

И.А. Трембач^{1, 2}, Е.С. Хатит²¹ Детская краевая клиническая больница, Краснодар, Российская Федерация² Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

Произвольное пороговое апноэ после глубокого вдоха как предиктор риска неблагоприятных событий после плановых абдоминальных операций у детей: проспективное когортное исследование

Контактная информация:

Трембач Илья Антонович, врач анестезиолог-реаниматолог Детской краевой клинической больницы, ассистент кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии Кубанского государственного медицинского университета

Адрес: 350007, Краснодар, пл. Победы, д. 1. e-mail: trembachilya@gmail.com

Статья поступила: 01.10.2025, принята к печати: 16.06.2026

Обоснование. Ранние послеоперационные неблагоприятные события у детей остаются значимой клинической проблемой, а их прогнозирование с применением многофакторных шкал имеет ряд ограничений (сложность, субъективность оценок, недостаточная точность). В этой связи актуальным остается поиск объективных и неинвазивных методов оценки риска послеоперационных событий. **Цель исследования** — изучить прогностическое значение длительности произвольного порогового апноэ (ППА) после глубокого вдоха в оценке риска неблагоприятных событий после плановых абдоминальных операций у детей. **Методы.** В одноцентровое проспективное когортное исследование включали детей в возрасте 5–10 лет с физическим статусом ASA I–II и запланированной абдоминальной операцией. На предоперационном этапе (в день накануне анестезии) всем участникам трижды измеряли длительность ППА (в секундах) после глубокого вдоха с последующим расчетом среднего значения. В течение первых 6 ч после операции регистрировали неблагоприятные послеоперационные события: боль, послеоперационную тошноту и рвоту, дрожь и агитацию. Прогностическую эффективность ППА анализировали по результатам многофакторной логистической регрессии и k-fold кросс-валидации. **Результаты.** В исследование включены 160 детей. Неблагоприятные послеоперационные события зарегистрированы у 36 (22,5%). В многофакторной логистической регрессионной модели длительность ППА после глубокого вдоха оказалась единственным статистически значимым предиктором неблагоприятных событий: AUC — 0,833 (95% доверительный интервал (ДИ) 0,781–0,894), отношение шансов — 0,82 (95% ДИ 0,77–0,88). При кросс-валидации метрики прогностической эффективности показателя длительность ППА значимо не изменились. Оптимальным для прогноза развития неблагоприятных послеоперационных событий было значение длительности ППА ≤ 28 с. У детей высокого послеоперационного риска (ППА ≤ 28 с) частота неблагоприятных послеоперационных событий была более чем вдвое выше, чем у детей с ППА > 28 с (16,3 и 6,2% соответственно; $p < 0,001$). **Заключение.** Проба ППА после глубокого вдоха является простым и неинвазивным способом стратификации риска при планировании абдоминальных операций у детей. Длительность ППА ≤ 28 с является независимым предиктором развития неблагоприятных событий после таких операций.

Ключевые слова: абдоминальные операции, послеоперационные осложнения, оценка риска, прогноз, задержка дыхания, произвольное пороговое апноэ, дети

Для цитирования: Трембач И.А., Хатит Е.С. Произвольное пороговое апноэ после глубокого вдоха как предиктор риска неблагоприятных событий после плановых абдоминальных операций у детей: проспективное когортное исследование. *Вопросы современной педиатрии*. 2026;25(3):154–163. doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v25i3.3055>

ОБОСНОВАНИЕ

Осложнения послеоперационного периода — актуальная медицинская проблема, ассоциированная с большей продолжительностью госпитализации, увеличением экономической нагрузки на систему здравоохранения, негативным влиянием на клинический исход заболевания. По некоторым данным (США, 2016 г.), после плановых гастроинтестинальных операций хотя бы одно осложнение развивается у 3% пациентов младше 21 года, в связи с чем средняя продолжительность пребывания в стац-

онаре увеличивается более чем на 4 сут, а общие затраты — больше чем на 11 тыс. долларов США [1]. По данным одноцентровых российских исследований, после абдоминальных операций у детей возникают как ранние, так и поздние осложнения, часть из которых требует проведения повторных вмешательств или приводит к увеличению длительности госпитализации [2]. Вместе с тем, в большинстве работ были изучены неоднородные группы пациентов, не были описаны ранние неблагоприятные послеоперационные события, а также отсутствует фокус на детях с низким анестезиоло-

гическим риском (по классификации American Society of Anesthesiologists — ASA I–II), перенесших плановые абдоминальные операции [3, 4].

Для оценки риска послеоперационных респираторных осложнений у детей разработана и валидирована шкала SPORC-C (Score for Prediction of Postoperative Respiratory Complications in Infants and Children), включающая 11 клинико-демографических параметров и отличающаяся высокой прогностической эффективностью (площадь под ROC-кривой (AUC) — 0,85, чувствительность — 76%, специфичность — 81%) [5]. Другая шкала — NARCO-SS (Neurological Airway Respiratory Cardiovascular Other-Surgical Severity) — разработана для прогнозирования риска осложнений и смерти у детей и включает показатели неврологической, дыхательной, сердечно-сосудистой систем, а также характеристики хирургического вмешательства [6]. Однако при внешней валидации отмечена ее ограниченная прогностическая эффективность (AUC — 0,58) [7]. Применение технологий искусственного интеллекта для оценки периоперационного риска на примере ретроспективной базы данных показало высокую прогностическую эффективность такого относительно простого метода стратификации риска, как классификация ASA-PS (American Society of Anesthesiologists Physical Status) [8]. Показано также, что эффективность стратификации риска периоперационных неблагоприятных исходов может быть увеличена при учете возраста, оценки состояния здоровья по классификации ASA, а также особенностей хирургического вмешательства (тип и срочность) и периоперационного ведения пациента (состояние респираторного тракта, особенности анестезии) [9–11]. Однако применение в предоперационном периоде шкал огра-

ничено их назначением (например, шкала SPORC-C, разработанная для определения риска респираторных осложнений), субъективностью оценок (шкала ASA), технической сложностью (индекс болевого порога, определение которого сопряжено с применением ЭЭГ) [12]. Использование методов машинного обучения ограничено непрозрачностью, не всегда высокой точностью, этическими вопросами [7].

У взрослых пациентов проба произвольного порогового апноэ (ППА) после глубокого вдоха используется как простой функциональный тест для оценки риска критических инцидентов [13, 14]. Прогностические свойства результатов пробы объясняются связью ППА с автономной кардиореспираторной регуляцией и прежде всего — с чувствительностью барорефлекса: показано, что применение пробы позволяет с высокой точностью прогнозировать барорефлекторную дисфункцию (AUC — 0,876) [14]. У взрослых при обширных абдоминальных операциях модель, включающая результат пробы ППА, возраст, оценку функционального статуса по классификации ASA и наличия застойной сердечной недостаточности, обеспечивала достаточно точную оценку риска интраоперационных критических инцидентов (AUC — 0,919, чувствительность — 72,1%, специфичность — 99,0%) [15]. Проба ППА включена также и в многофакторную модель оценки риска выраженной послеоперационной боли после лапароскопических гинекологических вмешательств (AUC — 0,809) [16]. У детей проба применяется для оценки функционального состояния кардиореспираторной системы [17], однако в детской анестезиологии ее прогностическое значение в отношении послеоперационных неблагоприятных событий до настоящего времени не изучено.

Ilya A. Trembach^{1,2}, Elizaveta S. Khatit²

¹ Children's Regional Clinical Hospital, Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

Breath-Holding Test After Deep Inhalation as a Risk Predictor of Adverse Events After Elective Abdominal Surgery in Children: Prospective Cohort Study

Background. Early postoperative adverse events in children remain a significant clinical problem, their prognosis via multifactorial scales has several limitations (complexity, subjective assessment, insufficient accuracy). Thus, the search for accurate and non-invasive methods for assessing risk of postoperative events remains relevant. **Objective.** The aim of the study is to examine the prognostic value of breath-holding test (BHT) duration after deep inhalation in assessing the risk of adverse events after elective abdominal surgery in children. **Methods.** The single-center prospective cohort study included children aged 5–10 years with ASA I–II physical status and planned abdominal surgery. All participants were measured BHT duration (in seconds) three times after deep inhalation with calculating the mean value (at the preoperative stage — the day before anesthesia). Any adverse postoperative events were recorded during the first 6 hours after surgery: pain, postoperative nausea and vomiting, shivering, and agitation. The predictive BHT efficacy was analyzed via multivariate logistic regression and k-fold cross-validation. **Results.** The study included 160 children. Adverse postoperative events were reported in 36 (22.5%) cases. BHT duration after deep inhalation was the only statistically significant predictor of adverse events in the multivariate logistic regression model: AUC — 0.833 (95% confidence interval (CI) 0.781–0.894), odds ratio — 0.82 (95% CI 0.77–0.88). BHT duration did not change significantly during cross-validation of predictive performance metrics. The optimal value for the development of adverse postoperative events prognosis was BHT duration ≤ 28 seconds. The frequency of adverse postoperative events in children with high postoperative risk (BHT ≤ 28 seconds) was more than twice as much as in children with BHT > 28 seconds (16.3 and 6.2%, respectively; $p < 0.001$). **Conclusion.** BHT test after deep inhalation is a simple and non-invasive method to stratify risk while planning abdominal surgery in children. The BHT duration ≤ 28 seconds is the independent predictor of adverse events after such surgeries.

Keywords: abdominal surgery, postoperative complications, risk assessment, prognosis, breath holding, breath-holding test, children

For citation: Trembach Ilya A., Khatit Elizaveta S. Breath-Holding Test After Deep Inhalation as a Risk Predictor of Adverse Events After Elective Abdominal Surgery in Children: Prospective Cohort Study. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics*. 2026;25(3):154–163. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v25i3.3055>

Цель исследования

Изучить прогностическое значение длительности ППА после глубокого вдоха в оценке риска неблагоприятных событий после плановых абдоминальных операций у детей.

МЕТОДЫ

Некоторые результаты настоящего исследования были опубликованы ранее [18] и освещали прогностическую эффективность ППА после глубокого вдоха в оценке риска развития интраоперационных критических инцидентов у детей.

Дизайн исследования

Проведено одноцентровое проспективное когортное исследование.

Условия проведения исследования

Исследование проведено в отделении анестезиологии и реанимации № 1 Детской краевой клинической больницы (г. Краснодар) в период с марта 2023 по октябрь 2025 г.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- дети в возрасте от 5 до 10 лет;
- хирургическое вмешательство на органах брюшной полости (грыжесечения, пластика пупочного кольца и апоневроза при пупочных грыжах и грыжах белой линии живота, а также урологические оперативные вмешательства с доступом через переднюю брюшную стенку), выполненное в плановом порядке (по заранее установленным показаниям после завершения предоперационного обследования);
- физический статус по ASA — класс I–II [19].

Критерии не включения: сопутствующие заболевания в стадии декомпенсации; онкологические заболевания в анамнезе; отказ законных представителей ребенка от участия в исследовании.

Критерии исключения: отказ законных представителей ребенка от продолжения участия в исследовании; отмена запланированного оперативного вмешательства.

Оперативное вмешательство

Предоперационная подготовка

Всем детям накануне или в день операции выполняли стандартный предоперационный осмотр анестезиологом-реаниматологом с оценкой анамнеза, сопутствующей патологии, аллергологического статуса, ранее перенесенных анестезий и физического статуса по ASA. Проводили физикальное обследование с оценкой функции дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Исключали признаки острой инфекции и иные состояния, повышающие риск анестезии. Родителям разъясняли правила предоперационного голодания и питьевого режима в соответствии с действующими рекомендациями для детей [20]: отказ от твердой пищи и неосветленных жидкостей не менее чем за 6 ч до анестезии, прием прозрачных жидкостей допускался не позднее чем за 2 ч до вмешательства. После завершения обследования и при отсутствии противопоказаний ребенок допускался к плановому вмешательству.

Анестезиологическое обеспечение операции

Анестезиологическое обеспечение включало ингаляционную индукцию 8% севофлураном при потоке 8 л/мин с последующим переходом на низкпоточную

(1–2 л/мин) ингаляционную анестезию с поддержанием минимальной альвеолярной концентрации (МАК) на уровне 0,9–1,2. Обезболивание осуществлялось болюсным введением 0,005% раствора фентанила (1,8–2,5 мкг/кг) через периферический венозный доступ. Во всех случаях поддерживалось самостоятельное дыхание пациента.

Послеоперационный период

В течение первых 6 ч после операции дети находились под наблюдением врача анестезиолога-реаниматолога и медицинского персонала профильного отделения. Проводили динамическую оценку сознания, проходимости дыхательных путей, характера дыхания, частоты дыхательных движений, насыщения крови кислородом, частоты сердечных сокращений и артериального давления. Послеоперационное обезболивание проводили с использованием парацетамола и нестероидных противовоспалительных препаратов в соответствии с локальным протоколом ведения оперированных детей. При развитии послеоперационной тошноты и рвоты назначали антиэметическую терапию, при ажитации и дрожи обеспечивали дополнительное наблюдение и симптоматическую коррекцию. После восстановления сознания, защитных рефлексов и при стабильных показателях дыхания и гемодинамики ребенку разрешали прием жидкости с последующим расширением режима по переносимости.

Прогнозируемый исход

Регистрировали возникновение хотя бы одного неблагоприятного события в течение первых 6 ч после оперативного вмешательства, в их числе:

- послеоперационную боль с использованием шкал самооценки (при значении ≥ 4 баллов), соответствующих возрасту ребенка: шкалы Вонг – Бейкер у детей в возрасте до 7 лет [21] и валидированной шкалы самооценки боли у детей ≥ 7 лет [22] (Приложения 1, 2);
- послеоперационную тошноту и рвоту — хотя бы один эпизод в течение периода наблюдения [23];
- послеоперационную дрожь — при оценке ≥ 1 балла по шкале Кроссли – Махаджан (Приложение 3) [24];
- послеоперационную ажитацию — при ≥ 10 баллов по шкале PAED (Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale; Приложение 4) [25].

Оценку исходов в послеоперационном периоде проводил врач анестезиолог-реаниматолог: в течение первого часа, а затем через 2, 4 и 6 ч после операции. Боль, послеоперационная тошнота и рвота, дрожь и ажитация были выбраны в качестве оцениваемых исходов, поскольку считаются наиболее значимыми ранними неблагоприятными событиями после анестезии у детей и определяют качество раннего послеоперационного восстановления [26–28].

Дополнительные прогнозируемые исходы

Дополнительно оценивали время пробуждения в операционной (время до достижения > 13 баллов по шкале готовности к переводу после общей анестезии DPART (Discerning Post Anesthesia Readiness for Transition; Приложение 5) [29].

Потенциальные предикторы

Результаты пробы ППА после глубокого вдоха рассматривались как основной потенциальный предиктор прогнозируемых исходов. Пробу проводил врач-

исследователь на предоперационном этапе, в день накануне анестезии, в спокойной обстановке после установления психологического контакта с ребенком и объяснения сути пробы. Протокол измерения был основан на ранее описанной методике [30]. Пробу выполняли трижды с интервалами 10 мин. После глубокого вдоха ребенка просили максимально долго задержать дыхание. Длительность произвольного апноэ измеряли в секундах от начала вдоха до начала выдоха. В качестве итогового значения для анализа использовали среднее арифметическое трех последовательных измерений.

В числе потенциальных предикторов прогнозируемого исхода также анализировали возраст (годы), пол, рост (см), массу тела (кг), время пробуждения после операции (мин), длительность предоперационного ограничения приема пищи и жидкости (мин), среднее значение пробы произвольного порогового апноэ после глубокого вдоха по результатам трех измерений (с). Данные о клинических и демографических характеристиках получены из медицинской документации.

Статистические процедуры

Размер выборки

Расчет необходимого размера выборки на этапе планирования исследования не проводили.

Статистические методы

Анализ данных проведен с применением пакета статистических программ MedCalc, версия 22.020 (MedCalc Software, Бельгия).

Описание количественных данных выполнено с указанием медианы (Q_1 ; Q_3). Для сравнения групп с/без послеоперационных осложнений использовали U -критерий Манна – Уитни для количественных переменных; критерий χ^2 или точный критерий Фишера (при ожидаемой частоте < 5 хотя бы в одной ячейке таблицы сопряженности) — для категориальных переменных. Переменные, ассоциированные с неблагоприятными послеоперационными событиями, включали в многофакторную логистическую регрессионную модель. В последней независимые предикторы послеоперационных осложнений определяли путем пошагового включения переменных (при $p < 0,05$). В частности, на первом этапе в модель вводили переменную с наименьшим p -значением, далее последовательно добавляли остальные переменные при условии подтверждения их статистической связи с зависимой переменной.

Прогностическую эффективность длительности ППА оценивали по значениям AUC. По индексу Юдена (сумма чувствительности и специфичности минус 1) определяли пороговое значение показателя длительности ППА, соответствующее оптимальному соотношению чувствительности (Se) и специфичности (Sp), с определением последних. Для упрощения клинической интерпретации результатов оценки риска неблагоприятных послеоперационных событий определяли группы высокого и низкого риска ($\leq$ / $>$ пороговое значение).

Для оценки направленности и силы связи предикторов с прогнозируемым исходом в модели логистической регрессии рассчитывали коэффициента регрессии (β), отношение шансов (ОШ) с 95% доверительным интервалом (ДИ). Качество модели дополнительно оценивали по псевдокоэффициенту детерминации R^2 Нэйджелкерка. Устойчивость финальной модели проверяли с помощью k -fold кросс-валидации. Дополнительно определяли положительную прогностическую ценность (PPV; доля истинно положительных результатов среди всех

положительных предсказаний); точность (accuracy; доля правильно классифицированных наблюдений); F1-меру (гармоническое среднее чувствительности и PPV) и показатель Брайера (степень согласованности предсказанных вероятностей с фактическими исходами).

Во всех тестах статистически значимыми считали результаты при $p < 0,05$.

Пропущенные данные отсутствовали.

Этическая экспертиза

Протокол исследования был одобрен Локальным этическим комитетом Кубанского государственного медицинского университета (протокол № 112 от 12.10.2022). Информированное добровольное согласие на участие в исследовании было получено от законных представителей всех пациентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Формирование выборки исследования

Из 244 детей, скринированных для участия в исследовании, 23 не соответствовали критериям включения/невключения, в том числе 18 — из-за отказа от участия и 5 — в связи с выявленными сопутствующими заболеваниями. В исследование были включены 198 пациентов. В последующем данные 34 детей были исключены из исследования: у 3 операция была отменена, родители 31 ребенка отказались от продолжения участия в исследовании. Таким образом, в исследовании были проанализированы послеоперационные исходы 160 детей.

Основные результаты исследования

Неблагоприятные послеоперационные события были отмечены у 36 (22,5%) детей. Последние были младше, отличались более продолжительным временем пробуждения в операционной и меньшей длительностью произвольного апноэ в сравнении с детьми без неблагоприятных событий (табл. 1).

В многофакторной модели статистически значимым предиктором возникновения неблагоприятных послеоперационных событий оказалась только длительность ППА после глубокого вдоха (табл. 2). Показатель характеризовался высоким атрибутивным значением (по R^2 Нэйджелкерка) и высокой прогностической эффективностью (AUC $> 0,80$) (см. рисунок). Значение ОШ указывало на увеличение вероятности послеоперационных осложнений на 18% (95% ДИ 12–23) при снижении результата пробы ППА на 1 с. Оптимальное пороговое значение для значений ППА при прогнозировании высокого риска развития послеоперационных осложнений по индексу Юдена составило ≤ 28 с. Частота всех послеоперационных осложнений, кроме послеоперационной дрожи, в группе высокого риска (проба ППА ≤ 28 с) была значимо выше, чем в группе сравнения (табл. 3).

Стратифицированная кросс-валидация с пятью внешними фолдами продемонстрировала стабильную прогностическую эффективность показателя пробы ППА при умеренной чувствительности и удовлетворительной согласованности предсказанных вероятностей с фактическими исходами по показателю Брайера (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Установлено, что длительность пробы ППА после глубокого вдоха является значимым предиктором ранних (в первые 6 ч) послеоперационных неблагоприятных событий у детей после плановой абдоминальной опе-

Таблица 1. Сравнительная характеристика детей с/без неблагоприятных послеоперационных событий после абдоминальной операции
Table 1. Comparative characteristics of children with/without adverse postoperative events after abdominal surgery

Переменная	С неблагоприятными событиями (n = 36)	Без неблагоприятных событий (n = 124)	p
Возраст, лет	6 (6; 8)	7 (6; 8,5)	0,014
Пол (мужской), n (%)	29 (81)	80 (65)	0,069
Рост, см	120 (117; 125)	122,5 (117,5; 130)	0,134
Масса тела, кг	21,5 (18; 26)	22 (18; 29)	0,536
Время пробуждения в операционной*, мин	12 (10; 14)	9 (7; 11)	< 0,001
Время ограничения жидкости и пищи, мин	755 (727,5; 837,5)	790 (737,5; 877,5)	0,337
Проба произвольного порогового апноэ, с	23,5 (18; 31,5)	36 (32; 41)	< 0,001

Примечание. <*> — время до достижения > 13 баллов по шкале готовности к переводу после общей анестезии DPART (Discerning Post Anesthesia Readiness for Transition). Неблагоприятные события: послеоперационные боль, тошнота, рвота, дрожь и агитация (подробнее см. в разделе «Методы»).

Note. <*> — time to > 13 points on the DPART scale (Discerning Post Anesthesia Readiness for Transition). Adverse events: postoperative pain, nausea, vomiting, shivering, and agitation (see Methods for details).

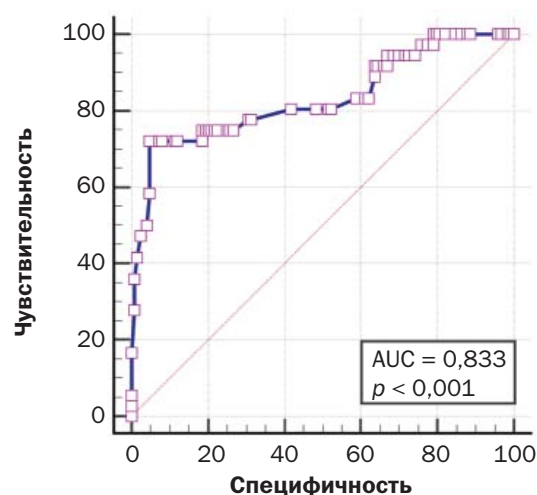
Таблица 2. Характеристики и качество регрессионной модели неблагоприятных послеоперационных событий с единственным предиктором — длительностью ППА
Table 2. Characteristics and quality of regression model for adverse postoperative events with single predictor — BHT duration

Метрики	Значения
Логарифмическое правдоподобие полной модели	117,29
R ² Нэйджелкера	0,4322
AUC (95% ДИ)	0,833 (0,781–0,894)
Коэффициент (β)	–0,20043
Среднеквадратическая ошибка (SE)	0,03423
p-Значение	< 0,0001
Отношение шансов (95% ДИ)	0,82 (0,77–0,88)
Чувствительность, n/N (%)	25/36 (69)
Специфичность, n/N (%)	119/124 (96)

Примечание. AUC — площадь под ROC-кривой; ДИ — доверительный интервал.

Note. AUC — area under ROC-curve; CI (ДИ) — confidence interval.

Рисунок. Прогностическая значимость длительности произвольного порогового апноэ после глубокого вдоха в оценке риска послеоперационных осложнений у детей после абдоминальной операции
Figure. Predictive significance of breath-holding test duration after deep inhalation in risk assessment of postoperative complications in children after abdominal surgery



Примечание. В числе послеоперационных осложнений учитывали случаи послеоперационной боли, тошноты, рвоты, дрожь и/или агитации (критерии см. в разделе «Методы»).

Note. Postoperative complications included postoperative pain, nausea, vomiting, shivering, and/or agitation (see Methods for criteria).

рации. Определено пороговое значение для результата пробы ППА в целях стратификации риска послеоперационных осложнений.

Интерпретация результатов исследования

Несмотря на плановый характер оперативных вмешательств и включение в исследование детей с низким анестезиологическим риском (класс I–II по классификации ASA), неблагоприятные послеоперационные события были зарегистрированы у 22,5% пациентов. Полученные данные согласуются с ранее опубликованными, согласно которым даже при плановых хирургических вмешательствах у детей ранний послеоперационный период нередко сопровождается развитием боли (у 22% детей через 1 мес после операции) [31], послеоперационной тошноты и рвоты (более 50% при орхидопексии и грыжесечении) [32], агитации (у 36,8% среди 54 пациентов возрастом от 2 до 12 лет) [33] и других нежелательных явлений (включая респираторные, желудочно-кишечные и инфекционные осложнения) [34].

Течение послеоперационного периода во многом зависит от многочисленных внешних (включая проводимые процедуры или манипуляции) и эндогенных факторов риска (например, исходного состояния пациента) [35, 36]. Однако предоперационная оценка риска у детей до настоящего времени не имеет единой схемы, которая была бы пригодна для широкого использования. Кроме того, применяемые в мировой практике алгорит-

Таблица 3. Неблагоприятные послеоперационные события у детей после абдоминальной операции с разной длительностью пробы ППА после глубокого вдоха

Table 3. Adverse postoperative events in children after abdominal surgery with different BHT duration after deep inhalation

Показатели	Группы риска		p
	Высокий (≤ 28 с), n = 40	Низкий (> 28 с), n = 120	
Все осложнения, n (%)	26 (16)	10 (6,2)	$< 0,001$
Боль, n (%)	24 (15)	9 (5,6)	$< 0,001$
Тошнота и/или рвота, n (%)	8 (5)	0	$< 0,001$
Дрожь, n (%)	2 (1)	1 (0,6)	0,154
Ажитация, n (%)	5 (3)	0	$< 0,001$

Примечание. Группы риска определены по пороговому значению для длительности ППА и индекса Юдена (сумма чувствительности и специфичности минус 1).

Note. Risk groups are determined via threshold value of BHT duration and Youden index (sum of sensitivity and specificity minus 1).

Таблица 4. Результаты k-fold кросс-валидации финальной прогностической модели с единственным предиктором — длительностью ППА

Table 4. Results of k-fold cross-validation for final prognostic model with single predictor — BHT duration

Параметр	Значение
AUC (95% ДИ)	0,839 (0,773–0,904)
Медиана вероятности (Q_1 ; Q_3)	0,483 (0,458; 0,506)
Положительная прогностическая ценность	0,818
Точность	0,875
Чувствительность, %	61,1
Специфичность, %	95,1
F1-мера	0,686
Показатель Брайера	0,107

Примечание. AUC — площадь под ROC-кривой; ДИ — доверительный интервал.

Note. AUC — area under ROC-curve; CI (ДИ) — confidence interval.

мы во многом нацелены на прогнозирование исходов раннего послеоперационного периода, но их применимость в педиатрической анестезиологии остается предметом дискуссии [37]. Тем не менее, значительным шагом в прогнозировании послеоперационных исходов у детей следует признать разработку и валидацию шкалы SPORC-C [5]. Интеграция шкалы в более сложные алгоритмы, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта, может улучшить результаты оперативного лечения детей [38].

В проведенном нами исследовании длительность ППА была единственным независимым предиктором ранних неблагоприятных событий у детей после абдоминальной операции. Такой результат может быть обусловлен возрастной однородностью выборки исследования, что ограничивает влияние на прогноз известных клиничко-демографических факторов риска. В отличие от существующих подходов к стратификации периоперационного риска, основанных на использовании многопараметрических клинических шкал и прогностических моделей [39, 40], предложенный функциональный тест представляет собой простой и неинвазивный инструмент, потенциально пригодный для рутинного приме-

нения в клинической практике. Еще одним объяснением высокой прогностической значимости результатов пробы ППА после глубокого вдоха является физиологическая связь между кардиореспираторной регуляцией и функциональным резервом организма [41]. Снижение длительности произвольного апноэ может отражать ограничение адаптационных возможностей (поддержание адекватного газообмена и гемодинамической стабильности в ответ на операционный стресс), что, как известно, также ассоциировано с высоким риском неблагоприятного течения раннего послеоперационного периода [42].

Ограничения исследования

Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, исследование было проведено в одном учреждении при участии детей в возрасте 5–10 лет, что ограничивает генерализуемость полученных результатов. Распространение результатов исследования на оценку риска неблагоприятных событий после других (неабдоминальных) оперативных вмешательств также ограничено. Во-вторых, в анализ было включено ограниченное число потенциальных предикторов, что не позволяет в полной мере оценить независимую прогностическую значимость пробы ППА после глубокого вдоха. В-третьих, не проведено сравнение прогностической эффективности пробы ППА с существующими прогностическими шкалами и моделями периоперационного риска. В-четвертых, не проведена внешняя валидация на независимых выборках прогностической модели на основе результатов пробы ППА. В-пятых, отсутствие ретроспективной базы данных оперированных детей с результатами пробы ППА ограничивает возможность оценки устойчивости и обобщаемости предложенной прогностической модели. И наконец, выбор анализируемых послеоперационных событий, хотя и обоснован их клинической значимостью, не охватывает весь спектр возможных неблагоприятных послеоперационных осложнений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Длительность ППА после глубокого вдоха является значимым предиктором неблагоприятных послеоперационных событий у детей после плановых абдоминальных оперативных вмешательств. Полученные результаты свидетельствуют о потенциальной клинической ценности пробы ППА как простого и неинвазивного способа предоперационной оценки риска.

ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ

Авторы выражают благодарность д.м.н., доценту кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии Кубанского государственного медицинского университета Никите Владимировичу Трембачу за ценные замечания при планировании исследования и обсуждении результатов.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express gratitude to Nikita Vladimirovich Trembach, doctor of medicine, associate professor of anesthesiology, resuscitation and transfusiology department of the Kuban State Medical University, for his valuable comments at study planning and discussing the results.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Отсутствует.

FINANCING SOURCE

Not specified.

РАСКРЫТИЕ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Brock R, Chu A, Lu S, et al. Postoperative complications after gastrointestinal pediatric surgical procedures: outcomes and socio-demographic risk factors. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):358. doi: <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03418-8>
2. Kozlov Y, Novozhilov V, Kovalkov KA. Comparison of Two Laparoscopic Techniques for Gastropexy in Children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2015;25(12):1057–1062. doi: <https://doi.org/10.1089/lap.2015.0091>
3. Щербак О.В., Шумилов П.В. Послеоперационные осложнения у детей с болезнью Крона: анализ предикторов риска // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. — 2022. — Т. 12. — № 3. — С. 301–310. — doi: <https://doi.org/10.17816/psaic1284> [Shcherbakova OV, Shumilov PV. Postoperative complications in children with Crohn's disease: an analysis of risk predictors. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2022;12(3):301–310. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.17816/psaic1284>]
4. Заболотских И.Б., Белкин А.А., Григорьев Е.В. и др. Национальный регистр послеоперационных исходов — RuSOS: протокол исследования // *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова*. — 2024. — № 1. — С. 158–167. — doi: <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-1-158-167> [Zabolotskikh IB, Belkin AA, Grigoryev EV, et al. Russian registry of Surgical OutcomeS — RuSOS: study protocol. *Annals of Critical Care*. 2024;1(1):158–167. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-1-158-167>]
5. Luedeke CM, Rudolph MI, Pulverenti TS, et al. Development and validation of a score for prediction of postoperative respiratory complications in infants and children (SPORC-C). *Br J Anaesth*. 2025;134(1):212–220. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.07.011>
6. Udupa AN, Majmudar AA, Tran L. A systematic review of neurological airway respiratory cardiovascular other-surgical severity (NARCO-SS) score as a pediatric perioperative scoring system. *Paediatr Anaesth*. 2024;34(5):396–404. doi: <https://doi.org/10.1111/pan.14846>
7. Munkonka M, Bvulani BC, Mumpanshya H, Mulenga M. The Use of Narco SS Score in Predicting Adverse Events in Children Undergoing Major Elective Abdominal Surgery at The University Teaching Hospital, Lusaka, Zambia. *Afr J Paediatr Surg*. 2024;21(3):166–171. doi: https://doi.org/10.4103/ajps.ajps_7_22
8. Chung P, Fong CT, Walters AM, et al. Large Language Model Capabilities in Perioperative Risk Prediction and Prognostication. *JAMA Surg*. 2024;159(8):928–937. doi: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2024.1621>
9. Tangel VE, Hoeks SE, Stolker RJ, et al. International multi-institutional external validation of preoperative risk scores for 30-day in-hospital mortality in paediatric patients. *Br J Anaesth*.

DISCLOSURE OF INTEREST

Not declared.

ВКЛАД АВТОРОВ

И.А. Трембач — определение концепции, работа с данными, проведение исследования, разработка методологии, обеспечение исследования, руководство исследованием, пересмотр и редактирование рукописи.

Е.С. Хатит — анализ данных, валидация, визуализация, написание черновика рукописи.

AUTHORS' CONTRIBUTION

Ilya A. Trembach — study concept, data processing, conducting the study, methodology development, study assurance, study management, manuscript review and editing.

Elizaveta S. Khatit — data analysis, validation, visualization, manuscript draft writing.

ORCID

И.А. Трембач

<https://orcid.org/0000-0001-7879-4793>

Е.С. Хатит

<https://orcid.org/0009-0003-8813-4512>

2024;133(6):1222–1233. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.09.003>

10. Evans D, Sommerfiel D, Hauser N, et al. Performance of published scoring tools for predicting the risk of perioperative respiratory adverse events in children — An evaluation in a large paediatric cohort. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2026;45(5):101776. doi: <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2026.101776>

11. Tangel VE, Krul SD, Stolker RJ, et al. Perioperative Mortality in Pediatric Patients: A Systematic Review of Risk Assessment Tools for Use in the Preoperative Setting. *Anesthesiology*. 2022;137(5):555–567. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004369>

12. Liang Z, Xie Y, Chen S, et al. Predicting postoperative pain in children: an observational study using the pain threshold Index. *Front Pediatr*. 2024;12:1398182. doi: <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1398182>

13. Wessel N, Gapelyuk A, Weiß J, et al. Instantaneous Cardiac Baroreflex Sensitivity: xBRS Method Quantifies Heart Rate Blood Pressure Variability Ratio at Rest and During Slow Breathing. *Front Neurosci*. 2020;14:547433. doi: <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.547433>

14. STARSurg Collaborative and TASMAN Collaborative. Evaluation of prognostic risk models for postoperative pulmonary complications in adult patients undergoing major abdominal surgery: a systematic review and international external validation cohort study. *Lancet Digit Health*. 2022;4(7):e520–e531. doi: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00069-3](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00069-3)

15. Dmitriev A, Trembach N. Breath-holding test in the prognosis of postoperative pain in laparoscopic gynecology: observational cohort study. *Open Anesthesiology Journal*. 2024;18:e25896458296522. doi: <https://doi.org/10.2174/0125896458296522240404043901>

16. Давыдова С.С., Назирова А.А., Давыдова Ю.А. Физическая реабилитация детей 4–7 лет с заболеваниями органов дыхания // *Международный научно-исследовательский журнал*. — 2021. — Т. 11. — № 113. — С. 54–59. — doi: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.113.11.045> [Davydova SS, Nazirova AA, Davydova YuA. Physical rehabilitation of 4–7 year old children with respiratory diseases. *International Research Journal*. 2021;11(113):54–59. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.113.11.045>]

17. Robinson PD, Latzin P, Ramsey KA, et al. Preschool Multiple-Breath Washout Testing. An Official American Thoracic Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197(5):e1–e19. doi: <https://doi.org/10.1164/rccm.201801-0074ST>

18. Трембач И.А. Длительность произвольного порогового апноэ после глубокого вдоха в прогнозировании интраоперационных критических инцидентов у детей: проспективное наблюдательное исследование // *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова*. — 2025. —

- № 3. — С. 80–90. — doi: <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2025-3-80-90> [Trembach IA. Duration of breath-holding test after deep inspiration in predicting intraoperative critical incidents in children: a prospective observational study. *Annals of Critical Care*. 2025;(3):80–90. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2025-3-80-90>]
19. American Society of Anesthesiologists Statement on ASA Physical Status Classification System. *Anesthesiol Open*. 2026;1(1):pe0002. doi: <https://doi.org/10.1097/ao9.0000000000000002>
20. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В. Предоперационная подготовка к анестезии у детей // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. — 2020. — Т. 17. — № 3. — С. 79–94. — doi: <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-3-79-94> [Aleksandrovich YuS, Pshenisnov KV. Preoperative preparation to anesthesia in children. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2020;17(3):79–94. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-3-79-94>]
21. Garra G, Singer AJ, Taira BR, et al. Validation of the Wong-Baker FACES Pain Rating Scale in pediatric emergency department patients. *Acad Emerg Med*. 2010;17(1):50–54. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2009.00620.x>
22. McGrath PA, Seifert CE, Speechley KN, et al. A new analogue scale for assessing children's pain: an initial validation study. *Pain*. 1996;64(3):435–443. doi: [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(95\)00171-9](https://doi.org/10.1016/0304-3959(95)00171-9)
23. Eberhart LHJ, Geldner G, Kranke P, et al. The development and validation of a risk score to predict the probability of postoperative vomiting in pediatric patients. *Anesth Analg*. 2004;99(6):1630–1637. doi: <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000135639.57715.6C>
24. Crossley AWA, Mahajan RP. The intensity of postoperative shivering is unrelated to axillary temperature. *Anaesthesia*. 1994;49(3):205–207. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1994.tb03422.x>
25. Sikich N, Lerman J. Development and psychometric evaluation of the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale. *Anesthesiology*. 2004;100(5):1138–1145. doi: <https://doi.org/10.1097/00000542-200405000-00015>
26. Mehrotra S, Aouad MT, Davies FW. Postoperative anaesthetic concerns in children. *Indian J Anaesth*. 2019;63(9):763–770. doi: https://doi.org/10.4103/ija.IJA_391_19
27. Pawar D. Common post-operative complications in children. *Indian J Anaesth*. 2012;56(5):496–501. doi: <https://doi.org/10.4103/0019-5049.103970>
28. Mason KP. Paediatric emergence delirium: a comprehensive review and interpretation of the literature. *Br J Anaesth*. 2017;118(3):335–343. doi: <https://doi.org/10.1093/bja/aew477>
29. Whitley DR, Crow PH, Gore PC, et al. Discerning Post Anesthesia Readiness for Transition (DPART): A Measurement Tool. *J Perianesth Nurs*. 2020;35(2):160–170. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2019.08.007>
30. Trembach N, Zabolotskikh I. Breath-holding test in evaluation of peripheral chemoreflex sensitivity in healthy subjects. *Respir Physiol Neurobiol*. 2017;235:79–84. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resp.2016.10.008>
31. Rabbitts JA, Palermo TM, Zhou C, Mangione-Smith R. Pain and Health-Related Quality of Life After Pediatric Inpatient Surgery. *J Pain*. 2015;16(12):1334–1341. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.09.005>
32. Urits I, Orhurhu V, Jones MR, et al. Postoperative Nausea and Vomiting in Paediatric Anaesthesia. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2020;48(2):88–95. doi: <https://doi.org/10.5152/TJAR.2019.67503>
33. Han Y, Miao M, Li P, et al. EEG-Parameter-Guided Anesthesia for Prevention of Emergence Delirium in Children. *Brain Sci*. 2022;12(9):1195. doi: <https://doi.org/10.3390/brainsci12091195>
34. Alzubaidi AN, Karabayir I, Akbilgic O, Langham MR Jr. Network Analysis of Postoperative Surgical Complications in a Cohort of Children Reported to the National Surgical Quality Improvement Program: Pediatric. *Ann Surg*. 2022;275(6):1194–1199. doi: <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004234>
35. Eijlers R, Utens EMWJ, Staals LM, et al. Systematic Review and Meta-analysis of Virtual Reality in Pediatrics: Effects on Pain and Anxiety. *Anesth Analg*. 2019;129(5):1344–1353. doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004165>
36. Jankovic RJ, Dinic V, Markovic D. Pre and postoperative risk management: the role of scores and biomarkers. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020;33(3):475–480. doi: <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000855>
37. Zhang Q, Deng X, Wang Y, et al. Postoperative complications in Chinese children following dental general anesthesia: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(45):e23065. doi: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023065>
38. Disma N, Habre W. Postoperative respiratory complications in children: from prediction to clinical action. *Br J Anaesth*. 2025;134(1):30–31. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.10.001>
39. Valencia E, Staffa SJ, Faraoni D, et al. Prospective External Validation of the Pediatric Risk Assessment Score in Predicting Perioperative Mortality in Children Undergoing Noncardiac Surgery. *Anesth Analg*. 2019;129(4):1014–1020. doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000004197>
40. Nasr VG, Valencia E, Staffa SJ, et al. Comprehensive Risk Assessment of Morbidity in Pediatric Patients Undergoing Noncardiac Surgery: An Institutional Experience. *Anesth Analg*. 2020;131(5):1607–1615. doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000005157>
41. Griffith GJ, Wang AP, Liem RI, et al. Reference Values for Cardiorespiratory Fitness in Patients Aged 6 to 18 Years. *J Pediatr*. 2024;264:113770. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2023.113770>
42. Kosinski SA, Carlson BE, Hummel SL, et al. Computational model-based assessment of baroreflex function from response to Valsalva maneuver. *J Appl Physiol* (1985). 2018;125(6):1944–1967. doi: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00095.2018>

Приложения

Приложение 1. Шкала лиц Вонг – Бейкер для оценки боли (Wong – Baker Faces Pain Rating Scale) [21]



Примечание. Шкала предназначена для субъективной оценки интенсивности боли у детей. Пациенту предлагается выбрать изображение лица, наиболее точно отражающее испытываемую боль. Оценка варьирует от 0 до 5 баллов, где 0 соответствует отсутствию боли, а 5 — максимально выраженной (невыносимой) боли.

Note. This scale is designed for subjective of pain in children. The patient is asked to choose the face image that most accurately reflects experienced pain. The score varies from 0 to 5 points, where 0 corresponds to the absence of pain, and 5 — to the most significant (unbearable) pain.

Приложение 2. Визуальная аналоговая шкала боли [22]



Примечание. Шкала представляет собой горизонтальную линию длиной 10 см, на одном конце которой (слева) обозначено «боль отсутствует», а на другом — «невыносимая боль». Пациенту предлагается отметить на линии точку, соответствующую выраженности испытываемой боли.

Note. This scale is a horizontal line 10 cm long; one end (on the left) marked with “no pain,” and the other — “unbearable pain”. The patient is asked to mark on the line a point corresponding to the severity of experienced pain.

Приложение 3. Шкала тяжести послеоперационной дрожи Кроссли – Махаджан [24]

Баллы	Описание
1	Нет видимой мышечной активности, но присутствуют пилоэрекция, периферическая вазоконстрикция или и то и другое
2	Мышечная активность только в одной группе мышц
3	Умеренная мышечная активность более чем в одной группе мышц, но без общей дрожи
4	Мышечная деятельность, в которой участвует все тело

Примечание. Шкала используется для оценки выраженности послеоперационной дрожи на основании клинического наблюдения за пациентом. *Перевод шкалы выполнен авторами. Валидированная русскоязычная версия отсутствует.*

Note. This scale is used to evaluate postoperative shivering severity according to clinical observation of the patient. Authors have translated the scale. There is no validated Russian version.

Приложение 4. Шкала послеоперационной ажитации у детей (PAED, Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale) [25]

Поведение	Совсем нет	Незначительно	Умеренно	Выраженно	Очень сильно
Ребенок зрительно устанавливает контакт с ухаживающим	4	3	2	1	0
Действия ребенка осмысленные	4	3	2	1	0
Ребенок осознает окружающую обстановку	4	3	2	1	0
Ребенок беспокоен	0	1	2	3	4
Ребенка невозможно успокоить	0	1	2	3	4

Примечание. Шкала предназначена для оценки выраженности послеоперационной ажитации (делирия пробуждения) у детей на основании наблюдения за поведением пациента. Суммарный балл рассчитывается как сумма значений по всем пунктам и может варьировать от 0 до 20. Более высокие значения соответствуют большей выраженности ажитации. *Перевод шкалы выполнен авторами. Валидированная русскоязычная версия отсутствует.*

Note. This scale is designed to evaluate postoperative agitation (emergence delirium) severity in children according to observation of patient behavior. The total score is calculated as the sum of all points and can range from 0 to 20. Higher values correspond to greater agitation severity. Authors have translated the scale. There is no validated Russian version.

Приложение 5. Шкала оценки готовности к переводу после анестезии (DPART, Discerning Post Anesthesia Readiness for Transition) [29]

№	Критерий	Интерпретация	Оценка
1	Обеспечение проходимости дыхательных путей	Дыхательные пути непроходимы, вентиляция неадекватна	0
		Дыхательные пути проходимы, вентиляция адекватна	1
2	Кардиореспираторные показатели	Нестабильны/неконтролируемы	0
		Стабильны/контролируемы	1
3	Риски, связанные с вмешательством	Есть признаки или подозрение на осложнение	0
		Осложнений нет или получено разрешение на перевод	1
4	Дыхательная функция	Нарушена проходимость дыхательных путей / патологическое дыхание / не соответствует норме	0
		Дыхание адекватное, соответствует возрастной норме или исходному уровню	1
5	Неврологическая функция	Защитные рефлексы отсутствуют, пациент не пробуждается	0
		Защитные рефлексы сохранены, пациент пробуждается	1
6	Кровообращение (возраст < 12 мес)	Капиллярное наполнение > 2 с	0
		Капиллярное наполнение ≤ 2 с	1
7	Кровообращение (возраст ≥ 12 мес)	АД вне возрастной нормы или не соответствует исходному уровню	0
		АД в пределах нормы или соответствует исходному уровню	1
8	Послеоперационная гидратация	Дефицит жидкости не восполнен	0
		Дефицит жидкости восполнен или отсрочен	1
9	Кровопотеря	Кровопотеря ≥ 10% ОЦК без компенсации или Hb < 8 г/дл	0
		Кровопотеря < 10% или Hb ≥ 8 г/дл	1
10	Температура	< 36 °C	0
		≥ 36 °C	1
11	Оксигенация	SpO ₂ < 92% даже с кислородом или ниже исходного уровня	0
		SpO ₂ ≥ 92%	1
12	Боль	> 4 баллов	0
		≤ 4 баллов	1
13	Тошнота и рвота	Неконтролируемые	0
		Контролируемые	1
14	Уровень сознания	Не пробуждается или не соответствует исходному уровню	0
		Легко пробуждается или соответствует исходному уровню	1
15	Оксигенация (для амбулаторных пациентов)	SpO ₂ < 94% или не соответствует исходному уровню	0
		SpO ₂ ≥ 94% или на исходном уровне	1
16	Наличие сопровождающего	Сопровождающий взрослый не определен	0
		Сопровождающий взрослый определен	1

Примечание. Инструмент предназначен для оценки готовности пациента к переводу из послеоперационной палаты на следующий этап лечения. Представлен авторский перевод оригинальной шкалы. Валидированная русскоязычная версия, по нашим данным, отсутствует. Перевод выполнен без формальной процедуры культурной адаптации и психометрической валидации; интерпретацию результатов следует проводить с осторожностью. Для перевода на следующий этап лечения (из операционной в палату) обязательно выполнение пунктов 1–13. АД — артериальное давление; ОЦК — объем циркулирующей крови.

Note. This scale is designed to evaluate patient's readiness to transfer from the postoperative room to the next treatment stage. Authors have translated the scale. There is no validated Russian version according to our data. The translation was performed without formal cultural adaptation procedure and psychometric validation; results interpretation should be performed with caution. It is necessary to fulfill paragraphs 1–13 to transfer patient to the next treatment stage (from the operating room to the ward). BP (АД) — blood pressure; CBV (ОЦК) — circulating blood volume.