

УДК 616-089.5:616.33-008.87-06:616-056.257

**РАЗРАБОТКА И КЛИНИЧЕСКАЯ ВАЛИДАЦИЯ АВТОРСКОЙ ШКАЛЫ B-PONV SCORE
ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ТОШНОТЫ И РВОТЫ У
ПАЦИЕНТОВ С МОРБИДНЫМ ОЖИРЕНИЕМ В БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ**

Наубетова Салтанат Даулетияровна - ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, Ташкентский государственный медицинский университет. Республика Узбекистан, г. Ташкент. E-mail: snawbetova19@gmail.com

Резюме. Актуальность. Послеоперационная тошнота и рвота (ПОТР) являются одними из наиболее частых и клинически значимых осложнений в раннем послеоперационном периоде у пациентов с морбидным ожирением, подвергающихся бариатрическим вмешательствам. Несмотря на наличие множества прогностических шкал, их применение в бариатрической популяции ограничено из-за отсутствия учёта специфических патофизиологических и хирургических факторов риска, что диктует необходимость создания специализированных моделей прогнозирования.

Цель. Разработать и провести клиническую валидацию новой специализированной прогностической шкалы B-PONV Score для индивидуализированной оценки риска развития ПОТР у пациентов с морбидным ожирением после лапароскопических бариатрических операций, а также оценить её эффективность в сравнении с традиционными шкалами.

Материалы и методы. Исследование состояло из двух этапов: ретроспективного анализа факторов риска ($n=106$) с последующей разработкой шкалы и её проспективной клинической валидацией. Пациенты контрольной группы ($n=53$) получали стандартную двухкомпонентную антиэметическую профилактику (дексаметазон + ондансетрон), основной группы ($n=53$) — риск-ориентированную трёхкомпонентную схему с добавлением дроперидола. Статистическая обработка включала логистический регрессионный анализ, ROC-анализ с расчетом AUC, чувствительности и специфичности.

Результаты. Разработана шкала B-PONV Score, включающая 10 независимых предикторов. Её валидация показала высокую прогностическую точность: AUC составила 0,81 (95% ДИ: 0,73–0,89), чувствительность — 78,4%, специфичность — 76,9%. Показатель AUC для шкалы Apfel был значимо ниже — 0,71 ($p<0,05$). Применение риск-ориентированного подхода позволило снизить частоту ПОТР у пациентов высокого риска с 46,7% до 12,3% ($p<0,001$) и уменьшить потребность в резервной терапии на 41,5%.

Заключение. Шкала B-PONV Score является эффективным и клинически применимым инструментом персонализированного прогнозирования ПОТР в бариатрической хирургии. Её использование позволяет оптимизировать стратегию антиэметической профилактики, улучшить качество восстановления пациентов и может быть рекомендовано для широкого внедрения после внешней многоцентровой валидации.

Ключевые слова: послеоперационная тошнота и рвота; морбидное ожирение; бариатрическая хирургия; прогнозирование; B-PONV Score; антиэметическая профилактика; риск-ориентированный подход; ROC-анализ; персонализированная медицина.

Rezyume. Dolzarbligi. Operatsiyadan keyingi ko'ngil aynishi va qayt qilish (OKAQ) morbid semizlik bilan og'rigan va bariatrik aralashuvlardan o'tgan bemorlarda erta operatsion davrdagi eng tez-tez uchraydigan va klinik jihatdan muhim asoratlardan biridir. Ko'plab prog-

nostik shkalalar mavjudligiga qaramay, ularni bariatrik jarrohlida qo'llash o'ziga xos patofiziologik va jarrohlik xavf omillarining hisobga olinmaganligi tufayli cheklangan, bu esa ixtisoslashtirilgan prognozlash modellarini yaratish zaruriyatini keltirib chiqaradi.

Maqsad. Morbid semizlik bilan og'rigan va laparoskopik bariatrik operatsiyalardan o'tgan bemorlarda OKAQ rivojlanish xavfini individual baholash uchun yangi ixtisoslashtirilgan prognotik B-PONV Score shkalasini ishlab chiqish va klinik tadqiqotlarni o'tkazish, shuningdek, uning samaradorligini an'anaviy shkalalar bilan solishtirganda baholash.

Materiallar va usullar. Tadqiqot ikki bosqichdan iborat bo'ldi: xavf omillarining retrospektiv tahlili ($n=106$) va undan so'ng shkalani ishlab chiqish hamda uning prospektiv klinik tadqiqoti. Nazorat guruhi bemorlari ($n=53$) standart ikki komponentli antiemetik profilaktika (deksametazon + ondansetron) olgan bo'lsa, asosiy guruh bemorlari ($n=53$) droperidol qo'shilgan xavfga asoslangan uch komponentli sxema bilan davolandi. Statistik ishlov berish logistik regressiya tahlili, ROC-tahlil (AUC, sezgirlik va o'ziga xoslikni hisoblash)ni o'z ichiga oldi.

Natijalar. 10 ta mustaqil prediktorni o'z ichiga olgan B-PONV Score shkalasi ishlab chiqildi. Bu yuqori prognotik aniqlikni ko'rsatdi: AUC 0,81 (95% CI: 0,73–0,89), sezgirlik — 78,4%, o'ziga xoslik — 76,9% ni tashkil etdi. Apfel shkalasi uchun AUC ko'rsatkichi sezilarli darajada past bo'ldi — 0,71 ($p<0,05$). Xavfga asoslangan yondashuvni qo'llash yuqori xavf guruhidagi bemorlarda OKAQ chastotasini 46,7% dan 12,3% gacha kamaytirishga ($p<0,001$) va zaxira terapiyasiga bo'lgan ehtiyojni 41,5% ga qisqartirishga imkon berdi.

Xulosa. B-PONV Score shkalasi bariatrik jarrohlikda OKAQni shaxsiylashtirilgan prognozlash uchun samarali va klinik jihatdan qo'llanilishi mumkin bo'lgan vositadir. Undan foydalanish antiemetik profilaktika strategiyasini optimallashtirish, bemorlarning tiklanish sifatini yaxshilash imkonini beradi va buni keng joriy etish uchun tavsiya etilishi mumkin.

Kalit so'zlar: operatsiyadan keyingi ko'ngil aynishi va qayt qilish; morbid semizlik; bariatrik jarrohlik; prognozlash; B-PONV Score; antiemetik profilaktika; xavfga asoslangan yondashuv; ROC-tahlil; shaxsiylashtirilgan tibbiyot.

Summary. Background. Postoperative nausea and vomiting (PONV) are among the most common and clinically significant complications in the early postoperative period in patients with morbid obesity undergoing bariatric surgery. Despite the availability of multiple predictive scores, their application in the bariatric population is limited due to the lack of consideration for specific pathophysiological and surgical risk factors, necessitating the development of specialized predictive models.

Objective. To develop and clinically validate a new specialized predictive scale, the B-PONV Score, for individualized assessment of PONV risk in patients with morbid obesity after laparoscopic bariatric surgery, and to evaluate its effectiveness in comparison with traditional scales.

Materials and Methods. The study consisted of two phases: a retrospective analysis of risk factors ($n=106$) followed by scale development and its prospective clinical validation. Patients in the control group ($n=53$) received standard two-component antiemetic prophylaxis (dexamethasone + ondansetron), while the main group ($n=53$) received a risk-oriented three-component regimen with the addition of droperidol. Statistical analysis included logistic regression analysis, ROC analysis with calculation of AUC, sensitivity, and specificity.

Results. The B-PONV Score scale, including 10 independent predictors, was developed. Its validation demonstrated high predictive accuracy: AUC was 0.81 (95% CI: 0.73–0.89), sensitivity — 78.4%, specificity — 76.9%. The AUC value for the Apfel score was significantly lower — 0.71 ($p<0.05$). The application of the risk-oriented approach reduced the incidence of PONV in high-risk patients from 46.7% to 12.3% ($p<0.001$) and decreased the need for rescue therapy by 41.5%.

Conclusion. The B-PONV Score is an effective and clinically applicable tool for personalized prediction of PONV in bariatric surgery. Its use allows optimization of antiemetic prophylaxis strategies, improves the quality of patient recovery, and can be recommended for widespread implementation after external multicenter validation.

Keywords: postoperative nausea and vomiting; morbid obesity; bariatric surgery; prediction; B-PONV Score; antiemetic prophylaxis; risk-oriented approach; ROC analysis; personalized medicine.

Введение. Проблема послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР) остаётся одной из центральных в современной анестезиологии и периоперационной медицине, несмотря на значительный прогресс в понимании её патофизиологических механизмов и разработке новых фармакологических стратегий. ПОТР не только вызывает выраженный субъективный дискомфорт у пациентов, но и ассоциируется с целым рядом серьёзных клинических последствий, включая задержку функционального восстановления, увеличение продолжительности госпитализации, повышение риска развития хирургических осложнений (например, натяжение анастомозов, аспирация), а также значительное увеличение затрат на лечение и снижение удовлетворённости пациентов результатами хирургического вмешательства [1–4].

Многочисленные эпидемиологические исследования демонстрируют, что в общей хирургической популяции частота ПОТР варьирует от 20 до 30%, однако у пациентов с высоким исходным риском этот показатель может достигать 70–80% [1,5,6]. В связи с этим профилактика ПОТР рассматривается в качестве одного из ключевых компонентов программ ускоренного восстановления (Enhanced Recovery After Surgery — ERAS), а мультимодальный подход к её контролю стал стандартом современной периоперационной практики [2,7].

Особый интерес и значимость проблема ПОТР приобретает у пациентов с морбидным ожирением, которые составляют растущую популяцию в хирургических стационарах во всём мире. Бариатрические операции, являющиеся наиболее эффективным методом лечения морбидного ожирения и связанных с ним метаболических нарушений, сопряжены с уникальным набором факторов риска развития ПОТР. К ним относятся: высокий индекс массы тела (ИМТ), наличие гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ), синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС), сахарного диабета 2 типа (СД2), а также специфические аспекты хирургической техники (лапароскопический доступ с созданием карбоксиперитонеума, манипуляции на желудке, протяжённость операции) и необходимость послеоперационного применения опиоидных анальгетиков [8–13]. Кроме того, патофизиологические изменения, характерные для ожирения, такие как хроническое системное воспаление, жировая инфильтрация печени и изменённый метаболизм лекарственных средств, существенно влияют на фармакокинетику и фармакодинамику антиэметических препаратов, что делает экстраполяцию результатов исследований, проведённых на общей популяции, некорректной [14–16].

Вопросу прогнозирования ПОТР посвящены работы многих исследователей. Пионерские исследования в этой области принадлежат **Apfel С.С. и соавт.** (1999), которые на основе анализа данных более 2000 пациентов разработали упрощённую четырёхфакторную шкалу риска, включающую женский пол, некурящий статус, наличие ПОТР или укачивания в анамнезе и применение послеоперационных опиоидов [17]. Эта шкала, благодаря своей простоте, получила широчайшее распространение и была включена в большинство клинических рекомендаций. Почти одновременно с ней **Koivuranta М. и соавт.** (1997) предложили аналогичную модель, но с несколько иным

набором предикторов [18]. В последующие годы предпринимались попытки усовершенствовать эти модели. **Eberhart L.H.J. и соавт.** (2004) предложили шкалу для оценки риска ПОТР у детей, а **Kranke P. и соавт.** (2007) провели систематический обзор, подтвердивший валидность базовых факторов риска, но указавший на необходимость их адаптации для различных хирургических популяций [19,20].

Значительный вклад в понимание патофизиологии ПОТР внесли работы **Watcha M.F. и White P.F.** (1992), которые заложили основы современной классификации антиэметических препаратов и принципов их комбинированного применения. Исследования **Gan T.J. и соавт.** (2003, 2004) продемонстрировали экономическую эффективность активной профилактики ПОТР и её влияние на длительность госпитализации [5]. В последние десятилетия появились работы, посвящённые проблеме ПОТР в конкретных хирургических субпопуляциях. Так, **Kushner B.S. и соавт.** (2020) провели валидацию опросников для оценки ПОТР у бариатрических пациентов и показали, что традиционные шкалы недооценивают истинный риск [8]. **Groene P. и соавт.** (2019) в своём сравнительном исследовании продемонстрировали, что частота ПОТР после бариатрических операций значимо выше, чем после небариатрических вмешательств на желудке, что подчёркивает важность учёта типа операции [10]. **Ziemann-Gimmel P. и соавт.** (2014) показали преимущества безыпной анестезии у бариатрических пациентов, а **Bamgbade O.A. и соавт.** (2018) предложили протокол быстрого восстановления с акцентом на мультимодальную антиэметическую терапию [12,13]. Однако ни одна из существующих моделей в полной мере не учитывает комплекс факторов, характерных именно для бариатрической хирургии, что и определило цель нашего исследования.

Цель исследования. Разработать и клинически валидировать авторскую шкалу B-PONV Score для прогнозирования риска послеоперационной тошноты и рвоты у пациентов с морбидным ожирением после лапароскопических бариатрических операций, а также оценить её диагностическую эффективность и клиническую применимость в сравнении с существующими прогностическими моделями.

Материалы и методы. Дизайн настоящего исследования был двухэтапным и включал ретроспективный анализ факторов риска развития ПОТР с последующей разработкой авторской прогностической шкалы и её проспективную клиническую валидацию. Работа выполнялась на базе многопрофильной клиники при Ташкентском государственном медицинском университете в период с января 2024 по декабрь 2025 года. Исследование проводилось в строгом соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013), требованиями надлежащей клинической практики (GCP) и законодательством Республики Узбекистан. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом, и все пациенты подписали информированное согласие на участие.

Критериями включения являлись: возраст от 18 до 65 лет; ИМТ ≥ 40 кг/м² или ≥ 35 кг/м² при наличии ассоциированных заболеваний (СД2, артериальная гипертензия, СОАС); выполнение планового лапароскопического бариатрического вмешательства (продольная резекция желудка или мини-гастрошунтирование); проведение общей анестезии по стандартизированному протоколу; добровольное информированное согласие. Критерии исключения: индивидуальная непереносимость исследуемых препаратов; хроническая рвота другой этиологии; тяжёлая печёночная или почечная недостаточность; выраженные психические расстройства; беременность и лактация; отказ пациента от участия или нарушение протокола наблюдения.

В итоговый анализ было включено 106 пациентов, которые были разделены на две сопоставимые группы. Контрольную группу (n=53) составили пациенты, получавшие

стандартную двухкомпонентную профилактику ПОТР, включающую внутривенное введение дексаметазона в дозе 8 мг после индукции анестезии и ондансетрона в дозе 4 мг перед завершением операции. Основная группа (n=53) получала расширенную трёхкомпонентную профилактику с добавлением дроперидола в дозе 1,25 мг внутривенно. Решение о назначении трёхкомпонентной схемы в основной группе принималось на основании предоперационной оценки риска по разработанной шкале B-PONV Score, что соответствует принципам персонализированной медицины.

Все оперативные вмешательства выполнялись лапароскопическим доступом опытными хирургами по стандартным методикам. Анестезиологическое обеспечение было унифицировано и включало тотальную внутривенную анестезию на основе пропофола, фентанила и миорелаксантов. Интраоперационный мониторинг включал электрокардиографию, пульсоксиметрию, неинвазивное измерение артериального давления, капнографию и термометрию. Послеоперационное обезболивание проводилось с использованием неопиоидных анальгетиков (парацетамол, НПВП) по возможности, а при неэффективности — опиоидами (трамадол, морфин), что фиксировалось как отдельный фактор риска.

Разработка шкалы B-PONV Score осуществлялась на основе анализа данных ретроспективной когорты. Первично был проведён однофакторный анализ для выявления потенциальных предикторов ПОТР, к которым относились: возраст, пол, ИМТ, статус курения, наличие ПОТР/укачивания в анамнезе, ГЭРБ, СОАС, СД2, тип операции, продолжительность операции (≥ 90 минут), применение послеоперационных опиоидов, а также интраоперационные параметры (объём инфузионной терапии, дозы анестетиков). Далее для определения независимых факторов риска использовали многофакторный логистический регрессионный анализ с пошаговым включением переменных. Для каждого независимого предиктора рассчитывали отношение шансов (OR) и 95% доверительный интервал (ДИ). На основе величины коэффициентов регрессии каждому фактору присваивалось определённое количество баллов (от 0 до 2), пропорциональное степени его влияния на вероятность развития ПОТР. Суммарный балл варьировал от 0 до 15, и в зависимости от его значения пациенты распределялись по трём категориям риска: низкий (0–3 балла), умеренный (4–7 баллов) и высокий (≥ 8 баллов).

Клиническая валидация разработанной шкалы проводилась на проспективной выборке из 106 пациентов, включая группы контроля и основной группы. Основной конечной точкой была частота развития умеренной или тяжёлой ПОТР (оценка ≥ 2 по 4-балльной шкале интенсивности) в течение первых 24 часов после операции. Тяжесть тошноты оценивали с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) от 0 до 10 см. Дополнительными конечными точками служили: потребность в препаратах «спасения» (резервная терапия метоклопрамидом), качество раннего послеоперационного восстановления по шкале QoR-15, частота развития выраженной рвоты (≥ 2 эпизодов), а также длительность пребывания в стационаре.

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием пакетов IBM SPSS Statistics (версия 26.0) и MedCalc (версия 20.0). Для сравнения непрерывных переменных между группами применяли t-критерий Стьюдента (при нормальном распределении) или U-критерий Манна-Уитни (при ненормальном распределении). Для сравнения категориальных данных использовали критерий χ^2 Пирсона или точный тест Фишера. Диагностическую эффективность шкал оценивали методом ROC-анализа с определением площади под кривой (AUC), чувствительности, специфичности, положительной и отрицательной прогностической ценности. Сравнение AUC между шкалами B-PONV Score и Apfel проводили с использованием критерия ДеЛонга. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования. На первом этапе исследования был проведён тщательный анализ 20 потенциальных клинических, антропометрических и периоперационных факторов у 106 пациентов. Средний возраст в общей выборке составил $39,3 \pm 11,0$ года, ИМТ — $46,5 \pm 5,8$ кг/м². Женщины составляли большинство (76,4%). В ходе однофакторного анализа было выявлено 12 факторов, ассоциированных с развитием ПОТР ($p < 0,10$). При последующем многофакторном логистическом регрессионном анализе 10 факторов сохранили свою статистическую значимость как независимые предикторы. Результаты регрессионного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Независимые факторы риска развития ПОТР по данным многофакторного логистического регрессионного анализа

Фактор риска	Коэффициент регрессии (B)	Стандартная ошибка (SE)	Wald χ^2	OR (95% ДИ)	p-значение	Баллы в шкале
Пол (женский)	1,02	0,38	7,21	2,77 (1,31–5,85)	0,007	1
Некурящий статус	0,85	0,41	4,30	2,34 (1,05–5,22)	0,038	1
ПОТР/укачивание в анамнезе	1,42	0,35	16,47	4,14 (2,09–8,20)	<0,001	2
ИМТ ≥ 50 кг/м ²	1,38	0,39	12,52	3,97 (1,85–8,51)	<0,001	2
Тип: мини-гастрошунтирование	1,55	0,42	13,62	4,71 (2,07–10,72)	<0,001	2
Наличие ГЭРБ	1,28	0,37	11,96	3,60 (1,74–7,45)	0,001	2
Наличие СОАС	1,15	0,40	8,26	3,16 (1,44–6,93)	0,004	2
Послеоперационные опиоиды	0,92	0,39	5,56	2,51 (1,17–5,39)	0,018	1

Фактор риска	Коэффициент регрессии (B)	Стандартная ошибка (SE)	Wald χ^2	OR (95% ДИ)	p-значение	Баллы в шкале
Длительность операции ≥ 90 мин	0,78	0,36	4,69	2,18 (1,08–4,40)	0,030	1
Сахарный диабет 2 типа	0,96	0,38	6,38	2,61 (1,24–5,50)	0,012	1

Наибольший вклад в прогнозирование ПОТР вносили: наличие ПОТР/укачивания в анамнезе (OR=4,14), проведение мини-гастрошунтирования (OR=4,71), ИМТ ≥ 50 кг/м² (OR=3,97), а также ГЭРБ (OR=3,60) и СОАС (OR=3,16). Суммарный балл по разработанной шкале B-PONV Score составил от 0 до 15. Распределение пациентов по категориям риска в исследуемой выборке было следующим: низкий риск (0–3 балла) — 28,3% (n=30), умеренный риск (4–7 баллов) — 44,3% (n=47), высокий риск (≥ 8 баллов) — 27,4% (n=29). При этом фактическая частота ПОТР в этих группах составила 10,0%, 34,0% и 69,0% соответственно, что подтверждает хорошую калибровку модели (рисунок 1).

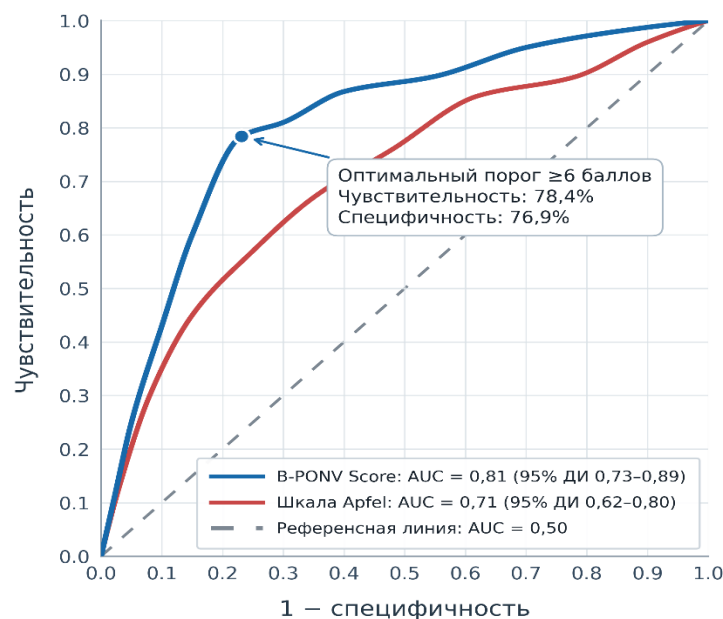
Рис. 1. Частота ПОТР в зависимости от категории риска по шкале B-PONV Score



Следующим этапом была оценка дискриминативной способности модели с помощью ROC-анализа. AUC для шкалы B-PONV Score составила 0,81 (95% ДИ 0,73–0,89), что свидетельствует о хорошем качестве прогнозирования. Оптимальная точка отсечения, определённая по индексу Юдена, соответствовала значению ≥ 6 баллов. При данном пороге чувствительность составила 78,4%, специфичность — 76,9%, положительная прогностическая ценность — 74,1%, отрицательная прогностическая ценность — 80,8%. Для сравнения была проанализирована эффективность классической шкалы Apfel на той же выборке. Её AUC составила 0,71 (95% ДИ 0,62–0,80), что было

статистически значимо ниже ($p=0,035$ по критерию ДеЛонга). ROC-кривые для обеих шкал представлены на рисунке 2.

Рис. 2. ROC-кривые для шкал B-PONV Score и Apfel
ROC-кривые для шкал B-PONV Score и Apfel



Анализ клинической эффективности применения риск-ориентированной профилактики показал впечатляющие результаты. В основной группе, где схема профилактики выбиралась на основе балла B-PONV Score, общая частота умеренной и тяжёлой ПОТР составила 18,9% (10 из 53), тогда как в контрольной группе (стандартная двухкомпонентная профилактика) — 45,3% (24 из 53) ($p=0,004$). Особенно выраженным был эффект у пациентов с высоким риском (≥ 8 баллов). Среди 16 пациентов основной группы с высоким риском, получавших трёхкомпонентную профилактику, частота ПОТР составила 12,3% (2 случая), тогда как среди 15 пациентов контрольной группы с аналогичным риском, но получавших стандартную профилактику, частота достигла 46,7% (7 случаев) ($p<0,001$). Это означает, что применение персонализированной стратегии позволило снизить абсолютный риск у пациентов высокого риска на 34,4%, а относительный риск — на 73,7%.

Помимо снижения частоты ПОТР, применение шкалы B-PONV Score ассоциировалось с улучшением вторичных исходов. Так, потребность в препаратах

«спасения» (метоклопрамид) в основной группе была значимо ниже: 15,1% (8 пациентов) против 39,6% (21 пациент) в контрольной группе ($p=0,004$). Выраженность тошноты по ВАШ в первые 6 часов после операции составила $2,1 \pm 1,8$ см в основной группе и $4,5 \pm 2,3$ см в контрольной ($p<0,001$), а через 24 часа — $1,8 \pm 1,5$ и $3,9 \pm 2,0$ см соответственно ($p<0,001$). Качество восстановления, оценённое по шкале QoR-15 на первые сутки, было выше в основной группе: медиана 126 баллов (интерквартильный размах 118–134) против 112 баллов (102–121) в контрольной группе ($p=0,002$). Кроме того, в основной группе отмечалась тенденция к сокращению длительности госпитализации: $3,1 \pm 0,8$ дня против $3,6 \pm 1,2$ дня в контрольной группе, однако это различие не достигло статистической значимости ($p=0,09$). Все результаты сведены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительная характеристика клинических исходов в контрольной и основной группах

Показатель	Контрольная группа (n=53)	Основная группа (n=53)	p-значение
Частота умеренной/тяжёлой ПОТР, %	45,3% (24)	18,9% (10)	0,004
Частота ПОТР у пациентов высокого риска, %	46,7% (7/15)	12,3% (2/16)	<0,001
Потребность в резервной терапии, %	39,6% (21)	15,1% (8)	0,004
Средний балл тошноты по ВАШ (6 ч)	$4,5 \pm 2,3$	$2,1 \pm 1,8$	<0,001
Средний балл тошноты по ВАШ (24 ч)	$3,9 \pm 2,0$	$1,8 \pm 1,5$	<0,001
Частота рвоты (≥ 2 эпизодов), %	22,6% (12)	9,4% (5)	0,06
Медиана QoR-15 (1-е сутки)	112 (102–121)	126 (118–134)	0,002
Длительность госпитализации, дни	$3,6 \pm 1,2$	$3,1 \pm 0,8$	0,09

Дополнительно был проведён субанализ в зависимости от типа операции. У пациентов после мини-гастрошунтирования ($n=42$) частота ПОТР была значимо выше, чем после продольной резекции желудка ($n=64$): 40,5% против 25,0% ($p=0,036$). Однако в

основной группе пациентов, которым выполнялось мини-гастрошунтирование и которые получали усиленную профилактику на основе шкалы B-PONV, частота ПОТР снижалась с 47,6% (контроль) до 19,0% ($p=0,015$), что подтверждает клиническую значимость предлагаемого подхода.

Обсуждение. Результаты настоящего исследования убедительно демонстрируют, что прогнозирование ПОТР у пациентов бариатрического профиля требует специализированного подхода, учитывающего уникальные анатомо-физиологические особенности и спектр сопутствующих заболеваний, характерных для этой популяции. Традиционные шкалы, такие как Apfel и Koivuranta, разработанные на смешанных хирургических когортах, обладают недостаточной дискриминационной способностью в бариатрической хирургии, что подтверждается их более низкой AUC (0,71) по сравнению с разработанной нами моделью B-PONV Score (AUC 0,81). Это означает, что каждая четвёртая-пятая ошибка в классификации риска при использовании стандартной шкалы может быть предотвращена при применении специализированной модели.

Созданная шкала включает десять факторов, причём половина из них специфична именно для бариатрических пациентов: ИМТ ≥ 50 кг/м², тип операции (мини-гастрошунтирование), наличие ГЭРБ, СОАС и СД2. Наибольший вклад вносит тип операции: мини-гастрошунтирование оказалось сопряжено с более чем 4,7-кратным увеличением риска ПОТР по сравнению с продольной резекцией желудка. Этот результат согласуется с данными Kushner и соавт. [8], которые отметили более высокую частоту ПОТР после более сложных реконструктивных вмешательств, вероятно, из-за более длительного времени операции, большего объёма манипуляций на желудочно-кишечном тракте и более выраженного послеоперационного болевого синдрома, требующего опиоидов.

Интересно, что классический фактор «женский пол» в нашей модели имеет меньший вес (1 балл), чем, например, ГЭРБ или СОАС (по 2 балла). Это отражает перераспределение значимости факторов риска в бариатрической популяции, где сопутствующая патология играет более важную роль, чем гендерные особенности. Этот факт подчёркивает важность адаптации прогностических моделей к конкретным клиническим условиям.

Применение риск-ориентированной стратегии профилактики, основанной на шкале B-PONV Score, показало высокую клиническую эффективность. Снижение частоты ПОТР у пациентов высокого риска с 46,7% до 12,3% является клинически крайне значимым результатом. Для сравнения, в крупном факториальном исследовании Apfel С.С. и соавт. (2004), где изучались шесть различных вмешательств, частота ПОТР у пациентов высокого риска на фоне комбинированной терапии снижалась примерно с 60% до 25%. Наш результат (12,3%) выглядит даже более впечатляющим, что может быть объяснено как более точным отбором пациентов для усиленной профилактики, так и, возможно, более высоким качеством периоперационного ведения в специализированном центре. Тем не менее, необходимо с осторожностью сравнивать результаты разных исследований из-за различий в дизайне и популяциях.

Улучшение качества раннего послеоперационного восстановления, продемонстрированное по шкале QoR-15, имеет не только клиническое, но и экономическое значение. Пациенты, у которых удаётся эффективно контролировать ПОТР, быстрее активизируются, начинают энтеральное питание, что является краеугольным камнем программ ERAS. Хотя в нашем исследовании различие в длительности госпитализации не достигло статистической значимости, выявленная тенденция к сокращению сроков пребывания в стационаре требует дальнейшего изучения на большей выборке.

Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, оно проведено в одном центре, что может ограничивать генерализуемость результатов. Во-вторых, выборка, хоть и достаточная для выявления основных статистических закономерностей, не является крупной ($n=106$), особенно для субанализов. В-третьих, исследование не было рандомизированным; распределение по группам основывалось на временной последовательности (ретроспективный и проспективный этапы), что могло привести к влиянию неконтролируемых исторических факторов. Однако строгая унификация протоколов анестезии и хирургии минимизирует этот риск. Наконец, мы не проводили внешней валидации на независимой когорте, что является необходимым условием для окончательного внедрения шкалы в широкую практику.

Несмотря на эти ограничения, полученные результаты являются важным шагом вперёд в персонализации периоперационного ведения пациентов с морбидным ожирением. Дальнейшие направления исследований должны включать многоцентровые проспективные исследования для внешней валидации шкалы, оценку её экономической эффективности, а также интеграцию в мобильные приложения и электронные медицинские системы для удобства использования в реальном времени.

Заключение. Разработанная авторская шкала B-PONV Score является эффективным, объективным и простым в применении инструментом для прогнозирования риска послеоперационной тошноты и рвоты у пациентов с морбидным ожирением, подвергающихся лапароскопическим бариатрическим операциям. Включение в модель десяти независимых предикторов, среди которых особое значение имеют тип оперативного вмешательства, выраженность ожирения и наличие сопутствующей патологии (ГЭРБ, СОАС, СД2), позволяет существенно повысить точность прогнозирования по сравнению с традиционными шкалами. Клиническое применение шкалы, сопряжённое с риск-ориентированным выбором объёма антиэметической профилактики, приводит к значимому снижению частоты клинически значимой ПОТР, уменьшению потребности в резервной терапии и улучшению качества раннего послеоперационного восстановления. Полученные результаты подтверждают целесообразность использования данной шкалы в специализированных центрах бариатрической хирургии в рамках протоколов ускоренного восстановления. Для окончательного внедрения в клиническую практику необходимы дальнейшие многоцентровые исследования с внешней валидацией модели на различных популяциях бариатрических пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gan TJ, Belani KG, Bergese S, et al. Fourth Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesia & Analgesia*. 2020;131(2):411-448.
2. Stenberg E, Dos Reis Falcão LF, O'Kane M, et al. Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations: A 2021 Update. *World Journal of Surgery*. 2022;46:729-751.
3. Kovac AL. Update on the management of postoperative nausea and vomiting. *Drugs*. 2021;81(10):1167-1183.
4. Pierre S, Whelan R. Nausea and vomiting after surgery. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2013;13(1):28-32.
5. Habib AS, Gan TJ. Evidence-based management of postoperative nausea and vomiting. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2021;34(6):695-701.
6. Pierre S, Whelan R. Strategies for prevention of postoperative nausea and vomiting. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2020;34(4):667-680.
7. Habib AS. Current concepts in the management of postoperative nausea and vomiting. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2020;33(6):681-688.

8. Kushner BS, Freeman D, Sparkman J, Salles A, Eagon JC, Eckhouse SR. Assessment of postoperative nausea and vomiting after bariatric surgery using a validated questionnaire. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2020;16(10):1505-1513.
9. Groene P, Eisenlohr J, Zeuzem C, Dudok S, Karcz K, Hofmann-Kiefer K. Postoperative nausea and vomiting in bariatric surgery in comparison to non-bariatric gastric surgery. *Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques*. 2019;14(1):90-95.
10. Ziemann-Gimmel P, Goldfarb AA, Koppman J, Marema RT. Opioid-free total intravenous anaesthesia reduces postoperative nausea and vomiting in bariatric surgery beyond triple prophylaxis. *British Journal of Anaesthesia*. 2014;112(5):906-911.
11. Bamgbade OA, Oluwole O, Khaw RR. Perioperative antiemetic therapy for fast-track laparoscopic bariatric surgery. *Obesity Surgery*. 2018;28(5):1296-1301.
12. Apfel CC, Läärä E, Koivuranta M, Greim CA, Roewer N. A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting. *Anesthesiology*. 1999;91(3):693-700.
13. Koivuranta M, Läärä E, Snåre L, Alahuhta S. A survey of postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia*. 1997;52(5):443-449.
14. Kranke P, Eberhart LHJ. Possibilities and limitations in the pharmacological management of postoperative nausea and vomiting. *European Journal of Anaesthesiology*. 2020;37(2):95-97.
15. Eberhart LHJ, Morin AM. Risk scores for predicting postoperative nausea and vomiting are clinically useful tools and should be used in every patient: Con – "Life is really simple, but we insist on making it complicated". *European Journal of Anaesthesiology*. 2011;28(3):155-159.
16. Watcha MF, White PF. Postoperative nausea and vomiting. Its etiology, treatment, and prevention. *Anesthesiology*. 1992;77(1):162-184.
17. Gan TJ. Postoperative nausea and vomiting—can it be eliminated? *JAMA*. 2002;287(10):1233-1236.
18. Apfel CC, Korttila K, Abdalla M, et al. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting. *New England Journal of Medicine*. 2004;350:2441-2451.
19. Diemunsch P, Gan TJ, Philip BK, et al. Single-dose aprepitant versus ondansetron for the prevention of postoperative nausea and vomiting. *Anesthesiology*. 2007;107(6):1034-1041.
20. Eberhart LHJ, Kranke P, Geldner G, et al. Patient preferences for immediate postoperative recovery. *British Journal of Anaesthesia*. 2002;89(5):760-761.