



Динамическая оценка прогностических возможностей шкал FOUR, ШКГ и CRS-R у пациентов в хроническом критическом состоянии в результате мозговой катастрофы

Л. Б. БЕРИКАШВИЛИ¹, М. Я. ЯДГАРОВ¹, Д. В. ЖИДИЛЯЕВ², К. К. КАДАНЦЕВА¹, Е. М. КОРОЛЕНКО¹, А. А. ЯКОВЛЕВ¹, А. Н. КУЗОВЛЕВ¹, В. В. ЛИХВАНЦЕВ^{1*}

¹ Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, Москва, Российская Федерация

² Городская клиническая больница имени М. П. Кончаловского, Москва, Российская Федерация

Поступила в редакцию 07.10.2025 г.; дата рецензирования 17.11.2025 г.

РЕЗЮМЕ

Введение. Прогнозирование исходов у пациентов с хроническим критическим состоянием (CCI) остается серьезной клинической задачей. Традиционные шкалы тяжести, рассчитанные на использование при поступлении, со временем теряют свою предсказательную силу. В то же время шкалы оценки уровня сознания (Glasgow Coma Scale, FOUR score, Coma Recovery Scale-Revised) изначально разрабатывались для клинической характеристики состояния пациента, тогда как их прогностический потенциал в условиях длительного пребывания в ОРИТ изучен недостаточно.

Цель – изучить прогностическую ценность шкал оценки уровня сознания у пациентов в хроническом критическом состоянии в зависимости от дальности прогнозирования.

Материалы и методы. Проведен анализ данных реальной клинической практики на основании базы данных RICD v 2.0. В исследование были включены пациенты в хроническом критическом состоянии после повреждений головного мозга. Оценку сознания выполняли с использованием шкал FOUR, ШКГ и CRS-R в период 7 дней, 8–14 дней и более 14 дней до летального исхода или выписки из ОРИТ. Прогностическую значимость показателей рассчитывали относительно клинического исхода с применением ROC-анализа и сравнительной статистики.

Результаты. В исследование включено 1239 пациентов. Проанализировано 4773 последовательных оценок шкалы FOUR, 4875 – ШКГ и 2437 – CRS-R. Выявлено прогрессивное нарастание прогностической ценности ШКГ при приближении точки оценки к исходу: AUROC составил 0,571 в период более чем за 14 суток, 0,622 для 8–14 суток и 0,718 для периода до 7 суток. Для шкалы FOUR показатель AUROC в указанные временные периоды составил 0,607; 0,685 и 0,756 соответственно. Для CRS-R – 0,555; 0,556 и 0,699.

Заключение. Прогностическая точность шкал FOUR, ШКГ и CRS-R в отношении летальности у пациентов в хроническом критическом состоянии увеличивается при приближении к исходу заболевания, достигая наибольшего значения в период менее 7 суток.

Ключевые слова: хроническое критическое состояние, шкала комы Глазго, шкала FOUR, шкала CRS-R, отделение реанимации и интенсивной терапии, повреждение головного мозга

Для цитирования: Берикашвили Л. Б., Ядгаров М. Я., Жидилиев Д. В., Каданцева К. К., Короленок Е. М., Яковлев А. А., Кузовлев А. Н., Лихвантцев В. В. Динамическая оценка прогностических возможностей шкал FOUR, ШКГ и CRS-R у пациентов в хроническом критическом состоянии в результате мозговой катастрофы // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2025. – Т. 22, № 6. – С. 39–47. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-6-39-47>.

Dynamic assessment of the prognostic value of scoring systems FOUR, GCS and CRS-R in patients with chronic critical illness after acute brain injury

LEVAN B. BERIKASHVILI¹, MIKHAIL YA. YADGAROV¹, DMITRIJ V. ZHIDILYAEV², KRISTINA K. KADANTSEVA¹, ELIZAVETA M. KOROLENOK¹, ALEXEY A. YAKOVLEV¹, ARTEM N. KUZOVLEV¹, VALERY V. LIKHVANTSEV^{1,*}

¹ Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, Moscow, Russian Federation

² M. P. Konchalovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

Received 07.10.2025; review date 17.11.2025

АБСТРАКТ

Introduction. Prognostication in patients with chronic critical illness (CCI) remains a major clinical challenge. Traditional severity scores designed for admission assessment progressively lose their predictive accuracy with longer ICU stays. In contrast, consciousness assessment scales such as the Glasgow Coma Scale (GCS), Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) score, and Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R) were primarily developed for clinical characterization of patient status, while their prognostic potential in long-term ICU patients has not been sufficiently investigated.

The objective was to evaluate the prognostic value of consciousness level assessment scales in patients with chronic critical illness relative to the time period preceding the outcome (recovery or death).

Materials and methods. An analysis of real-world clinical data from the RICD v 2.0 database was conducted. The study included patients with chronic critical illness following acute brain injury. Level of consciousness was assessed using the FOUR, GCS, and CRS-R scales within three timeframes relative to the outcome: within 7 days, 8–14 days, and more than 14 days prior to death or discharge from the ICU. The prognostic value of the scores for the clinical outcome was assessed using ROC analysis and comparative statistics.

Results. The study included 1,239 patients. A total of 4,773 sequential FOUR score, 4,875 GCS, and 2,437 CRS-R assessments were analyzed. A progressive increase in the prognostic value of the GCS was observed as the assessment timewpoint moved closer to the outcome: the AUROC was 0.571 for assessments performed more than 14 days before the outcome, 0.622 for the 8–14 day period, and 0.718 for the period within 7 days of the outcome. For the FOUR scale, the AUROC values for the corresponding time periods were 0.607, 0.685, and 0.756, respectively. For the CRS-R, the values were 0.555, 0.556, and 0.699.

Conclusion. The prognostic accuracy of the FOUR, GCS, and CRS-R scales for mortality in patients with chronic critical illness increases as the outcome approaches, peaking within 7 days prior to the event.

Keywords: chronic critical illness, Glasgow Coma Scale, FOUR score, Coma Recovery Scale-Revised, intensive care unit, brain injury

For citation: Berikashvili L. B., Yadgarov M. Ya., Zhdilyaev D. V., Kadantseva K. K., Korolenok E. M., Yakovlev A. A., Kuzovlev A. N., Likhvantsev V. V. Dynamic assessment of the prognostic value of scoring systems FOUR, GCS and CRS-R in patients with chronic critical illness after acute brain injury. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2025, Vol. 22, № 6, P. 39–47. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-6-39-47>.

* Для корреспонденции:

Валерий Владимирович Лихвантцев
E-mail: lik0704@gmail.com

* Correspondence:

Valery V. Likhvantsev
E-mail: lik0704@gmail.com

Введение

Оценка уровня сознания остается краеугольным камнем диагностики и прогноза у пациентов, находящихся в критическом состоянии. Традиционно в клинической практике наиболее распространенной является шкала комы Глазго (Glasgow Coma Scale, GCS), предложенная в 1974 г., которая прочно вошла в руководства и протоколы ведения пациентов с нарушением сознания. Однако GCS имеет ряд ограничений, особенно в условиях длительного нахождения в отделении реанимации и при применении седации или ИВЛ, что снижает ее точность и воспроизводимость [7, 16].

В дальнейшем были разработаны альтернативные инструменты, среди которых Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) и Coma Recovery Scale-Revised (CRS-R). Шкала FOUR учитывает дыхательную функцию и стволовые рефлексы, что делает ее более информативной в интенсивной терапии [2, 6]. CRS-R изначально создавалась для оценки восстановления сознания при тяжелых поражениях мозга, включая пациентов в вегетативном или минимально сознательном состоянии, и позволяет более детально фиксировать динамику восстановления [11].

Важно подчеркнуть, что все эти шкалы были разработаны преимущественно для оценки уровня сознания, тогда как их прогностическая ценность для исходов изучена ограниченно. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что использование различных шкал дает неоднозначные результаты в прогнозировании летальных исходов: недавние работы отмечают сопоставимую точность FOUR и GCS в ранние сроки критических состояний, но преимущество FOUR при длительном наблюдении у пациентов с тяжелой церебральной дисфункцией [15, 19]. CRS-R рассматривается как более чувствительный инструмент для выявления признаков восстановления сознания, однако ее прогностическая ценность в условиях ОРИТ остается малоизученной [13].

Теоретически можно предположить, что наибольшая чувствительность и специфичность подобных шкал достигается вблизи исходного события – выписки или летального исхода. Напротив, чем раньше после поступления проводится оценка, тем меньше предсказательная сила шкал, что связано с изменчивостью клинического состояния и влиянием интенсивной терапии. Однако данная гипотеза до настоящего времени практически не изучена и требует дополнительного анализа [14].

Таким образом, вопрос о сравнительной информативности и прогностической ценности FOUR, GCS и CRS-R остается открытым, особенно при длительном пребывании в отделении интенсивной терапии. Проведение анализа в реальной клинической практике с использованием национальной базы данных пациентов ОРИТ позволяет внести существенный вклад в понимание возможностей этих инструментов и определить их оптимальное применение для стратификации риска и прогноза исходов.

Цель исследования – изучить прогностическую ценность шкал оценки уровня сознания у пациентов в хроническом критическом состоянии в зависимости от дальности прогнозирования.

Материалы и методы

Источник данных. Исследование выполнено в формате анализа реальной клинической практики. В качестве источника информации использовали электронные медицинские карты пациентов, госпитализированных в Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии. Данные были получены из базы «Russian Intensive Care Dataset» (RICD), версия 2.0 [1] (<https://fmkcrs-database.ru/>). Дизайн и описание исследования соответствовали международным рекомендациям по подготовке отчетов об обсервационных исследованиях – STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) [9].

Критерии отбора. В анализ включали пациентов в хроническом критическом состоянии (10 и более суток пребывания в ОРИТ [12]) после повреждений головного мозга, поступивших в ОРИТ, у которых имелись как минимум две оценки по шкале FOUR: при поступлении и спустя ≥ 7 суток пребывания в ОРИТ. В рамках анализа исключались повторные госпитализации в ОРИТ.

Извлечение данных. Извлечение информации из базы RICD v2.0 осуществлялось с применением SQLite версии 3.46.1 и программы DB Browser for SQLite версии 3.13.1. В анализ были включены следующие показатели: инициальные характеристики (пол, возраст, индекс массы тела [ИМТ]); клинические шкалы, (SOFA, FOUR, шкала комы Глазго [ШКГ], Coma Recovery Scale-Revised [CRS-R], Disability Rating Scale [DRS]); лабораторные показатели при поступлении; сведения о сопутству-

ющей патологии; клинические исходы и осложнения, продолжительность госпитализации в ОРИТ и стационаре; потребность в проведении искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и гемодинамической поддержке.

Статистический анализ данных. Непрерывные переменные описывались как медиана с межквартильным интервалом (IQR), категориальные – в виде абсолютных и относительных частот. Проверку нормальности распределения выполняли с помощью критерия Шапиро – Уилка. Для сравнения количественных показателей между группами применяли U-критерий Манна – Уитни, для категориальных – χ^2 -критерий или точный критерий Фишера. Сравнение значений AUROC проводили по методу DeLong и соавт. (1988) [8] с поправкой Бонферрони на множественные сравнения. Все статистические тесты являлись двусторонними, статистически значимыми считались значения $p < 0,05$.

Обработку данных осуществляли с использованием IBM SPSS Statistics версии 29.0 (IBM Corp., Армонк, Нью-Йорк, США). Построение ROC-кривых и графическую визуализацию выполняли в Python версии 3.10 с применением библиотек matplotlib (версия 3.10), numpy (версия 2.2.5) и pandas (версия 2.2.3).

Результаты

Характеристика пациентов. Всего проанализировано 1298 госпитализаций, соответствующих 1271 уникальному пациенту. В исследование были включены 1239 пациентов (675 мужчин; медианный возраст 63 года [IQR 48–73]), отобранных из базы данных RICD v2.0 после применения критериев отбора. Были извлечены данные о 4773 последовательных оценках по шкале FOUR, 4875 оценках по ШКГ и 2437 по CRS-R.

Медианное время пребывания в ОРИТ составило 35 суток (IQR 23–59), а общая продолжительность госпитализации – 55 суток (IQR 32–75). Наиболее частыми причинами поступления были ишемический инсульт (44,3% среди выживших и 50,3% среди умерших), геморрагический инсульт (18,6% и 14,0% соответственно) и черепно-мозговая травма (18,2% и 15,8%).

В структуре сопутствующей патологии преобладали артериальная гипертензия (72,0% среди выживших и 75,4% среди умерших), ишемическая болезнь сердца (36,0% и 46,2%), и хроническая сердечная недостаточность (17,9% и 25,7%).

За период наблюдения было зарегистрирован 171 летальный исход (13,8%).

Диаграмма отбора пациентов в исследование представлена на рис. 1.

Факторы, связанные с летальным исходом. Умершие пациенты были статистически значимо старше – 71 (57; 80) против 61 (47; 72) лет ($p < 0,001$). Баллы по шкалам при поступлении также статистически значимо отличались: SOFA 4 (3; 6) у умерших

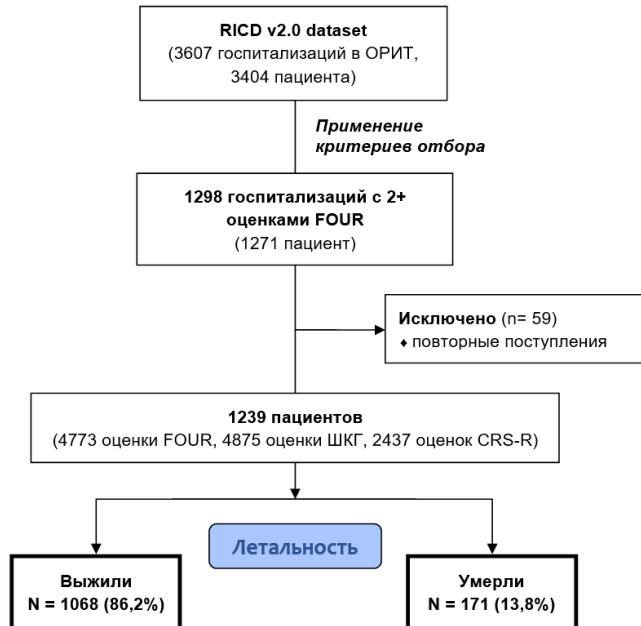


Рис. 1. Диаграмма отбора пациентов
Fig. 1. Diagram of patient selection

против 3 (2; 5) ($p = 0,003$) у выживших, FOUR 13 (10; 15) против 13 (11; 16) ($p = 0,011$), ШКГ 10 (8; 13) против 11 (9; 14) ($p = 0,009$), CRS-R 9 (4; 17) против 13 (6; 20) ($p = 0,003$), DRS 22 (18; 25) против 21 (18; 24) ($p = 0,015$).

В лабораторных показателях у умерших выявлены более низкие значения гемоглобина 103 (89; 117) против 108 (95; 123) г/л ($p = 0,011$), тромбокарбокса 262 (200; 330) против 293 (223; 377)·10⁹/л ($p = 0,001$), гематокрита 32,0 (28,0; 36,7) против 33,6 (29,3; 38,2) ($p = 0,029$), альбумина 28,7 (24,7; 32,3) против 30,0 (26,4; 34,2) г/л ($p = 0,002$), общего белка 56,3 (52,2; 63,4) против 60,7 (55,9; 65,7) г/л ($p < 0,001$), эозинофилов 0,10 (0,01; 0,20) против 0,10 (0,07; 0,25)·10⁹/л ($p < 0,001$), АЛТ 25,0 (15,2; 38,7) против 31,3 (18,2; 53,5) Ед/л ($p = 0,001$) и холестерина 3,10 (2,62; 4,35) против 3,96 (3,11; 4,75) ммоль/л ($p = 0,033$). Более высокими были уровни С-реактивного белка 66,9 (32,0; 133,8) против 47,2 (24,1; 96,4) мг/л ($p < 0,001$), лейкоцитов 10,4 (7,4; 13,4) против 9,3 (7,2; 12,0)·10⁹/л ($p = 0,015$), нейтрофилов 8,0 (5,4; 11,2) против 6,9 (5,1; 9,5)·10⁹/л ($p = 0,004$), глюкозы 6,08 (5,12; 7,95) против 5,74 (5,11; 6,71) ммоль/л ($p = 0,015$), креатинина 79,3 (59,1; 114,6) против 73,3 (58,3; 93,5) мкмоль/л ($p = 0,014$), и прокальцитонина 0,65 (0,12; 1,80) против 0,23 (0,10; 0,70) нг/мл ($p = 0,040$).

Среди сопутствующих заболеваний чаще встречались: хроническая болезнь почек (9,9% против 5,5%, $p = 0,028$), ишемическая болезнь сердца (46,2% против 36,0%, $p = 0,011$), фибрилляция предсердий (11,1% против 6,5%, $p = 0,036$) и сердечная недостаточность (25,7% против 17,9%, $p = 0,016$). У умерших пациентов чаще отмечалась потребность в ИВЛ (91,8% против 81,3%, $p < 0,001$) и использовании вазопрессоров/инотропов (76,0% против 24,4%, $p < 0,001$). Общая продолжительность госпитали-

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов
Table 1. Comparative characteristics of patients

Параметр		Выжили, N = 1068	Умерли, N = 171	p
Пол	Муж.	583, 54,6%	92, 53,8%	0,848 ¹
	Жен.	485, 45,4%	79, 46,2%	
Возраст, лет		61 (47; 72)	71 (57; 80)	< 0,001 ²
ИМТ, кг/м ²		N = 973, 24,8 (21,5; 28,9)	N = 157, 25,67 (22,1; 28,4)	0,269 ²
<i>Оценки по шкалам в ОРИТ при поступлении</i>				
SOFA, балл		N = 1023, 3 (2; 5)	N = 156, 4 (3; 6)	0,003 ²
FOUR, балл		N = 1068, 13 (11; 16)	N = 171, 13 (10; 15)	0,011 ²
ШКГ, балл		N = 1054, 11 (9; 14)	N = 169, 10 (8; 13)	0,009 ²
CRS-R, балл		N = 603, 13 (6; 20)	N = 93, 9 (4; 17)	0,003 ²
DRS, балл		N = 1024, 21 (18; 24)	N = 163, 22 (18; 25)	0,015 ²
<i>Лабораторные параметры при поступлении</i>				
Hb, г/л		N = 723, 108 (95; 123)	N = 118, 103 (89; 117)	0,011 ²
Лейкоциты, 10 ⁹ /л		N = 1049, 9,3 (7,2; 12,0)	N = 170, 10,4 (7,4; 13,4)	0,015 ²
Эритроциты, 10 ⁹ /л		N = 1054, 3,7 (3,3; 4,3)	N = 170, 3,6 (3,2; 4,2)	0,107 ²
Тромбоциты, 10 ⁹ /л		N = 1054, 293 (223; 377)	N = 170, 262 (200; 330)	0,001 ²
Гематокрит		N = 1054, 33,6 (29,3; 38,2)	N = 170, 32,0 (28,0; 36,7)	0,029 ²
Лактат, ммоль/л		N = 631, 1,3 (0,9; 1,7)	N = 110, 1,3 (1,0; 1,8)	0,221 ²
Креатинин, мкмоль/л		N = 1049, 73,3 (58,3; 93,5)	N = 170, 79,3 (59,1; 114,6)	0,014 ²
СРБ, мг/л		N = 949, 47,21 (24,10; 96,42)	N = 157, 66,86 (32,02; 133,78)	< 0,001 ²
Альбумин, г/л		N = 963, 30,0 (26,4; 34,2)	N = 157, 28,7 (24,7; 32,3)	0,002 ²
Общий белок, г/л		N = 1052, 60,7 (55,9; 65,7)	N = 170, 56,3 (52,2; 63,4)	< 0,001 ²
Лимфоциты, 10 ⁹ /л		N = 1052, 1,3 (0,9; 1,7)	N = 170, 1,2 (0,7; 1,6)	0,024 ²
Нейтрофилы, 10 ⁹ /л		N = 1052, 6,9 (5,1; 9,5)	N = 170, 8,0 (5,4; 11,2)	0,004 ²
Моноциты, 10 ⁹ /л		N = 1052, 0,7 (0,5; 0,9)	N = 170, 0,7 (0,5; 0,9)	0,958 ²
Базофилы, 10 ⁹ /л		N = 1049, 0,5 (0,3; 0,8)	N = 170, 0,4 (0,2; 0,6)	< 0,001 ²
Эозинофилы, 10 ⁹ /л		N = 997, 0,10 (0,07; 0,25)	N = 153, 0,10 (0,01; 0,20)	< 0,001 ²
Фибриноген, г/л		N = 1035, 5,2 (4,0; 6,7)	N = 169, 5,1 (3,7; 6,6)	0,416 ²
Глюкоза, ммоль/л		N = 753, 5,74 (5,11; 6,71)	N = 123, 6,08 (5,12; 7,95)	0,015 ²
АСТ, Ед/л		N = 1049, 31,7 (22,3; 47,9)	N = 170, 31,3 (20,8; 47,7)	0,735 ²
АЛТ, Ед/л		N = 1050, 31,3 (18,2; 53,5)	N = 169, 25,0 (15,2; 38,7)	0,001 ²
КФК, Ед/л		N = 304, 67,6 (32,8; 130,7)	N = 51, 52,3 (31,6; 133,9)	0,703 ²
Холестерин, ммоль/л		N = 151, 3,96 (3,11; 4,75)	N = 31, 3,10 (2,62; 4,35)	0,033 ²
Прокальцитонин, нг/мл		N = 86, 0,23 (0,10; 0,70)	N = 18, 0,65 (0,12; 1,80)	0,040 ²
D-димер, мг/л		N = 44, 2,85 (1,53; 5,8)	N = 6, 1,70 (1,11; 6,51)	0,631 ²
<i>Сопутствующие заболевания</i>				
Ишемический инсульт		473, 44,3%	86, 50,3%	0,159 ¹
Геморрагический инсульт		199, 18,6%	24, 14,0%	0,164 ¹
ЧМТ		194, 18,2%	27, 15,8%	0,456 ¹
Анемия		134, 12,5%	20, 11,7%	0,804 ¹
Сахарный диабет 2-го типа		102, 9,6%	25, 14,6%	0,056 ¹
Цереброваскулярные заболевания		44, 4,1%	5, 2,9%	0,671 ³
ХБП		59, 5,5%	17, 9,9%	0,028 ¹
ХОБЛ		22, 2,1%	3, 1,8%	> 0,9 ³
Инфаркт миокарда		8, 0,7%	0, 0,0%	0,608 ³
Ишемическая болезнь сердца		384, 36,0%	79, 46,2%	0,011 ¹
Фибрилляция предсердий		69, 6,5%	19, 11,1%	0,036 ³
Артериальная гипертензия		769, 72,0%	129, 75,4%	0,359 ¹
Коагулопатия		6, 0,6%	1, 0,6%	> 0,9 ³
Полинейропатия		54, 5,1%	7, 4,1%	0,706 ³
Сердечная недостаточность		191, 17,9%	44, 25,7%	0,016 ¹
Злокачественная опухоль		23, 2,2%	6, 3,5%	0,414 ³

Окончание табл. 1
End of Table 1

Параметр	Выжили, N = 1068	Умерли, N = 171	p
<i>Исходы и осложнения</i>			
Длительность госп. в ОРИТ, сутки	35 (23; 59)	38 (20; 66)	0,651 ²
Общая длительность госп., сутки	57 (35; 75)	42 (21; 68)	< 0,001 ²
Потребность в ИВЛ	868, 81,3%	268, 91,8%	< 0,001 ³
Использование вазопрессоров/инотропов	261, 24,4%	130, 76,0%	< 0,001 ¹

Примечание: АЛТ – аланинаминотрансфераза; АСТ – аспартатаминотрансфераза; DRS – Disability Rating Scale (шкала оценки инвалидизации); ИВЛ – искусственная вентиляция легких; ИМТ – индекс массы тела; КФК – креатинфосфокиназа; ХБП – хроническая болезнь почек; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ЧМТ – черепно-мозговая травма; ШКГ – шкала комы Глазго; SOFA – Sequential Organ Failure Assessment (шкала оценки полиорганной недостаточности); СРБ – С-реактивный белок; CRS-R – Coma Recovery Scale – Revised (шкала восстановления после комы, пересмотренная версия); FOUR – Full Outline of UnResponsiveness; ¹ – хи-квадрат критерий; ² – У-критерий Манна – Уитни; ³ – точный тест Фишера. Полужирным шрифтом выделены статистически значимые различия.

Таблица 2. ROC-анализ шкал FOUR, ШКГ и CRS-R для прогнозирования летального исхода у пациентов реанимационного профиля

Table 2. ROC analysis of the FOUR, GCS, and CRS-R scales for predicting mortality in intensive care patients

Параметр	AUROC	95% ДИ	p	Cutoff	Чувст.	Спец.
<i>0–7 суток до летального исхода</i>						
FOUR**N (умершие) = 90	0,756	0,694–0,818	< 0,001	≤9	56,5	86,9
ШКГ**N (умершие) = 33	0,718	0,655–0,781	< 0,001	≤8	57,8	79,7
CRS-R** N (умершие) = 33	0,699	0,598–0,800	< 0,001	≤4	45,5	87,7
p*	FOUR против ШКГ: > 0,9; FOUR против CRS-R: > 0,9; ШКГ против CRS-R: > 0,9					
<i>8–14 суток до летального исхода</i>						
FOUR** N (умершие) = 77	0,685	0,619–0,752	< 0,001	≤9	46,8	86,9
ШКГ** N (умершие) = 75	0,622	0,551–0,693	0,001	≤9	50,7	71,1
CRS-R** N (умершие) = 33	0,556	0,442–0,670	0,337	–	–	–
p*	FOUR против ШКГ: 0,43; FOUR против CRS-R: 0,13; ШКГ против CRS-R: 0,88					
<i>15+ суток до летального исхода</i>						
FOUR**N (умершие) = 140	0,607	0,558–0,656	< 0,001	≤12	52,1	63,1
ШКГ** N (умершие) = 147	0,571	0,521–0,621	0,005	≤6	19,0	93,0
CRS-R** N (умершие) = 67	0,555	0,485–0,625	0,121	–	–	–
p*	FOUR против ШКГ: > 0,9; FOUR против CRS-R: 0,44; ШКГ против CRS-R: 0,85					

Примечание: AUROC – площадь под ROC-кривой; ДИ – доверительный интервал; ШКГ – шкала комы Глазго (GCS, Glasgow Coma Scale); FOUR – Full Outline of UnResponsiveness; CRS-R – Coma Recovery Scale-Revised. Полужирным шрифтом выделены статистически значимые различия. * – метод DeLong et al., 1988 – сравнение с учетом поправки Бонферрони; ** – убывание в ROC-анализе.

зации была меньше у умерших пациентов – 42 (21; 68) против 57 (35; 75) суток ($p < 0,001$), тогда как длительность пребывания в ОРИТ не различалась. Подробные данные представлены в табл. 1.

Оценка прогностической значимости. Для периода ≤ 7 суток AUROC составил 0,756 (95% ДИ 0,694–0,818; $p < 0,001$) для FOUR при cut-off ≤ 9 (чувствительность 56,5%, специфичность 86,9%), 0,718 (95% ДИ 0,655–0,781; $p < 0,001$) для ШКГ при cut-off ≤ 8 (57,8% и 79,7%) и 0,699 (95% ДИ 0,598–0,800; $p < 0,001$) для CRS-R при cut-off ≤ 4 (45,5% и 87,7%). Статистически значимых различий не выявлено ($p > 0,9$).

В период 8–14 суток AUROC составил 0,685 (95% ДИ 0,619–0,752; $p < 0,001$) для FOUR при cut-off ≤ 9 (46,8% и 86,9%), 0,622 (95% ДИ 0,551–0,693; $p = 0,001$) для ШКГ при cut-off ≤ 9 (50,7% и 71,1%) и являлся неудовлетворительным для CRS-R: 0,556 (95% ДИ 0,442–0,670; $p = 0,337$). Различия между показателями также отсутствовали.

В интервале ≥ 15 суток AUROC снизился до 0,607 (95% ДИ 0,558–0,656; $p < 0,001$) для FOUR при cut-off ≤ 12 (52,1% и 63,1%), 0,571 (95% ДИ 0,521–0,621; $p = 0,005$) для ШКГ при cut-off ≤ 6 (19,0% и 93,0%) и являлся неудовлетворительным для CRS-R: 0,555 (95% ДИ 0,485–0,625; $p = 0,121$) (табл. 2).

Обсуждение

Ключевые результаты исследования. В настоящем исследовании на выборке из более чем 1200 пациентов, находившихся в отделении реанимации и интенсивной терапии, была проведена сравнительная оценка прогностической значимости шкал FOUR, GCS и CRS-R в разные периоды наблюдения. Показано, что наибольшая дискриминационная способность этих шкал наблюдалась в промежуток времени «менее 7 суток до исхода» (летальный исход/перевод из ОРИТ), однако даже в этот период

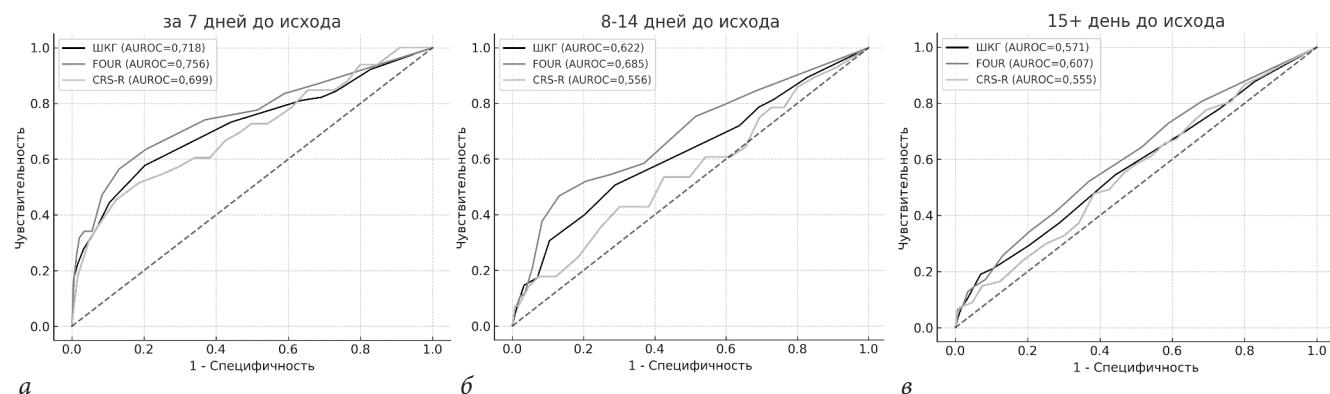


Рис. 2. ROC-анализ шкал FOUR, ШКГ и CRS-R в зависимости от времени до наступления летального исхода у пациентов реанимационного профиля: *а* – оценки за период до 7 суток; *б* – оценки за период 8–14 суток до наступления летального исхода

Fig. 2. ROC analysis of the FOUR, GCS, and CRS-R scales depending on the time to fatal outcome in intensive care patients: *a* – scores for the period up to 7 days; *b* – scores for the period 8–14 days before death; *c* – scores for the period 15 days or more before death

различия между ними оставались статистически незначимыми. При увеличении времени до исхода чувствительность и специфичность всех инструментов снижались, что подтверждает гипотезу о максимальной предсказательной ценности шкал ближе к событию (выписка или летальный исход). CRS-R, несмотря на потенциальную чувствительность к динамике восстановления сознания, показала наименьшую информативность в условиях ОРИТ.

Связь с предыдущими исследованиями. Полученные данные согласуются с результатами предыдущих исследований, демонстрирующих ограниченные возможности GCS при длительном наблюдении в реанимации и определенные преимущества FOUR в условиях применения седации и ИВЛ [5, 15]. В недавнем многоцентровом исследовании отмечено, что FOUR обладает сопоставимой или несколько большей точностью в прогнозировании исходов по сравнению с GCS, особенно у пациентов с тяжелой церебральной дисфункцией [3].

CRS-R в ряде публикаций рассматривалась как более чувствительный инструмент для выявления минимальных признаков восстановления сознания [4], однако ее прогностическая ценность для летального исхода или длительной выживаемости в критических состояниях остается неопределенной. Более того, недавний систематический обзор подчеркивает, что ни одна из шкал сознания не демонстрирует высокой стабильности прогностической точности во времени, что совпадает с нашими наблюдениями [14].

Аналогичная проблема описана и для общеклинических прогностических инструментов. Так, шкала APACHE II, изначально разработанная для оценки риска при поступлении, показывает ограниченную прогностическую ценность при длительном нахождении пациента в ОРИТ, тогда как ее «динамическое» применение ближе к исходу повышает точность прогнозов [17]. Сходные данные получены и для шкалы NUTRIC, которая лучше предсказывает неблагоприятные исходы у пациентов с сепсисом и хронической критической болезнью, если оценка

проводится в непосредственной близости к ключевым событиям госпитализации [18]. Эти наблюдения перекликаются с нашими результатами: как шкалы уровня сознания, так и системные индексы тяжести состояния имеют наибольшую предсказательную ценность вблизи исходного события, но теряют ее по мере увеличения временного интервала.

Таким образом, наши результаты подтверждают ограниченность традиционных инструментов оценки сознания в качестве долгосрочных прогностических моделей и указывают на необходимость их динамического применения либо дополнения другими клиническими и лабораторными параметрами.

Значимость результатов исследования. Практическая значимость проведенного анализа заключается в том, что применение шкал оценки уровня сознания в клинической практике должно учитывать временной фактор: их прогностическая сила снижается по мере удаления от события исхода. Это знание может быть полезно при планировании интенсивной терапии, обсуждении прогноза с родственниками и формировании индивидуальных траекторий ведения пациентов с хронической критической болезнью.

Сопоставление настоящих результатов с нашими предыдущими данными по шкалам APACHE II и NUTRIC показывает, что общеклинические индексы тяжести состояния и нутритивного риска являются более информативными и устойчивыми предикторами исходов у пациентов с хронической критической болезнью. В то время как шкалы уровня сознания (FOUR, GCS, CRS-R) сохраняли умеренную прогностическую ценность лишь в поздние сроки, ближе к исходу заболевания в более ранние сроки их дискриминационная способность заметно снижалась. Напротив, APACHE II и NUTRIC демонстрировали более стабильную предсказательную силу на протяжении всего периода наблюдения, особенно при использовании динамического подхода. Данное наблюдение косвенно подтверждает ранее высказанное мнение, что с переходом пациента в ХКС связь с этиологическим фактором утрачива-

ется и основное влияние оказывают общепатологические процессы [10, 12].

Ограничения исследования. Исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, оно выполнено на базе данных одного центра, что может ограничивать обобщаемость выводов. Во-вторых, в анализ включались только пациенты с повторными оценками, что потенциально могло привести к смещению выборки в сторону более тяжелых случаев с длительным пребыванием в ОРИТ. В-третьих, не учитывались влияния седации и метаболических

нарушений, которые могли изменять показатели шкал.

Заключение

Проведенное исследование показало, что прогностическая способность шкал FOUR, GCS и CRS-R увеличивается по мере смещения по времени ближе к исходу заболевания, а наибольшая дискриминационная ценность наблюдается в период менее 7 суток до исхода.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Лихвантцев В. В. является членом редакционной коллегии журнала «Вестник анестезиологии и реаниматологии» с 2009 г., но к решению об опубликовании данной статьи отношения не имеет. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Conflict of Interests. Likhvantsev V. V. has been a member of the editorial board of the Messenger of Anesthesiology and Resuscitation since 2009, but has nothing to do with the decision to publish this article. The article has passed the review procedure accepted in the journal. The authors did not declare any other conflicts of interest.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

ЛИТЕРАТУРА

- Гречко А. В., Ядгаров М. Я., Яковлев А. А. и др. Российская база данных реанимационных пациентов — RICD // Общая реаниматология. – 2024. – Т. 20, № 3. – С. 22–31. <http://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-3-22-31>.
- Пирадов М. А., Супонева Н. А., Яцко К. А. и др. Шкала подробной оценки состояния ареактивных пациентов (FOUR): мультицентровое валидационное исследование психометрических свойств официальной русскоязычной версии // Общая реаниматология. – 2024. – Т. 20, № 3. – С. 15–21. <http://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-3-2428>.
- Agrawal N., Iyer S. S., Patil V. et al. Comparison of admission GCS score to admission GCS-P and FOUR scores for prediction of outcomes among patients with traumatic brain injury in the intensive care unit in India // Acute Crit. care. – 2023. – Vol. 38, № 2. – P. 226–233. <http://doi.org/10.4266/acc.2023.00570>.
- Annen J., Filippini M. M., Bonin E. et al. Diagnostic accuracy of the CRS-R index in patients with disorders of consciousness // Brain Inj. – 2019. – Vol. 33, № 11. – P. 1409–1412. <http://doi.org/10.1080/02699052.2019.1644376>.
- Buitendag J. J. P., Ras A., Kong V. Y. et al. Validation of the Simplified Motor Score in patients with traumatic brain injury at a major trauma centre in South Africa // S. Afr. Med. J. – 2018. – Vol. 108, № 2. – P. 90–93. <http://doi.org/10.7196/SAMJ.2017.v108i2.12757>.
- Chien Y.-C., Chiang W.-C., Chen C.-H. et al. Comparison of on-scene Glasgow Coma Scale with GCS-motor for prediction of 30-day mortality and functional outcomes of patients with trauma in Asia // Eur. J. Emerg. Med. Off. J. Eur. Soc. Emerg. Med. – 2024. – Vol. 31, № 3. – P. 181–187. <http://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000001110>.
- Collora C. E., Xiao M., Fosdick B. et al. Predicting mortality in trauma research: evaluating the performance of trauma scoring tools in a south african population // Cureus. – 2024. – Vol. 16, № 10. – P. e71225. <http://doi.org/10.7759/cureus.71225>.
- DeLong E. R., DeLong D. M., Clarke-Pearson D. L. Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach // Biometrics. – 1988. – Vol. 44, № 3. – P. 837–845.
- von Elm E., Altman D. G., Egger M. et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies // J Clin Epidemiol. – 2008. – Vol. 61, № 4. – P. 344–349. <http://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008>.

REFERENCES

- Grechko A. V., Yadgarov M. Y., Yakovlev A. A. et al. RICD: Russian Intensive Care Dataset. *General Reanimatology*, 2024, vol. 20, no. 3, pp. 22–31. (In Russ.). <http://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-3-22-31>.
- Piradov M. A., Suponeva N. A., Yatsko K. A. et al. Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Scale: a Multicenter Validation Study of the Psychometric Properties of the Approved Russian Version. *General Reanimatology*, 2024, vol. 20, no. 3, pp. 15–21. (In Russ.). <http://doi.org/10.15360/1813-9779-2024-3-2428>.
- Agrawal N., Iyer S. S., Patil V. et al. Comparison of admission GCS score to admission GCS-P and FOUR scores for prediction of outcomes among patients with traumatic brain injury in the intensive care unit in India. *Acute Crit. Care*, 2023, vol. 38, no. 2, pp. 226–233. <http://doi.org/10.4266/acc.2023.00570>.
- Annen J., Filippini M. M., Bonin E. et al. Diagnostic accuracy of the CRS-R index in patients with disorders of consciousness. *Brain Inj*, 2019, vol. 33, no. 11, pp. 1409–1412. <http://doi.org/10.1080/02699052.2019.1644376>.
- Buitendag J. J. P., Ras A., Kong V. Y. et al. Validation of the Simplified Motor Score in patients with traumatic brain injury at a major trauma centre in South Africa. *S. Afr. Med. J.* 2018, vol. 108, no. 2, pp. 90–93. <http://doi.org/10.7196/SAMJ.2017.v108i2.12757>.
- Chien Y.-C., Chiang W.-C., Chen C.-H. et al. Comparison of on-scene Glasgow Coma Scale with GCS-motor for prediction of 30-day mortality and functional outcomes of patients with trauma in Asia. *Eur. J. Emerg. Med. Off. J. Eur. Soc. Emerg. Med.* 2024, vol. 31, no. 3, pp. 181–187. <http://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000001110>.
- Collora C. E., Xiao M., Fosdick B. et al. Predicting mortality in trauma research: evaluating the performance of trauma scoring tools in a south african population. *Cureus*, 2024, vol. 16, no. 10, pp. e71225. <http://doi.org/10.7759/cureus.71225>.
- DeLong E. R., DeLong D. M., Clarke-Pearson D. L. Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach. *Biometrics*, 1988, vol. 44, no. 3, pp. 837–845.
- von Elm E., Altman D. G., Egger M. et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol*, 2008, vol. 61, no. 4, pp. 344–349. <http://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008>.

10. Iwashyna T. J., Hodgson C. L., Pilcher D. et al. Timing of onset and burden of persistent critical illness in Australia and New Zealand: a retrospective, population-based, observational study // Lancet. Respir. Med. – 2016. – Vol. 4, № 7. – P. 566–573. [http://doi.org/10.1016/S2213-2600\(16\)30098-4](http://doi.org/10.1016/S2213-2600(16)30098-4).
11. Kondziella D., Bender A., Diserens K. et al. European Academy of Neurology guideline on the diagnosis of coma and other disorders of consciousness // Eur. J. Neurol. – 2020. – Vol. 27, № 5. – P. 741–756. <http://doi.org/10.1111/ene.14151>.
12. Likhvantsev V. V., Berikashvili L. B., Yadgarov M. Y. et al. The tri-steps model of critical conditions in intensive care: introducing a new paradigm for chronic critical illness // J. Clin. Med. – 2024. – Vol. 13, № 13. <http://doi.org/10.3390/jcm13133683>.
13. Moretta P., Femiano C., Cavallo N. D. et al. Family caregivers improve the diagnostic accuracy of disorders of consciousness: from remote to near-bed auditory stimulation // Eur. J. Phys. Rehabil. Med. – 2024. – Vol. 60, № 2. – P. 198–206. <http://doi.org/10.23736/S1973-9087.24.08179-6>.
14. Ohbe H., Satoh K., Totoki T. et al. Definitions, epidemiology, and outcomes of persistent/chronic critical illness: a scoping review for translation to clinical practice // Crit. Care. – 2024. – Vol. 28, № 1. – P. 435. <http://doi.org/10.1186/s13054-024-05215-4>.
15. Sadaka F., Patel D., Lakshmanan R. The FOUR score predicts outcome in patients after traumatic brain injury // Neurocrit. Care. – 2012. – Vol. 16, № 1. – P. 95–101. <http://doi.org/10.1007/s12028-011-9617-5>.
16. Teasdale G., Maas A., Lecky F. et al. The Glasgow Coma Scale at 40 years: standing the test of time // Lancet. Neurol. – 2014. – Vol. 13, № 8. – P. 844–854. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70120-6](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70120-6).
17. Tian Y., Yao Y., Zhou J. et al. Dynamic APACHE II Score to Predict the Outcome of Intensive Care Unit Patients // Front. Med. – 2021. – Vol. 8. – P. 744907. <http://doi.org/10.3389/fmed.2021.744907>.
18. Welna M., Adamik B., Kübler A. et al. The NUTRIC Score as a tool to predict mortality and increased resource utilization in intensive care patients with sepsis // Nutrients. – 2023. – Vol. 15, № 7. <http://doi.org/10.3390/nu15071648>.
19. Wijdicks E. F. M., Bamlet W. R., Maramattom B. V. et al. Validation of a new coma scale: The FOUR score // Ann. Neurol. – 2005. – Vol. 58, № 4. – P. 585–593. <http://doi.org/10.1002/ana.20611>.
10. Iwashyna T. J., Hodgson C. L., Pilcher D. et al. Timing of onset and burden of persistent critical illness in Australia and New Zealand: a retrospective, population-based, observational study. *Lancet. Respir. Med.*, 2016, vol. 4, no. 7, pp. 566–573. [http://doi.org/10.1016/S2213-2600\(16\)30098-4](http://doi.org/10.1016/S2213-2600(16)30098-4).
11. Kondziella D., Bender A., Diserens K. et al. European Academy of Neurology guideline on the diagnosis of coma and other disorders of consciousness. *Eur. J. Neurol.*, 2020, vol. 27, no. 5, pp. 741–756. <http://doi.org/10.1111/ene.14151>.
12. Likhvantsev V. V., Berikashvili L. B., Yadgarov M. Y. et al. The tri-steps model of critical conditions in intensive care: introducing a new paradigm for chronic critical illness. *J. Clin. Med.*, 2024, vol. 13, no. 13. <http://doi.org/10.3390/jcm13133683>.
13. Moretta P., Femiano C., Cavallo N. D. et al. Family caregivers improve the diagnostic accuracy of disorders of consciousness: from remote to near-bed auditory stimulation. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, 2024, vol. 60, no. 2, pp. 198–206. <http://doi.org/10.23736/S1973-9087.24.08179-6>.
14. Ohbe H., Satoh K., Totoki T. et al. Definitions, epidemiology, and outcomes of persistent/chronic critical illness: a scoping review for translation to clinical practice. *Crit. Care.*, 2024, vol. 28, no. 1, pp. 435. <http://doi.org/10.1186/s13054-024-05215-4>.
15. Sadaka F., Patel D., Lakshmanan R. The FOUR score predicts outcome in patients after traumatic brain injury. *Neurocrit. Care.*, 2012, vol. 16, no. 1, pp. 95–101. <http://doi.org/10.1007/s12028-011-9617-5>.
16. Teasdale G., Maas A., Lecky F. et al. The Glasgow Coma Scale at 40 years: standing the test of time. *Lancet. Neurol.*, 2014, vol. 13, no. 8, pp. 844–854. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(14\)70120-6](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(14)70120-6).
17. Tian Y., Yao Y., Zhou J. et al. Dynamic APACHE II Score to Predict the Outcome of Intensive Care Unit Patients. *Front. Med.*, 2021, vol. 8, pp. 744907. <http://doi.org/10.3389/fmed.2021.744907>.
18. Welna M., Adamik B., Kübler A. et al. The NUTRIC Score as a tool to predict mortality and increased resource utilization in intensive care patients with sepsis. *Nutrients*, 2023, vol. 15, no. 7. <http://doi.org/10.3390/nu15071648>.
19. Wijdicks E. F. M., Bamlet W. R., Maramattom B. V. et al. Validation of a new coma scale: The FOUR score. *Ann. Neurol.*, 2005, vol. 58, no. 4, pp. 585–593. <http://doi.org/10.1002/ana.20611>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии»,
107031, Россия, Москва, ул. Петровка, д. 25, стр. 2.*

*ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница им. М. П. Кончаловского ДЗМ»,
124489, Россия, Москва, Зеленоград, Каштановая аллея,
д. 2, стр. 1*

Берикашвили Леван Бондоевич
канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории
клинических исследований и интеллектуальных информа-
ционных технологий, Федеральный научно-клинический
центр реаниматологии и реабилитологии.
E-mail: lberikashvili@fnkccrr.ru, ORCID: 0000-0001-9267-3664

Ядгаров Михаил Яковлевич
канд. мед. наук, зам. руководителя по инновациям, ведущий
научный сотрудник лаборатории клинических исследо-
ваний и интеллектуальных информационных технологий,
Федеральный научно-клинический центр реаниматологии
и реабилитологии.
E-mail: myadgarov@fnkccrr.ru, ORCID: 0000-0003-3792-1682

Жидиляев Дмитрий Валерьевич
зам. главного врача по анестезиологии и реанимации,
Городская клиническая больница им. М. П. Кончаловского ДЗМ.
E-mail: zhidilyaevdv@zdrav.mos.ru,
ORCID: 0009-0003-6186-163X

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Federal Research and Clinical Center of Intensive Care
Medicine and Rehabilitation,
25, Petrovka str., Moscow, Russia, 107031*

*M. P. Konchalovsky City Clinical Hospital, Moscow Healthcare
Department,
2, Kashtanovaya Alley, Moscow, Zelenograd, Russia, 124489*

Berikashvili Levan B.
Cand. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow, Laboratory
of Clinical Trials and Intelligent Information Technologies,
Federal Research and Clinical Center of Intensive Care
Medicine and Rehabilitation.
E-mail: lberikashvili@fnkccrr.ru, ORCID: 0000-0001-9267-3664

Yadgarov Mikhail Ya.
Cand. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow, Laboratory
of Clinical Trials and Intelligent Information Technologies,
Federal Research and Clinical Center of Intensive Care
Medicine and Rehabilitation.
E-mail: myadgarov@fnkccrr.ru, ORCID: 0000-0003-3792-1682

Zhidilyaev Dmitrij V.
Deputy Chief Physician for Anesthesiology and Intensive Care,
M. P. Konchalovsky City Clinical Hospital.
E-mail: zhidilyaevdv@zdrav.mos.ru,
ORCID: 0009-0003-6186-163X

Каданцева Кристина Кирилловна

канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории клинических исследований и интеллектуальных информационных технологий, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии.

E-mail: kkadanceva@fnkrr.ru, ORCID: 0000-0002-6593-8580

Короленок Елизавета Михайловна

младший научный сотрудник лаборатории клинических исследований и интеллектуальных информационных технологий, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии.

E-mail: ekorolenok@fnkrr.ru, ORCID: 0009-0007-5731-9273

Яковлев Алексей Александрович

канд. мед. наук, первый заместитель директора, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, руководитель НИИ реабилитологии им. проф. Пряникова И. В.

E-mail: ayakovlev@fnkrr.ru, ORCID: 0000-0002-8482-1249

Кузовлев Артем Николаевич

д-р мед. наук, профессор, заместитель директора, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, руководитель НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского.

E-mail: artem_kuzovlev@fnkrr.ru,
ORCID: 0000-0002-5930-0118

Лихвантцев Валерий Владимирович

д-р мед. наук, профессор, заместитель руководителя научно-исследовательского института общей реаниматологии им. В. А. Неговского, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии.

E-mail: vlihvancev@fnkrr.ru, ORCID: 0000-0002-5442-6950

Kadantseva Kristina K.

Cand. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow, Laboratory of Clinical Trials and Intelligent Information Technologies, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology.

E-mail: kkadanceva@fnkrr.ru, ORCID: 0000-0002-6593-8580

Korolenok Elizaveta M.

Junior Research Fellow, Laboratory of Clinical Trials and Intelligent Information Technologies, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology.

E-mail: ekorolenok@fnkrr.ru, ORCID: 0009-0007-5731-9273

Yakovlev Alexey A.

Cand. of Sci. (Med.), First Deputy Director of the Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Head of the Research Institute of Rehabilitation named after Prof. I. V. Pryanikov.

E-mail: ayakovlev@fnkrr.ru, ORCID: 0000-0002-8482-1249

Kuzovlev Artem N.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, Deputy Director, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Head of the V. A. Negovsky Research Institute of General Intensive Care.

E-mail: artem_kuzovlev@fnkrr.ru,
ORCID: 0000-0002-5930-0118

Likhvantsev Valery V.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, Deputy Head of the V. A. Negovsky Institute of General Intensive Care, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology.

E-mail: vlihvancev@fnkrr.ru, ORCID: 0000-0002-5442-6950