

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МИНИ-ГАСТРОШУНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА И МОРБИДНЫМ ОЖИРЕНИЕМ



© О.А. Шумков*, Э.В. Соболевская, В.В. Анищенко, Е.А. Королева, В.В. Нимаев

Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии — филиал Института цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

Обоснование. Ожирение относится к ведущим проблемам всемирного здравоохранения. По данным метаанализа, опубликованного издательством Lancet, в мире в 2024 г. зарегистрировано 880 млн взрослых и 159 млн детей с ожирением. Способов лечения ожирения несколько, однако наиболее эффективными являются хирургические. В настоящее время несколько типов хирургических операций, среди которых безопасным и эффективным способом снижения массы тела, а также достижения ремиссии сопутствующих заболеваний является мини-гастрошунтирование. Основным преимуществом данного типа хирургического вмешательства является сочетание относительной простоты и безопасности исполнения операции в сравнении с другими шунтирующими бариатрическими вмешательствами при благоприятном эффекте на течение сахарного диабета 2 типа (СД2).

Несмотря на преимущества вышеуказанной техники, в данной области недостаточно исследований, касающихся отдаленных результатов.

Цель. Оценить долгосрочные результаты мини-гастрошунтирования у пациентов с СД2 и морбидным ожирением.

Материалы и методы. В работе представлены результаты 2-летнего наблюдения 30 пациентов, перенесших мини-гастрошунтирование. Возраст пациентов составил 52,5 (50–56,5) года, предоперационное значение индекса массы тела (ИМТ) — 50,0 кг/м² (46,2–59,6). Наблюдение проводилось на 6, 12, 18, 24 месяца на протяжении двух лет после операции. В период наблюдения оценивались антропометрические данные (ИМТ, окружность талии, окружность бедер, процент снижения избыточной массы тела — EWL, процент снижения массы тела — TWL), уровень глюкозы крови натощак, гликированный гемоглобин (HbA_{1c}), а также нежелательные явления после операции.

Результаты. Через два года после операции медиана значения ИМТ составила 33,6 кг/м² [28,4–36,5] (p<0,001) с потерей избыточной массы тела, равной 33,6% [28,4–36,4] (p<0,001). Наибольшая потеря избыточной массы тела 35,6% [26,6–54,2] (p<0,001) и 56,0% [39,0–56,0] (p<0,001) наблюдалась на 6 и 12 месяцы исследования соответственно. Аналогичные результаты характерны и для других параметров. В период исследования на 12 месяцев наблюдения ремиссия СД2 была достигнута у 40% (n=12), и на 24 месяцев наблюдения у 80% (n=24). Наблюдалось достоверное снижение нежелательных явлений на второй год исследования в сравнении с первым годом.

Заключение. Таким образом, мини-гастрошунтирование является эффективной бариатрической операцией, которая приводит к снижению массы тела и ремиссии СД2.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бариатрическая хирургия; мини-гастрошунтирование; ожирение; сахарный диабет 2 типа; индекс массы тела (ИМТ).

THE LONG-TERM OUTCOMES OF MINI-GASTRIC BYPASS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES AND MORBID OBESITY

© Oleg A. Shumkov*, Elvira V. Sobolevskaya, Vladimir V. Anishchenko, Elena A. Koroleva, Vadim V. Nimaev

Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of the Institute of Cytology and Genetics. Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (RICEL – Branch of IC&G SB RAS), Novosibirsk 630060, Russia

BACKGROUND: Obesity is considered one of the leading global health issues. According to a meta-analysis published in the Lancet, in 2024 there were 880 million adults and 159 million children with obesity worldwide. Surgical treatment is one of the main methods for managing morbid obesity. There are several options for surgical treatment, but mini-gastric bypass is gaining popularity among bariatric surgeries. The operation is considered effective in reducing body mass and achieving remission of obesity-related comorbidities.

The main advantage of this type of surgical intervention is the combination of relative simplicity and safety of the operation compared to other shunting bariatric interventions with sufficient efficacy on the course of type 2 diabetes mellitus. Despite the advantages of this technique, there is limited research published in this area.

AIM: Assess the long-term outcomes of mini-gastric bypass in patients with morbid obesity.

MATERIALS AND METHODS: The study presents the results of a 2-year follow-up of 30 patients who underwent mini-gastric bypass surgery. The patients' average age was 52.5 [50–56.5] years, and their preoperative BMI was 50.0 kg/m² [46.2–59.6]. Follow-up assessments were conducted at 6, 12, 18, and 24 months over a two-year period post-surgery. During the observation period, anthropometric data (BMI, waist circumference, hip circumference, excess weight loss percentage — EWL,

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.



total weight loss percentage — TWL), fasting blood glucose level, glycated hemoglobin (HbA_{1c}), and postoperative adverse events were evaluated.

RESULTS: After two years post-surgery, the median BMI value was 33.6 kg/m² [28.4–36.5] ($p < 0.001$) with an excess weight loss of 33.6% [28.4–36.4] ($p < 0.001$). The greatest excess weight loss of 35.6% [26.6–54.2] ($p < 0.001$) and 56.0% [39.0–56.0] ($p < 0.001$) was observed at 6 and 12 months of the study, respectively. Similar results were also noted for other parameters. During the study period, remission of type 2 diabetes was achieved in 40% of patients ($n=12$) at 12 months of observation and in 80% of patients ($n=24$) at 24 months of observation. A significant reduction in adverse events was observed in the second year of the study compared to the first year.

CONCLUSION: Therefore, mini-gastric bypass surgery is an effective bariatric procedure that leads to weight loss and remission of type 2 diabetes.

KEYWORDS: mini-gastric Bypass; bariatric surgery; obesity; Diabetes Mellitus, Type 2; Body Mass Index (BMI).

ОБОСНОВАНИЕ

Ожирение относится к одним из ведущих причин инвалидизации и смертности населения в мире. По данным метаанализа, опубликованного издательством Lancet, в мире в 2024 г. зарегистрировано 880 млн взрослых и 159 млн детей с ожирением. Всемирной организации здравоохранения в 2022 г. было зарегистрировано более 1 млрд человек с ожирением, среди которых — 340 млн взрослых и 39 млн детей [1]. По данным Росстата, в Российской Федерации за 2022 г. зарегистрировано 373,4 тыс. случаев сахарного диабета (СД) и 419,4 тыс. новых случаев ожирения [2]. Ожирение относится к заболеваниям, поражающим многие органы и системы органов, повышает риск развития СД 2 типа (СД2), сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний опорно-двигательного аппарата и некоторых форм рака, также существенно влияет на качество жизни пациентов [3].

Улучшение качества жизни пациентов посредством снижения массы тела, уменьшения риска развития сердечно-сосудистых патологий и патологий опорно-двигательного аппарата является основной целью лечения. Хирургическое лечение морбидного ожирения показано пациентам от 18 до 60 лет с ИМТ ≥ 40 кг/м² независимо от наличия сопутствующих заболеваний или при наличии ИМТ ≥ 35 кг/м² и не менее двух заболеваний, связанных с ожирением [4]. Бариатрическая хирургия позволяет снизить тяжесть течения СД, а также уменьшить риск смертности пациентов от сопутствующих патологий [5]. По данным метаанализов показано, что достижение ремиссии СД2, а также достижение целевых значений гликемического профиля пациентов более эффективно при хирургическом лечении морбидного ожирения [5].

Наиболее выполняемыми бариатрическими операциями в мире, по данным Международной Федерации хирургии ожирения и метаболического синдрома (IFSO Global Registry Report), является продольная резекция желудка, которая составляет 63,3% от всех видов бариатрических операций, гастрощунтирование на петле по Ру — 28,8%, мини-гастрощунтирование — 4,1% [6]. Все современные бариатрические операции относятся к безопасным методам лечения и характеризуются низким уровнем летальности и минимальным риском возникновения послеоперационных осложнений. В последние годы все большее внимание хирургов занимает мини-гастрощунтирование, которое является популярным в виду эффективности достижения целевых значений ИМТ и наступления ремиссии сопутствующих заболеваний, ассоциированных с ожирением [7]. Основным преимуществом данного типа хирургического вме-

шательства является сочетание относительной простоты и безопасности исполнения операции в сравнении с другими шунтирующими бариатрическими вмешательствами при достаточной эффективности в отношении достижения гликемического контроля или ремиссии СД2 [8].

Несмотря на вышеуказанные преимущества данного типа операций, исследований в данной области опубликовано мало. В связи с этим, целью данной статьи было оценить отдаленные послеоперационные результаты мини-гастрощунтирования у пациентов с морбидным ожирением на фоне СД.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить долгосрочные результаты мини-гастрощунтирования у пациентов с морбидным ожирением и СД2.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Место и время проведения исследования

Набор пациентов в исследование осуществлялся в клинике НИИКЭЛ — филиал ИЦиГ СО РАН (медицинская организация 3-го уровня) в период с ноября 2019 по январь 2022 гг.

Исследуемые популяции (одна или несколько)

Группу наблюдения составили пациенты мужского и женского пола от 20 до 60 лет с морбидным ожирением (ИМТ ≥ 40 кг/м²), у которых другие методы лечения и медикаментозная терапия оказались неэффективными.

Критерии включения: пациенты старше 18 лет с ИМТ ≥ 40 кг/м² и СД2, подписанное информированное согласие пациента на участие в исследовании. Всем пациентам выполнено лапароскопическое мини-гастрощунтирование.

Критерии исключения: ИМТ < 40 кг/м², СД1, ожирение в следствие эндокринопатии, синдромальные формы ожирения или ожирение, индуцированное лекарственными препаратами, ментальные расстройства, хронические заболевания в стадии декомпенсации, отказ от участия в исследовании.

Способ формирования выборки из изучаемой популяции (или нескольких выборок из нескольких изучаемых популяций)

Выборка исследуемых пациентов сформирована сплошным способом из числа пациентов, госпитализированных в клинику для проведения плановой специализированной или высокотехнологической помощи.

Дизайн исследования

Проведено одноцентровое интервенционное динамическое ретроспективное одновыборочное неконтролируемое исследование.

Методы

Обследование больных включало скрининг/мониторинг осложнений СД и ассоциированных состояний, изменения антропометрических данных (ИМТ, окружность талии, окружность бедер, процент снижения массы тела — TWL, процент снижения избыточной массы тела — EWL), оценку качества гликемического контроля, а также наличие нежелательных послеоперационных явлений на протяжении всего периода исследования. Во время клинического амбулаторного обследования также проводилась оценка потребности в противодиабетической терапии. Всего в исследование включено 30 пациентов.

Все пациенты были госпитализированы в эндокринологическое, затем в хирургическое отделение клиники НИИКЭЛ, филиал ИЦИГ СО РАН. Подготовка к хирургическому вмешательству включала сбор анамнеза, исследование биохимических показателей крови, определение исходных уровней общего и ионизированного кальция, уровня 25(ОН)-витамина D, паратгормона, УЗИ органов брюшной полости. С целью оценки факторов риска со стороны сердечно-сосудистой системы проводилось кардиологическое обследование пациентов. Пациенты проходили скрининговое обследование на наличие синдрома обструктивного апноэ сна. Оценивалось состояние вен нижних конечностей путем проведения ультразвукового исследования вен, пациенты в плановом порядке проходили фиброгастроскопию и скрининг на *H. pylori*. По итогам обследования определяли противопоказания к оперативному лечению.

Длительность послеоперационного наблюдения составила 24 месяца. Пациентам были назначены контрольные визиты на 6, 12, 18 и 24 месяца. В день поступления для проведения хирургического вмешательства и в каждой контрольной точке оценивались антропометрические параметры (окружность талии, окружность бедер, ИМТ, TWL, EWL), уровень гликированного гемоглобина (HbA_{1c}), уровень глюкозы крови натощак, комфорт питания, объем и частота питания, а также наличие нежелательных явлений.

Техника операции и периоперационный период

Хирургическая техника мини-гастрошунтирования была проведена согласно протоколу "Mini-gastric bypass: description of the technique and preliminary results" [9]. Операция проводилась под эндотрахеальным наркозом в положении пациента лежа на спине с разведенными ногами и наклоном туловища под углом 45 °С.

Операции были выполнены лапароскопическим способом. Мобилизация желудка выполняли с помощью управляемой биполярной коагуляции "LigaSure". Формирование малого и большого желудков выполняли сшивающим аппаратом Endo GIA Ultra с использованием фиолетовых кассет EGIA60AMT 60 мм. Культю малой кривизны желудка ("Pouch") формировали на зонде 36F. Поперечное прошивание малой кривизны желудка вы-

полняли тотчас дистальнее гусиной лапки. Дополнительно выполняли перитонизацию скрепочного шва большой и малой культей желудка. Длина желудочного "Pouch" в среднем составляла 18 см. Выполняли расчет кишки от связки Трейтца на расстоянии 150 см (N=28), 180 см (N=1) и 200 см (N=1). Выполняли наложение гастродуоденальной анастомозы по типу конец культи малого желудка в бок тощей кишки однорядным непрерывным швом нитью V-Юс 3-0 шириной анастомоза 25 мм. Медианное значение длительности госпитализации составляло 5 койко-дней (от 4 до 6 койко-дней).

Антропометрические параметры

Регистрировались антропометрические параметры, включая обхват талии, обхват бедер, ИМТ (в кг/м²), процент потери избыточного веса (%EWL) и процент общей потери веса (%TWL) от предоперационного исходного уровня. Процент потери избыточного веса (%EWL) рассчитывался по формуле:

$$\frac{(\text{масса тела до операции}-\text{масса тела на момент визита}) \times 100\%}{\text{масса тела до операции}-\text{идеальная масса тела (соответствует ИМТ}=25 \text{ кг/м}^2)}$$

Процент общей потери веса (%TWL) рассчитывался следующим образом:

$$\frac{\text{масса тела до операции}-\text{масса тела на момент визита}}{\text{масса тела до операции}} \times 100\% .$$

Оценки проводились через 6, 12, 18 и 24 месяца.

Лабораторные исследования

Уровень HbA_{1c} и глюкозы измеряли турбидиметрическим методом на биохимическом анализаторе AU480 (Beckman Coulter, США).

Критерии ремиссии

Диагностические критерии СД2 и критерии ремиссии СД2 устанавливались на основании алгоритмов специализированной медицинской помощи больным СД 2019 г. [10, 11].

Комфорт и частота питания, оценка нежелательных явлений

Во время клинического амбулаторного обследования проводились устные интервью, во время которых пациентов просили оценить объем порции и количество приемов пищи в течение дня, а также наличие или отсутствие неприятных ощущений при приеме пищи в отдаленном послеоперационном периоде. Комфорт питания оценивался пациентами по шкале от 1 до 5 баллов, где 1 балл соответствовал самой высокой степени дискомфорта, 5 баллов — полному отсутствию таких ощущений.

Статистический анализ

Для проверки нормальности распределения применялся критерий Колмогорова–Смирнова. Для сравнения двух или нескольких групп применялся непараметрический U-критерий Манна–Уитни. Значения p ниже 0,05 считались значимыми. Для проверки связи между переменными применялся ранговый корреляционный

анализ Спирмена. Для проверки связи между категориальными переменными в повторяющихся наблюдениях использовали критерий McNemar. Для применяемых статистических процедур использовался пакет программного обеспечения Statistica 13.0 (Dell, США). Размер выборки был рассчитан с заранее определенной частотой ошибок I рода $\alpha=0,05$ и мощностью $1-\beta=90\%$. Количественные данные представлены как медианы и межквартильные интервалы [Q1; Q3].

Этическая экспертиза

Проведение исследования одобрено этическим комитетом НИИКЭЛ — филиала ИЦиГ СО РАН (протокол №179 от 23.03.2023 г.). Все больные давали письменное информированное согласие на участие в исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика больных с СД и морбидным ожирением, включенных в исследование

В исследовании участвовали 30 пациентов с СД2 и морбидным ожирением, среди которых — 8 мужчин и 22 женщины, от 33 до 62 лет (медиана — 52,5 года). Длительность заболевания с момента постановки диагноза составила в среднем 8 лет (от 1 года до 20 лет), средний уровень HbA_{1c} — 7,8% (диапазон: 6,9–14,2%). Пациенты получали сахароснижающую терапию, включавшую метформин ($n=28$), препараты сульфонилмочевины ($n=2$), ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа (иНГЛТ-2, $n=8$), ингибиторы дипептидилпептидазы-4 (иДПП-4, $n=1$), инсулин ($n=11$). Большинство больных имели хронические осложнения СД2 и ассоциированные состояния: диабетическую автономную нейропатию ($n=11$, 36,7%), диабетическую макроангиопатию ($n=17$, 56,7%), периферическую полинейропатию ($n=24$, 80%), диабетическую ретинопатию ($n=5$, 16,7%), хроническую болезнь почек (ХБП, $n=9$, 30,0%), артериальную гипертензию (АГ, $n=30$, 100%), ишемическую болезнь сердца (ИБС, $n=6$, 20%), синдром обструктивного апноэ (СОА, $n=12$, 40,0%), стеатогепатит ($n=6$, $n=20,0\%$), остеоартрозы ($n=8$, 26,7%). Синдром диабетической стопы был диагностирован у 3 пациентов (10,0%), у всех была смешанная форма. Дислипидемия зарегистрирована у 27 (90,0%) обследованных пациентов. Регулярную гиполипидемическую терапию получали 27 пациентов (90,0%): 24 пациента принимали статины, 3 пациента комбинацию статина и фенофибрата. Клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Течение раннего послеоперационного периода

На протяжении исследования зафиксировано два послеоперационных осложнения. В раннем послеоперационном периоде один пациент повторно оперирован по поводу внутрибрюшного кровотечения ($n=1$). В первые сутки после операции пациенту проведена лапароскопическая ревизия, в ходе которой причины источника кровотечения установлено не было. Последующий послеоперационный период пациента протекал без осложнений. Второе осложнение выявлено на 7-е сутки после операции, пациент предъявлял жалобы на боли в животе, повышение температуры тела до фебрильных

значений. По данным ультразвукового исследования (УЗИ) выявлен абсцесс брюшной полости. Дренаж абсцесса проходил под контролем УЗИ в операционной. В последующем послеоперационный период протекал без осложнений. У остальных прооперированных пациентов послеоперационный период протекал стандартно.

Динамика изменения антропометрических параметров после операции

В исследовании оценивались изменения антропометрических данных (ИМТ, окружность талии, окружность бедер, процент общего снижения массы тела — TWL, процент снижения избыточной массы тела — EWL), а также наличие нежелательных послеоперационных явлений на протяжении всего периода исследования в следующие контрольные моменты времени: 6, 12, 18 и 24 месяца.

Наиболее существенное снижение общей массы тела (TWL), а также избыточной массы тела (EWL) произошло в первые 6 мес. после операции и составило 19,3 [18,0; 26,7]% и 35,9 [26,5; 54,5]% соответственно. Высокая скорость снижения общей и избыточной массы тела сохранялась на 12 месяцев исследования, и разница с 6 месяцам составила 10,2% и 22,3% соответственно. Далее темп снижения массы тела замедлялся, и на 18 месяцев исследования разница с предыдущей точкой составила 4,1% и 6,9% соответственно. Конечная временная точка определялась через 24 месяца после операции, разница процента снижения общей массы тела с 18 месяцев составила 3,8%, а процент снижения избыточной массы тела составил 6,6%. Данные представлены на рисунке 1 как медиана и квартили — Q1, Q3. Аналогичные результаты приведены для ИМТ (kg/m^2) на рисунке 2.

На протяжении всего послеоперационного периода наблюдалась положительная динамика уменьшения окружности талии и окружности бедер. Результаты представлены на рисунке 3. Значительная разница изменения окружности талии и бедер в сравнении с дооперационным периодом была отмечена на 6 месяцев наблюдения и составила 40 см и 26,5 см соответственно, на 12 месяцев исследования положительная динамика сохранялась и составила 9 см и 11,5 см, соответственно. Далее, на 18 и 24 месяца исследования отмечено снижение темпов уменьшения как окружности талии, так и окружности бедер. Разница показателей для окружности талии и окружности бедер на 18 месяцев составили 4 см и 4 см, соответственно. Данные для окружности талии и окружности бедер на 24 месяцев составили 4 см и 2,5 см в сравнении с предыдущей контрольной точкой.

Динамика изменения гликированного гемоглобина и глюкозы крови натощак в отдаленном послеоперационном периоде

Проводилась оценка HbA_{1c} и глюкозы крови натощак на 6, 12, 18 и 24 месяца исследования. Результаты приведены на рисунке 4. Высокая скорость снижения уровня HbA_{1c} и глюкозы крови натощак наблюдалась на 6 месяцев исследования и разница с дооперационным периодом соответствовала 2% и 2,1 ммоль/л соответственно. Аналогичные результаты были получены на 12 месяцев

Таблица 1. Клиническая, лабораторная и фармакологическая характеристика пациентов с СД2 и морбидным ожирением, включенных в исследование

Параметры	Значения
Общая характеристика	
Пол, м/ж, n (%)	8/22 (26,7/73,3)
Возраст, годы	52,5 [50; 56,5]
Длительность СД2, годы	8 [5; 10]
Антропометрические данные	
Вес, кг	150,5 [127,0; 166,5]
ИМТ, кг/м ²	50,04 [46,23; 59,06]
Обхват талии (ОТ), см	132,0 [125,25; 153,5]
Обхват бедер (ОБ), см	141,5 [128,5; 149,75]
Лабораторная характеристика СД2	
Глюкоза крови натощак, ммоль/л	7,75 [7,36; 8,57]
Гликированный гемоглобин (HbA _{1c}), %	7,82 [7,50; 8,73]
Фармакологическое лечение сахарного диабета 2 типа и ассоциированная терапия до операции	
Количество пациентов, получавших инсулинотерапию, n (%)	9 (30)
Терапия базальным инсулином, n (%)	7 (23,3)
Базис-болюсная терапия, n (%)	2 (6,7)
Количество пациентов, получавших сахароснижающую терапию, n (%)	29 (96,7)
Метформин, n (%)	28 (93,3)
Препараты сульфонилмочевины, n (%)	2 (6,7)
иНГЛТ-2, n (%)	8 (26,7)
иДПП-4, n (%)	1 (3,3)
Гиполипидемическая терапия, n (%)	27 (90)
Статины, n (%)	27 (90)
Фибраты, n (%)	3 (10)
Гипотензивная терапия, n (%)	30 (100)
Осложнения СД2 и ассоциированные заболевания	
Диабетическая автономная нейропатия, n (%)	11 (36,7)
Диабетическая макроангиопатия, n (%)	17 (56,7)
Периферическая нейропатия, n (%)	24 (80)
Диабетическая ретинопатия, n (%)	5 (16,7)
Синдром диабетической стопы, n (%)	3 (10)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	6 (20)
Артериальная гипертензия, n (%)	30 (100)
Хроническая болезнь почек, n (%)	9 (30)
Синдром обструктивного апноэ сна, n (%)	12 (40)
Дислипидемия, n (%)	27 (90)
Стеатогепатит, n (%)	6 (20)
Остеоартрозы, n (%)	8 (26,7)

Примечание: ИМТ — индекс массы тела; иДПП-4 — ингибитор дипептидил-пептидазы 4 типа; иНГЛТ-2 — ингибитор натрий-глюкозный котранспортер 2 типа; СД2 — сахарный диабет 2 типа. Количественные данные представлены как медиана [Q1; Q3].

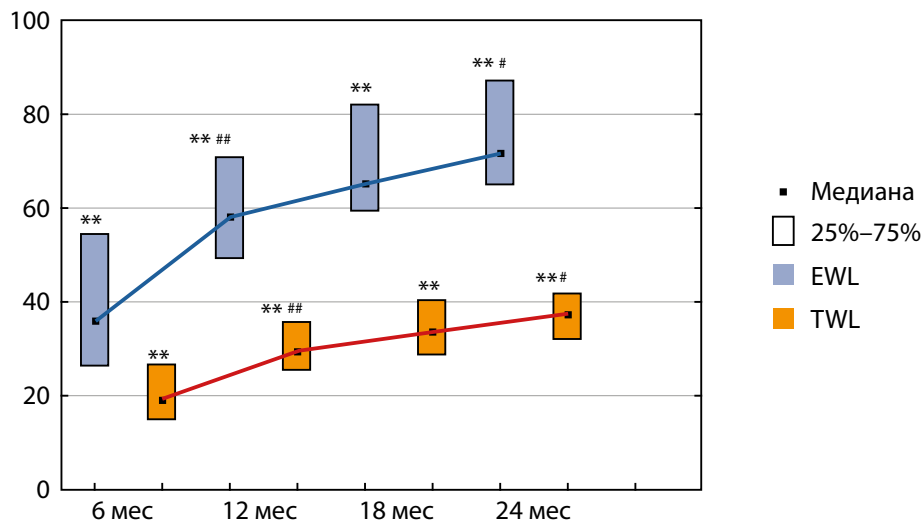


Рисунок 1. Антропометрические данные пациентов — TWL, EWL после мини-гастрошунтирования.

Результаты представлены как медианы [Q1; Q3].

** p<0,001 в сравнении до операции, ## p<0,001, # p<0,01 в сравнении с 6 месяцами.

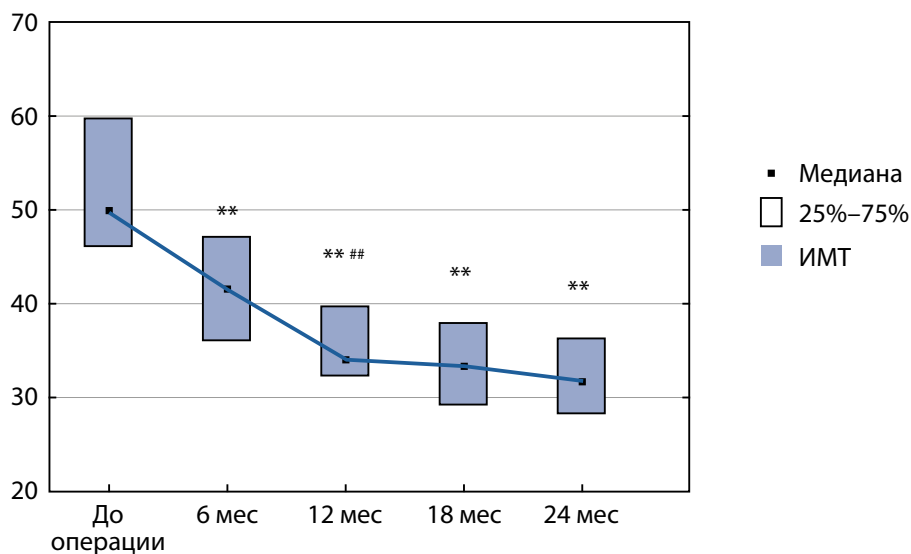


Рисунок 2. Антропометрические данные пациентов после мини-гастрошунтирования — ИМТ.

Результаты представлены как медианы [Q1; Q3].

** p<0,001 в сравнении до операции, ## p<0,001 в сравнении с 6 месяцами.

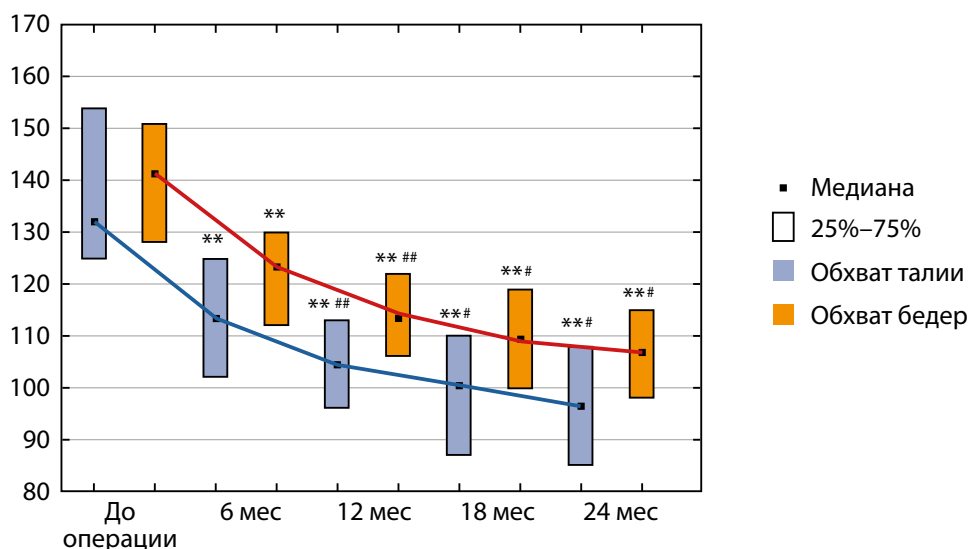


Рисунок 3. Антропометрические данные пациентов — обхват талии, обхват бедер после мини-гастрошунтирования.

Результаты представлены как медианы [Q1; Q3].

** p<0,001 в сравнении до операции, ## p<0,001, # p<0,01 в сравнении с 6 месяцами.

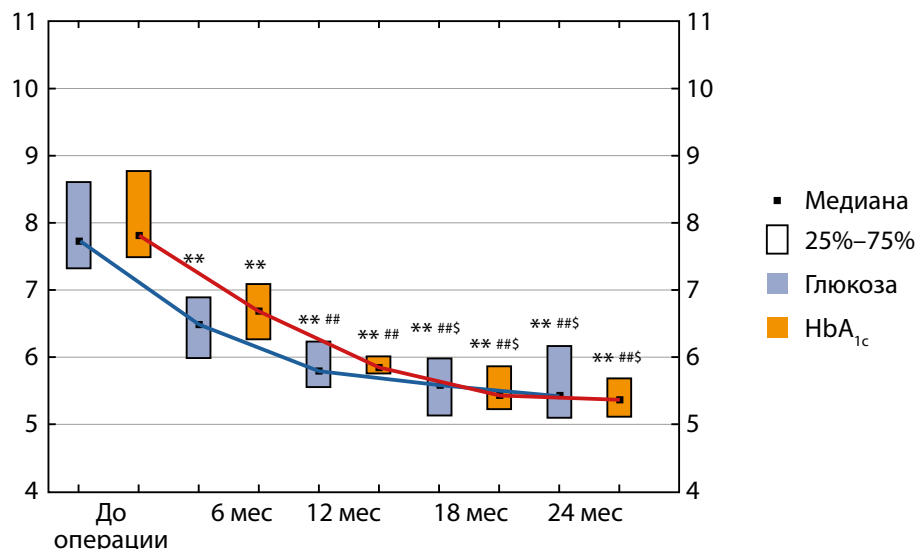


Рисунок 4. Лабораторные данные — гликированный гемоглобин HbA_{1c}, глюкоза крови натощак после мини-гастрошунтирования.

Результаты представлены как медианы [Q1; Q3].

** p<0,001 в сравнении до операции, ## p<0,001 в сравнении с 6 месяцами, \$\$\$p<0,001, \$p<0,01 в сравнении с 12 месяцами.

исследования, и разница с предыдущей контрольной точкой соответствовала 0,8% и 0,7 ммоль/л соответственно. Изменения значений гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) и глюкозы крови натощак на 18 и 24 месяца наблюдения были минимальными, и разница соответствовала на 18 месяц 0,4% и 0,2 ммоль/л и 24 месяц 0,1% и 0,1 ммоль/л соответственно.

Через 12 месяцев исследования ремиссия СД2 была достигнута у 14 (46,7%) пациентов, через 24 месяца исследования у 24 (80,0%) пациентов. Ремиссия СД2 определялась как отсутствие приема противодиабетических препаратов в течение 12 месяцев, поддержание HbA_{1c} на уровне <6,5%, уровня глюкозы натощак 6,1–6,9 ммоль/л. На 24 месяц исследования один пациент (3,3%) получал терапию базальным инсулином, 5 (16,7%) пациентов получали терапию метформинном. Результаты приведены в таблице 2.

Нежелательные явления в послеоперационном периоде

В послеоперационном периоде нежелательные явления были разделены на 2 группы:

1) симптомы, описывающие общее состояние (слабость, отсутствие аппетита, постоянный голод); 2) симптомы, связанные с желудочно-кишечным трактом (тошнота, пищевая непереносимость, изжога, боли в животе, демпинг-синдром, диарея, запор). Симптомы оценивали на 12 и 24 месяца исследования. Результаты приведены в таблице 3.

Нежелательные явления, связанные с желудочно-кишечным трактом, на 12 и 24 месяца исследования встречались от 3,3 до 13,3% и от 0 до 3,3% соответственно. Наиболее частыми симптомами на 12 месяц были демпинг-синдром, пищевая непереносимость и изжога, на 24 месяц исследования фиксировались пищевая непереносимость, изжога, боли в животе и диарея.

Таблица 2. Динамика приема сахароснижающих препаратов и инсулинотерапии на протяжении 24 месяцев исследования

Параметр	До операции (n=30)	6 мес. (n=30)	12 мес. (n=30)	18 мес. (n=30)	24 мес. (n=30)
Инсулинотерапия, n (%)	9 (30)	3 (10)*	2 (6,7)***	2 (6,7)***\$\$	1 (3,3)***\$\$~
Терапия базальным инсулином, n (%)	7 (23,3)	3 (10)*	2 (6,7)***	2 (6,7)***\$\$	1 (3,3)***\$\$~
Базис-болюсная инсулинотерапия, n (%)	4 (13,3)	0 (0)**	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Метформин, n (%)	28 (93,3)	16 (53,3)	12 (40)	8 (26,7)	5 (16,7)~
Препараты сульфонилмочевины, n (%)	2 (6,7)	0 (0)**	0 (0)**	0 (0)**	0 (0)**
иНГЛТ-2, n (%)	8 (26,7)	5 (16,7)*	4 (13,3)***	2 (6,7)***\$\$	0 (0)***\$\$~
иДПП-4, n (%)	1 (3,3)	0 (0)**	0 (0)**	0 (0)**	0 (0)**
Ремиссия СД2, n (%)	0 (0)	0 (0)	14 (46,7)**	21 (70)*	24 (80)~

Примечания: Результаты представлены как количество и %.

* p<0,01, ** p<0,001 в сравнении до операции, # p<0,01, ## p<0,001 в сравнении с 6 месяцем, \$\$\$ p<0,001 в сравнении с 12 месяцем, ~ p<0,01, ~~ p<0,001 в сравнении с 18 месяцем. При сравнении групп использовался критерий McNemar.

ИМТ — индекс массы тела, иДПП-4 — ингибитор дипептидил-пептидазы 4 типа, иНГЛТ-2 — ингибитор натрий-глюкозный котранспортер 2 типа, СД2 — сахарный диабет 2 типа.

Таблица 3. Нежелательные послеоперационные явления

Нежелательные явления	Через 12 мес. после операции (n=30)	Через 24 мес. после операции (n=30)
Нежелательные явления, описывающие общее состояние		
Слабость, n (%)	2 (6,67)**	1 (3,33)**\$\$
Отсутствие аппетита, n (%)	1 (3,33)**	0 (0)**\$\$
Постоянный голод, n (%)	5 (16,67)**	3 (10,0)**\$\$
Нежелательные явления, связанные с ЖКТ		
Тошнота, n (%)	1 (3,33)**	0 (0)**\$\$
Пищевая непереносимость, n (%)	4 (13,33)**	1 (3,33)**\$\$
Изжога, n (%)	3 (10,0)**	1 (3,33)**\$\$
Боли в животе, n (%)	2 (6,67)**	1 (3,33)**\$\$
Демпинг-синдром, n (%)	4 (13,33)**	0 (0)**\$\$
Диарея, n (%)	2 (6,67)**	1 (3,33)**\$\$
Запор, n (%)	1 (3,33)**	0 (0)**\$\$

Примечания: Результаты представлены как количество и %.

** p<0,001 в сравнении до операции, \$\$ p<0,001 в сравнении с 12 месяцем. При сравнении групп использовался критерий McNemar.

Пациенты, у которых на 12 месяц наблюдения был демпинг-синдром, также отмечали или боли в животе, или диарею, или запор. Пищевая непереносимость была связана с определенным видом пищи, а именно с красным мясом или куриными яйцами.

На протяжении исследования оценивался комфорт питания по шкале от 1 до 5 на основании субъективных ощущений, а также кратность приемов пищи. Результаты приведены в таблице 4 и 5 соответственно.

Комфорт питания (12 месяцев) отрицательно коррелировал с длительностью СД на момент проведения операции, т.е. чем дольше течение СД2, тем менее комфортно было питание (r=-0,38, p=0,04). Однако комфорт питания положительно коррелировал с частотой пита-

ния, чем чаще частота питания в сутки, тем выше пациенты оценивали комфорт питания (r=0,80, p<0,001).

Комфорт питания (24 месяца) отрицательно коррелировал с глюкозой на момент исследования, т.е. чем выше уровень глюкозы натощак, тем меньше комфорт питания (r=-0,41, p=0,03), так же отрицательная корреляция была с ИМТ (r=-0,66, p<0,001). Однако комфорт питания положительно коррелировал с частотой питания, чем чаще частота питания в сутки, тем выше пациенты оценивали комфорт питания (r=0,7941, p<0,001), а также с %EWL (r=0,73, p<0,001) и %TWL (r=0,51, p=0,004).

Необходимо отметить, что разовый объем питания у пациентов составлял 150–200 мл на 12 и 24 месяцы исследования.

Таблица 4. Комфорт питания на 12 и 24 месяцы исследования

Комфорт питания (1–5, баллы)	Через 12 мес. после операции (n=30)	Через 24 мес. после операции (n=30)
1	0 (0)	0 (0)
2	1 (3,3) **	0 (0)**\$\$
3	13 (43,3)**	4 (13,3)**\$\$
4	7 (23,3)**	3 (10,0)**\$\$
5	9 (30,0)**	23 (76,7)**\$\$

Примечания: Результаты представлены как количество n (%).

** p<0,001 в сравнении до операции, \$\$ p<0,001 в сравнении с 12 месяцем. При сравнении групп использовался критерий McNemar.

Таблица 5. Кратность приема пищи пациентами на 12 и 24 месяцы исследования

Кратность приемов пищи	Через 12 мес. после операции (n=30)	Через 24 мес. после операции (n=30)
6	8 (26,7) **	0 (0)**\$\$
5	15 (50) **	10 (33,3)**\$\$
4	1 (3,3) **	11 (36,7)**\$\$
3	6 (20) **	9 (30)**\$\$

Примечания: Результаты представлены как количество n (%).

** p<0,001 в сравнении до операции, \$\$ p<0,001 в сравнении с 12 месяцем. При сравнении групп использовался критерий McNemar.

ОБСУЖДЕНИЕ

В данном исследовании мы оценили отдаленные результаты мини-гастрошунтирования у пациентов с морбидным ожирением и СД2.

Репрезентативность выборок

Достаточное для статистической оценки количество пациентов, включенных в исследование (30 человек), отбор пациентов сплошным методом, с минимальным набором критериев исключения, позволяют считать, что выборка пациентов в целом является репрезентативной в отношении популяции больных СД2 и морбидным ожирением, получающих плановую высокотехнологичную медицинскую помощь в стационарных условиях.

Сопоставление с другими публикациями

В данном исследовании показано, что мини-гастрошунтирование является эффективным и относительно безопасным методом лечения морбидного ожирения и СД2. В настоящее время мини-гастрошунтирование набирает популярность среди других видов оперативного лечения морбидного ожирения [12, 13]. Так, данный тип операции был признан Международной федерацией хирургии ожирения и метаболических нарушений основной бариатрической процедурой для снижения веса [14, 15]. Мини-гастрошунтирование относится к группе минимально инвазивных хирургических методов лечения морбидного ожирения, которое может снизить потребность в более рискованных с хирургической точки зрения повторных операциях, а также является эффективным способом достижения ремиссии СД2.

Однако в литературе недостаточно сведений, описывающих послеоперационные результаты мини-гастрошунтирования. Так, в исследованиях, проведенных Musella M. et al. [16], было проанализировано достижение ремиссии СД2 в течение одного года наблюдения у двух групп пациентов, первой группе выполнена рукавная гастропластика, второй группе — мини-гастрошунтирование. У пациентов после мини-гастрошунтирования длительность ремиссии СД2 была выше, чем после рукавной гастропластики. Данные результаты соотносятся с полученными результатами в нашем исследовании. Действительно, на 1-й год наблюдения 14 пациентов (46,7%) достигли ремиссии СД2, на 2-й год наблюдения ремиссия была у 24 (80%) пациентов. В нашем исследовании уровень глюкозы натощак на 12 месяц отрицательно коррелировал с общей потерей массы тела. Аналогичные результаты получены в исследовании, проведенном Ding и соавт., и свидетельствуют о том, что ремиссия СД была достигнута через 1 год исследования [17]. На второй год наблюдения получена корреляция между глюкозой плазмы натощак и окружности талии ($r=-0,76$, $p<0,001$), окружностью бедер ($r=-0,54$, $p=0,002$), %EWL ($r=-0,47$, $p=0,009$), %TWL ($r=-0,47$, $p=0,008$), также наблюдается корреляция между HbA_{1c} и %TWL ($r=-0,43$, $p=0,02$).

В исследовании проведен анализ послеоперационных осложнений, данные приведены на 12 и 24 месяца исследования. Среди желудочно-кишечных симптомов преимущественно сообщается о болях в животе и демпинг-синдроме, который проявляется незначительной слабостью и головокружением через 30 минут после приема пищи

(табл. 3). О рвоте не сообщалось ни в одной временной точке. Демпинг-синдром преимущественно отмечался на 12 месяц исследования, затем исчезал. Механизм возникновения демпинг-синдрома обусловлен изменениями моторной функции желудка [18]. Уменьшение объема желудка, а также быстрое поступление питательных веществ в тонкую кишку оказывают местный осмотический эффект и отсроченную гипогликемию. Эти неблагоприятные эффекты более выражены при быстром употреблении больших объемов продуктов с высоким содержанием углеводов и жиров. Проявления демпинг-синдрома включают боль в животе, тошноту, чувство переполнения желудка, головокружение, одышку, тахикардию, слабость [18]. В исследовании, проведенном Nazy Zarshenas и соавт., сообщается, что демпинг-синдром чаще встречается в группе операции желудочного шунтирования по методу Ру (RYGB), однако наблюдается и у пациентов, перенесших желудочное шунтирование с одним анастомозом (OAGB) [19]. Данные согласуются с нашими результатами на 12 месяц исследования. Необходимо отметить, что демпинг-синдром на 24 месяц исследования не выявлен.

Пищевая непереносимость у 4 пациентов была связана с непереносимостью красного мяса и яиц. В литературе описаны случаи непереносимости определенных продуктов, а именно плохая переносимость красного мяса, которая способствует дефициту питательных веществ [20]. Также необходимо отметить, что у одного из пациентов с пищевой непереносимостью отмечались запоры, которые купировались после исключения из рациона питания красного мяса и яиц. Аналогичные результаты были получены Carina Rossoni и соавт. [21].

В исследовании проводили оценку комфорта питания, баллы колебались от 2 до 5 баллов. Пациенты, получившие оценку 2–3 балла, в основном испытывали проблемы, связанные с изжогой, демпинг-синдромом, общей слабостью. Важно отметить, что изжога отмечалась у пациентов, не соблюдавших назначенную диету. Демпинг-синдром и слабость у пациентов также связаны с несоблюдением диеты. Более того, наблюдалась положительная корреляция между частотой приема пищи и комфортом питания, при этом, чем выше оценивался комфорт питания, тем чаще был прием пищи. Частота питания пациентов на 18 и 24 месяца соответствовала 3–4-разовому питанию, объем пищи соответствовал 150–200 мл. Пациенты, с таким количеством приемом пищи расценивали комфорт питания как 4–5 баллов. Пациенты, которые принимали пищу 2–3 раза в сутки, в целом расценили комфорт питания на 3 балла. Исследований, которые оценивают комфорт питания, на данный момент недостаточно. Необходимы дальнейшие и более надежные исследования по оценке питания для изучения комфорта питания, а также потребления питательных веществ этой когортой. Учитывая ограниченное количество исследований, опубликованных по статусу питания после мини-гастрошунтирования, мы считаем, что это исследование содержит в себе ценные данные, которые позволят развиваться в данном направлении.

Клиническая значимость результатов

Полученные данные свидетельствуют об эффективности мини-гастрошунтирования как в снижении массы тела, так и в достижении ремиссии СД2. Выявленные

данные о нежелательных послеоперационных явлениях могут быть использованы в клинической практике для более детального изучения механизмов их возникновения, коррекции диеты и послеоперационной терапии.

Ограничения исследования

Настоящее исследование имеет определенные ограничения, а именно набор больных в одном клиническом центре, одномоментный дизайн, ретроспективное исследование, ограниченный набор пациентов, а также средняя продолжительность наблюдения. Тем не менее, несмотря на относительно скромное количество пациентов в этом ретроспективном анализе, единообразии предоперационных характеристик и высокая частота последующего наблюдения, охватывающего полный набор данных для каждого пациента на протяжении 24 месяцев наблюдения, придают нашему исследованию достоверность.

Направления дальнейших исследований

В дальнейших исследованиях актуально будет оценить динамику изменения метаболического синдрома, дефицит макро- и микроэлементов, а также ремиссии сопутствующих заболеваний. Особое внимание необходимо уделить изменению параметров метаболического синдрома, а также возникновению послеоперационных осложнений между разными типами бариатрических вмешательств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования демонстрируют эффективность мини-гастрошунтирования в отдаленном послеоперационном периоде в качестве оперативного лечения морбидного ожирения, а также лечения СД2.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Исследование выполнено за счет средств государственного задания НИИКЭЛ — филиал ИЦиГ СО РАН.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов. Шумков О.А. — сбор клинического материала, написание текста, анализ результатов, концепция и дизайн исследования; Соболевская Э.В. — статистический анализ, написание текста, анализ результатов; Анищенко В.В. — сбор клинического материала; Королева Е.А. — сбор клинического материала, написание текста; Нимаев В.В. — концепция и дизайн исследования, анализ результатов, написание текста.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Благодарности. Авторы выражают благодарность медицинской сестре-исследователю Анне Юрьевне Колмыковой за вклад в сбор исходных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2024;403(10431):1027-1050. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02750-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2)
2. Федеральная служба государственной статистики. Здравоохранение в России. – Москва, 2023 [Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Zdravookhraneni v Rossii. – Moskva, 2023 (In Russ.)]
3. Rajaobelina K, Dow C, Romana Mancini F, et al. Population attributable fractions of the main type 2 diabetes mellitus risk factors in women: Findings from the French E3N cohort. *J Diabetes*. 2019;11(3):242-253. doi: <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12839>
4. Mechanick JL, Apovian C, Brethauer S, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures – 2019 update: cosponsored by American association of clinical endocrinologists/American college of endocrinology, the obesity society, American society for metabolic & bariatric surgery, obesity medicine association, and American society of anesthesiologists – executive summary. *Endocr Pract*. 2019;25(12):1346-1359. doi: <https://doi.org/10.4158/GL-2019-0406>
5. Ghusn W, Hage K, Vierkant RA, et al. Type-2 diabetes mellitus remission prediction models after Roux-En-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy based on disease severity scores. *Diabetes Res Clin Pract*. 2024;208:111091. doi: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2024.111091>
6. Heymsfield SB, Wadden TA. Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. *N Engl J Med*. 2017;376(3):254-266. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMra1514009>
7. Welbourn R, Hollyman M, Kinsman R, et al. Bariatric surgery worldwide: Baseline demographic description and one-year outcomes from the fourth IFSO Global Registry Report 2018. *Obes Surg*. 2019;29(3):782–795. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3593-1>
8. Fiorani C, Coles SR, Kulendran M, et al. Long-Term Quality of Life Outcomes After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass—a Comparative Study. *Obes Surg*. 2021;31(3):1376-1380. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-020-05049-3>
9. Chaim EA, Ramos AC, Cazzo E. Mini-gastric bypass: description of the technique and preliminary results. *Arq Bras Cir Dig*. 2017;30(4):264-266. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-6720201700040009>
10. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., и др. «Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом» / Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова 9-й выпуск. // *Сахарный диабет*. — 2019. — Т.22. — 151. — С.1-144. doi: <https://doi.org/10.14341/DM221S1>
11. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., и др. «Клинические рекомендации — Сахарный диабет 2 типа у взрослых». / Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. // *Сахарный диабет*. — 2020. — №23(2S) — С. 4-102. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12507>
12. Neuberg M, Blanchet MC, Gignoux B, et al. Long-Term Outcomes After One-Anastomosis Gastric Bypass (OAGB) in Morbidly Obese Patients. *Obes Surg*. 2020;30(4):1379-1384. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-019-04287-4>
13. Carandina S, Soprani A, Zulian V, et al. Long-Term Results of One Anastomosis Gastric Bypass: a Single Center Experience with a Minimum Follow-Up of 10 Years. *Obes Surg* 2021;31(8):3468-3475. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05455-1>
14. Ahuja A, Tantia O, Goyal G, et al. MGB-OAGB: Effect of Biliopancreatic Limb Length on Nutritional Deficiency, Weight Loss, and Comorbidity Resolution. *Obes Surg*. 2018;28:3439–3445. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3405-7>
15. De Luca M, Tie T, Ooi G, et al. Mini Gastric Bypass—One Anastomosis Gastric Bypass (MGB-OAGB)—IFSO Position Statement. *Obes Surg*. 2018;28:1188–1206. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3182-3>
16. Musella M, Apers J, Rheinwalt K, et al. Efficacy of Bariatric Surgery in Type 2 Diabetes Mellitus Remission: The Role of Mini Gastric Bypass/One Anastomosis Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy at 1 Year of Follow-up. A European survey. *Obes Surg*. 2016;26:93. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1865-6>

17. Ding Z, Jin L, Song Y, et al. Comparison of single-anastomosis gastric bypass and sleeve gastrectomy on type 2 diabetes mellitus remission for obese patients: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Asian J. Surg.* 2023;46:4152–4160. doi: <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2023.03.062>
18. Handzlik-Orlik G, Holeccki M, Orlik B, et al. Nutrition management of the post-bariatric surgery patient. *Nutr Clin Pract.* 2015;30(3):383–392. doi: <https://doi.org/10.1177/0884533614564995>
19. Robert M, Espalieu P, Pelascini E, et al. Efficacy and safety of one anastomosis gastric bypass versus Roux-en-Y gastric bypass for obesity (YOMEGA): a multicentre, randomised, open-label, non-inferiority trial. *Lancet (London, England)* 2019;393(10178):1299–1309. doi: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)30475-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)30475-1)
20. Cano-Valderrama O, Sanchez-Pernaute A, Rubio-Herrera MA, et al. Long-term food tolerance after bariatric surgery: comparison of three different surgical techniques. *Obes Surg.* 2017;27(11):2868–2872. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2703-9>
21. Rossoni C, Bragança R, Santos Z, et al. OAGB Bowel Function in Patients With up to 5 Years Follow-Up: Updated Outcomes. *Obes Surg.* 2024;34(1):141–149. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06917-4>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]:

*Шумков Олег Анатольевич, д.м.н., в.н.с. [Oleg A. Shumkov, MD, PhD]; адрес: Россия, 630117, г. Новосибирск, ул. Арбузова, 6 [address: (6 Arbuzov street, 630117 Novosibirsk, Russia)]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7379-9229>; ResearcherID: AAJ-8970-2020; Scopus Author ID: 44961205500; eLibrary SPIN: 1616-5369; e-mail oashumkov@yandex.ru

Соболевская Эльвира Вячеславовна, м.н.с. [Elvira V. Sobolevskaya]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7123-6342>; ResearcherID: AEC-9192-2022; Scopus Author ID: 58093159400; eLibrary SPIN: 9857-0980; e-mail: darren98@mail.ru

Анищенко Владимир Владимирович, д.м.н., профессор, в.н.с. [Vladimir V. Anishchenko]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1178-5205>; Scopus Author ID: 56956612600; eLibrary SPIN: 9952-8041; e-mail: avv1110@yandex.ru

Королева Елена Анатольевна, к.м.н., с.н.с. [Elena A. Koroleva, MD, PhD, senior research associate]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8629-7030>; Scopus Author ID: 55522435000; eLibrary SPIN: 9085-1716; e-mail: ekoro@bk.ru

Нимаев Вадим Валерьевич, д.м.н., зав. лабораторией оперативной лимфологии и лимфодетоксикации [Vadim V. Nimaev, MD, PhD, docent]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9889-3729>; ResearcherID: O-2258-2017; Scopus Author ID: 6506876136; eLibrary SPIN: 9618-4673; e-mail: nimaevvv@yandex.ru

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

ЦИТИРОВАТЬ:

Шумков О.А., Соболевская Э.В., Анищенко В.В., Королева Е.А., Нимаев В.В. Отдаленные результаты мини-гастрошунтирования у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и морбидным ожирением // *Ожирение и метаболизм.* — 2026. — Т. 23. — №1 (Спецвыпуск) — С. 23-33. doi: <https://doi.org/10.14341/omet13104>

TO CITE THIS ARTICLE:

Shumkov OA, Sobolevskaya EV, Anishchenko VV, Koroleva EA, Nimaev VV. The Long-Term Outcomes of Mini-Gastric Bypass in Patients with Type 2 Diabetes and Morbid Obesity. *Obesity and metabolism.* 2026;23(1 (Supplement)):23-33. doi: <https://doi.org/10.14341/omet13104>