационарном этапе медицинской реабилитации в филиале № 3 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ по поводу перенесенного ИИ. Средний возраст обследованных составил $64,6 \pm 10,1$ года, среди них 58,1 % ($n = 61$) женщин и 41,9 % ($n = 44$) мужчин. Средняя давность ИИ — $2,7 \pm 1,9$ мес. Для исследования условий применимости теста в качестве группы сравнения (ГС) использовались данные психодиагностического обследования 100 пациентов с хроническими заболеваниями опорно-двигательного аппарата (ОДА). Средний возраст — $60,0 \pm 12,5$ года, среди них 70,0 % ($n = 70$) женщин и 30,0 % ($n = 30$) мужчин.

Сопоставимость групп по основным релевантным параметрам (пол, возраст, степень нарушения структур, функций, активности и участия по МКФ) достигалась посредством использования статистических критериев равнозначности с рандомизацией общего пула обследуемых пациентов генератором случайных чисел.

Процедура и методики исследования

Исследование являлось обсервационным аналитическим когортным трехэтапным. Для нейропсихологической диагностики когнитивного статуса использовались следующие методики:

- «Краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы (КНОКС)» — русскоязычная версия экспресс-методики Brief Neuropsychological Cognitive Examination (BNCE), адаптированная и валидизированная И.М. Тонконогим [26]. Предназначена для оценки основных КФ: память, гнозис, праксис, речь, ориентация, внимание, регуляторные функции. Вывод о состоянии КФ основан на значениях суммарного балла: 28–30 баллов — нет нарушений; 22–27 — легкая степень; 10–21 — средняя степень; 0–9 — тяжелая степень;
- «Краткая шкала оценки психического статуса (Mini-Mental State Examination, MMSE)» — 30-пунктовый опросник, направленный на исследование способности к ориентации в месте, во времени, в собственной личности; краткосрочного запоминания, внимания и счета, экспрессивной и импрессивной речи, конструктивного праксиса [19]. Анализ результатов проводится по сумме набранных баллов: 28–30 — нет КН; 24–27 — легкие когнитивные расстройства; 20–23 — деменция легкой степени выраженности (умеренное когнитивное расстройство); 11–19 — деменция умеренной степени выраженности (выраженные когнитивные расстройства); 0–10 — тяжелая деменция (значительно выраженные когнитивные расстройства);

• «Монреальская шкала оценки когнитивных функций» (The Montreal Cognitive Assessment, MoCA-test) — тест из 30 пунктов, оценивающий кратковременную память и воспоминание, пространственно-зрительные способности, множественные аспекты исполнительных функций, внимание и рабочую память, речь, ориентацию во времени и пространстве [18]. Результаты варьируют в промежутке от 0 до 30 баллов: нормальными считаются показатели 27–30 включительно, 24–26 — умеренные КН, 23 и менее — тяжелые КН.

Для оценки содержательной валидности апробируемых методик были привлечены эксперты: научные сотрудники ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ, доктора и кандидаты медицинских наук, практикующие реабилитологи. Им было предложено, с опорой на свой клинический опыт и профессиональные знания, оценить степень соответствия тестовых заданий тем КФ, для измерения которых они предназначены, пользуясь пятизначной шкалой Лайкерта («Шкала школьных оценок»). По результатам опроса был составлен усредненный рейтинг пунктов, учитывающийся при дальнейшем анализе психометрических показателей.

Для исследования конкурентной валидности апробируемых методик в состав психодиагностического пакета

был включен полный комплект методического инструментария (КНОКС, MMSE, MoCA). В связи с тем, что такая процедура является трудновыполнимой для обследуемой когорты пациентов, объем данной части выборки был ограничен достаточным для статистического анализа количеством наблюдений — 45 человек. Процедура обследования была разделена на части и реализована за два визита.

Для исследования конструктивной валидности апробируемых методик объем выборки был расширен путем нейропсихологического обследования двух групп пациентов, перенесших ИИ, общей численностью 60 человек. Диагностический комплект для одной из них содержал методики КНОКС и MMSE, для другой — КНОКС и MoCA.

Таким образом, прочие психометрические характеристики апробируемых методик (дискриминативность, надежность, специфичность и чувствительность) изучались на совокупной выборке пациентов, перенесших ИИ, общей численностью 105 человек.

Для исследования условий применимости теста в качестве ГС были обследованы 100 пациентов с хроническими заболеваниями ОДА. Графическая иллюстрация дизайна исследования представлена на рис. 1.

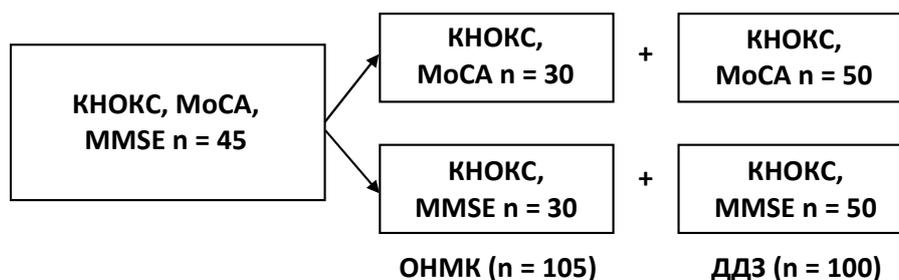


Рис. 1. Дизайн исследования
Fig. 1. Study design

Примечание: КНОКС — краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы; MoCA — Монреальская шкала оценки когнитивных функций (The Montreal Cognitive Assessment); MMSE — краткая шкала оценки психического статуса (Mini-Mental State Examination).

Note: КНОКС — Brief neuropsychological cognitive examination; MoCA — The Montreal Cognitive Assessment; MMSE — Mini-Mental State Examination.

АНАЛИЗ ДАННЫХ

Статистический анализ производился с использованием программных пакетов «Статистика 12.0», а также аналитических возможностей программы Excel. Были использованы следующие виды анализов: проверка соответствия распределения эмпирических данных нормальному распределению по критерию Колмогорова — Смирнова; анализ частоты встречаемости номинального признака; корреляционный анализ по Спирмену; анализ значимости различий в уровне выраженности количественного признака в несвязанных группах по критерию Манна — Уитни; анализ значимости различий в пропорциональной представленности бинарного признака в несвязанных группах по критерию Фишера; вычисление коэффициента дискриминативности δ Фергюсона; вычисление коэффициента синхронной надежности α -Кронбаха. Выявленные связи и различия считались достоверными при достижении уровня статистической значимости $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проверка соответствия эмпирического распределения полученных данных нормальному распределению с помощью статистического критерия Колмогорова — Смирнова выявила достоверные отличия ($p \leq 0,05$), в связи с чем при проведении статистических анализов предпочтение отдавалось непараметрическим методам.

Анализ содержательной валидности тестовых заданий MMSE и MoCA показал, что, по мнению экспертов, формулировка тестовых заданий вполне корректно отражает измеряемые конструкты: среднее значение балла экспертной оценки для пунктов MMSE составило $4,7 \pm 0,3$ балла по пятибалльной шкале, для MoCA — $4,7 \pm 0,2$ балла.

Исключением явилось незначительное снижение среднерангового показателя применительно к последнему заданию MMSE, в котором пациента просят скопировать два перекрещивающихся пятиугольника (4,2 балла) с образца, заявленного в группе заданий, исследующих

Таблица 1. Дискриминативная способность тестовых заданий (δ Фергюсона)
Table 1. Discriminative ability of test tasks (Ferguson's δ)

	MMSE		MoCA
Ориентация / Orientation	0,61	Зрительно-конструктивные исполнительные навыки / Visual-constructive executive skills	0,98
Немедленная память / Immediate memory	0,31	Называние / Calling	0,53
Внимание и счет / Attention and account	0,89	Внимание / Attention	0,89
Воспроизведение слов / Word reproduction	0,84	Речь / Speech	0,95
Речь / Speech	0,90	Абстракция / Abstraction	0,97
Конструктивный праксис / Constructive praxis	0,84	Отсроченное воспроизведение (память) / Delayed playback (memory)	0,99
		Ориентация / Orientation	0,44

речь: эксперты полагают, что в данном случае проверяется не только понимание обращенной речи, но и оцениваются зрительно-конструктивные исполнительные навыки.

Расчет коэффициента синхронной надежности (внутренней согласованности) исследуемых шкал показал высокие значения α -Кронбаха как для MMSE ($\alpha = 0,91$), так и для MoCA ($\alpha = 0,95$) [27].

Расчет дискриминативной способности тестовых заданий исследуемых методик производился по формуле: $\delta = ((n+1) (N^2 - \sum f^2)) / n * N^2$, где f — частота каждого тестового балла; N — количество испытуемых; n — количество заданий в тесте. Значение δ для тестовых зада-

ний MMSE располагалось в промежутке от 0,31 до 0,90; для MoCA — в промежутке от 0,44 до 0,99. Как видно из табл. 1, различительная способность большинства тестовых заданий исследуемых методик может быть оценена как высокая (0,70 и выше). В методике MMSE исключение составили задания оценки немедленной памяти ($\delta = 0,31$) и ориентации ($\delta = 0,61$); в методике MoCA — задания оценки способности к называнию ($\delta = 0,53$) и ориентации ($\delta = 0,44$).

Конвергентная валидность MMSE и MoCA исследовалась с помощью корреляционного анализа взаимосвязей результатов их применения с показателями теста КНОКС. Использовался коэффициент корреляции Спирмена, значения которого достоверны на уровне $p = 0,01$. Результаты представлены в виде корреляционной плеяды, изображенной на рис. 2, где видно, что между итоговыми показателями методик, предназначенных для диагностики когнитивного статуса пациентов, перенесших инсульт, выявлены статистически значимые положительные корреляции.

Обращает на себя внимание тот факт, что данные, полученные по MMSE, демонстрируют сильную связь ($r = 0,78$) с результатами применения методики с известными психометрическими характеристиками (КНОКС), а данные, полученные по MoCA, — умеренную ($r = 0,68$). При этом сами исследуемые методики (MMSE и MoCA) между собой тесно связаны ($r = 0,83$).

Конкурентная валидность апробируемых методик изучалась путем сопоставительного анализа процентной представленности пациентов с различным уровнем выраженности КН, выявленных по результатам применения КНОКС, MMSE, MoCA (табл. 2). Анализ полученных данных позволяет зафиксировать существенные различия в результатах диагностики когнитивного статуса пациентов, перенесших инсульт, с помощью различных тестов и задаться вопросом о весьма сомнительных показателях специфичности и чувствительности апробируемых методик. Очевидно, что тест MoCA имеет явную тенденцию к гипердиагностике тяжелых КН (70,6 % по сравнению с 10,5 % по КНОКС), а тест MMSE фиксирует значительное количе-

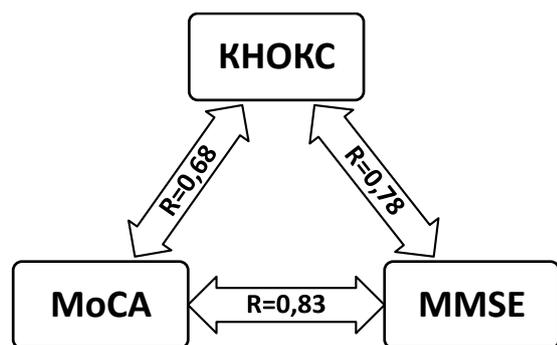


Рис. 2. Соответствие итоговых показателей методик исследования когнитивного статуса

Fig. 2. Compliance of the final indicators of cognitive status research methods

Примечание: КНОКС — краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы; MoCA — Монреальская шкала оценки когнитивных функций (The Montreal Cognitive Assessment); MMSE — краткая шкала оценки психического статуса (Mini-Mental State Examination).

Note: КНОКС — Brief neuropsychological Cognitive examination; MoCA — The Montreal Cognitive Assessment; MMSE — Mini-Mental State Examination.

Таблица 2. Частота встречаемости различных уровней когнитивных нарушений у пациентов с ишемическим инсультом, по данным различных методик (n = 105)

Table 2. Frequency of occurrence of different levels of cognitive impairment in patients with ischemic stroke according to various methods (n = 105)

КНОКС / BNCE	MoCA	MMSE
Нет нарушений / No disturbances 11,4 %	Нет нарушений / No disturbances 14,7 %	Нет нарушений / No disturbances 31,4 %
Легкие КН / Mild CI 41,9 %	Умеренные КН / Moderate CI 14,7 %	Легкие КН / Mild CI 34,3 %
Средние КН / Moderate CI 36,2 %		Умеренные КН (легкая деменция) / Moderate CI (mild dementia) 17,1 %
Тяжелые КН / Severe CI 10,5 %	Тяжелые КН / Severe CI 70,6 %	Выраженные КН (умеренная деменция) / Severe CI (moderate dementia) 14,3 %
		Значительно выраженные КН (тяжелая деменция) / Marked CI (severe dementia) 2,9 %

Примечание: КНОКС — краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы; MoCA — Монреальская шкала оценки когнитивных функций (The Montreal Cognitive Assessment); MMSE — краткая шкала оценки психического статуса (Mini-Mental State Examination); КН — когнитивные нарушения.

Note: BNCE — Brief neuropsychological Cognitive examination; MoCA — The Montreal Cognitive Assessment; MMSE — Mini-Mental State Examination; CI — cognitive impairment.

ство ложноотрицательных результатов (31,4 % случаев отсутствия КН по сравнению с 11,4 % случаев по КНОКС).

Создавшаяся ситуация находится, прежде всего, в методической плоскости, а именно — в необходимости пересмотра количественных границ интерпретации

онных норм. Принимая во внимание показанную ранее тесную положительную корреляционную связь эмпирических результатов применения исследуемых методик с итоговым показателем КНОКС ($r = 0,68$ — для MoCA, $r = 0,78$ — для MMSE) и одинаковую размерность всех трех шкал (от 0 до 30 баллов), для устранения обозна-

Таблица 3. Частота встречаемости различных уровней когнитивных нарушений у пациентов с ишемическим инсультом, по данным различных методик (n = 105)

Table 3. Frequency of occurrence of various levels of cognitive impairment in patients with ischemic stroke according to various methods (n = 105)

Степень когнитивных нарушений / Degree of cognitive impairment	КНОКС / BNCE	MoCA	p_1	MMSE	p_2
Нет нарушений (28–30 баллов) / No violations (28–30 points)	11,4 %	12,0 %	> 0,05	31,4 %	≤ 0,05
Легкая степень (22–27 баллов) / Light degree (22–27 points)	41,9 %	33,3 %	> 0,05	42,9 %	> 0,05
Средняя степень (10–21 балл) / Average degree (10–21 points)	36,2 %	47,0 %	> 0,05	22,8 %	> 0,05
Тяжелая степень (0–9 баллов) / Severe degree (0–9 points)	10,5 %	7,7 %	> 0,05	2,9 %	≤ 0,05

Примечание: p_1 — уровень статистической достоверности критерия Фишера, полученный при попарном сопоставлении частоты встречаемости различных степеней выраженности когнитивных нарушений, по данным MoCA и КНОКС; p_2 — при сопоставлении MMSE и КНОКС; КНОКС — краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы; MoCA — Монреальская шкала оценки когнитивных функций (The Montreal Cognitive Assessment); MMSE — краткая шкала оценки психического статуса (Mini-Mental State Examination).

Note: p_1 — level of statistical reliability of the Fisher criterion obtained by pairwise comparison of the frequency of occurrence of various degrees of severity of cognitive impairment according to the MoCA and BNCE data; p_2 — MMSE vs. BNCE; BNCE — Brief neuropsychological Cognitive examination; MoCA — The Montreal Cognitive Assessment; MMSE — Mini-Mental State Examination.

ченной выше проблемы в процессе психометрической апробации была произведена прямая экстраполяция нормативов КНОКС на MMSE и MoCA: 28–30 баллов — нет нарушений; 22–27 баллов — легкая степень; 10–21 балл — средняя степень; 0–9 баллов — тяжелая степень. Полученные с учетом пересмотра данные диагностики КН у пациентов после инсульта представлены в табл. 3, где показано, что при пересмотре нормативов количественной интерпретации данные диагностики КН с помощью MoCA полностью соответствуют данным КНОКС: уровень статистической достоверности критерия Фишера не фиксирует достоверных различий ($p > 0,05$) при попарном сопоставлении частот встречаемости различной выраженности КН, по данным MoCA и КНОКС. Методика MMSE сохраняет тенденцию нечувствительности к крайним проявлениям выраженности КН: в недостаточной степени диагностирует тяжелую степень (2,9 % по сравнению с 10,5 %) и преувеличивает число пациентов с отсутствием КН (31,4 % по сравнению с 11,4 %).

Исследование условий применимости тестов путем сопоставления с группой сравнения показало следующее: когнитивный статус пациентов с двигательными нарушениями, развившимися на фоне хронических заболеваний ОДА, определяется как более сохраненный, чем у пациентов, перенесших ИИ, по данным всех использованных методик ($U = 2180,0$, $p = 0,0000$ — для теста КНОКС; $U = 1170,0$, $p = 0,0004$ — для MMSE; $U = 1018,0$, $p = 0,00003$ — для теста MoCA), при этом частота встречаемости уровней КН различается в зависимости от примененной методики. Как и в случае с исследованием когнитивного статуса у пациентов с ИИ, тест MoCA имеет явную тенденцию к гипердиагностике тяжелых КН (28,0 % по сравнению с 1,0 % по КНОКС), а тест MMSE диагностирует большее количество ложноотрицатель-

ных результатов (60,0 % случаев отсутствия КН по сравнению с 44,0 % случаев по КНОКС). Описанный результат представлен в табл. 4.

ОБСУЖДЕНИЕ

Психометрическая адаптация скрининговых методик диагностики когнитивного статуса на выборке пациентов, перенесших ИИ, показала, что MoCA и MMSE обладают высокими показателями содержательной валидности и внутренней согласованности шкал относительно измеряемого конструкта.

Однако дискриминативные возможности методик ограничены, прежде всего, в силу недостаточной различительной способности ряда тестовых пунктов. Так, невысокая дискриминативность заданий на ориентацию, вероятнее всего, обусловлена определенными трансформациями когнитивных механизмов социальной адаптации, по сравнению со временем конструирования исследуемых тестов. Современному человеку, например, вне зависимости от того, здоров он или болен, нет необходимости постоянно удерживать в памяти точную информацию о текущей дате — для ее уточнения достаточно использовать мобильный телефон, а ответ на вопрос относительно дня недели во время нахождения в стационаре, где процедуры проводятся без перерыва на выходные, одинаково затруднителен для всех. Остальные вопросы, касающиеся ориентировки, вызывают затруднение только в случае тяжелых КН: 88,0 % пациентов, по данным MMSE, и 90,7 %, по данным MoCA, уверенно справляются с этим тестовым заданием. Таким образом, задания на ориентацию способны дифференцировать только тяжелые КН и оказываются нечувствительными к разграничению легких и умеренных КН.

Тестовое задание на оценку немедленной памяти (MMSE), обладающее низкой различительной способностью, также слабо чувствительно к дифференци-

Таблица 4. Частота встречаемости различных уровней когнитивных нарушений у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, по данным различных методик (n = 100)

Table 4. Frequency of occurrence of various levels of cognitive impairment in patients with diseases of the musculoskeletal system according to various methods (n = 100)

КНОКС / BNCE	MoCA	MMSE
Нет нарушений / No disturbances 44,0 %	Нет нарушений / No disturbances 26,0 %	Нет нарушений / No disturbances 60,0 %
Легкие КН / Mild CI 46,0 %	Умеренные КН / Moderate CI 46,0 %	Легкие КН / Mild CI 30,0 %
Средние КН / Moderate CI 9,0 %		Умеренные КН (легкая деменция) / Moderate CI (mild dementia) 10,0 %
Тяжелые КН / Severe CI 1,0 %	Тяжелые КН / Severe CI 28,0 %	Выраженные КН (умеренная деменция) / Severe CI (moderate dementia) 2,0 %
		Значительно выраженные КН (тяжелая деменция) / Marked CI (severe dementia) 0,0 %

Примечание: КНОКС — краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы; MoCA — Монреальская шкала оценки когнитивных функций (The Montreal Cognitive Assessment); MMSE — мини-экспертиза психического состояния (Mini-Mental State Examination); КН — когнитивные нарушения.

Note: BNCE — Brief neuropsychological Cognitive examination; MoCA — The Montreal Cognitive Assessment; MMSE — Mini-Mental State Examination; CI — cognitive impairment.

ции легких и умеренных КН: в 80,0 % случаев пациенты успешно его выполняют, что свидетельствует о том, что это задание является для них легким. Повысить дискриминативность можно было бы, увеличив количество слов-стимулов, предлагаемых для повторения, например с трех до четырех.

Задание на называние (MoCA) продемонстрировало умеренное значение дискриминативности: 76,0 % пациентов уверенно называют всех трех животных, 20,0 % — двух или одного, только 4,0 % — ни одного, что может свидетельствовать о наличии амнестических трудностей с называнием малочастотных номинаций («лев», «носорог», «верблюд»), либо о нарушениях зрительно-предметного гнозиса у каждого четвертого пациента (24,0 %), что соответствует данным о распространенности постинсультных афатических расстройств [28].

С точки зрения прогностической ценности диагностики когнитивного статуса апробируемыми тестами обращает на себя внимание серьезное расхождение в результатах скрининга MoCA и MMSE, по сравнению с данными, полученными с помощью методики с известными психометрическими характеристиками (КНОКС), а именно: при имеющемся подходе к количественной трактовке интерпретационных норм при исследовании когнитивного статуса различных когорт пациентов MoCA имеет тенденцию к гипердиагностике тяжелых КН, а MMSE оказывается нечувствительным к тяжелым КН и завышает количество случаев отсутствия КН. Учитывая удовлетворительные результаты в отношении конвергентной валидности исследуемых методик по отношению к внешнему критерию, шкале КНОКС, предпринятая попытка пересмотра тестовых нормативов путем пря-

мой экстраполяции данных по КНОКС на апробируемые шкалы позволила обозначить высокие конкурентные возможности теста MoCA.

Ограничением данного исследования явилось проведение психометрической апробации вышеупомянутых шкал на когорте пациентов с сосудистыми заболеваниями головного мозга, а именно — перенесших ишемический инсульт. С клинических и научных позиций целесообразно дальнейшее изучение валидности скрининговых методик диагностики когнитивных функций у пациентов с другими заболеваниями центральной нервной системы (демиелинизирующими, нейродегенеративными заболеваниями; посттравматической болезнью головного мозга и пр.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование представляет собой психометрическую апробацию широко применяемых, но не валидированных на отечественной популяции тестовых методик скрининговой диагностики когнитивного статуса — MMSE и MoCA. В процессе работы были изучены различные виды валидности и надежность шкал, модифицирован способ количественной интерпретации, разработаны новые тестовые нормы. Показано, что прогностические возможности методики MoCA при исследовании состояния КФ у пациентов после инсульта достаточно высоки — для данной когорты этот тест является методикой первого выбора при первичном скрининге КН. Перспективой дальнейших исследований является совершенствование скрининговых шкал и адаптация методики для различных категорий пациентов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Котельникова Анастасия Владимировна, кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник, ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗМ».

E-mail: pav-kotelnikov@yandex.ru, nauka-org@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9605-557X>

Погонченкова Ирэна Владимировна, доктор медицинских наук, доцент, директор, ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗМ».

E-mail: pogonchenkovaiv@zdrav.mos.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5123-5991>

Костенко Елена Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗМ», врач-невролог, профессор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики, ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

E-mail: ekostenko58@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0902-348X>

Петрова Людмила Владимировна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, врач-невролог, заведующая отделением медицинской реабилитации, ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗМ».

E-mail: ludmila.v.petrova@yandex.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0353-553X>

Хаустова Анна Викторовна, медицинский психолог, ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины ДЗМ».

E-mail: anchentodd@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9559-235X>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Котельникова А.В. — разработка концепции и дизайна исследования, отбор и клиническое обследование пациентов, статистическая обработка, написание текста; Погонченкова И.В. — разработка концепции и дизайна исследования, научная редакция текста рукописи; Костенко Е.В. — разработка концепции и дизайна исследования, научная редакция текста рукописи; Петрова Л.В. — написание текста, статистическая обработка данных; Хаустова А.В. — обзор публикаций по теме статьи, статистическая обработка данных.

Источники финансирования. Грант Правительства г. Москвы № 1503-7/2 (Россия).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ГАУЗ МНПЦ МРВиСМ ДЗМ (протокол № 2 от 19.04.2023).

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по запросу у корреспондирующего автора.

Данные не являются общедоступными, поскольку содержат информацию, ставящую под угрозу конфиденциальность участников исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Anastasia V. Kotelnikova, Ph.D. (Psychol.), Senior Researcher, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Neurologist, Head of Department of medical rehabilitation.

E-mail: pav-kotelnikov@yandex.ru; nauka-org@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9605-557X>

Irena V. Pogonchenkova, Dr.Sci. (Med.), Director, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department.

E-mail: pogonchenkovaiv@zdrav.mos.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5123-5991>

Elena V. Kostenko, Dr.Sci. (Med.), Professor, Chief Scientific Officer Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Neurologist, Professor of the Department of Neurology, Neurosurgery and Medical Genetics, Pirogov Russian National Research Medical University.

E-mail: ekostenko58@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0902-348X>

Liudmila V. Petrova, Ph.D. (Med.), Senior Researcher, Neurologist, Head of Department of Medical Rehabilitation, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department.

E-mail: ludmila.v.petrova@yandex.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0353-553X>

Anna V. Khaustova, Medical Psychologist, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department.

E-mail: anchentodd@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9559-235X>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special Contributions: Kotelnikova A.V. — development of the concept and design of the study, selection and clinical examination of patients, statistical processing, text writing; Pogonchenkova I.V. — development of the concept and design of the study, scientific revision of the text of the article; Kostenko E.V. — development of the concept and design of the study, scientific revision of the text of the article; Petrova L.V. — text writing, statistical data processing; Haustova A.V. — review of publications on the topic of the article, statistical data processing.

Funding. The study was supported by the Grant of the Government of Moscow No. 1503-7/2 (Russia).

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki. The study was approved by the Local Ethics Committee of the Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department (Protocol No. 2, 19.04.2023).

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to restrictions containing information that could compromise the privacy of research participants.

Список литературы / References

- Filipska K., Wiśniewski A., Biercewicz M. et al. Are depression and dementia a common problem for stroke older adults? A review of chosen epidemiological studies. *Psychiatric Quarterly*. 2020; 91(3): 807–817. <https://doi.org/10.1007/s11126-020-09734-5>.
- Шутеева Е.Ю. Анализ клинико-эпидемиологических показателей ишемического инсульта. Региональный вестник. 2020; (2): 16–17. [Shuteeva E.Yu. Analiz kliniko-epidemiologicheskikh pokazatelej ishemicheskogo insul'ta. *Regional Bulletin*. 2020; (2): 16–17. (In Russ.)]
- Saini V., Guada L., Yavagal D.R. Global Epidemiology of Stroke and Access to Acute Ischemic Stroke Interventions. *Neurology*. 2021; (97): 6–16. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000012781>.
- Jackson G., Chari K. National Hospital Care Survey Demonstration Projects: Stroke Inpatient Hospitalizations. *National Health Statistic Reports*. 2019; (132): 1–11.
- Шандалин В.А., Фоныкин А.В., Гераскина Л.А., Самохвалова Е.В. Прогностические факторы развития повторных острых нарушений мозгового кровообращения у больных с ишемическим инсультом. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2015; 115(12–2): 37–42. <https://doi.org/10.17116/jnevro201511512237-42> [Shandalin V.A., Fonyakin A.V., Geraskina L.A., Samohvalova E.V. Prognosticheskie faktory razvitiya povtornyh ostryh narushenij mozgovogo krovoobrashcheniya u bol'nyh s ishemicheskim insul'tom. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2015; 115(12 2): 37–42. <https://doi.org/10.17116/jnevro201511512237-42> (In Russ.)]
- Tsao C.W., Aday A.W., Almarazooq Z.I., Alonso A., Beaton A.Z. et al. Heart Disease and Stroke Statistics — 2022 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2022; 145(8): 153–639. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001052>.
- Sexton E., McLoughlin A., Williams D.J., Merriman N.A., Donnelly N., Rohde D., et al. Systematic review and meta-analysis of the prevalence of cognitive impairment no dementia in the first year post-stroke. *European Stroke Journal*. 2019; 4(2): 160–71. <https://doi.org/10.1177/2396987318825484>.
- Боголепова А.Н. Постинсультные когнитивные и астенические нарушения. Фармакология & Фармакотерапия. 2021; (2): 26–28. [Bogolepova A.N. Postinsul'tnyye kognitivnyye i astenicheskie narusheniya. *Pharmacology and Pharmacotherapy*. 2021; (2): 26–28 (In Russ.)]
- Holland A. & Fridriksson J. Aphasia management during the early phases of recovery following stroke. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 2001; 10(1): 19–28.
- Rofes L., Clavé P., Ouyang A., Scharitzer M., Pokieser P., Vilardell N., Ortega O. Neurogenic [corrected] and oropharyngeal dysphagia. *Annals of the New*

- York Academy of Sciences*. 2013; (1300): 1–10. <https://doi.org/10.1111/nyas.12234>.
11. Захаров В.В., Вахнина Н.В. Когнитивные нарушения при депрессии. Эффективная фармакотерапия. 2015; (1): 18 с. [Zaharov V.V., Vahnina N.V. Kognitivnye narusheniya pri depressii. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2015; (1): 18 p. (In Russ.)]
 12. Локшина А.Б., Захаров В.В., Вахнина Н.В. Современные аспекты диагностики и лечения когнитивных нарушений (обзор литературы). Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2023; 15(1): 83–89. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2023-1-83-89> [Lokshina A.B., Zaharov V.V., Vahnina N.V. Modern aspects of diagnosis and treatment of cognitive impairments (literature review). *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2023; 15(1): 83–89. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2023-1-83-89> (In Russ.)]
 13. Балашова Е.Ю., Ковязина М.С. Методы нейропсихологической диагностики: Хрестоматия. М.: Изд-во Московского психолого-социального института. Воронеж: Изд-во НПОЛ «МОДЭК». 2009: 528 с. [Balashovoj E.Yu., Kovyazinoj M.S. Metody nejropsihologicheskoy diagnostiki: Hrestomatiya. Moscow. Izdatel'stvo Moskovskogo psihologo-social'nogo instituta. Voronezh. Izdatel'stvo NPOL «MODEK». 2009: 528 p. (In Russ.)]
 14. Maruta C., Guerreiro M., Mendonça A. de. et al. The use of neuropsychological tests across Europe: the need for a consensus in the use of assessment tools for dementia. *European Journal of Neurology*. 2011; 18(2): 279–285. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2010.03134.x>.
 15. eLIBRARY.RU — Научная электронная библиотека. Доступно на: <https://www.elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery> [eLIBRARY.RU — Nauchnaya elektronnaya biblioteka. Available at: <https://www.elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery> (In Russ.)]
 16. Белкин А.А., Алашеев А.М., Белкин В.А., Белкина Ю.Б., Белова А.Н., Бельский Д.В. Реабилитация в отделении реанимации и интенсивной терапии (РеабИТ). Методические рекомендации Союза реабилитологов России и Федерации анестезиологов и реаниматологов. Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2022; (2): 7–40. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2022-2-7-40> [Belkin A.A., Alasheev A.M., Belkin V.A., Belkina YU.B., Belova A.N., Bel'skij D.V. et al. Rehabilitation in the intensive care unit (RehabICU). Clinical practice recommendations of the national Union of Physical and Rehabilitation Medicine Specialists of Russia and of the national Federation of Anesthesiologists and Reanimatologists. *Annals of Critical Care*. 2022; (2): 7–40. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2022-2-7-40> (In Russ.)]
 17. Siqueira G.S.A., Hagemann P.M.S., Santos F.H.D. et al. Can MoCA and MMSE Be Interchangeable Cognitive Screening Tools? A Systematic Review. *Gerontologist*. 2019; 59(6): 743–e763. <https://doi.org/10.1093/geront/gny126>.
 18. Ziad S., Nasreddine M.D., Phillips N.A. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool for Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005; 53(4): 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>.
 19. 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. *Journal of Psychiatric Research*. 1975; 12(3): 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6).
 20. Nys G., Vanzandvoort M., Dekort P., Jansen B., Kappelle L., Dehaan E. Restrictions of the Mini-Mental State Examination in acute stroke. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2005; 20(5): 623–629. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2005.04.001>.
 21. Nasreddine Z.S., Phillips N.A., Bédirian V. et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005; 53(4): 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>.
 22. Saar K., Nyrkkö H., Tolvanen A., Kuikka P., Poutiainen E., Aro T. Validation of a New Cognitive Screening Method for Stroke Patients. *Behavioural Neurology*. 2019; (2019): 2943603. <https://doi.org/10.1155/2019/2943603>.
 23. Blackburn D.J., Bafadhel L., Randall M., Harkness K.A. Cognitive screening in the acute stroke setting. *Age and Ageing*. 2013; 42(1): 113–116. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs116>.
 24. Godefroy O., Fickl A., Roussel M. et al. Is the Montreal Cognitive Assessment superior to the Mini-Mental State Examination to detect poststroke cognitive impairment? A study with neuropsychological evaluation. *Stroke*. 2011; 42(6): 1712–1716. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.606277>.
 25. Kline P. Handbook of Psychological Testing (2nd ed.). London. *Routledge*. 1999: 752 p.
 26. Тонконогий И.М., Микадзе Ю.В. Краткое нейропсихологическое обследование когнитивной сферы (КНОКС). М.: ПЕР СЭ. 2010: 69 с. [Tonkonogij I.M., Mikadze Yu.V. Kratkoe nejropsihologicheskoe obsledovanie kognitivnoj sfery (KNOKS). Moscow. PER SE. 2010: 69 p. (In Russ.)]
 27. Громова В.С., Радугина Л.И. Оценка результатов нейропсихологического тестирования пациентов с последствиями перенесенных острых цереброваскулярных событий. Мечниковские чтения — 2022: материалы 95-й Всероссийской научно-практической студенческой конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 28 апреля 2022 года. Часть I. СПб: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова. 2022: 186–187. [Gromova V.S., Radugina L.I. Ocenka rezul'tatov nejropsihologicheskogo testirovaniya pacientov s posledstviyami perenesennyh ostryh cerebrovaskulyarnyh sobytij. Mechnikovskie chteniya-2022: materialy 95-oy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy studencheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. St.Petersburg, 28 aprelya 2022 goda. Tom I. St. Petersburg: Severo-Zapadnyj gosudarstvennyj medicinskij universitet imeni I.I. Mechnikova. 2022: 186–187 (In Russ.)]
 28. Lima R.R., Rose M.L., Lima H.N., Cabral N.L., Silveira N.C., Massi G.A. Prevalence of aphasia after stroke in a hospital population in southern Brazil: a retrospective cohort study. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2020; 27(3): 215–223. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1673593>.