







## СИНДРОМ ПОСЛЕДСТВИЙ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

<https://doi.org/10.21320/1818-474X-2026-1-44-57>

### Динамика развития синдрома последствий интенсивной терапии в ОРИТ многопрофильного стационара: проспективное когортное исследование

А.Е. Рудник <sup>1,3</sup>, Г.В. Соболева <sup>2,3</sup>, Н.С. Нагаев <sup>1</sup>,  
Е.Н. Рудник <sup>1,2</sup>, А.В. Куликов <sup>2</sup>, А.А. Белкин <sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> ООО «Клиника Института Мозга», Березовский, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия







<sup>3</sup> ГБУЗ СО «Центральная городская клиническая больница № 1 город Екатеринбург», Екатеринбург, Россия

#### Реферат

**АКТУАЛЬНОСТЬ:** Синдром последствий интенсивной терапии (ПИТС) — следствие комплексного воздействия факторов, возникающих при лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Его симптомы, проявляясь в первые 48 ч, усугубляют состояние пациента и увеличивают сроки госпитализации. Рост выживаемости в ОРИТ актуализирует проблему ПИТС, который может являться причиной развития хронического критического состояния. Отсутствие достаточных данных о динамике развития ПИТС и способствующих ему факторах ограничивает возможности его профилактики. **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:** Определить влияние клиничко-демографических показателей и параметров интенсивной терапии на динамику развития ПИТС у пациентов ОРИТ с использованием ПИТС-индекса. **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ:** В описательное проспективное несравнительное когортное исследование было включено 80 пациентов. Проведена оценка тяжести ПИТС в различные сроки пребывания в ОРИТ с использованием ПИТС-индекса. Выполнен корреляционный анализ ПИТС-индекса с факторами, влияющими на тяжесть состояния пациента. **РЕЗУЛЬТАТЫ:** У всех пациентов после 48 ч в ОРИТ регистрировались признаки ПИТС, а к 14-м суткам у 16,25 % отмечалась тяжелая форма. Выявлена корреляция ПИТС-индекса с длительностью госпитализации ( $r = 0,60$ ), искусственной вентиляцией легких (ИВЛ) ( $r = 0,45$ ) и седации ( $r = 0,47$ ). Глубина седации была обратно пропорциональна индексу ( $r = -0,31$ ). Демографические показатели и коморбидность на выраженность ПИТС не влияли. **ВЫВОДЫ:** При измерении

## POST-INTENSIVE CARE SYNDROME

### Dynamics of post-intensive care syndrome development in a multidisciplinary hospital ICU: a prospective cohort study

A.E. Rudnik <sup>1,3</sup>, G.V. Sobetova <sup>2,3</sup>, N.S. Nagaev <sup>1</sup>,  
E.N. Rudnik <sup>1,2</sup>, A.V. Kulikov <sup>2</sup>, A.A. Belkin <sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> Clinical of the Institute of Brain, Berезovskiy, Russia

<sup>2</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

<sup>3</sup> Central City Clinical Hospital No. 1, Yekaterinburg, Russia

#### Abstract

**INTRODUCTION:** Post-Intensive Care Syndrome (PICS) results from multiple factors during an Intensive Care Unit (ICU) stay. PICS symptoms can manifest within the first 48 hours and may exacerbate the patient's condition, prolonging the ICU stay. With increasing ICU survival rates, PICS has become a significant concern as it can lead to chronic critical illness. The lack of sufficient understanding of PICS dynamics and contributing factors limits effective prevention. **OBJECTIVE:** To investigate the influence of clinical, demographic indicators and intensive care parameters on the dynamics of Post-Intensive Care Syndrome development in ICU patients using the PICS index. **MATERIALS AND METHODS:** A descriptive, prospective, non-comparative cohort study included 80 patients. The severity of PICS was assessed at different time points during the ICU stay using the PICS index. A correlation analysis was performed between the PICS index and factors influencing patient severity. **RESULTS:** All patients developed PICS signs after 48 hours in the ICU, with 16.25 % exhibiting severe PICS by day 14. The PICS index correlated positively with length of stay ( $r = 0.60$ ), duration of mechanical ventilation ( $r = 0.45$ ), and duration of sedation ( $r = 0.47$ ). Sedation depth correlated inversely with the index ( $r = -0.31$ ). Demographic variables and comorbidities showed no significant association with the severity of PICS. **CONCLUSIONS:** Measurement of the PICS index revealed that all patients demonstrated signs of PICS after 48 hours in the ICU, with the severity peaking around day 14. The development of PICS was associated with the duration of hospitalization, mechanical ventilation, and the duration and depth of sedation. Demographic indicators, the initial severity of



ПИТС-индекса оказалось, что все пациенты через 48 ч пребывания в ОРИТ демонстрируют признаки ПИТС, выраженность которых достигает максимума к 14-м суткам. Развитию синдрома способствуют длительность госпитализации, ИВЛ, а также продолжительность и глубина седации. Демографические показатели, исходная степень тяжести состояния и уровень коморбидности не влияют на величину ПИТС-индекса. ПИТС приводит к увеличению сроков госпитализации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** синдром последствий интенсивной терапии, отделение реанимации и интенсивной терапии, хроническое критическое состояние, интенсивная терапия

\* *Для корреспонденции:* Белкин Андрей Августович — д-р мед. наук, профессор кафедр анестезиологии-реаниматологии, нервных болезней, медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, директор Клинического Института Мозга, Березовский, Россия; e-mail: belkin@neuro-ural.ru

✉ *Для цитирования:* Рудник А.Е., Собетова Г.В., Нагаев Н.С., Рудник Е.Н., Куликов А.В., Белкин А.А. Динамика развития синдрома последствий интенсивной терапии в ОРИТ многопрофильного стационара: проспективное когортное исследование. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2026; 1:44–57. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2026-1-44-57>

📅 *Поступила:* 10.09.2025

📅 *Принята к печати:* 03.11.2025

the condition, and the level of comorbidity did not affect the PICS index value. Post-Intensive Care Syndrome contributes to prolonged hospitalization.

**KEYWORDS:** post-intensive care syndrome, intensive care unit, chronic critical illness, intensive care

\* *For correspondence:* Andrey A. Belkin — MD, Professor of the Department of Anesthesiology-Intensive Care, Nervous Disease, Medical Rehabilitation of Ural State Medical University, Director of the Clinical Institute of the Brain, Berezovsky, Russia; e-mail: belkin@neuro-ural.ru

✉ *For citation:* Rudnik A.E., Sobetova G.V., Nagaev N.S., Rudnik E.N., Kulikov A.V., Belkin A.A. Dynamics of post-intensive care syndrome development in a multidisciplinary hospital ICU: a prospective cohort study. Annals of Critical Care. 2026; 1:44–57. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2026-1-44-57>

📅 *Received:* 10.09.2025

📅 *Accepted:* 03.11.2025

DOI: 10.21320/1818-474X-2026-1-44-57

## Введение

Синдром последствий интенсивной терапии (ПИТС) — это комплекс физических, психических и когнитивных нарушений, которые возникают у пациентов в результате длительного пребывания в условиях реанимации [1, 2]. Пребывание в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) более 48 ч у подавляющего большинства пациентов сопровождается развитием нежелательных, приобретенных в ОРИТ нарушений, ограничивающих жизнедеятельность [2]. Такие проявления, как хроническая инфекция, пароксизмальная симпатическая гиперактивность, депрессия и физическая слабость, дисфагия и нутритивная недостаточность, существенно снижают качество жизни

пациентов после этапа интенсивной терапии и в ряде случаев вызывают стойкую инвалидность [3]. Через год признаки ПИТС могут сохраняться у 20–40 % пациентов, перенесших критическое состояние и выписанных из ОРИТ [3]. Половина пациентов в течение 12 месяцев сохраняет нетрудоспособность и зависит от помощи окружающих [1, 2], а треть приобретает стойкую инвалидность [4]. Это ведет к высокой социальной значимости ПИТС и необходимости поиска путей его профилактики и восстановительного лечения [2, 4, 5].

Увеличение выживаемости в ОРИТ актуализирует проблему ПИТС [6, 7], который может являться причиной хронического критического состояния [8, 9].

Отсутствие достаточных представлений о сроках, динамике развития ПИТС и способствующих факторах ограничивает его профилактику [10].

## Цель исследования

Определить влияние клинико-демографических показателей и параметров интенсивной терапии на частоту и динамику развития ПИТС у пациентов поливалентного ОРИТ с использованием ПИТС-индекса.

## Гипотеза исследования

Вне зависимости от нозологии неотложного состояния после 48 ч пребывания в ОРИТ у пациента развивается комплекс нарушений жизнедеятельности (ПИТС), тяжесть которого прямо пропорциональна длительности нахождения в ОРИТ.

## Материалы и методы

Дизайн исследования: моноцентровое описательное, проспективное когортное.

В исследование включены пациенты, госпитализированные в ОРИТ общего профиля ГБУЗ СО «Центральная городская клиническая больница № 1 город Екатеринбург» с 31 декабря 2023 г. по 31 декабря 2024 г. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ООО «Клиника Института Мозга» (протокол № 005-1/1128 от 28.11.2023).

Критерии включения:

- пациенты, состояние которых требует госпитализации в ОРИТ более 48 ч;

- возраст пациентов от 18 до 90 лет.

Критерии невключения:

- онкологические заболевания в IV стадии;
- возраст менее 18 лет;
- отказ пациента от участия в исследовании;
- инкурабельные пациенты.

Критерии исключения: срок госпитализации в ОРИТ менее 48 ч.

Для оценки тяжести ПИТС была использована шкала оценки ПИТС-индекса, в которой выделено 14 признаков, сгруппированных в 4 домена: инфекционно-трофические осложнения, вегетативно-метаболические, эмоционально-когнитивные и нейромышечные нарушения [2].

## Статистический анализ

Объем выборки не рассчитывался, а был определен периодом набора в 1 год. Данные представлены в виде среднего значения со стандартным отклонением, медианы с межквартильным диапазоном или в виде числа в процентах. *T*-критерий использовался для анализа непрерывных переменных, *U*-критерий Манна—Уитни — для анализа переменных порядковой шкалы и критерий  $\chi^2$  (точный критерий Фишера) — для номинальных переменных, где это уместно. Размеры выборки не были выбраны априори из-за исследовательского характера этого исследования. Все анализы были выполнены с использованием Stata версии 17.0 (StataCorp, Колледж Стейшн, Техас, США). Статистические тесты были дву-

**Таблица 1.** Характеристика когорты

**Table 1.** Characteristics of the cohort

Параметр (n = 80)	Среднее значение	Медиана
ПИТС-индекс, максимальное значение*	5,11 ± 1,60	5 (4,0; 6,125)
Количество (м/ж)	46/34	—
Возраст, лет*	60,58 ± 17,84	64 (47; 76)
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	28,07 ± 5,05	28,3 (24,27; 31,70)
Индекс Чарлсона*	3,58 ± 2,01	4 (2; 5)
Длительность ИВЛ*, сут	6,23 ± 6,44	4 (1,75; 8)
Госпитализация в ОРИТ*, сут	12,15 ± 6,58 (4; 35)	10 (7; 16)
Общая госпитализация*, сут	21,43 ± 9,29	20 (15; 28)
Продолжительность седации*, сут	2,64 ± 2,51	2 (0; 4)
Глубина седации RASS*	-1,50 ± 1,84 (-4; 2)	-1 (-3; 0)
Оценка по шкале SOFA в первые сутки ОРИТ*	4,44 ± 2,04 (0; 11)	4 (3; 5)
Оценка по шкале APACHE II первые сутки ОРИТ*	16,25 ± 4,55 (4; 25)	16 (13; 19)

\* Все показатели представлены в формате: среднее значение ± стандартное отклонение с указанием минимального и максимального значений, а также медианы для более точной характеристики распределения данных.

\* All indicators are presented in the following format: mean value ± standard deviation, with the minimum and maximum values indicated, as well as the median for a more accurate description of the data distribution.

сторонними, и значимость различий определялась как значение  $p < 0,05$ . Отсутствующие данные были исключены.

Данные были сведены в таблицу с перекрестными ссылками. Для проведения анализа данных использовалось программное обеспечение Microsoft Excel версии 16.0.10384.20023.

### Характеристика групп

Характеристика когорты представлена в табл 1.

Всего в когорту включено 80 пациентов: 46 мужчин и 34 женщины в возрасте от 22 до 86 лет; средний возраст составил  $60,60 \pm 17,84$  года. Средняя продолжительность общей госпитализации в стационаре —  $21,43 \pm 9,29$  сут, а длительность пребывания в ОРИТ —  $12,15 \pm 6,58$  сут. На начало госпитализации проведена оценка выраженности сопутствующей патологии по шкале Чарлсона. Среднее значение индекса коморбидности —  $3,58 \pm 2,01$ .

Тяжесть состояния пациентов оценивалась по шкалам Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) и Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), отражающим степень тяжести органной дисфункции и тяжесть состояния пациента ( $4,44 \pm 2,04$  и  $16,25 \pm 4,55$  соответственно).

В качестве оценки параметров проводимой интенсивной терапии были взяты такие показатели, как длительность ИВЛ, продолжительность и глубина седации по шкале Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS).

На момент госпитализации пациенты не имели признаков ПИТС.

В группе преобладали пациенты хирургического профиля (табл. 2): с желудочно-кишечным кровотечением, желчекаменной болезнью, острым панкреатитом, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, острой кишечной непроходимостью, флегмоной мягких тканей (38,8 %). Меньше было пациентов с цереброваскулярной болезнью (внутричерепное кровоизлияние, ишемический инсульт) — 31,3 %. Пациентов с воспалительными заболеваниями почек и мочевыводящих путей было 8,8 %. В группу также включены пациенты терапевтического профиля с инфекцией дыхательных путей (острая пневмония, хроническая обструктивная болезнь легких; 17,5 %) и пациенты кардиологического профиля с острым коронарным синдромом и легочной эмболией (3,8 %). По поводу urgentной хирургической патологии было прооперировано 32 пациента (40 %).

У всех пациентов был определен ведущий реанимационный синдром (рис. 1).

В группе преобладали пациенты с сепсисом (44 %), церебральной недостаточностью (31 %), дыхательной недостаточностью, обусловленной респираторными заболеваниями (18 %), некардиогенным шоком (6 %), кардиогенным шоком (1 %) (см. рис. 1).

### Результаты

Проявления синдрома последствий регистрировались на 3-и сутки у всех пациентов, госпитализированных в ОРИТ (рис. 2). Ранжирование на степени тяжести определялось суммой баллов в соответствии с указан-

Таблица 2. Нозологическая структура когорты ( $n = 80$ )

Table 2. Nosological structure of the cohort ( $n = 80$ )

Код МКБ	Диагноз	Количество пациентов
I61.2	Внутричерепное кровоизлияние	6
I63.3	Ишемический инсульт	19
I20.8	Острый коронарный синдром	1
I26.0	Легочная эмболия	2
J18.9	Острая пневмония	12
J44.1	Хроническая обструктивная болезнь легких	2
K92.2	Желудочно-кишечное кровотечение	5
K80.1	Желчекаменная болезнь	6
K85.9	Острый панкреатит	10
K25.2	Язвенная болезнь желудка	2
K26.1	Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки	2
N10	Острый пиелонефрит	7
L03.1	Флегмона мягких тканей	3
K56.6	Острая кишечная непроходимость	3

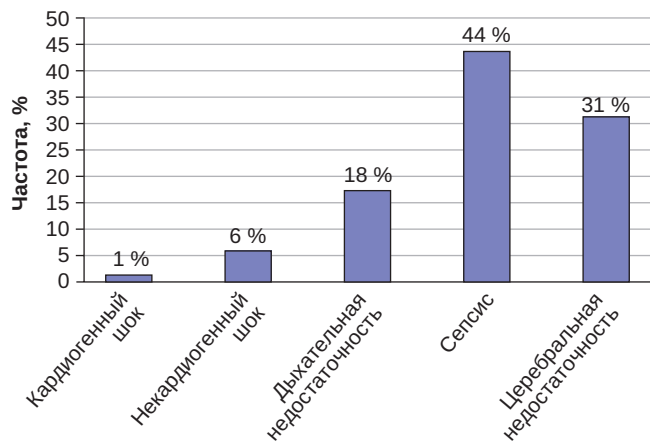


Рис. 1. Распределение пациентов по реанимационным синдромам

Fig. 1. Distribution of patients by intensive care syndromes

ной шкалой: для легкой степени тяжести сумма баллов не превышала значения 4; от 4–6 баллов — средняя степень тяжести, более 6 баллов — тяжелый ПИТС [2].

Установлено, что на 3-и сутки ПИТС легкой степени тяжести проявился у 59 пациентов, средней степени — у 19, тяжелой степени — у 2. К 7-м суткам с момента поступления в отделение интенсивной терапии по шкале ПИТС-индекса 26 пациентов имели ПИТС легкой степени, 47 пациентов — средней, 5 пациентов — тяжелой степени тяжести. На 14-е сутки было зарегистрировано максимальное количество пациентов с проявлениями ПИТС тяжелой степени (13), средней степени — 25 пациентов, легкой — 34 пациента. К концу госпитализации у 46 пациентов значение ПИТС-индекса не превышало 3,5 балла и соответствовало легкой степени тяжести, а средняя степень тяжести выявлена у 15 человек. Следует отметить, что к моменту выписки из стационара у 4 пациентов наблюдались тяжелые остаточные явления, приобретенные за время пребывания в ОРИТ, ПИТС-индекс составлял 6 и бо-

лее баллов. Эти пациенты соответствовали критериям хронического критического состояния [8] и требовали дальнейшего восстановления и дополнительного ухода.

Проведен анализ частоты встречаемости доменов ПИТС [2, 8] и внутригрупповой доменной структуры у пациентов с различными жизнеугрожающими состояниями на 3-и, 7, 14-е сутки от момента госпитализации в ОРИТ и в день окончания госпитализации. Полученные результаты (табл. 3) показывают, что у всех пациентов независимо от реанимационного синдрома присутствуют признаки различных доменов на всех этапах госпитализации.

Независимо от реанимационного синдрома в группе отмечалась тенденция: у всех пациентов есть признаки какого-либо домена на 3-и сутки. К 7–14-м суткам количество признаков домена достигало максимальных значений при каждом реанимационном синдроме. К концу госпитализации в стационаре эти значения уменьшались во всей группе.

Уже на 3-и сутки пребывания в ОРИТ у всех пациентов регистрировались признаки различных доменов ПИТС (рис. 3), и большая часть приходилась на инфекционно-воспалительные проявления (31,27%). К 7-м суткам прогрессировал домен вегетативно-метаболических нарушений (46,3%) от всех проявлений ПИТС и сохранялся до конца госпитализации (55,5%). На 14-е сутки нейромышечные нарушения достигали своего максимума (17,1%) и снижались к концу госпитализации (12,4%), однако лидирующими оставались вегетативно-метаболические расстройства (55,5%). С момента поступления в ОРИТ эмоционально-когнитивные нарушения нарастали за время госпитализации и к моменту выписки из стационара составляли 24,1% от общей массы.

При исследовании домена инфекционно-трофических нарушений (рис. 4) выявлено, что на 3-и и 7-е сутки преобладали инфекции мочевыделительных путей (89 и 87% соответственно), которые снижались к 14-м суткам до 54% и сохранялись у 18% пролеченных к концу выписки. Инфекции дыхательных путей при на-

Таблица 3. Частота встречаемости признаков/симптомов ПИТС в доменной структуре посиндромно

Table 3. Frequency of PICS signs/symptoms in the domain structure by syndrome

Реанимационные синдромы	Домены ПИТС	3-и сутки (n = 80)	7-е сутки (n = 78)	14-е сутки (n = 72)	Окончание госпитализации (n = 65)
Кардиогенный шок	Инфекционно-воспалительный	0	0	0	0
	Вегетативно-метаболический	3	1	3	2
	Нейромышечный	0	1	0	0
	Эмоционально-когнитивный	0	1	1	1
	Среднее количество признаков на 1 пациента	3 <sup>1</sup> (3 <sup>2</sup> ; n = 1 <sup>3</sup> )	3 <sup>1</sup> (3 <sup>2</sup> ; n = 1 <sup>3</sup> )	4 <sup>1</sup> (4 <sup>2</sup> ; n = 1 <sup>3</sup> )	3 <sup>1</sup> (3 <sup>2</sup> ; n = 1 <sup>3</sup> )

Реанимационные синдромы	Домены ПИТС	3-и сутки (n = 80)	7-е сутки (n = 78)	14-е сутки (n = 72)	Окончание госпитализации (n = 65)
Количество признаков					
Некардиогенный шок	Инфекционно-воспалительный	3	3	0	0
	Вегетативно-метаболический	2	2	3	3
	Нейромышечный	2	2	0	0
	Эмоционально-когнитивный	0	0	2	2
	Среднее количество признаков на 1 пациента	3,5 <sup>1</sup> (7 <sup>2</sup> ; n = 2 <sup>3</sup> )	7 <sup>1</sup> (7 <sup>2</sup> ; n = 1 <sup>3</sup> )	5 <sup>1</sup> (5 <sup>2</sup> ; n = 1 <sup>3</sup> )	5 <sup>1</sup> (5 <sup>2</sup> ; n = 1 <sup>3</sup> )
Дыхательная недостаточность	Инфекционно-воспалительный	15	19	6	0
	Вегетативно-метаболический	31	37	31	29
	Нейромышечный	10	17	17	7
	Эмоционально-когнитивный	7	14	20	19
	Среднее количество признаков на 1 пациента	4,5 <sup>1</sup> (63 <sup>2</sup> ; n = 14 <sup>3</sup> )	6,2 <sup>1</sup> (87 <sup>2</sup> ; n = 14 <sup>3</sup> )	5,7 <sup>1</sup> (74 <sup>2</sup> ; n = 13 <sup>3</sup> )	4,2 <sup>1</sup> (55 <sup>2</sup> ; n = 13 <sup>3</sup> )
Сепсис	Инфекционно-воспалительный	60	55	33	9
	Вегетативно-метаболический	91	126	101	79
	Нейромышечный	22	35	26	14
	Эмоционально-когнитивный	32	43	50	43
	Среднее количество признаков на 1 пациента	5,4 <sup>1</sup> (205 <sup>2</sup> ; n = 38 <sup>3</sup> )	6,82 <sup>1</sup> (259 <sup>2</sup> ; n = 38 <sup>3</sup> )	6,0 <sup>1</sup> (210 <sup>2</sup> ; n = 35 <sup>3</sup> )	4,14 <sup>1</sup> (145 <sup>2</sup> ; n = 35 <sup>3</sup> )
Церебральная недостаточность без ИВЛ	Инфекционно-воспалительный	23	30	28	15
	Вегетативно-метаболический	31	42	44	33
	Нейромышечный	10	17	28	18
	Эмоционально-когнитивный	9	13	18	16
	Среднее количество признаков на 1 пациента	4,56 <sup>1</sup> (73 <sup>2</sup> ; n = 16 <sup>3</sup> )	6,38 <sup>1</sup> (102 <sup>2</sup> ; n = 16 <sup>3</sup> )	7,38 <sup>1</sup> (118 <sup>2</sup> ; n = 16 <sup>3</sup> )	6,83 <sup>1</sup> (82 <sup>2</sup> ; n = 12 <sup>3</sup> )
Церебральная недостаточность с ИВЛ	Инфекционно-воспалительный	15	14	13	4
	Вегетативно-метаболический	14	18	16	5
	Нейромышечный	5	15	12	4
	Эмоционально-когнитивный	4	5	5	3
	Среднее количество признаков на 1 пациента	4,22 <sup>1</sup> (38 <sup>2</sup> ; n = 9 <sup>3</sup> )	6,5 <sup>1</sup> (52 <sup>2</sup> ; n = 8 <sup>3</sup> )	7,67 <sup>1</sup> (46 <sup>2</sup> ; n = 6 <sup>3</sup> )	5,33 <sup>1</sup> (16 <sup>2</sup> ; n = 3 <sup>3</sup> )
ИВЛ — искусственная вентиляция легких.					
<b>Примечание:</b>					
1 Среднее количество признаков на 1 пациента.					
2 Общее количество признаков.					
3 Количество пациентов.					
ИВЛ — mechanical lung ventilation.					
<b>Note:</b>					
1 Average number of features per 1 patient.					
2 Total number of features.					
3 Number of patients.					

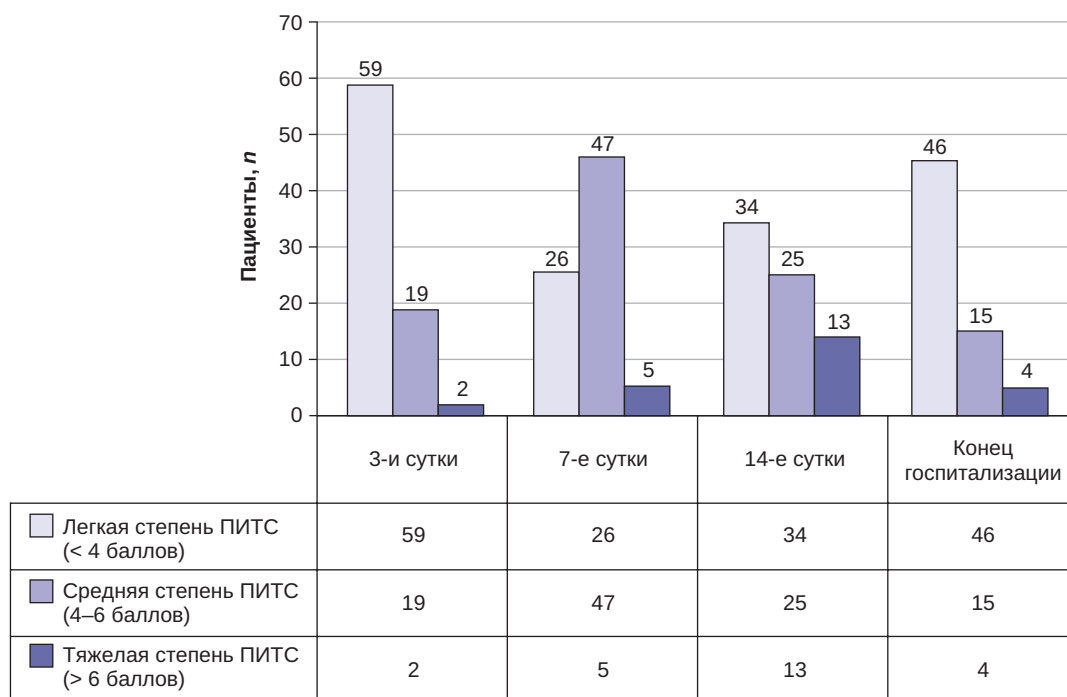
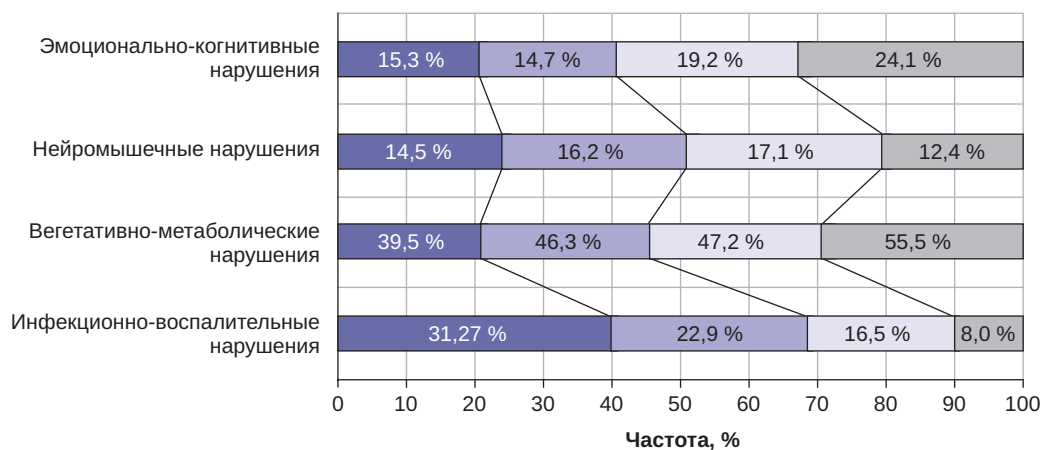


Рис. 2. Распределение ПИТС по тяжести за время госпитализации в ОРИТ

Fig. 2. Distribution of PICS by severity during ICU hospitalization



Время госпитализации	Вид нарушений, %			
	инфекционно-воспалительные	вегетативно-метаболические	нейромышечные	эмоционально-когнитивные
3-и сутки	31,27	39,5	14,5	15,3
7-е сутки	22,9	46,3	16,2	14,7
14-е сутки	16,5	47,2	17,1	19,2
Конец госпитализации	8,0	55,5	12,4	24,1

Рис. 3. Динамика развития доменов ПИТС за время госпитализации в стационаре

Fig. 3. Dynamics of the development of PICS domains during hospitalization

личии трахеостомической канюли или эндотрахеальной трубки составили 54 % к 3-м и 7-м суткам в зависимости от сроков восстановления трахеопищеводного сообщения. Проявления этого домена постепенно регрессировали к 14-м суткам до 36 %, а 14 % выписанных были постоянными канюленосителями. С 3-х суток от момента поступления в ОРИТ количество пациентов с декубитальными язвами увеличивалось с 3 до 21 %, а 11 % к концу выписки требовали противопролежневых мероприятий на дому.

При анализе вегетативно-метаболических нарушений (рис. 5) установлено, что к 3-м суткам у 49 % пациентов отмечались признаки боли или пароксизмальной симпатической гиперактивности, которые постепенно регрессировали, однако могли сохраняться у 5 % вы-

писанных из стационара. Ортостатическая недостаточность присутствовала у 54 % пациентов через 48 ч пребывания в отделении реанимации и достигала своего максимума к 7-м суткам (76 %) с момента поступления в ОРИТ, на 14-е сутки снижалась до 54 %, а к концу госпитализации сохранялась у 32 % выписанных. Самым частым симптомом вегетативно-метаболического домена была диссомния, которая возрастала с 59 до 89 % к концу госпитализации. На 3-и сутки 48 % госпитализированных в отделении сталкивались с повышением энергозатрат. У 76 % пациентов к 7-м суткам отчетливо проявлялись признаки низкой толерантности даже к бытовым нагрузкам, а 55 % испытывали быструю утомляемость при выписке из стационара. За время госпитализации в ОРИТ у пациентов регистрировалась

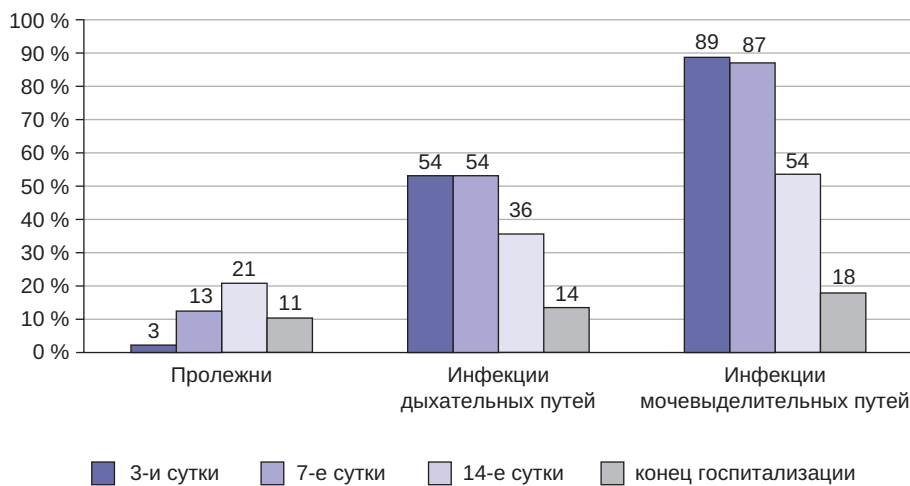


Рис. 4. Динамика развития инфекционно-трофических нарушений

Fig. 4. Dynamics of the development of infectious and trophic disorders

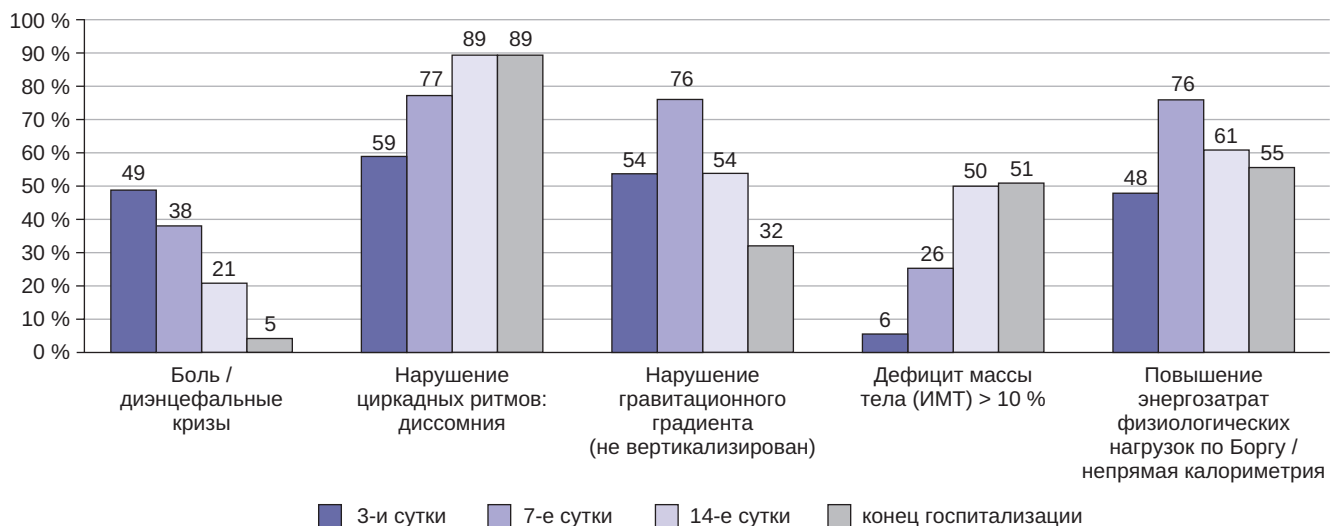


Рис. 5. Динамика развития вегетативно-метаболического домена

Fig. 5. Dynamics of the vegetative-metabolic domain development

значимая нутритивная недостаточность, у 51 % выживших после перевода в профильное отделение дефицит массы тела составлял более 10 %.

Симптомы пирамидной недостаточности (рис. 6) встречались уже на 3-и сутки (10 %) и достигали своего пика (49 %) на 14-й день с момента госпитализации в ОРИТ, а 29 % выписывались с данными нарушениями. Респираторная нейропатия имела место у 36 % пациентов на 3-и сутки, достигая своего максимума (50 %) к 7-м суткам, и сохранялась у 17 % к концу госпитализации. Из-за установленного назогастрального зонда 15 % пациентов сталкивались с дисфагией бездействия. К 14-м суткам признаки дисфагии бездействия были выявлены у 25 % пациентов ОРИТ, а 20 % выписывались с назогастральным зондом или гастростомой.

По итогам исследования эмоционально-когнитивных расстройств (рис. 7) 18 % пациентов пребывали в делирии на 3-и сутки, к 7-м суткам их численность снизилась до 5 %. К концу госпитализации галлюцинации и психомоторное возбуждение регрессировали полностью. Нарушение памяти и внимания на 3-и сут-

ки встречалось у 39 % госпитализированных в ОРИТ. Их количество увеличилось до 83 % к 14-му дню, а на момент выписки имело место у 66 %. За время пребывания в стационаре пациенты также сталкивались с депрессией. На 3-и сутки их доля составляла 9 % и возросла до 63 % к концу стационарного лечения.

По результатам анализа изменений тяжести ПИТС у выживших пациентов с оценкой по шкалам АРАСНЕ II и SOFA (рис. 8) было установлено, что к 14-м суткам пребывания в ОРИТ органичные дисфункции и системное воспаление регрессировали, в то время как значение ПИТС-индекса увеличивалось (0→4,6), что оказывало влияние на клиническое состояние.

К концу госпитализации наблюдается снижение тяжести пациентов по шкалам SOFA (4,44→0,83), АРАСНЕ II (16,25→5,5), что связано с купированием органичной дисфункции. Отмечается снижение и ПИТС-индекса (4,6→3,6), что обусловлено регрессом краткосрочных проявлений синдрома последствий интенсивной терапии, но сохраняются приобретенные долгосрочные домены, которые вносят значимый, опре-

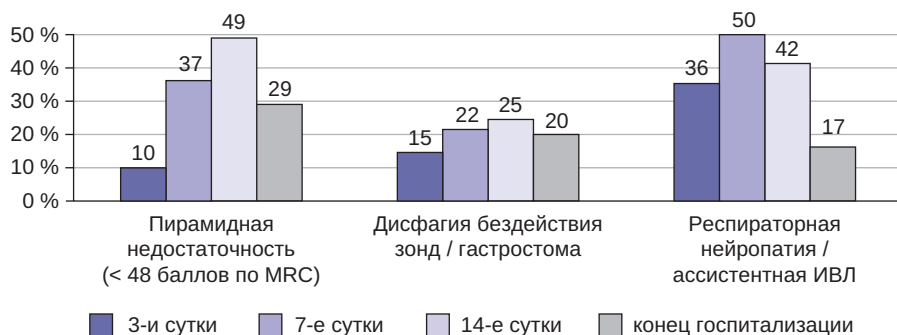


Рис. 6. Динамика развития нейромышечных нарушений

Fig. 6. Dynamics of neuromuscular disorders

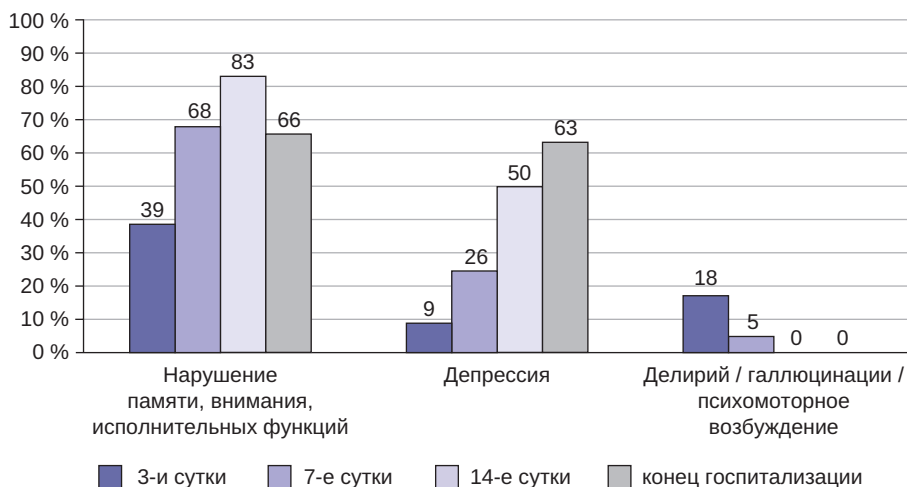


Рис. 7. Динамика развития домена эмоционально-когнитивных нарушений

Fig. 7. Dynamics of the development of the domain of emotional and cognitive disorder

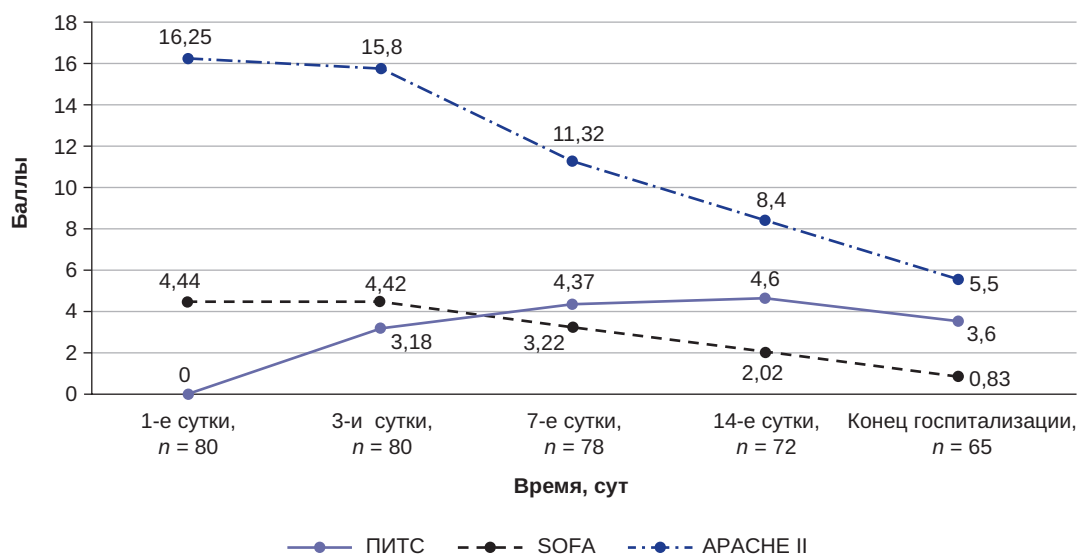


Рис. 8. Динамика тяжести состояния по шкалам SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II), ПИТС-индекс

Fig. 8. Dynamics of the severity of the condition according to the SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II), and PICS indices

деляющий вклад в уровень зависимости от посторонней помощи после окончания госпитализации.

В рамках проведенного статистического анализа была проведена оценка влияния ряда клинико-демографических и интенсивно-терапевтических параметров на максимальное значение ПИТС-индекса у пациентов, получавших лечение в ОРИТ (рис. 9).

На представленных графиках (см. рис. 9) показано распределение корреляций между ПИТС-индексом и ключевыми клиническими переменными (сроки госпитализации в ОРИТ, продолжительность ИВЛ, длительность седации и ее глубина) у пациентов, перенесших критическое состояние ( $n = 80$ ). Диаграммы построены с использованием метода рассеяния точек (scatter plot) с наложением тепловой карты (heatmap) для визуализации плотности и силы корреляций.

Описательная статистика продемонстрировала широкий диапазон значений как по ПИТС, так и по продолжительности интенсивной терапии. При парном корреляционном анализе (см. табл. 3) наиболее значимые корреляции с уровнем ПИТС-индекса выявлены:

- у длительности госпитализации в ОРИТ ( $r = 0,60$ ;  $p < 0,0001$ );
- продолжительности седации ( $r = 0,47$ ;  $p < 0,00001$ );
- продолжительности ИВЛ ( $r = 0,45$ ;  $p < 0,0001$ );
- продолжительности госпитализации ( $r = 0,36$ ;  $p = 0,001$ );
- установлена обратная корреляция с глубиной седации по шкале RASS ( $r = -0,31$ ;  $p = 0,006$ );
- отмечена слабая, но значимая зависимость коморбидности пациента, оцененная по индексу Чарлсона ( $r = 0,27$ ;  $p = 0,017$ ).

По результатам статистического анализа построена тепловая карта (рис. 10).

Анализ взаимоотношений признаков показал, что клинико-демографические показатели, такие как пол, возраст, индекс массы тела, а также тяжесть пациентов при поступлении в ОРИТ, оцениваемые по шкалам SOFA, APACHE II, не влияют на величину ПИТС-индекса, коэффициент корреляции не превышает значения  $r = 0,2$ . Слабую корреляционную связь показала коморбидность пациента, которая оценивалась по шкале Чарлсона ( $r = 0,27$ ).

## Обсуждение

В ходе исследования было подтверждено сложившееся представление о том, что ПИТС формируется в первые 48–72 ч с момента госпитализации пациента в отделение реанимации и сопровождает неотложные состояния во время нахождения пациента в ОРИТ, усугубляя тяжесть его состояния, и, вероятно, является причиной увеличения сроков госпитализации после купирования критического состояния [8, 9]. Имобилизация, седация, ИВЛ, нутритивная недостаточность, нарушения циркадных ритмов, проявления инфекции — факторы, влияющие на формирование и дальнейшее развитие ПИТС [4].

Полученные результаты показали, что через 48 ч с момента госпитализации в отделение реанимации признаки ПИТС были зарегистрированы у 100 % пациентов, и 59 из них имели легкую степень. С увеличением длительности пребывания в условиях отделения реанимации к 7-му дню госпитализации значение ПИТС-

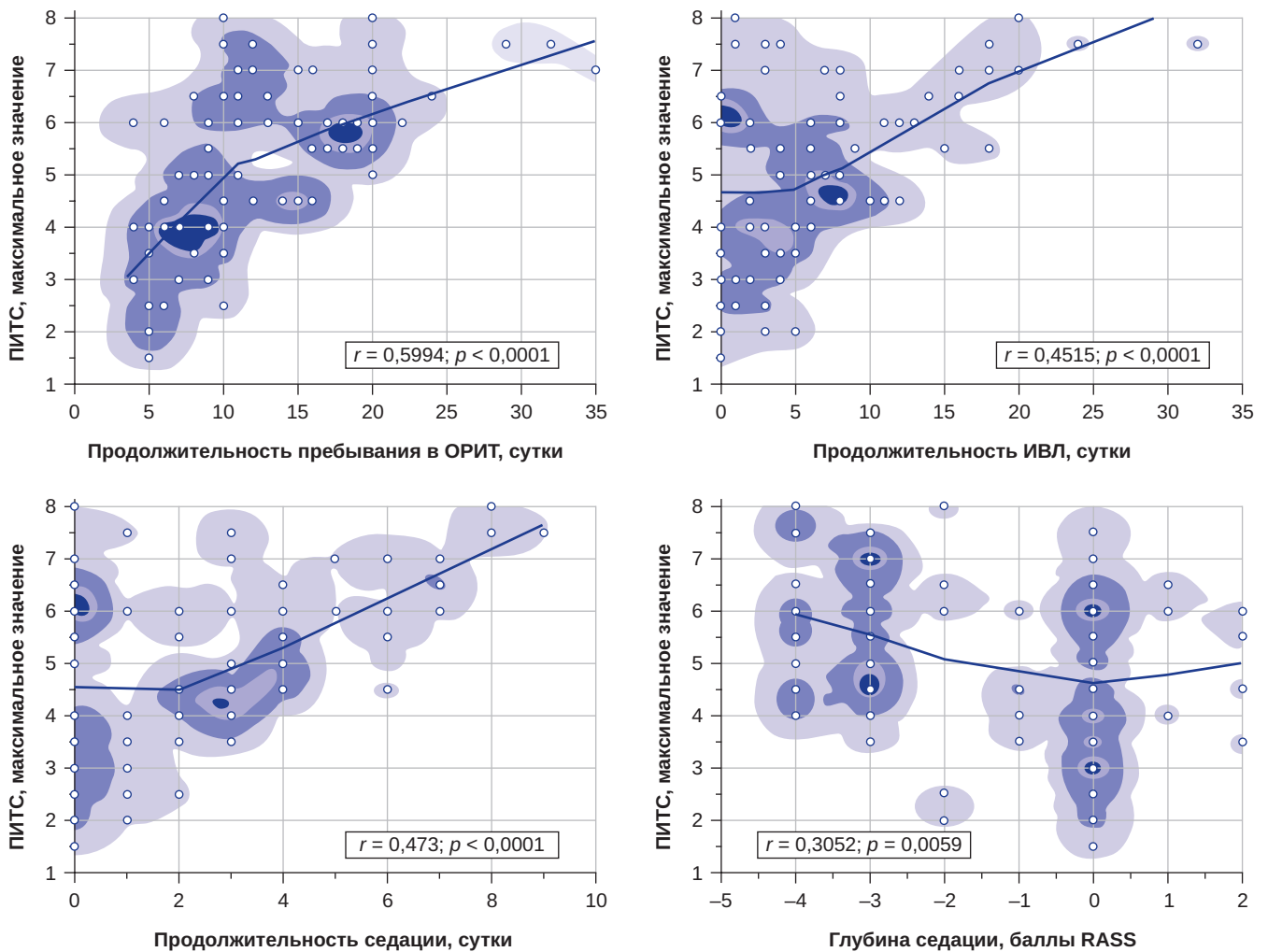


Рис. 9. Корреляция ПИТС-индекса со сроками пребывания в ОРИТ, длительностью искусственной вентиляции легких, сроками и глубиной седации

Fig. 9. Correlation of the PICS index with the duration of stay in the ICU, the duration of mechanical ventilation, and the duration and depth of sedation

индекса средней степени тяжести фиксировалось у 47 пациентов, также возросло количество пациентов до 5 человек с ПИТС тяжелой степени тяжести.

На 14-е сутки число госпитализированных с ПИТС легкой степени тяжести вновь возросло до 34, что может быть связано с переводом в профильное отделение, устранением краткосрочных провоцирующих факторов. Однако ПИТС средней и тяжелой степени продолжал сохраняться у 25 и 13 пациентов соответственно. К моменту выписки из стационара у 46 человек из группы ПИТС-индекс оценивался как легкой степени тяжести, у 15 пациентов он был средней степени тяжести, а у 4 выживших ПИТС соответствовал тяжелой степени тяжести, что может свидетельствовать о необходимости дальнейшей реабилитации и дополнительного ухода.

Домен инфекционно-трофических нарушений максимально проявлялся с 3-х по 7-е сутки с последующим

регрессом к 14-м суткам, что соответствовало срокам проведения ИВЛ и присутствия уретрального катетера у большинства пациентов.

К 7-м суткам интенсивной терапии прогрессировали вегетативно-метаболические расстройства на фоне длительной иммобилизации со снижением гравитационного градиента, нутритивной недостаточности, обусловленной гиперметаболизмом в сочетании с недостаточным энергетическим обеспечением, деафферентацией и нарушением циркадных ритмов. В этот же период усиливалась клиника когнитивных нарушений, которые оценивались с помощью экспресс-теста умственных способностей Ходкинсона, составили 46,3 % от всех признаков домена и сохранялись до конца госпитализации (55,5 %).

Домен нейромышечных нарушений также достигал своего пика к 14-м суткам, и часть пациентов выписывалась из стационара с его проявлениями. Эмоционально-

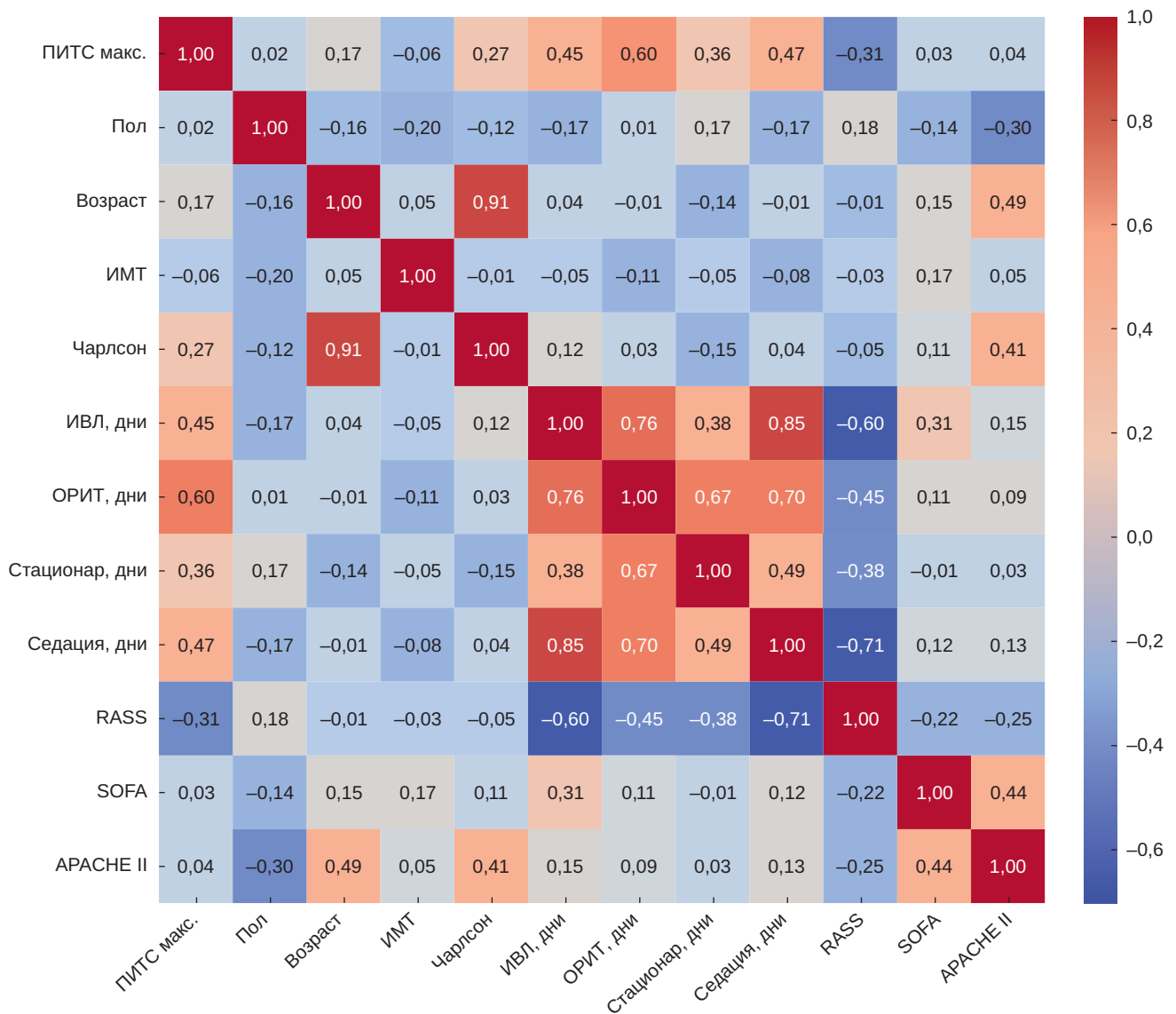


Рис. 10. Тепловая карта корреляций

Fig. 10. Heat map of correlations

когнитивные нарушения неуклонно росли с момента поступления пациента в ОРИТ и требовали дальнейшей психологической помощи по окончании госпитализации [11, 12].

При корреляционном анализе выяснилось, что показатели, связанные со сроком госпитализации в ОРИТ, продолжительностью ИВЛ, длительностью и глубиной седации, прямо коррелируют с ПИТС-индексом. Была выявлена сильная зависимость с продолжительностью пребывания в ОРИТ ( $r = 0,60$ ), длительностью нахождения на ИВЛ ( $r = 0,45$ ). Также установлено, что ПИТС-индекс коррелирует с длительностью седации ( $r = 0,47$ ), а глубина седации, оцениваемая по шкале RASS, ему обратно пропорциональна: коэффициент корреляции

составил  $-0,31$ . Это свидетельствует о том, что глубина седации вносит значимый вклад в развитие ПИТС. Чем глубже седация, тем выше ПИТС-индекс.

Корреляционный анализ показал зависимость сроков госпитализации от тяжести ПИТС. Пациенты с большим показателем ПИТС-индекса имели более продолжительную госпитализацию в ОРИТ и сроки стационарного лечения ( $r = 0,60$ ).

### Ограничения

В рамках данного исследования не оценивалось влияние типов ИВЛ, видов оперативного лечения и анестезии на тяжесть ПИТС.

## Выводы

У всех пациентов после 48 ч пребывания в ОРИТ развиваются проявления ПИТС различной степени выраженности.

Максимальная выраженность ПИТС наблюдается к 14-м суткам госпитализации.

На развитие ПИТС влияют сроки пребывания в ОРИТ, длительность ИВЛ и глубина/продолжительность седации.

Демографические показатели и исходная тяжесть состояния не оказывают влияния на выраженность ПИТС.

ПИТС следует рассматривать как побочный эффект интенсивной терапии, требующий профилактики и последующей реабилитации.

Полученные данные дают основание для методологического постулата: ПИТС не является самостоятельной нозологической формой, а представляет собой побочный эффект интенсивной терапии и является последствием продленного пребывания в ОРИТ. В последующих исследованиях, вероятно, будет установлена возможность профилактики ПИТС при использовании технологий ранней реабилитации.

## Заключение

Гипотеза исследования подтверждена. ПИТС развивается у всех пациентов интенсивной терапии реанимационных синдромов, клинически проявляется после 48 ч пребывания в ОРИТ, то есть является неизбежным побочным эффектом интенсивной терапии.

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

**Disclosure.** The authors declare no competing interests.

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

**Author contribution.** All authors according to the ICMJE criteria participated in the development of the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

**Этическое утверждение.** Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом ООО «Клиника Института Мозга» (протокол № 005-1/1128 от 28.11.2023).

**Ethics approval.** This study was approved by the local Ethical Committee of Clinical Institute of the Brain, Berezovsky, Russia (reference number: 005-1/1128-28.11.2023).

**Информация о финансировании.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Декларация о наличии данных.** Данные, подтверждающие выводы этого исследования, находятся в открытом доступе в репозитории Mendeley Data, по адресу: <http://doi.org/10.17632/3x2mkvv6vx.1>

**Data Availability Statement.** The data that support the findings of this study are openly available in repository Mendeley Data at <http://doi.org/10.17632/3x2mkvv6vx.1>

## ORCID авторов:

Рудник А.Е. — 0009-0006-2259-2256

Собетова Г.В. — 0009-0000-8432-9417

Нагаев Н.С. — 0009-0007-0561-4879

Рудник Е.Н. — 0000-0001-9979-1276

Куликов А.В. — 0000-0002-7768-4514

Белкин А.А. — 0000-0002-0544-1492

## Литература/References

- [1] Gravante F., Trotta F., Latina S., et al. Quality of life in ICU survivors and their relatives with post-intensive care syndrome: A systematic review. *Nurs Crit Care*. 2024; 29(4): 807–23. DOI: 10.1111/nicc.13077
- [2] Белкин А.А., Рудник Е.Н., Белкин В.А. и др. Разработка и валидация ПИТС-индекса для оценки тяжести синдрома последствий интенсивной терапии: описательное проспективное несравнительное когортное исследование. *Вестник интенсивно терапии имени А.И. Салтанова*. 2024; 4: 58–72. [Belkin A.A., Rudnik E.N., Belkin V.A., et al. Development and validation of the PICS-index to assess the severity of the syndrome

- of consequences of intensive care: a descriptive, prospective, and unmatched cohort study. *Annals of Critical Care*. 2024; 4: 58–72. (In Russ)] DOI: 10.21320/1818-474X-2024-4-58-72
- [3] Белкин А.А., Алашеев А.М., Давыдова Н.С. Обоснование реанимационной реабилитации в профилактике и лечении синдрома «после интенсивной терапии» пит-синдром. *Вестник восстановительной медицины*. 2014; 1: 37–43. [Belkin A.A., Alasheev A.M., Davyidova N.S., et al. Basing for emergency rehabilitation in the prevention and treatment of «post intensive care» syndrome (PIC syndrome). *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny*. 2014; 1: 37–43. (In Russ)]
- [4] Inoue S., Hatakeyama J., Kondo Y., et al. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions. *Acute Med Surg*. 2019; 6(3): 233–46. DOI: 10.1002/ams2.415
- [5] Johanna Josepha Op't Hoog S.A., Eskes A.M., Johanna van Mersbergen-de Bruin M.P., et al. The effects of intensive care unit-initiated transitional care interventions on elements of post-intensive care syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Aust Crit Care*. 2022; 35(3): 309–20. DOI: 10.1016/j.aucc.2021.04.010
- [6] Ramnarain D., Aupers E., den Oudsten B., et al. Post Intensive Care Syndrome (PICS): an overview of the definition, etiology, risk factors, and possible counseling and treatment strategies. *Expert Rev Neurother*. 2021; 21(10): 1159–77. DOI: 10.1080/14737175.2021.1981289
- [7] Dangayach N.S., Kreitzer N., Foreman B., et al. Post-Intensive Care Syndrome in Neurocritical Care Patients. *Semin Neurol*. 2024; 44(3): 398–411. DOI: 10.1055/s-0044-1787011
- [8] Парфенов А.Л., Разживин В.П., Петрова М.В. Хроническое критическое заболевание: современные аспекты, проблемы. *Современные технологии в медицине*. 2022; 14(3): 70–83. [Parfenov A.L., Razzhivin V.P., Petrova M.V. Chronic critical illness: current aspects of the problem (review). *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2022; 14(3): 70–83. (In Russ)] DOI: 10.17691/stm2022.14.3.08
- [9] Voiriot G., Oualha M., Pierre A., et al. Chronic critical illness and post-intensive care syndrome: from pathophysiology to clinical challenges. *Ann Intensive Care*. 2022; 12(1): 58. DOI: 10.1186/s13613-022-01038-0
- [10] Карпова О.В., Кругляков Н.М., Жалнина Н.Д. и др. Особенности течения ПИТ-синдрома у пациентов с выраженной церебральной недостаточностью и предикторы восстановления: клинические наблюдения. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2023; 5(1): 80–92. [Karpova O.V., Kruglyakov N.M., Zhalnina N.D., et al. The course of post intensive care syndrome in patients with severe cerebral insufficiency and predictors of recovery. *Clinical observation. Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2023; 5(1): 80–92. (In Russ)] DOI: 10.36425/rehab139207
- [11] Patel B.K., Wolfe K.S., Patel S.B., et al. Effect of early mobilisation on long-term cognitive impairment in critical illness in the USA: a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2023; 11(6): 563–72. DOI: 10.1016/S2213-2600(22)00489-1
- [12] Антипенко Е.А., Ерохина М.Н., Фаткина Д.А. Когнитивные и эмоциональные нарушения после инсульта: возможности медикаментозной коррекции. *Нервные болезни*. 2020; 4: 58–62. [Antipenko E.A., Erokhina M.N., Fatkina D.A. Post-stroke cognitive and emotional impairment: therapeutic management options. *Nervous Diseases*. 2020; 4: 58–62. (In Russ)] DOI: 10.24412/2226-0757-2020-12246