

УДК 617.5-089.5

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/29>

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ ПРИ МОРБИДНОМ ОЖИРЕНИИ И МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ

©**Ырысбаев Э. Ы.**, ORCID: 0000-0003-0476-2654, SPIN-код: 1859-6878, Ошский
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, yrysbaev@oshsu.kg

©**Ешиев А. М.**, ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-код: 6447-6287, д-р мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, eshiev-abdyrakhman@rambler.ru

©**Топчубаева Э. Т.**, ORCID: 0000-0001-5214-2412, SPIN-код: 1560-2518, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, topchubaeva@oshsu.kg

©**Калматов Р. К.**, ORCID: 0000-0002-0175-0343, SPIN-код: 1507-5220, д-р мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, rkalmatov@oshsu.kg

©**Атабаев И. Н.**, ORCID: 0000-0002-8261-983X, SPIN-код: 6225-1677, канд. мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, iatabaev@oshsu.kg

PATHOPHYSIOLOGICAL BASIS AND CLINICAL EFFICACY OF BARIATRIC SURGERY IN MORBID OBESITY AND METABOLIC SYNDROME

©**Yrysbaev E.**, ORCID: 0000-0003-0476-2654, SPIN- code: 1859-6878,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, yrysbaev@oshsu.kg

©**Eshiev A.**, ORCID: 0000-0003-2617-8360, SPIN-code: 6447-6287, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, eshiev-abdyrakhman@rambler.ru

©**Topchubaeva E.**, ORCID: 0000-0001-5214-2412, SPIN- code: 1560-2518, Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, topchubaeva@oshsu.kg

©**Kalmatov R.**, ORCID: 0000-0002-0175-0343, SPIN- code: 1507-5220, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, rkalmatov@oshsu.kg

©**Atabaev I.**, ORCID: 0000-0002-8261-983X, SPIN- code: 6225-1677, ,Ph.D.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, iatabaev@oshsu.kg

Аннотация. Морбидное ожирение представляет собой системное эндокринно-метаболическое заболевание, в основе которого лежат хроническое низкоинтенсивное воспаление, инсулинорезистентность, дисгормональные нарушения (гиперэстрогемия, гипергрелинемия, снижение GLP-1/PYY), дисбиоз кишечника и эндотелиальная дисфункция. В Кыргызстане распространённость ожирения достигает 25–28%, при этом более 40% пациентов с ИМТ >35 кг/м² имеют сахарный диабет 2 типа. Проведён систематический обзор 68 исследований (2010–2025 гг.), включая 18 РКИ и крупные регистры (SOS, LABS). Бариатрическая хирургия (преимущественно LSG и RYGB) обеспечивает устойчивую потерю 50–75% избыточного веса в течение 5–20 лет, ремиссию СД2 в 70–92% (RYGB) и 50–70% (LSG), артериальной гипертензии – 60–70%, дислипидемии – 70–80%, обструктивного апноэ сна – 85–90%. Показано значительное снижение сердечно-сосудистого риска (общая смертность ↓49%, СС-смертность ↓59%, ИМ ↓42%, инсульт ↓36%) и риска ожирением-ассоциированных злокачественных опухолей на 38–60% (рак эндометрия ↓62%, гепатоцеллюлярная карцинома ↓65%). RYGB превосходит LSG по метаболическим, кардиоваскулярным и онкологическим исходам за счёт выраженного инкретинового эффекта и изменений микробиома. Современный профиль безопасности (периоперационная смертность 0,08–0,3%) и быстрая окупаемость (в Кыргызстане 2–3 года) подтверждают приоритетность метода. Бариатрическая хирургия должна рассматриваться как лечение первой линии при морбидном ожирении. В Кыргызстане необходимо создание национального

регистра, внедрение протоколов ERABS, подготовка кадров и включение операций в систему ОМС.

Abstract. Morbid obesity is a systemic endocrine-metabolic disease characterized by chronic low-grade inflammation, insulin resistance, hormonal dysregulation (hyperestrogenemia, hyperghrelinemia, reduced GLP-1/PYY), gut microbiota dysbiosis, and endothelial dysfunction. In Kyrgyzstan, the prevalence of obesity reaches 25–28%, with more than 40% of patients with BMI >35 kg/m² suffering from type 2 diabetes mellitus (T2DM). A systematic review of 68 studies (2010–2025), including 18 randomized controlled trials and large registries (SOS, LABS, etc.), was conducted. Bariatric/metabolic surgery (primarily sleeve gastrectomy (LSG) and Roux-en-Y gastric bypass (RYGB)) provides sustained loss of 50–75% of excess weight over 5–20 years, T2DM remission in 70–92% (RYGB) and 50–70% (LSG), arterial hypertension remission in 60–70 %, dyslipidemia normalization in 70–80%, and resolution/improvement of obstructive sleep apnea in 85–90%. A significant reduction in cardiovascular risk was demonstrated (overall mortality ↓49 %, cardiovascular mortality ↓59%, myocardial infarction ↓42%, stroke ↓36%) and obesity-associated cancer risk by 38–60% (endometrial cancer ↓62%, hepatocellular carcinoma ↓65%). RYGB shows superiority over LSG in metabolic, cardiovascular, and oncological outcomes due to a more pronounced incretin effect and gut microbiota remodeling. The contemporary safety profile (30-day mortality 0.08–0.3%) and rapid cost-effectiveness (payback period in Kyrgyzstan 2–3 years) confirm the method's priority status. In cases of morbid obesity unresponsive to conservative treatment, bariatric surgery should be considered first-line therapy. In Kyrgyzstan and Central Asia, it is essential to establish a national registry, implement ERABS protocols, train specialists, and include these procedures in the mandatory health insurance system.

Ключевые слова: морбидное ожирение, бариатрическая хирургия, рукавная гастрэктомия, RYGB, ремиссия сахарного диабета 2 типа, сердечно-сосудистые исходы, онкологические риски, Кыргызстан.

Keywords: morbid obesity, bariatric surgery, sleeve gastrectomy, Roux-en-Y gastric bypass, type 2 diabetes remission, cardiovascular outcomes, cancer risk, Kyrgyzstan.

Ожирение является одной из наиболее серьёзных медико-социальных проблем современности. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2022 году более 1 миллиарда человек в мире страдали ожирением, из них 650 миллионов — морбидным ожирением с индексом массы тела (ИМТ) ≥ 40 кг/м² [1-3].

В Кыргызстане распространённость ожирения среди взрослого населения достигает 25–28%, а среди лиц с ИМТ >35 кг/м² более 40% имеют сахарный диабет 2 типа (СД2)[5], 60% — артериальную гипертензию[6], 45% — дислипидемию и до 30% — неалкогольную жировую болезнь печени с высоким риском цирроза и гепатоцеллюлярной карциномы [6].

Патофизиология морбидного ожирения представляет собой сложный каскад метаболических, гормональных, воспалительных и микробиом-зависимых нарушений: хроническое системное воспаление низкой интенсивности («метавоспаление») за счёт продукции адипоцитами IL-6, TNF- α , лептина и резистентности к адипонектину[3,7,8]; инсулинорезистентность и гиперинсулинемия с активацией пути PI3K/AKT/mTOR и подавлением апоптоза [3, 9]; дисгормональный фон (гиперэстрогенемия за счёт ароматазы жировой ткани, гипергрелинемия, снижение GLP-1 и PYY) [3, 10-12]; дисбиоз кишечника с преобладанием Firmicutes, повышением экстракции энергии из пищи, продукции ТМАО и

липополисахаридов (LPS); окислительный стресс, эндотелиальная дисфункция, активация РААС, симпатикотония и иммуносупрессия [3, 6, 13].

Именно эти механизмы лежат в основе развития и прогрессирования всего спектра коморбидных состояний — от СД2 и сердечно-сосудистых заболеваний [6, 14] до онкологических рисков, делая морбидное ожирение не просто «избытком массы тела», а системным эндокринно-метаболическим [5, 15] заболеванием с высоким летальным потенциалом.

Консервативные методы (диета, физическая нагрузка, фармакотерапия, включая современные агонисты GLP-1-рецепторов) обеспечивают потерю веса не более 5–12% от исходного с рецидивом в 95–98% случаев в течение 5 лет [16, 17].

Бариатрическая (метаболическая) хирургия признана международным медицинским сообществом (ASMBS, IFSO, ADA, EASD, 2022–2024) золотым стандартом лечения морбидного ожирения после неудачи нехирургических методов, поскольку единственная способна радикально и долговременно корректировать вышеописанные патофизиологические звенья [4, 18, 19].

По данным IFSO Global Registry, ежегодно в мире выполняется более 600 000 операций, из них 54% — рукавная гастрэктомия (LSG), 38% — Roux-en-Y желудочный шунт (RYGB) [1].

В России и странах СНГ ежегодно проводится около 15–18 тысяч вмешательств, в Кыргызстане — около 50–70 (преимущественно LSG в двух центрах — Бишкек и Ош).

Актуальность исследования обусловлена: экспоненциальным ростом заболеваемости и коморбидности; огромной экономической нагрузкой (в РФ >1,5 млн руб./год на одного пациента с СД2; в КР >120–150 тыс. сом/год); недостаточной осведомлённостью врачей первичного звена о показаниях и возможностях бариатрической хирургии; отсутствием национальных клинических рекомендаций и регистра пациентов в Кыргызстане.

Цель обзора — систематизировать современные (2010–2025 гг.) данные по патофизиологическим механизмам, клинической эффективности, долгосрочным сердечно-сосудистым и онкологическим исходам, безопасности и экономической целесообразности бариатрической хирургии с акцентом на возможность и необходимость развития данного направления в Кыргызстане и странах Центральной Азии.

Материалы и методы

Проведён систематический обзор и мета-анализ литературы за период с января 2010 по декабрь 2025 года. В анализ включено 68 публикаций, из них: 18 рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), 29 проспективных и ретроспективных когортных исследований, 15 систематических обзоров и мета-анализов, 6 национальных регистров и крупных многоцентровых исследований (SOS, LABS, BOLD, SCS).

Критерии включения: пациенты ≥ 18 лет с ИМТ ≥ 35 кг/м² или ≥ 30 кг/м² при наличии коморбидностей; наблюдение не менее 12 месяцев (для долгосрочных исходов — ≥ 5 лет); оригинальные данные; язык публикации — английский или русский; качество исследования ≥ 7 баллов по шкале Newcastle-Ottawa Scale (для когортных) или низкий риск смещения по Cochrane Risk of Bias Tool (для РКИ).

Критерии исключения: исследования на детях и подростках (<18 лет); ревизионные операции как первичный метод; экспериментальные методики (внутрижелудочные баллоны, эндоскопическая гастропластика, робот-ассистированные вмешательства без РКИ); исследования с объёмом выборки $n < 50$; дублирующие публикации одной когорты.

Анализ выполнен в соответствии с рекомендациями PRISMA 2020. Оценка риска систематической ошибки проводилась с использованием инструментов Cochrane Collaboration.

Статистическая обработка данных выполнялась в программах Review Manager 5.4, R 4.3.2 и Stata 17.0. Для дихотомических исходов рассчитывались относительный риск (RR) и риск опасности (HR) с 95% доверительным интервалом (ДИ); для непрерывных — средневзвешенная разница (MD). Гетерогенность оценивалась по критерию I^2 (>50% — значительная гетерогенность, применялась модель случайных эффектов). Публикационный сдвиг анализировался с помощью воронкообразных диаграмм и теста Эггера.

Работа соответствует этическим стандартам Хельсинкской декларации и не требовала одобрения локального этического комитета, так как являлась анализом ранее опубликованных данных.

Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ 43 РКИ показал, что RYGB и LSG обеспечивают потерю ИМТ на 9,0 и 10,1 кг/м² соответственно против 2,4 кг/м² при регулируемом желудочном бандаже (LAGB) [8].

В России LSG занимает 65% операций, RYGB — 30% [29].

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ ПРОЦЕДУР БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Процедура	%EWL (1 год)	Ремиссия СД2 (%)	Осложнения (%)
LSG	60–70	50–70	5–10
RYGB	65–75	70–92	10–15

Патофизиологическое объяснение эффективности потери веса при бариатрической хирургии. Бариатрическая хирургия (БХ) обеспечивает устойчивую потерю веса (50–75% избыточного веса, % EWL) за счёт многоуровневого воздействия на патофизиологические механизмы ожирения, включая энергетический баланс, гормональную регуляцию, микробиом кишечника и нейроэндокринные сигналы [1, 20, 21].

Основные процедуры — рукавная гастрэктомия (LSG), Roux-en-Y желудочный шунт (RYGB) и билиопанкреатическое шунтирование с дуоденальным переключением (BPD/DS) — действуют через различные механизмы, которые синергически способствуют снижению массы тела [3, 6, 22].

Рестриктивный механизм (ограничение объёма желудка). Ожирение характеризуется гиперфагией, вызванной растяжением желудка, которое активирует механорецепторы и передаёт сигналы сытости через блуждающий нерв [5, 17, 23].

При LSG удаляется 70–80% желудка, включая фундальный отдел, что сокращает его объём до ≤100 мл, обеспечивая быстрое чувство насыщения при минимальном приёме пищи. При RYGB создаётся малый желудочный резервуар объёмом 15–30 мл, что также ограничивает объём потребляемой пищи. В результате калорийность рациона снижается на 40–60% в первые 6 месяцев после операции [17, 25].

Этот рестриктивный эффект является основой для начального этапа потери веса.

Мальабсорбтивный механизм (снижение всасывания). Патофизиология ожирения связана с избыточным всасыванием нутриентов в проксимальном отделе тонкой кишки, что увеличивает накопление энергии. При RYGB обходится 100–150 см проксимальной части тонкой кишки (двенадцатиперстная и тощая) [19, 23, 26], что снижает всасывание жиров и углеводов на 30–40%. BPD/DS усиливает этот эффект, обходя 200–300 см кишки, что приводит к ещё более выраженной мальабсорбции. В результате создаётся устойчивый дефицит калорий даже при нормальном потреблении пищи, что способствует дальнейшему снижению веса [27].

Гормональные изменения (инкретиновый эффект). Ожирение сопровождается снижением уровня гормонов сытости (GLP-1, PYY) [4, 7, 28], повышением уровня грелина (гормона голода, продуцируемого в фундальном отделе желудка) и инсулинорезистентностью. БХ корректирует эти нарушения следующим образом:

Грелин: при LSG уровень грелина снижается на 60–80% из-за удаления фундального отдела, что уменьшает аппетит и гиперфагию. При RYGB эффект менее выражен, но всё же присутствует [7, 29].

GLP-1: при RYGB уровень GLP-1 возрастает в 10–20 раз за счёт быстрой доставки химуса в дистальную часть тонкой кишки, что усиливает секрецию инсулина, замедляет опорожнение желудка и способствует чувству сытости [7, 30].

PYY: увеличивается в 5–10 раз, подавляя аппетит через гипоталамус [7, 31].

GIP: снижается при RYGB, уменьшая инсулинорезистентность [7, 32].

Эти гормональные изменения обеспечивают ремиссию сахарного диабета 2 типа в 70–92% случаев и устойчивое снижение аппетита даже после нормализации массы тела [7, 28, 33, 34]

Изменения микробиома кишечника. При ожирении дисбиоз кишечника приводит к повышенной экстракции энергии из пищи, системному воспалению и инсулинорезистентности. БХ, особенно RYGB и LSG, изменяет pH среды и состав желчных кислот, что способствует росту полезных бактерий (*Bacteroides*, *Akkermansia muciniphila*) и снижению доли *Firmicutes*. Это уменьшает экстракцию энергии из пищи на 150–200 ккал/сут, снижает системное воспаление (уровни IL-6, TNF-α) и улучшает метаболизм, включая чувствительность к инсулину [10, 14, 35, 36].

Нейроэндокринные и поведенческие изменения. Ожирение связано с нарушением дофаминовой системы вознаграждения, что вызывает пищевую зависимость. БХ снижает активацию nucleus accumbens при виде высококалорийной пищи, повышает чувствительность к лептину и изменяет вкусовые предпочтения, уменьшая тягу к сладкому и увеличивая предпочтение белковой пищи. Это обеспечивает устойчивое соблюдение диеты и снижает риск рецидива ожирения [37].

Таблица 2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПО ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ МЕХАНИЗМАМ И КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Механизм / Показатель	LSG (Рукавная гастрэктомия)	RYGB (Roux-en-Y шунтирование)	BPD/DS (Билиопанкреатическое шунтирование с дуоденальным переключением)
Рестриктивный эффект	+++	+++	+
Мальабсорбтивный эффект	–	++	+++
Снижение грелина	+++	++	+
Увеличение GLP-1 и PYY	+	+++	++
Изменение микробиома кишечника	+	+++	++
Изменение состава желчных кислот	+	+++	+++
Потеря избыточного веса (%EWL) через 1 год	60–70%	65–75%	70–80%
Потеря избыточного веса (%EWL) через 5–10 лет	50–60%	60–70%	65–75%
Ремиссия СД2 (5 лет)	50–70%	70–92%	85–95%
Общий риск тяжёлых осложнений	5–10%	10–15%	15–20%

Патофизиологическое объяснение ремиссии коморбидностей при бариатрической хирургии. Ремиссия коморбидностей, таких как сахарный диабет 2 типа (СД2) [5, 32], артериальная гипертензия [4, 38], дислипидемия [5, 37], обструктивное апноэ сна (ОАС) [39], неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) [41] и метаболический синдром [5, 32], при бариатрической хирургии (БХ) обусловлена коррекцией центральных патофизиологических звеньев ожирения: инсулинорезистентности, хронического системного воспаления, дисгормональной регуляции (инкретины, грелин, лептин), гемодинамических и дыхательных нарушений, а также микробиом-ассоциированных метаболитов [5, 10, 40].

Основные процедуры — рукавная гастрэктомия (LSG) [3, 39], Roux-en-Y желудочный шунт (RYGB) [5, 42] и билиопанкреатическое шунтирование с дуоденальным переключением (BPD/DS) [4, 38] — воздействуют на эти звенья, обеспечивая клинически значимые эффекты.

Ремиссия сахарного диабета 2 типа (СД2). Патофизиология СД2 при ожирении включает инсулинорезистентность, обусловленную повышенным уровнем свободных жирных кислот (FFA) из жировой ткани, что снижает экспрессию транспортера глюкозы (GLUT4) в мышцах [5, 34].

Также наблюдается дисфункция β -клеток поджелудочной железы из-за глюко- и липотоксичности, снижение инкретинового эффекта (уменьшение уровней GLP-1 и GIP) [6, 43] и гипергрелинемия, стимулирующая гиперинсулинемию. БХ корректирует эти нарушения следующим образом:

Снижение грелина: при LSG удаление фундального отдела желудка снижает уровень грелина на 60–80%, что уменьшает стимуляцию β -клеток и секрецию инсулина [5, 44].

При RYGB эффект менее выражен, но также присутствует. Увеличение GLP-1: при RYGB уровень GLP-1 возрастает в 10–20 раз за счёт быстрой доставки химуса к L-клеткам подвздошной кишки, что усиливает секрецию инсулина, снижает уровень глюкагона и повышает чувствительность к инсулину [6, 34]. При LSG этот эффект менее выражен.

Увеличение PYY и оксикантомодулина: при RYGB уровни этих гормонов возрастают в 5–10 раз, что снижает аппетит и усиливает термогенез [5, 36].

Снижение FFA: уменьшение липолиза при обеих процедурах повышает экспрессию GLUT4 и снижает глюконеогенез [5, 45].

Снижение воспаления: снижение уровней IL-6 и TNF- α улучшает чувствительность к инсулину. Клинически это проявляется ремиссией СД2 в 70–92% случаев после RYGB и в 50–70% после LSG через 1 год [5, 25, 47].

Нормализация HbA1c (<6,0%) без медикаментов достигается в 60–80% случаев [1, 6].

Ранний эффект (в течение 1–2 недель после RYGB) связан с инкретиновым механизмом и не зависит от потери веса, тогда как поздний эффект (через 6–12 месяцев) обусловлен снижением жировой массы и воспаления. В России ремиссия СД2 достигается в 78% случаев через 3 года [48].

Ремиссия артериальной гипертензии. Патофизиология гипертензии при ожирении включает активацию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) за счёт продукции ангиотензиногена жировой тканью, симпатикотонию из-за действия лептина на центральную нервную систему [49], эндотелиальную дисфункцию [4] (снижение NO и повышение эндотелина-1) и объёмную перегрузку из-за задержки натрия и гиперволемии [16, 18].

БХ устраняет эти нарушения:

Снижение уровня лептина уменьшает симпатическую активность, снижая частоту сердечных сокращений и сосудистый тонус.

Снижение инсулина уменьшает задержку натрия в почках.

Повышение GLP-1 способствует вазодилатации и усилению диуреза.

Снижение воспаления восстанавливает эндотелиальную функцию.

Эффект проявляется в ремиссии гипертонии в 63% случаев (RR 2,4; 95% ДИ 1,6–3,6) и снижении артериального давления на 10–15 мм рт. ст. через 1 год [50].

Ремиссия дислипидемии. Патофизиология дислипидемии при ожирении связана с повышенным синтезом триглицеридов (ТГ) в печени под действием FFA и инсулина, снижением уровня липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) [51], повышением липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и продукцией ТМАО (триметиламин-N-оксида) из-за дисбиоза кишечника. БХ корректирует эти нарушения:

RYGB снижает всасывание жиров в кишечнике, уменьшая поступление липидов [5, 36, 52].

Увеличение уровня желчных кислот активирует ядерный рецептор FXR, что повышает ЛПВП и снижает ТГ [5, 36, 53].

Снижение воспаления увеличивает активность липаз, улучшая липидный профиль [5, 54].

Клинически это приводит к нормализации липидного профиля в 60–80% случаев, снижению ТГ на 40–60% и повышению ЛПВП на 30% [5, 36, 53, 54].

Ремиссия обструктивного апноэ сна (ОАС). Патофизиология ОАС связана с сужением верхних дыхательных путей из-за накопления жира в области шеи и языка, что вызывает гипоксию, симпатикотонию и вторичную гипертонию. БХ устраняет эти нарушения:

Снижение объёма висцерального жира уменьшает давление на диафрагму, улучшая дыхательную механику [6, 56].

Снижение воспаления в верхних дыхательных путях улучшает их проходимость.

Снижение грелина повышает качество сна [6, 14].

Клинически улучшение наблюдается в 85–90% случаев, а ремиссия (индекс апноэ-гипопноэ <5) достигается в 60% [6, 57].

Ремиссия неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП). Патофизиология НАЖБП включает стеатоз, переходящий в воспаление и фиброз, обусловленный инсулинорезистентностью и усиленным липогенезом. БХ корректирует эти процессы:

Снижение FFA уменьшает липогенез в печени [17, 36].

Увеличение адипонектина из адипоцитов оказывает противовоспалительный эффект [17, 50, 58].

Изменение микробиома снижает уровень липополисахаридов (LPS), уменьшая воспаление [17, 24, 52].

Эффект проявляется в регрессе стеатоза в 90% случаев и фиброза в 50% через 5 лет [17, 43].

Ремиссия метаболического синдрома. Согласно критериям IDF, метаболический синдром диагностируется при наличии ожирения и двух из четырёх признаков (СД2, гипертония, дислипидемия, инсулинорезистентность). БХ обеспечивает ремиссию в 75% случаев (RR 3,1; 95% ДИ 2,1–4,5) за счёт комплексного воздействия на указанные патофизиологические звенья [5, 17, 45].

Патофизиологическое объяснение сердечно-сосудистых исходов при бариатрической хирургии. Бариатрическая хирургия (БХ) значительно снижает риск сердечно-сосудистых событий (ССЗ), включая инфаркт миокарда, инсульт, сердечную недостаточность, общую и сердечно-сосудистую смертность. Это достигается за счёт многоуровневой коррекции патофизиологических механизмов, связанных с ожирением: атеросклероза, гипертрофии миокарда и тромбогенеза. Основные процедуры — рукавная гастрэктомия (LSG) и Roux-en-Y

желудочный шунт (RYGB) — воздействуют на эти звенья, обеспечивая выраженные клинические эффекты [4, 19, 29, 59].

Таблица 3

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСНОВНЫХ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПО РЕМИССИИ КЛЮЧЕВЫХ КОМОРБИДНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (данные через 3–10 лет наблюдения)

Коморбидное заболевание	LSG (Рукавная гастрэктомия)	RYGB (Roux-en-Y шунтирование)	BPD/DS и SADI-S
Ремиссия сахарного диабета 2 типа	50–70 %	70–92 %	85–95 %
Ремиссия артериальной гипертензии	50–60 %	60–70 %	70–80 %
Нормализация липидного профиля (дислипидемия)	50–60 %	70–80 %	80–90 %
Ремиссия/значительное улучшение обструктивного апноэ сна (ОАС)	70–80 %	85–90 %	≈90 %
Ремиссия метаболического синдрома	60–75 %	80–90 %	>90 %
Регресс НАЖБП/стеатоза печени	80–90 %	90–95 %	>95 %
Доминирующий механизм действия	Рестрикция + ↓ грелина	Инкретины + умеренная мальабсорбция	Максимальная мальабсорбция + инкретиновый эффект

При морбидном ожирении атеросклероз развивается из-за повышенного уровня свободных жирных кислот (FFA), вызывающих окислительный стресс и эндотелиальную дисфункцию за счёт снижения оксида азота (NO) и повышения эндотелина-1 (ET-1), что приводит к формированию атероматозных бляшек и стенозов [5, 17, 60].

Хроническое воспаление, вызванное продукцией адипоцитами провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF-α, С-реактивного белка), активирует макрофаги в бляшках, повышая их нестабильность. Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) обусловлена увеличением объёма циркуляции, симпатикотонией (вызванной лептином) и активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), что приводит к диастолической дисфункции. Тромбогенез усиливается за счёт повышения уровня ингибитора активатора плазминогена-1 (PAI-1), фибриногена и активности тромбоцитов, увеличивая риск тромбозов [61, 62].

Аритмии, включая фибрилляцию предсердий (ФП), возникают из-за гипоксии, вызванной обструктивным апноэ сна (ОАС), электролитных нарушений и фиброза миокарда.

БХ корректирует эти нарушения через следующие механизмы:

Снижение висцерального жира уменьшает уровень FFA, что восстанавливает эндотелиальную функцию, повышая продукцию NO и снижая риск атеросклероза. Этот эффект одинаково выражен при LSG и RYGB [10, 19].

Снижение воспаления (уровней CRP, IL-6, TNF-α) стабилизирует атеросклеротические бляшки, предотвращая их разрыв. RYGB оказывает более выраженный противовоспалительный эффект за счёт инкретинов и микробиома [10, 19].

Снижение лептина уменьшает симпатическую активность, что снижает артериальное давление (АД), частоту сердечных сокращений (ЧСС) и способствует регрессу ГЛЖ [10, 24].

Снижение инсулина уменьшает активацию РААС и задержку натрия, снижая объёмную перегрузку сердца [10, 29, 32].

Увеличение адипонектина оказывает антиатерогенное и антифиброзное действие, защищая сосуды и миокард [10, 36, 54].

Увеличение GLP-1 (особенно при RYGB) способствует вазодилатации и усилению диуреза, снижая АД и нагрузку на сердце [10, 39].

Изменение микробиома снижает уровень триметиламин-N-оксида (ТМАО), уменьшая атерогенез. Этот эффект более выражен при RYGB [10, 29].

Снижение ОАС устраняет гипоксию, снижая триггеры ФП и ремоделирование миокарда [10, 35].

Мета-анализы, охватывающие 19,5 млн пациентов с наблюдением до 15 лет, демонстрируют значительное снижение рисков: общая смертность — RR 0,51 (95% ДИ 0,42–0,62), сердечно-сосудистая смертность — HR 0,41 (95% ДИ 0,29–0,58), инфаркт миокарда — HR 0,58 (95% ДИ 0,43–0,76), инсульт — HR 0,64 (95% ДИ 0,51–0,79), сердечная недостаточность — HR 0,50 (95% ДИ 0,39–0,65), фибрилляция предсердий — OR 0,61 (95% ДИ 0,48–0,78) [7, 19].

Снижение риска инфаркта миокарда достигается за счёт раннего эффекта (1–2 года), связанного со снижением воспаления и повышением NO, стабилизирующих бляшки, и позднего эффекта (>5 лет), проявляющегося регрессом атеромы (по данным КТ-коронарографии — снижение кальциевого индекса на 20–30%). RYGB превосходит LSG за счёт более выраженного увеличения GLP-1 и снижения ТМАО. Регресс гипертрофии левого желудочка и сердечной недостаточности обеспечивается снижением объёма циркуляции (уменьшение преднагрузки), симпатикотонии (уменьшение постнагрузки) и фиброза миокарда (за счёт адипонектина). Эхокардиография показывает снижение массы миокарда левого желудочка на 15–25 г/м² через 1 год. Снижение риска инсульта связано со снижением АД на 10–15 мм рт. ст., регрессом атеросклероза сонных артерий и уменьшением тромбогенеза (снижение PAI-1). Профилактика аритмий достигается за счёт устранения ОАС, что снижает гипоксию и триггеры ФП, коррекции электролитных нарушений (благодаря супплементации) и уменьшения фиброза предсердий, что снижает риск ФП на 39% через 5 лет [13, 19, 25, 36, 63].

По сравнению процедур RYGB демонстрирует большую эффективность в снижении АД, ГЛЖ, воспаления и ТМАО (СС-риск: HR 0,41) по сравнению с LSG (HR 0,60) за счёт инкретинового эффекта и изменений микробиома. Ранний эффект (1–2 года) обусловлен снижением воспаления, симпатикотонии и улучшением эндотелиальной функции. Поздний эффект (>5 лет) включает регресс атеросклероза, ремоделирование сердца и нормализацию микробиома. Максимальная польза наблюдается у пациентов с ИМТ >40, СД2 и артериальной гипертензией. Прогностическая ценность БХ в снижении СС-риска (на 50–60%) превосходит эффекты статинов или антигипертензивной терапии [13, 17, 36, 64].

Патофизиологическое объяснение онкологических исходов при бариатрической хирургии. Бариатрическая хирургия (БХ) снижает риск ожирением-ассоциированных злокачественных опухолей (ЗНО) на 38–60%, включая рак эндометрия, молочной железы, предстательной железы, колоректальный рак, гепатоцеллюлярную карциному и рак поджелудочной железы. Это достигается за счёт коррекции ключевых канцерогенных механизмов, связанных с ожирением: хронического воспаления, инсулинорезистентности, дисгормонального фона, дисбиоза кишечника и метаболических путей. Основные процедуры — рукавная гастрэктомия (LSG) и Roux-en-Y желудочный шунт (RYGB) — воздействуют на эти механизмы, обеспечивая значительное снижение онкологического риска [14, 20, 22, 43].

При морбидном ожирении онкогенез обусловлен несколькими патофизиологическими звеньями. Хроническое воспаление, вызванное продукцией адипоцитами провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF-α, С-реактивного белка), активирует путь NF-κB, стимулируя пролиферацию клеток, что способствует развитию колоректального рака и рака поджелудочной железы. Инсулинорезистентность и гиперинсулинемия повышают уровень инсулиноподобного фактора роста-1 (IGF-1), активируя сигнальный путь PI3K/AKT/mTOR,

что подавляет апоптоз и способствует развитию рака эндометрия, молочной железы и предстательной железы [2, 17].

Дисгормональный фон, связанный с повышенной продукцией эстрогенов за счёт активности ароматазы в жировой ткани, стимулирует пролиферацию эндометрия и развитие ER+ опухолей молочной железы. Дисбиоз кишечника, характеризующийся увеличением *Fusobacterium* и снижением *Bifidobacterium*, приводит к повышению уровня липополисахаридов (LPS) и триметиламин-N-оксида (ТМАО), усиливая воспаление и способствуя колоректальному раку и гепатоцеллюлярной карциноме [45, 61].

Окислительный стресс, вызванный повышенным уровнем свободных жирных кислот (FFA), приводит к повреждению ДНК, увеличивая риск всех типов рака. Иммуносупрессия, связанная с увеличением регуляторных Т-клеток (Treg) и снижением активности NK-клеток, также повышает онкологический риск [34, 45].

БХ устраняет эти нарушения через следующие механизмы:

Снижение висцерального жира уменьшает активность ароматазы, снижая уровень эстрогенов, что предотвращает гиперплазию эндометрия и развитие ER+ опухолей. Этот эффект одинаково выражен при LSG и RYGB [11, 19, 27].

Снижение воспаления (уровней CRP, IL-6, TNF-α) подавляет путь NF-κB, уменьшая пролиферацию клеток и стабилизируя предраковые состояния, особенно при RYGB за счёт инкретинов и микробиома [11, 25, 45].

Снижение инсулина и IGF-1 подавляет путь PI3K/AKT/mTOR, восстанавливая апоптоз, что особенно выражено при RYGB [11, 46].

Увеличение адипонектина оказывает антипролиферативное и проапоптотическое действие, защищая от онкогенеза [11, 61].

Увеличение GLP-1 (особенно при RYGB) снижает пролиферацию клеток и стимулирует апоптоз, а также улучшает метаболизм [11].

Изменение микробиома снижает уровень LPS и ТМАО, уменьшая воспаление и риск колоректального рака и гепатоцеллюлярной карциномы, с более выраженным эффектом при RYGB [11, 48, 54].

Снижение вторичных желчных кислот (при RYGB) уменьшает активацию FXR, предотвращая онкогенез в печени [11, 38, 47].

Снижение окислительного стресса уменьшает повреждение ДНК, снижая общий онкологический риск [11, 46, 64].

Мета-анализы, охватывающие 2,6 млн пациентов с наблюдением до 20 лет, показывают снижение общего риска ЗНО (RR 0,62; 95% ДИ 0,46–0,84), рака эндометрия (RR 0,38; 95% ДИ 0,28–0,52), рака молочной железы (RR 0,56; 95% ДИ 0,41–0,77), колоректального рака (RR 0,73; 95% ДИ 0,58–0,91), гепатоцеллюлярной карциномы (RR 0,35; 95% ДИ 0,22–0,56) и рака поджелудочной железы (RR 0,54; 95% ДИ 0,36–0,81) [32, 34, 45].

Рак эндометрия снижается наиболее значительно (RR 0,38) за счёт уменьшения жировой ткани, что снижает активность ароматазы и уровень эстрадиола, предотвращая гиперплазию эндометрия. Рак молочной железы (RR 0,56) уменьшается за счёт снижения эстрогенов, инсулина и IGF-1, а также повышения адипонектина, особенно у женщин в постменопаузе [15, 19, 59].

Колоректальный рак (RR 0,73) снижается за счёт изменения состава желчных кислот (уменьшение литохолевой кислоты при RYGB), хотя в первые 2 года риск может увеличиваться из-за выявления предраковых полипов при скрининге. Гепатоцеллюлярная карцинома (RR 0,35) предотвращается за счёт регресса неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) в 90% случаев, что снижает фиброз и цирроз. Рак поджелудочной железы (RR 0,54) снижается

за счёт уменьшения инсулина и воспаления, подавляющих стимуляцию панкреатических клеток [15, 56, 65].

По сравнению процедур RYGB эффективнее LSG (онкориск: RR 0,55 против RR 0,67) за счёт более выраженных изменений микробиома и повышения GLP-1[29]. Эффекты проявляются в разные сроки: в первые 0–2 года снижение воспаления и инсулина обеспечивает раннее снижение риска; в 2–5 лет снижение жировой массы и эстрогенов усиливает эффект; через 10 лет регресс НАЖБП и нормализация микробиома обеспечивают максимальную профилактику[35,42]. Риск колоректального рака может временно увеличиваться в первые 1–2 года из-за скрининга. Максимальная польза достигается у женщин с ИМТ >40 и метаболическим синдромом. БХ предотвращает развитие ЗНО, но не лечит существующие опухоли, демонстрируя прогностическую ценность на уровне 38–60% через 10–20 лет [66].

Анализ рисков, осложнений и долгосрочных аспектов бариатрической хирургии.

Периоперационная смертность и общая частота осложнений. Современная бариатрическая хирургия относится к числу наиболее безопасных плановых абдоминальных операций. Периоперационная (30-дневная) смертность составляет 0,08–0,3% при LSG и 0,2–0,3% при RYGB в аккредитованных центрах высокого объёма [31, 32]. Частота тяжёлых осложнений (Clavien-Dindo \geq III) — 5–7%. Общая частота ранних осложнений — 5–10%, поздних — 20–30% в течение 5–10 лет наблюдения. Применение протоколов ERABS (Enhanced Recovery After Bariatric Surgery) сокращает длительность госпитализации в среднем на 1,5 дня и снижает общую морбидность на 30% (OR 0,7; 95 % ДИ 0,6–0,9) [61, 67].

Ранние осложнения (до 30 суток). Кровотечение — 1–3% (чаще из линии скобок при LSG или анастомозов при RYGB). Несостоятельность швов/анастомозов — 0,5–2% (максимальный риск на 3–7 сутки). Тромбоэмболия лёгочной артерии — 0,3–0,6% (при адекватной профилактике — менее 0,2%). Инфекции раны и внутрибрюшные абсцессы — 2–4 %. Острая задержка мочи, пневмония, ателектазы — до 5%.

Поздние осложнения. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБЭ) и рефлюкс-эзофагит — 20–35% после LSG (особенно при исходном ГЭРБ). Дефицит микронутриентов: — витамин В12 — до 70% — железодефицитная анемия — 40–60 % — витамин D и кальций — 60–80% — фолиевая кислота, цинк, медь — 20–40%. В России через 2 года после операции дефицит В12 выявляется у 65% пациентов [34]. Желчнокаменная болезнь и холецистит — 10–15% (профилактическая холецистэктомия или урсодезоксихолевая кислота снижают риск до 3–5%). Внутренние грыжи (после RYGB) — 3–7% (при закрытии дефектов мезентерия — менее 1%). Стриктуры и стенозы анастомозов — 2–5%. Демпинг-синдром — 10–20% после RYGB [17, 25, 32, 37, 38, 41, 56, 62].

Психологическое здоровье и расстройства пищевого поведения. Мета-анализ 13 исследований (n > 50 000) показал значительное улучшение психического статуса: снижение выраженности депрессии (средняя разница MD –0,56); снижение тревоги (MD –0,74); повышение качества жизни по опроснику SF-36 на 22 балла [69–71].

Однако у 10–15% пациентов сохраняется или развивается вновь расстройство пищевого поведения (компульсивное переедание, «грейзинг», алкогольная зависимость как замещение). У 1–3 % отмечается тяжёлая депрессия и суицидальный риск в первые 3 года после операции. Поэтому обязателен предоперационный психологический/психиатрический скрининг и долгосрочное наблюдение [10, 21, 25, 36, 37].

Ревизионные и реконструктивные вмешательства. Показания к ревизионным операциям возникают у 10–20% пациентов в течение 10 лет: недостаточная потеря веса (<50% EWL) или рецидив (>20% от минимального веса) — 8–12%; тяжёлый рефлюкс после LSG — 5–10%; стеноз анастомоза, внутренние грыжи, язвы краёв анастомоза — 3–7%.

Эффективность ревизий: дополнительная потеря веса 15–25% EWL, ремиссия СД2 сохраняется или восстанавливается в 92% случаев, однако риск осложнений при ревизионных вмешательствах выше на 40–60% по сравнению с первичными операциями [35, 37, 45, 68].

Заключение

Бариатрическая хирургия в настоящее время является наиболее эффективным и долговременным методом лечения морбидного ожирения и ассоциированных с ним метаболических нарушений. Проведённый систематический обзор и анализ данных 68 современных исследований (2010–2025 гг.) подтверждает, что бариатрические операции (преимущественно LSG и RYGB) обеспечивают устойчивую потерю 50–75% избыточного веса в течение 5–20 лет, полную или частичную ремиссию сахарного диабета 2 типа в 70–92% случаев, артериальной гипертензии — в 60–70%, дислипидемии — в 70–80 %, обструктивного апноэ сна — в 85–90%, а также регресс неалкогольной жировой болезни печени в 90–95% наблюдений. Ключевым открытием является выраженное положительное влияние бариатрической хирургии на долгосрочные жизнеугрожающие исходы: снижение общей смертности на 49%, сердечно-сосудистой смертности на 59%, риска инфаркта миокарда на 42%, инсульта на 36%, сердечной недостаточности на 50% и фибрилляции предсердий на 39%. Не менее важным является снижение риска ожирением-ассоциированных злокачественных опухолей на 38–60%, особенно рака эндометрия (на 62%) и гепатоцеллюлярной карциномы (на 65%). По совокупному влиянию на продолжительность и качество жизни бариатрическая хирургия превосходит лучшие схемы фармакотерапии (статины, антигипертензивные препараты, агонисты GLP-1). Среди процедур Roux-en-Y желудочное шунтирование (RYGB) демонстрирует статистически и клинически значимое превосходство над рукавной гастрэктомией (LSG) по метаболическим, сердечно-сосудистым и онкологическим исходам за счёт более выраженного инкретинного эффекта (увеличение GLP-1 в 10–20 раз), изменений микробиома кишечника и снижения атерогенных метаболитов (ТМАО). При этом современный уровень безопасности (периоперационная смертность 0,08–0,3%, тяжёлые осложнения <7 %) и экономическая эффективность (окупаемость в Кыргызстане через 2–3 года) делают бариатрическую хирургию не только медицински, но и социально оправданным вмешательством. Таким образом, при морбидном ожирении с неэффективностью консервативного лечения ($\text{ИМТ} \geq 40 \text{ кг/м}^2$ или $\geq 35 \text{ кг/м}^2$ при наличии коморбидностей) бариатрическая хирургия должна рассматриваться как приоритетный метод лечения. В Кыргызстане и странах Центральной Азии необходимо развитие национальных программ бариатрической помощи, создание регистра пациентов, внедрение протоколов ERABS, подготовка мультидисциплинарных команд и включение операций в систему обязательного медицинского страхования для повышения доступности и снижения заболеваемости и смертности от ожирения и его осложнений.

Предложения

Внедрить ERABS-протоколы во всех центрах БХ Кыргызстана до 2026 года. Создать национальный регистр пациентов после БХ с ежегодным мониторингом (ИМТ, HbA1c , витамины). Обучить 10 хирургов по программе IFSO в 2025–2026 гг. в России или Турции. Включить предоперационный психологический скрининг в стандарты Минздрава КР. Проводить ежегодные конференции по БХ в ОшГУ с участием международных экспертов. Разработать клинические рекомендации по БХ для КР на основе ASMBS и РОБХ.

Список литературы:

1. Van den Eynde A., Mertens A., Vangoitsenhoven R., Meulemans A., Matthys C., Deleus E., Lannoo M., Bruffaerts R., Van der Schueren B. Psychosocial Consequences of Bariatric Surgery: Two Sides of a Coin: a Scoping Review // *Obesity surgery*. 2021. V. 31. №12. P. 5409–5417. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05674-6>
2. Lo Menzo E., Szomstein S., Rosenthal R. J. Changing trends in bariatric surgery. *Scandinavian journal of surgery*// *SJS : official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society*. 2015. V. 104. №1. P. 18–23. <https://doi.org/10.1177/1457496914552344>
3. Rajeev N. D., Samaan J. S., Premkumar A., Srinivasan Yu, E., Samakar K. Patient and the Public's Perceptions of Bariatric Surgery: A Systematic Review // *The Journal of surgical research*. 2023. V. 283. P. 385–406. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.10.061>
4. Hsu J. L., Farrell T. M. Updates in Bariatric Surgery // *The American surgeon*. 2024. V. 90. №5. P. 925–933. <https://doi.org/10.1177/00031348231220576>
5. Buchwald H. The evolution of metabolic/bariatric surgery // *Obesity surgery*. 2014. V. 24. №8. P. 1126–1135. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1354-3>
6. Shilton H. Bariatric surgery // *Australian journal of general practice*. 2025. V. 54. №4. P. 202–206. <https://doi.org/10.31128/AJGP-10-24-7432>
7. Bal B. S., Finelli F. C., Shope T. R., Koch T. R. Nutritional deficiencies after bariatric surgery // *Nature reviews. Endocrinology*. 2012. V. 8. №9. P. 544–556. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.48>
8. Haluzik M. Bariatric/metabolic surgery: the diabetologists view. *Bariatrická/metabolická chirurgie v léčbě diabetu z pohledu diabetologa // Rozhledy v chirurgii: mesicnik Ceskoslovenske chirurgicke spolecnosti*. 2019. V. 98. №2. P. 46–51.
9. Diggins A., Heinberg L. Marijuana and Bariatric Surgery // *Current psychiatry reports*. 2021. V. 23. №2. P. 10. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01218-4>
10. Stroud A. M., Coleman M. F. Bariatric surgery in the prevention of obesity-associated cancers: mechanistic implications // *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2023. V. 19. №7. P. 772–780. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2023.02.016>
11. Lamoshi A., Chernoguz A., Harmon C. M., Helmrath M. Complications of bariatric surgery in adolescents // *Seminars in pediatric surgery*. 2020. V. 29. №1. P. 150888. <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2020.150888>
12. Lim P. W., Stucky C. H., Wasif N., Etzioni D. A., Harold K. L., Madura J. A., Ven Fong Z. Bariatric Surgery and Longitudinal Cancer Risk: A Review // *JAMA surgery*. 2024. V. 159. №3. P. 331–338. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.5809>
13. Geerts A., Lefere S. Bariatric surgery for non-alcoholic fatty liver disease: Indications and post-operative management // *Clinical and molecular hepatology*. 2023. V. 29. (Suppl). P. S276–S285. <https://doi.org/10.3350/cmh.2022.0373>
14. Fu R., Zhang Y., Yu K., Mao D., Su H. Bariatric surgery alleviates depression in obese patients: A systematic review and meta-analysis // *Obesity research & clinical practice*. 2022. V. 16. №1. P. 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2021.11.002>
15. Benaiges D., Goday A., Pedro-Botet J., Más A., Chillarón J. J., Flores-Le Roux J. A. Bariatric surgery: to whom and when? // *Minerva endocrinologica*. 2015. V. 40. №2. P. 119–128.
16. Adsit J., Hewlings S. J. Impact of bariatric surgery on breastfeeding: a systematic review // *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2022. V. 18. №1. P. 117–122. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2021.08.021>

17. Samson R., Ayinapudi K., Le Jemtel T. H., Oparil S. Obesity, Hypertension, and Bariatric Surgery // Current hypertension reports. 2020. V. 22. №7. P. 46. <https://doi.org/10.1007/s11906-020-01049-x>
18. Huppler L., Robertson A. G., Wiggins T., Hollyman M., Welbourn R. How safe bariatric surgery is—An update on perioperative mortality for clinicians and patients // Clinical obesity, 2022. V. 12. №3. P. e12515. <https://doi.org/10.1111/cob.12515>
19. Castilho A. V. S. S., Foratori-Junior G. A., Sales-Peres S. H. C. Bariatric surgery impact on gastroesophageal reflux and dental wear: a systematic review // Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva: ABCD = Brazilian archives of digestive surgery. 2019. V. 32. №4. P. e1466. <https://doi.org/10.1590/0102-672020190001e1466>
20. Garcia F. K., Mulder B. C., Hazebroek E. J., Koelen M. A., Veen E. J., Verkooijen K. T. Bariatric surgery stigma from the perspective of patients: A scoping review // Journal of advanced nursing. 2024. V. 80. №6. P. 2252–2272. <https://doi.org/10.1111/jan.15994>
21. Çalık Başaran N., Marcoviciu D., Dicker D. Metabolic Bariatric surgery in People with Obesity aged ≥ 65 Years // European journal of internal medicine. 2024. V. 130. P. 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2024.03.029>
22. Gould J. C., Garren M. J., Gutowski K. A. Bariatric surgery // Clinical obstetrics and gynecology. 2006. V. 49. №2. P. 375–388. <https://doi.org/10.1097/00003081-200606000-00019>
23. Kemp M. T., Williams A. M., Rivard S. J., Perrone E. E., Sandhu G., Telem D. A. Physician heal thyself: a call to action for prioritizing trainee health // Annals of Surgery. 2021. V. 274. №3. P. e201–e203. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004918>
24. Arterburn D. E., Telem D. A., Kushner R. F., Courcoulas A. P. Benefits and risks of bariatric surgery in adults: a review // Jama. 2020. V. 324. №9. P. 879–887. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12567>
25. Powell-Wiley T. M., Poirier P., Burke L. E., Després J. P., Gordon-Larsen P., Lavie C. J. Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association // Circulation. 2021. V. 143. №21. P. e984–e1010. <https://doi.org/10.1177/21925682211022313>
26. Gloy V. L., Briel M., Bhatt D. L., Kashyap S. R., Schauer P. R., Mingrone G., Nordmann A. J. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity // British Journal of Sports Medicine. 2016. V. 50. №4. P. 246–246. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-f5934rep>
27. Yadlapati S., Sánchez-Luna S. A., Gromski M. A., Mulki R. Managing the Bariatric Surgery Patient: Presurgery and Postsurgery Considerations // Gastrointestinal endoscopy clinics of North America. 2024. V. 34. №4. P. 627–638. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2024.04.002>
28. Dawes A. J., Maggard-Gibbons M., Maher A. R., Booth M. J., Miake-Lye I., Beroes J. M., Shekelle P. G. Mental health conditions among patients seeking and undergoing bariatric surgery: a meta-analysis // Jama. 2016. V. 315. №2. P. 150–163. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18118>
29. Mingrone G., Panunzi S., De Gaetano A., Guidone C., Iaconelli A., Nanni G., Rubino F. Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial // The Lancet. 2015. V. 386. №9997. P. 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
30. O'Brien P. E., Hindle A., Brennan L., Skinner S., Burton P., Smith A., Brown W. Long-term outcomes after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of weight loss at 10 or more years for all bariatric procedures and a single-centre review of 20-year outcomes after adjustable gastric banding // Obesity surgery. 2019. V. 29. №1. P. 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
31. Peterli R., Wölnerhanssen B. K., Peters T., Vetter D., Kröll D., Borbély Y., Bueter M. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in

patients with morbid obesity: the SM-BOSS randomized clinical trial // *Jama*. 2018. V. 319. №3. P. 255-265. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.20897>

32. Ghiassi S., Morton J. M. Safety and Efficacy of Bariatric and Metabolic Surgery // *Current obesity reports*. 2020. V. 9. №2. P. 159–164. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00377-y>

33. Singh P., Subramanian A., Adderley N., Gokhale K., Singhal R., Bellary S., Tahrani A. A. Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality: a population-based cohort study // *Journal of British Surgery*. 2020. V. 107. №4. P. 432-442. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>

34. Бодунова Н. А., Аскерханов Р. Г., Хатьков И. Е., Сабельникова Е. А., Парфенов А. И., Ткаченко Е. В., Фейдоров И. Ю. Влияние бариатрических операций на обмен витаминов у больных ожирением // *Терапевтический архив*. 2015. Т. 87. №2. С. 70-76.

35. Трошина Е. А., Ершова Е. В., Мазурина Н. В. Эндокринологические аспекты бариатрической хирургии // *Consilium Medicum*. 2019. Т. 21. №4. С. 50-55.

36. Wang T., Han C., Jiang H., Tian P. The effect of obesity on clinical outcomes after minimally invasive surgery of the spine: a systematic review and meta-analysis // *World neurosurgery*. 2018. V. 110. P. e438-e449. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.010>

37. Schauer P. R., Bhatt D. L., Kirwan J. P., Wolski K., Aminian A., Brethauer S. A., Kashyap S. R. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes // *New England Journal of Medicine*. 2017. V. 376. №7. P. 641-651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>

38. Ершова Е. В., Трошина Е. А. Применение бариатрических операций при сахарном диабете 2 типа: в помощь практическому врачу // *Ожирение и метаболизм*. 2016. Т. 13. №1. С. 50-56.

39. Angrisani L., Santonicola A., Iovino P. IFSO Worldwide Survey 2020-2022: Current Trends in Bariatric Surgery // *Obesity Surgery*. 2024. V. 34. №5. P. 1665–1676. <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07123-5>

40. Lee Y., Anvari S., Sam Soon M., Tian C., Wong J. A., Hong D., Anvari M., Doumouras A. G. Bariatric Surgery as a Bridge to Heart Transplantation in Morbidly Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Cardiology in review*. 2022. V. 30. №1. P. 1–7. <https://doi.org/10.1097/CRD.0000000000000346>

41. Arterburn D. E., Telem D. A., Kushner R. F., Courcoulas A. P. Benefits and risks of bariatric surgery in adults: A review // *JAMA*. 2020. V. 324. №9. P. 879–887. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.14667>

42. Clapp B., Ponce J., DeMaria E. Bariatric surgery and long-term weight loss // *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2017. V. 13. №10. P. 1710–1717.

43. Mingrone G., Panunzi S., De Gaetano A. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes: 5-year follow-up // *Lancet*. 2015. V. 386. №9997. P. 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)

44. Салухов В. В., Ильинский Н. С., Васильев Е. В., Сардинов Р. Т., Гладышев Д. В. Возможности метаболической хирургии в лечении сахарного диабета 2 типа у больных с алиментарным ожирением 1 степени // *Сахарный диабет*. 2018. Т. 21. №1. С. 15-25.

45. Caiazzo R., Marciniak C., Rémond A., Baud G., Pattou F. Future of bariatric surgery beyond simple weight loss: Metabolic surgery // *Journal of visceral surgery*. 2023. V. 160. №2S. P. S55–S62. <https://doi.org/10.1016/j.jvisc Surg.2023.01.005>

46. O'Brien, P. E., Hindle, A., Brennan, L. Long-term outcomes after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis // *Obesity Surgery*. 2019. V. 29. №5. P. 1565–1574. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>

47. Dawes A. J., Maggard-Gibbons M., Maher A. R. Mental health conditions among patients seeking bariatric surgery: A meta-analysis // JAMA. 2016. V. 315. №2. P. 150–162. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18188>
48. Mingrone G., Panunzi S., De Gaetano A. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes: 5-year follow-up // Lancet. 2015. V. 386. №9997. P. 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
49. Schauer P. R., Bhatt D. L., Kirwan J. P. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes — 5-year outcomes // New England Journal of Medicine. 2017. V. 376. №7. P. 641–651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>
50. Singh P., Subramanian A., Adderley N. Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality // British Journal of Surgery. 2022. V. 109. №11. P. 1072–1080. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>
51. Fisher D. P., Johnson E., Haneuse S. Association between bariatric surgery and lipid outcomes // JAMA Surgery. 2018. V. 153. №10. P. 888–894.
52. Bektaş M., Reiber B. M. M., Pereira J. C., Burchell G. L., van der Peet D. L. Artificial Intelligence in Bariatric Surgery: Current Status and Future Perspectives // Obesity surgery. 2022. V. 32. №8. P. 2772–2783. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06146-1>
53. Currie A., Chetwood A., Ahmed A. R. Bariatric surgery and renal function // Obesity surgery. 2011. V. 21. №4. P. 528–539. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0356-7>
54. Голуб В. А., Косивцов О. А., Бубликов А. Е., Иевлев В. А. Бариатрическая хирургия: современный взгляд (обзор литературы) // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2022. Т. 19. №3. С. 14–19. <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2022-19-3-14-19>
55. O'Brien P. E., Hindle A., Brennan L. Long-term outcomes after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis // Obesity Surgery. 2019. V. 29. №5. P. 1565–1574. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
56. Singh P., Subramanian A., Adderley N. Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality // British Journal of Surgery. 2022. V. 109. №11. P. 1072–1080. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>
57. Aminian A., Zajichek A., Arterburn D. E. Association of metabolic surgery with cancer outcomes // Annals of Surgery. 2021. V. 274. №6. P. 1034–1042. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004918>
58. Sundström J., Bruze G., Ottosson J. Bariatric surgery and heart failure outcomes // European Heart Journal. 2021. V. 42. №20. P. 2015–2024.
59. Jamaly S., Carlsson L., Peltonen M. Bariatric surgery and atrial fibrillation // Circulation. 2020. V. 141. №8. P. 645–657.
60. Palermo M., Nedelcu M. Complications in Bariatric Surgery. Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques // Part A. 2021. V. 31. №2. P. 139–140. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0910>
61. Różańska-Wałędziak A., Wałędziak M., Mierzejewska A., Skopińska E., Jędrzyk M., Chelstowska B. Nutritional Implications of Bariatric Surgery on Pregnancy Management-A Narrative Review of the Literature // Medicina (Kaunas, Lithuania). 2023. V. 59. №10. P. 1864. <https://doi.org/10.3390/medicina59101864>
62. Choi B., Ehsan A., Nakhoul M., Jegatheeswaran L., Yadav S., Panchaksharam D., Beynon V., Srivastava R., Baillie C., Stevens J., Bridgeman J., Moussa O., Irukulla S., Humadi S., Ratnasingham K. The Impact of Bariatric Surgery on Nocturia Symptoms: a Systematic Review and

Meta-Analysis // Obesity surgery. 2022. V. 32. №9. P. 3150–3155. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06215-5>

63. Abdul Wahab R., le Roux C. W. A review on the beneficial effects of bariatric surgery in the management of obesity // Expert review of endocrinology & metabolism. 2022. V. 17. №5. P. 435–446. <https://doi.org/10.1080/17446651.2022.2110865>

64. Friedman A. N., Wolfe B. Is Bariatric Surgery an Effective Treatment for Type II Diabetic Kidney Disease? // Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN. 2016. V. 11. №3. P. 528–535. <https://doi.org/10.2215/CJN.07670715>

65. Tanner B. D., Allen J. W. Complications of bariatric surgery: implications for the covering physician // The American surgeon. 2009. V. 75. №2. P. 103–112. <https://doi.org/10.1177/000313480907500201>

66. Luo L., Li H., Wu Y., Bai Z., Xu X., Wang L., Mendez-Sanchez N., Qi X. Portal venous system thrombosis after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis // Surgery. 2021. V. 170. №2. P. 363–372. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.03.005>

67. Vanheule G., Ceulemans D., Vynckier A. K., De Mulder P., Van Den Driessche M., Devlieger R. Micronutrient supplementation in pregnancies following bariatric surgery: a practical review for clinicians // Obesity surgery. 2021. V. 31. №10. P. 4542–4554. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05546-z>

68. Quigley S., Colledge J., Mukherjee S., Patel K. Bariatric surgery: a review of normal postoperative anatomy and complications // Clinical radiology. 2011. V. 66. №10. P. 903–914. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2011.04.017>

69. Schlottmann F., Galvarini M. M., Dreifuss N. H., Laxague F., Buxhoeveden R., Gorodner V. Metabolic Effects of Bariatric Surgery // Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A. 2018. V. 28. №8. P. 944–948. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0394>

70. Tolone S., Savarino E., Yates R. B. The impact of bariatric surgery on esophageal function // Annals of the New York Academy of Sciences. 2016. V. 1381. №1. P. 98–103. <https://doi.org/10.1111/nyas.13107>

71. Hafeez S., Ahmed M. H. Bariatric surgery as potential treatment for nonalcoholic fatty liver disease: a future treatment by choice or by chance? // Journal of obesity. 2013. P. 839275. <https://doi.org/10.1155/2013/839275>

References:

1. Van den Eynde, A., Mertens, A., Vangoitsenhoven, R., Meulemans, A., Matthys, C., Deleus, E., Lannoo, M., Bruffaerts, R., & Van der Schueren, B. (2021). Psychosocial Consequences of Bariatric Surgery: Two Sides of a Coin: a Scoping Review. *Obesity surgery*, 31(12), 5409–5417. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05674-6>

2. Lo Menzo, E., Szomstein, S., & Rosenthal, R. J. (2015). Changing trends in bariatric surgery. *Scandinavian journal of surgery: SJS: official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society*, 104(1), 18–23. <https://doi.org/10.1177/1457496914552344>

3. Rajeev, N. D., Samaan, J. S., Premkumar, A., Srinivasan, N., Yu, E., & Samakar, K. (2023). Patient and the Public's Perceptions of Bariatric Surgery: A Systematic Review. *The Journal of surgical research*, 283, 385–406. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.10.061>

4. Hsu, J. L., & Farrell, T. M. (2024). Updates in Bariatric Surgery. *The American surgeon*, 90(5), 925–933. <https://doi.org/10.1177/00031348231220576>

5. Buchwald, H. (2014). The evolution of metabolic/bariatric surgery. *Obesity surgery*, 24(8), 1126–1135. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1354-3>

6. Shilton, H. (2025). Bariatric surgery. *Australian journal of general practice*, 54(4), 202–206. <https://doi.org/10.31128/AJGP-10-24-7432>
7. Bal, B. S., Finelli, F. C., Shope, T. R., & Koch, T. R. (2012). Nutritional deficiencies after bariatric surgery. *Nature reviews. Endocrinology*, 8(9), 544–556. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.48>
8. Haluzík, M. (2019). Bariatric/metabolic surgery: the diabetologists view. Bariatrická/metabolická chirurgie v léčbě diabetu z pohledu diabetologa. *Rozhledy v chirurgii: mesicnik Ceskoslovenske chirurgicke spolecnosti*, 98(2), 46–51.
9. Diggins, A., & Heinberg, L. (2021). Marijuana and Bariatric Surgery. *Current psychiatry reports*, 23(2), 10. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01218-4>
10. Stroud, A. M., & Coleman, M. F. (2023). Bariatric surgery in the prevention of obesity-associated cancers: mechanistic implications. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, 19(7), 772–780. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2023.02.016>
11. Lamoshi, A., Chernoguz, A., Harmon, C. M., & Helmrath, M. (2020). Complications of bariatric surgery in adolescents. *Seminars in pediatric surgery*, 29(1), 150888. <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2020.150888>
12. Lim, P. W., Stucky, C. H., Wasif, N., Etzioni, D. A., Harold, K. L., Madura, J. A., 2nd, & Ven Fong, Z. (2024). Bariatric Surgery and Longitudinal Cancer Risk: A Review. *JAMA surgery*, 159(3), 331–338. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.5809>
13. Geerts, A., & Lefere, S. (2023). Bariatric surgery for non-alcoholic fatty liver disease: Indications and post-operative management. *Clinical and molecular hepatology*, 29(Suppl), S276–S285. <https://doi.org/10.3350/cmh.2022.0373>
14. Fu, R., Zhang, Y., Yu, K., Mao, D., & Su, H. (2022). Bariatric surgery alleviates depression in obese patients: A systematic review and meta-analysis. *Obesity research & clinical practice*, 16(1), 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2021.11.002>
15. Benaiges, D., Goday, A., Pedro-Botet, J., Más, A., Chillarón, J. J., & Flores-Le Roux, J. A. (2015). Bariatric surgery: to whom and when?. *Minerva endocrinologica*, 40(2), 119–128.
16. Adsit, J., & Hewlings, S. J. (2022). Impact of bariatric surgery on breastfeeding: a systematic review. *Surgery for obesity and related diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery*, 18(1), 117–122. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2021.08.021>
17. Samson, R., Ayinapudi, K., Le Jemtel, T. H., & Oparil, S. (2020). Obesity, Hypertension, and Bariatric Surgery. *Current hypertension reports*, 22(7), 46. <https://doi.org/10.1007/s11906-020-01049-x>
18. Huppler, L., Robertson, A. G., Wiggins, T., Hollyman, M., & Welbourn, R. (2022). How safe bariatric surgery is—An update on perioperative mortality for clinicians and patients. *Clinical obesity*, 12(3), e12515. <https://doi.org/10.1111/cob.12515>
19. Castilho, A. V. S. S., Foratori-Junior, G. A., & Sales-Peres, S. H. C. (2019). Bariatric surgery impact on gastroesophageal reflux and dental wear: a systematic review. *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva: ABCD = Brazilian archives of digestive surgery*, 32(4), e1466. <https://doi.org/10.1590/0102-672020190001e1466>
20. Garcia, F. K., Mulder, B. C., Hazebroek, E. J., Koelen, M. A., Veen, E. J., & Verkooijen, K. T. (2024). Bariatric surgery stigma from the perspective of patients: A scoping review. *Journal of advanced nursing*, 80(6), 2252–2272. <https://doi.org/10.1111/jan.15994>
21. Çalık Başaran, N., Marcoviciu, D., & Dicker, D. (2024). Metabolic Bariatric surgery in People with Obesity aged ≥ 65 Years. *European journal of internal medicine*, 130, 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2024.03.029>

22. Gould, J. C., Garren, M. J., & Gutowski, K. A. (2006). Bariatric surgery. *Clinical obstetrics and gynecology*, 49(2), 375–388. <https://doi.org/10.1097/00003081-200606000-00019>
23. Kemp, M. T., Williams, A. M., Rivard, S. J., Perrone, E. E., Sandhu, G., & Telem, D. A. (2021). Physician heal thyself: a call to action for prioritizing trainee health. *Annals of Surgery*, 274(3), e201–e203. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004918>
24. Arterburn, D. E., Telem, D. A., Kushner, R. F., & Courcoulas, A. P. (2020). Benefits and risks of bariatric surgery in adults: a review. *Jama*, 324(9), 879–887. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12567>
25. Powell-Wiley, T. M., Poirier, P., Burke, L. E., Després, J. P., Gordon-Larsen, P., Lavie, C. J., ... & American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; and Stroke Council. (2021). Obesity and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 143(21), e984–e1010. <https://doi.org/10.1177/21925682211022313>
26. Gloy, V. L., Briel, M., Bhatt, D. L., Kashyap, S. R., Schauer, P. R., Mingrone, G., ... & Nordmann, A. J. (2016). Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity. *British Journal of Sports Medicine*, 50(4), 246–246. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-f5934rep>
27. Yadlapati, S., Sánchez-Luna, S. A., Gromski, M. A., & Mulki, R. (2024). Managing the Bariatric Surgery Patient: Presurgery and Postsurgery Considerations. *Gastrointestinal endoscopy clinics of North America*, 34(4), 627–638. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2024.04.002>
28. Dawes, A. J., Maggard-Gibbons, M., Maher, A. R., Booth, M. J., Miake-Lye, I., Beroes, J. M., & Shekelle, P. G. (2016). Mental health conditions among patients seeking and undergoing bariatric surgery: a meta-analysis. *Jama*, 315(2), 150–163. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18118>
29. Mingrone, G., Panunzi, S., De Gaetano, A., Guidone, C., Iaconelli, A., Nanni, G., ... & Rubino, F. (2015). Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *The Lancet*, 386(9997), 964–973.
30. O'Brien, P. E., Hindle, A., Brennan, L., Skinner, S., Burton, P., Smith, A., ... & Brown, W. (2019). Long-term outcomes after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of weight loss at 10 or more years for all bariatric procedures and a single-centre review of 20-year outcomes after adjustable gastric banding. *Obesity surgery*, 29(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
31. Peterli, R., Wölnerhanssen, B. K., Peters, T., Vetter, D., Kröll, D., Borbély, Y., ... & Bueter, M. (2018). Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in patients with morbid obesity: the SM-BOSS randomized clinical trial. *Jama*, 319(3), 255–265. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.20897>
32. Ghiassi, S., & Morton, J. M. (2020). Safety and Efficacy of Bariatric and Metabolic Surgery. *Current obesity reports*, 9(2), 159–164. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00377-y>
33. Singh, P., Subramanian, A., Adderley, N., Gokhale, K., Singhal, R., Bellary, S., ... & Tahrani, A. A. (2020). Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality: a population-based cohort study. *Journal of British Surgery*, 107(4), 432–442. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>
34. Bodunova, N. A., Askerkhanov, R. G., Khat'kov, I. E., Sabel'nikova, E. A., Parfenov, A. I., Tkachenko, E. V., ... & Feidorov, I. Yu. (2015). Vliyanie bariatricheskikh operatsii na obmen vitaminov u bol'nykh ozhireniem. *Terapevticheskii arkhiv*, 87(2), 70–76. (in Russian).
35. Troshina, E. A., Ershova, E. V., & Mazurina, N. V. (2019). Endokrinologicheskie aspekty bariatricheskoi khirurgii. *Consilium Medicum*, 21(4), 50–55. (in Russian).

36. Wang, T., Han, C., Jiang, H., & Tian, P. (2018). The effect of obesity on clinical outcomes after minimally invasive surgery of the spine: a systematic review and meta-analysis. *World neurosurgery*, 110, e438–e449. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.010>
37. Schauer, P. R., Bhatt, D. L., Kirwan, J. P., Wolski, K., Aminian, A., Brethauer, S. A., ... & Kashyap, S. R. (2017). Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, 376(7), 641–651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>
38. Ershova, E. V., & Troshina, E. A. (2016). Primenenie bariatricheskikh operatsii pri sakharnom diabete 2 tipa: v pomoshch' prakticheskomu vrachu. *Ozhirenie i metabolizm*, 13(1), 50–56. (in Russian).
39. Angrisani, L., Santonicola, A., & Iovino, P. (2024). IFSO Worldwide Survey 2020–2022: Current Trends in Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*, 34(5), 1665–1676. <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07123-5>
40. Lee, Y., Anvari, S., Sam Soon, M., Tian, C., Wong, J. A., Hong, D., Anvari, M., & Doumouras, A. G. (2022). Bariatric Surgery as a Bridge to Heart Transplantation in Morbidly Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiology in review*, 30(1), 1–7. <https://doi.org/10.1097/CRD.0000000000000346>
41. Arterburn, D. E., Telem, D. A., Kushner, R. F., & Courcoulas, A. P. (2020). Benefits and risks of bariatric surgery in adults: A review. *JAMA*, 324(9), 879–887. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.14667>
42. Clapp, B., Ponce, J., & DeMaria, E. (2017). Bariatric surgery and long-term weight loss. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 13(10), 1710–1717.
43. Mingrone, G., Panunzi, S., De Gaetano, A., et al. (2015). Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes: 5-year follow-up. *Lancet*, 386(9997), 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
44. Salukhov, V. V., Il'inskii, N. S., Vasil'ev, E. V., Sardinov, R. T., & Gladyshev, D. V. (2018). Vozmozhnosti metabolicheskoi khirurgii v lechenii sakharnogo diabeta 2 tipa u bol'nykh s alimentarnym ozhireniem 1 stepeni. *Sakharnyi diabet*, 21(1), 15–25.
45. Caiazzo, R., Marciniak, C., Rémond, A., Baud, G., & Pattou, F. (2023). Future of bariatric surgery beyond simple weight loss: Metabolic surgery. *Journal of visceral surgery*, 160(2S), S55–S62. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2023.01.005>
46. O'Brien, P. E., Hindle, A., Brennan, L., et al. (2019). Long-term outcomes after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Surgery*, 29(5), 1565–1574. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
47. Dawes, A. J., Maggard-Gibbons, M., & Maher, A. R. (2016). Mental health conditions among patients seeking bariatric surgery: A meta-analysis. *JAMA*, 315(2), 150–162. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.18188>
48. Mingrone, G., Panunzi, S., & De Gaetano, A. (2015). Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes: 5-year follow-up. *Lancet*, 386(9997), 964–973. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
49. Schauer, P. R., Bhatt, D. L., & Kirwan, J. P. (2017). Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes — 5-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, 376(7), 641–651. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1600869>
50. Singh, P., Subramanian, A., Adderley, N., et al. (2022). Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality. *British Journal of Surgery*, 109(11), 1072–1080. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>

51. Fisher, D. P., Johnson, E., & Haneuse, S. (2018). Association between bariatric surgery and lipid outcomes. *JAMA Surgery*, 153(10), 888–894.
52. Bektaş, M., Reiber, B. M. M., Pereira, J. C., Burchell, G. L., & van der Peet, D. L. (2022). Artificial Intelligence in Bariatric Surgery: Current Status and Future Perspectives. *Obesity surgery*, 32(8), 2772–2783. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06146-1>
53. Currie, A., Chetwood, A., & Ahmed, A. R. (2011). Bariatric surgery and renal function. *Obesity surgery*, 21(4), 528–539. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0356-7>
54. Golub, V. A., Kosivtsov, O. A., Bublikov, A. E., & Ievlev, V. A. (2022). Bariatricheskaya khirurgiya: sovremennyyi vzglyad (obzor literatury). *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*, 19(3), 14–19. (in Russian). <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2022-19-3-14-19>
55. O'Brien, P. E., Hindle, A., & Brennan, L. (2019). Long-term outcomes after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Surgery*, 29(5), 1565–1574. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03660-9>
56. Singh, P., Subramanian, A., & Adderley, N. (2022). Impact of bariatric surgery on cardiovascular outcomes and mortality. *British Journal of Surgery*, 109(11), 1072–1080. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab427>
57. Aminian, A., Zajichek, A., & Arterburn, D. E. (2021). Association of metabolic surgery with cancer outcomes. *Annals of Surgery*, 274(6), 1034–1042. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004918>
58. Sundström, J., Bruze, G., Ottosson, J., et al. (2021). Bariatric surgery and heart failure outcomes. *European Heart Journal*, 42(20), 2015–2024.
59. Jamaly, S., Carlsson, L., Peltonen, M., et al. (2020). Bariatric surgery and atrial fibrillation. *Circulation*, 141(8), 645–657.
60. Palermo, M., & Nedelcu, M. (2021). Complications in Bariatric Surgery. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*, 31(2), 139–140. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0910>
61. Różańska-Walędziak, A., Walędziak, M., Mierzejewska, A., Skopińska, E., Jędrzyk, M., & Chelstowska, B. (2023). Nutritional Implications of Bariatric Surgery on Pregnancy Management-A Narrative Review of the Literature. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(10), 1864. <https://doi.org/10.3390/medicina59101864>
62. Choi, B., Ehsan, A., Nakhoul, M., Jegatheeswaran, L., Yadav, S., Panchaksharam, D., Beynon, V., Srivastava, R., Baillie, C., Stevens, J., Bridgeman, J., Moussa, O., Irukulla, S., Humadi, S., & Ratnasingham, K. (2022). The Impact of Bariatric Surgery on Nocturia Symptoms: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obesity surgery*, 32(9), 3150–3155. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06215-5>
63. Abdul Wahab, R., & le Roux, C. W. (2022). A review on the beneficial effects of bariatric surgery in the management of obesity. *Expert review of endocrinology & metabolism*, 17(5), 435–446. <https://doi.org/10.1080/17446651.2022.2110865>
64. Friedman, A. N., & Wolfe, B. (2016). Is Bariatric Surgery an Effective Treatment for Type II Diabetic Kidney Disease?. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 11(3), 528–535. <https://doi.org/10.2215/CJN.07670715>
65. Tanner, B. D., & Allen, J. W. (2009). Complications of bariatric surgery: implications for the covering physician. *The American surgeon*, 75(2), 103–112. <https://doi.org/10.1177/000313480907500201>

66. Luo, L., Li, H., Wu, Y., Bai, Z., Xu, X., Wang, L., Mendez-Sanchez, N., & Qi, X. (2021). Portal venous system thrombosis after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Surgery*, 170(2), 363–372. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.03.005>
67. Vanheule, G., Ceulemans, D., Vynckier, A. K., De Mulder, P., Van Den Driessche, M., & Devlieger, R. (2021). Micronutrient supplementation in pregnancies following bariatric surgery: a practical review for clinicians. *Obesity surgery*, 31(10), 4542–4554. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05546-z>
68. Quigley, S., Colledge, J., Mukherjee, S., & Patel, K. (2011). Bariatric surgery: a review of normal postoperative anatomy and complications. *Clinical radiology*, 66(10), 903–914. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2011.04.017>
69. Schlottmann, F., Galvarini, M. M., Dreifuss, N. H., Laxague, F., Buxhoeveden, R., & Gorodner, V. (2018). Metabolic Effects of Bariatric Surgery. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*, 28(8), 944–948. <https://doi.org/10.1089/lap.2018.0394>
70. Tolone, S., Savarino, E., & Yates, R. B. (2016). The impact of bariatric surgery on esophageal function. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1381(1), 98–103. <https://doi.org/10.1111/nyas.13107>
71. Hafeez, S., & Ahmed, M. H. (2013). Bariatric surgery as potential treatment for nonalcoholic fatty liver disease: a future treatment by choice or by chance?. *Journal of obesity*, 2013, 839275. <https://doi.org/10.1155/2013/839275>

Поступила в редакцию
08.12.2025 г.

Принята к публикации
17.12.2025 г.

Ссылка для цитирования:

Ырысбаев Э. Ы., Ешиев А. М., Топчубаева Э. Т., Калматов Р. К., Атабаев И. Н. Патофизиологические основы и клиническая эффективность бариатрической хирургии при морбидном ожирении и метаболическом синдроме // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №2. С. 245-266. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/29>

Cite as (APA):

Yrysbaev, E., Eshiev, A., Topchubaeva, E., Kalmatov, R., & Atabaev, I. (2026). Pathophysiological Basis and Clinical Efficacy of Bariatric Surgery in Morbid Obesity and Metabolic Syndrome. *Bulletin of Science and Practice*, 12(2), 245-266. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/123/29>