

## НОВЫЕ МЕТОДЫ В БАРИАТРИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ: УЛУЧШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ И САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Б.С. Елембаев<sup>1</sup>, Э.А. Тилеков<sup>1</sup>, О.Б. Оспанов<sup>2</sup>, Н.К. Жаров<sup>1</sup>, Г.Н. Дуйсенов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева

Кафедра госпитальной хирургии с курсом оперативной хирургии

г. Бишкек, Кыргызская Республика

<sup>2</sup>Медицинский университет Астана

Кафедра хирургических болезней, бариатрической хирургии и нейрохирургии

г. Астана, Республика Казахстан

**Резюме.** Бариатрическая и метаболическая хирургия в современном мире является одним из наиболее эффективных методов лечения морбидного ожирения и сопутствующих заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа, артериальная гипертензия и дислипидемия. Поскольку количество людей с избыточным весом и ожирением продолжает расти по всему миру, возрастает и потребность в бариатрических операциях. Несмотря на высокую эффективность бариатрической хирургии в краткосрочной перспективе, проблема послеоперационного возврата веса остается серьезным вызовом, снижая долгосрочные результаты лечения и повышая риск рецидива сопутствующих заболеваний. Среди существующих методик профилактики возврата веса выделяют: усиление мальабсорбции либо усиление рестрикции путем использования первичного бандажирования вместе с основной операцией. В качестве перспективного решения предлагается метод одноанастомозного гастрощунтирования с фундопликацией (FundoRing), который сочетает в себе преимущества усиленной рестрикции и антирефлюксного эффекта. Это может помочь предотвратить возврат веса и улучшить метаболические результаты, снижая риск осложнений, связанных с бандажированием и синдромом мальабсорбции. Тем не менее, для подтверждения эффективности и безопасности этой методики требуется проведение дополнительных рандомизированных исследований с длительным наблюдением за пациентами. Таким образом, методика FundoRing представляет собой многообещающую альтернативу традиционным методам и может стать значимым шагом в борьбе с эпидемией ожирения и его последствиями.

**Ключевые слова:** бариатрическая и метаболическая хирургия, сахарный диабет 2 типа, возврат веса, FundoRing, гастрощунтирование, резекция желудка, усиление рестрикции, билиопанкреатическое шунтирование, фундопликация.

## БАРИАТРИЯЛЫК ХИРУРГИЯДАГЫ ЖАҢЫ МЕТОДОР: СЕМИРҮҮЛҮКТҮ ЖАНА 2-ТҮРДӨГҮ КАНТ ДИАБЕТИН ДАРЫЛООНУН НАТҮЙЖАЛАРЫН ЖАКШЫРТУУ (АДАБИЯТТАРГА СЕРЕП)

Б.С. Елембаев<sup>1</sup>, Э.А. Тилеков<sup>1</sup>, О.Б. Оспанов<sup>2</sup>, Н.К. Жаров<sup>1</sup>, Г.Н. Дуйсенов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы

Оперативдүү хирургия курсу менен оорукананын хирургия бөлүмү

Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

<sup>2</sup>Астана медициналык университети

Хирургиялык оорулар, бариатриялык хирургия жана нейрохирургия бөлүмү

Астана ш., Казакстан Республикасы

**Резюме.** Заманбап дүйнөдө бариатриялык жана метаболикалык хирургия оорулуу семирүүнү жана 2-типтеги диабет, артериялык гипертензия жана дислипидемия сыяктуу аны менен байланышкан ооруларды дарылоонун эң натыйжалуу ыкмаларынын бири болуп саналат. Дүйнө жүзүндө ашыкча салмактуу жана семиз адамдардын саны өсүп жаткандыктан, бариатрия хирургиясына болгон муктаждык да өсүүдө. Кыска мөөнөттөгү бариатриялык хирургиянын жогорку эффективдүүлүгүнө карабастан, операциядан кийинки салмакты калыбына келтирүү маселеси олуттуу көйгөй бойдон калууда, бул узак мөөнөттүү дарылоонун натыйжаларын төмөндөтөт жана кошумча оорулардын кайталануу коркунучун жогорулатат. Арасында колдонуудагы ыкмаларын алдын алуу үчүн салмагын жогорулатуу: жогорулатуу мальабсорбции же күчөтүлгөн чектөө негизги операция менен бирге баштапкы ленталарды колдонуу. Перспективдүү чечим катары, күчөтүлгөн чектөөнүн жана антирефлюкс эффектинин артыкчылыктарын айкалыштырган фундапликация (FundoRing) менен бир-анастомотикалык ашказанды айланып өтүү ыкмасы сунушталат. Бул кайра салмактуулукту алдын алууга жана зат алмашуунун натыйжаларын жакшыртууга жардам берет, лента жана мальабсорбция менен байланышкан кыйынчылыктардын рискин азайтат. Бирок, бул ыкманын натыйжалуулугун жана коопсуздугун тастыктоо үчүн бейтаптарды узак мөөнөттүү байкоо менен кошумча рандомизацияланган изилдөөлөр талап кылынат. Ошентип, FundoRing ыкмасы салттуу ыкмаларга келечектүү альтернатива болуп саналат жана семирүү эпидемиясы жана анын кесепеттери менен күрөшүүдө олуттуу кадам болушу мүмкүн.

**Негизги сөздөр:** бариатриялык жана метаболикалык хирургия, 2-типтеги кант диабети, салмак кошуу, FundoRing, ашказан айлантуу, ашказан резекциясы, чектөөнү күчөтүү, билиопанкреатикалык айланма, фундапликация.

## NEW METHODS IN BARIATRIC SURGERY: IMPROVING OUTCOMES IN THE TREATMENT OF OBESITY AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS (LITERATURE REVIEW)

**B.S. Yelembayev<sup>1</sup>, E.A. Tilekov<sup>1</sup>, O.B. Ospanov<sup>2</sup>, N.K. Zharov<sup>1</sup>, G.N. Duysenov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev

Department of Hospital Surgery with a Course in Operative Surgery

Bishkek, Kyrgyz Republic

<sup>2</sup>Astana Medical University

Department of Surgical Diseases, Bariatric Surgery and Neurosurgery

Astana, Republic of Kazakhstan

**Summary.** Bariatric and metabolic surgery is one of the most effective methods of treating morbid obesity and associated diseases such as type 2 diabetes, hypertension and dyslipidemia in the modern world. As the number of overweight and obese people continues to grow worldwide, the need for bariatric surgeries also increases. Despite the high efficiency of bariatric surgery in the short term, the problem of postoperative weight regain remains a serious challenge, reducing long-term treatment results and increasing the risk of recurrence of associated diseases. Among the existing methods of preventing weight regain, there is increased malabsorption or increased restriction by using primary bandaging together with the main surgery. As a promising solution, a method of one anastomosis gastric bypass with modified fundoplication (FundoRing) is proposed, which combines the advantages of increased restriction and antireflux effect. This may help prevent weight regain and improve metabolic outcomes, reducing the risk of band-related complications and malabsorption syndrome. However, further randomized studies with long-term follow-up are needed to confirm the efficacy and safety of this technique. Thus, the FundoRing technique represents a promising alternative to traditional methods and may be a significant step in the struggle against the obesity epidemic and its consequences.

**Key words:** bariatric and metabolic surgery, type 2 diabetes mellitus, weight regain, FundoRing, gastric bypass, gastric resection, additional restrictions, biliopancreatic bypass, fundoplication.

**Введение.** Бариатрическая и метаболическая хирургия (БМХ) в современном мире является одним из наиболее эффективных методов лечения морбидного ожирения, а так же сопутствующих ему заболеваний, таких как нарушения углеводного обмена, артериальная гипертензия, дислипидемия и др. Ежегодно потребность в количестве бариатрических операций неуклонно растет вместе с постоянно растущей эпидемией ожирения в мире. Так по прогнозам «The World Obesity Atlas 2024» к 2025 году 1.01 миллиард взрослых в мире будут иметь ожирение (Индекс массы тела  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>). А к 2035 году более половины глобальной популяции взрослых людей – более 4-х миллиардов или 54% людей будут жить с лишним весом или ожирением (Индекс массы тела  $\geq 25$  кг/м<sup>2</sup>). Ожирение в детском возрасте к 2035 году увеличится двукратно по сравнению с 2020г. При нынешних тенденциях к 2035 году более 750 миллионов детей в возрасте от 5 до 19 лет будут жить с избыточным весом или ожирением. Вследствие этого, по прогнозам World Obesity Atlas 2024, 68 миллионов детей будут страдать от артериальной гипертензии, примерно у 27 миллионов будет гипергликемия и 76 миллионов будут иметь низкий уровень липопротеидов высокой плотности [1,2]. В Кыргызстане и Казахстане к 2035 году взрослое население с ожирением составит 29% и 35%, что напрямую будет влиять не только на здоровье населения, но и на экономику стран. Прямые и косвенные медицинские затраты вследствие избыточного веса и ожирения составят 3,7% ВВП для Кыргызстана и 2,5% ВВП для Казахстана [1].

Основная опасность ожирения заключается в развитии сопутствующих заболеваний, таких как метаболический синдром, обструктивное апноэ сна, артериальная гипертензия, сахарный диабет 2 типа (СД 2 типа), ишемическая болезнь сердца (ИБС) и т.д. В Казахстане сахарный диабет и острый инфаркт миокарда относятся к списку социально значимых заболеваний. Заболевания данной группы имеют огромное значение для общества и представляют угрозу большому количеству человек. В свою очередь ожирение является «фундаментом» для развития данных патологий. Так до 70% пациентов с ожирением имеют сопутствующую дислипидемию [3]. При каждом увеличении Индекса массы тела (ИМТ) на 5 единиц риск развития ИБС увеличивается на 30% [4]. Риск развития СД 2 типа в семь раз выше у людей с ожирением, по сравнению с людьми с нормальным весом. И в три раза выше у людей с избыточной массой тела [5]. По данным IDF Diabetes Atlas 10th edition на 2021 год 537 миллионов взрослых живут с Сахарным

диабетом, причем почти половина не знает, что они живут с этим заболеванием. Среди людей с диабетом более 90% имеют СД 2 типа [6]. Прогнозируется, что к 2030 году это число возрастет до 643 миллионов, а к 2045 году — до 783 миллионов.

БМХ является эффективным инструментом в лечении морбидного ожирения, улучшении сердечно-сосудистых факторов риска и сопутствующих заболеваний, связанных с ожирением, а также снижению смертности по всем причинам [7]. В диапазоне 5 и 10 лет наблюдения хирургическое лечение СД 2 типа многократно превосходит традиционное медикаментозное лечение, а также значительно снижает риски развития осложнений, связанные с СД 2 типа [8,9]. Тем не менее, эффективность БМХ в лечении СД 2 типа в долгосрочном периоде по данным многих исследований все еще с трудом приближается к 90-100%. Поэтому БМХ требует дополнительных разработок и исследований для улучшения безопасности пациентов и результатов лечения в долгосрочном периоде.

**Цель** данной работы заключается в проведении всестороннего обзора современных методов бариатрической и метаболической хирургии, с акцентом на анализ эффективности различных подходов к предотвращению послеоперационного возврата веса и улучшению метаболических результатов коморбидной патологии в длительном периоде, включая внедрение инновационных методик, таких как одноанастомозное гастрощунтирование с фундопликацией (FundoRing).

**Материалы и методы.** В данной работе представлен систематический обзор существующих исследований и литературы, касающихся БМХ, с акцентом на предотвращение послеоперационного возврата веса и рецидива СД 2 типа. Выполнен поиск в электронных базах данных, таких как PubMed, Scopus, Google Scholar, eLIBRARY, Web of Science, с использованием ключевых слов: «бариатрическая и метаболическая хирургия», «сахарный диабет 2 типа», «возврат веса», «FundoRing», «гастрощунтирование», «резекция желудка», «усиление рестрикции», «билиопанкреатическое шунтирование», «фундопликация». Поиск включал статьи и исследования на русском и английском языках, опубликованные с 2000 года по настоящее время. Критерии включения: рандомизированные контролируемые исследования, когортные исследования, системные обзоры и мета-анализы, ретроспективные исследования, которые оценивали эффективность различных методов БМХ, включая комбинации методов с первичным бандажированием и с фундопликацией.

Исключались исследования с недостаточным количеством участников, отчеты о случаях и работы, не имеющие четких метрик результатов. Проведен сравнительный анализ между традиционными методами (гастрошунтирование, рукавная резекция, билиопанкреатическое шунтирование) и новыми методами (гастрошунтирование с бандажированием и фундопликацией). Оценены ключевые бариатрические и метаболические показатели, такие как процент потери избыточного веса (EWL), уровень ремиссии сахарного диабета 2 типа, частоту послеоперационных осложнений, возврата веса и качество жизни пациентов.

На сегодняшний день одной из актуальных проблем БМХ является послеоперационный возврат веса. В зависимости от используемого вида бариатрической операции, от 16 до 50,9% пациентов после операции отмечают значительный повторный набор веса [10-12]. Это снижает долгосрочные преимущества оперативного лечения, и увеличивают возможный риск рецидива коморбидной патологии, в том числе СД 2 типа. При возникновении рецидива возврата веса пациентам могут назначаться дополнительно: диета, физические нагрузки, препараты Агонисты ГПП-1 (Семаглутид, Лираглутид) либо проводятся повторные ревизионно-конверсионные операции.

Один из методов профилактики развития возврата веса и улучшения результатов БМХ является усиление мальабсорбции, т.е. уменьшение длины общей петли тонкого кишечника. При билиопанкреатических шунтированиях (БПШ) длина общей петли может составлять вплоть до 1 метра. В сравнении с желудочными шунтированиями БПШ дают лучшие бариатрические и метаболические результаты, но при этом технически значительно сложнее и длительнее, а так же увеличивают риск развития ранних и поздних послеоперационных осложнений таких как длительный синдром мальабсорбции, гиповитаминоз, гипопроteinемия, диарея, синдром Вернике [13]. Что не редко требует медикаментозного лечения или проведения повторных ревизионных операций [14].

Альтернативой усиления мальабсорбции является усиление рестриктивного компонента бариатрической операции. Для профилактики развития возврата веса и лучшего бариатрического и метаболического эффекта некоторыми хирургами вместе с основной бариатрической операцией применяются первичные дополнительные установки силиконовых бандажей на сформированный малый желудочек – «пауч», для предотвращения

растяжения малого желудочка и усиления рестрикции [15]. Профилактика дилатации малого желудочка играет ключевую роль в профилактике возврата веса после бариатрической операции и поддержании нормогликемии. Long SD и др. в своей публикации описали, что устойчивая потеря избыточного веса (Excess weight loss - EWL) на  $\geq 50,0\%$  приводит к более чем 30-кратному снижению вероятности прогрессирования нарушенной толерантности к глюкозе (НТГ) к СД 2 типа [16]. Таким образом можно предположить что сохранение EWL на уровне  $\geq 50,0\%$  после бариатрической операции может профилактировать развитие или поддерживать ремиссию СД 2 типа.

Комбинированные первичные операции с бандажированием были хорошо описаны в методиках гастрошунтирования по Ру (ГР) и рукавной (sleeve) резекции желудка (РРЖ). Н. Buchwald и др. в систематическом обзоре и мета-анализе оценивали средне продолжительные результаты после бандажированного гастрошунтирования по Ру (БГР). По данным систематического обзора и мета-анализа БГР приводил к значительной, устойчивой потере EWL примерно на 70,0% в течение 10 лет. Ремиссия СД 2 типа составила в среднем 84,2% [17]. Эти показатели значительно лучше классического ГР. Так по данным мета-анализа O'Brien P и др. при ГР за 10-летний период без бандажирования среднее значение EWL составило 56,7%. Для регулируемого желудочного бандажирования (РЖБ) EWL составил 45,9%, БПШ показало 74,1% EWL и РРЖ показала 58,3% EWL соответственно [18]. Pavone G. и соавт. провели системный обзор и мета-анализ с участием 3230 пациентов, перенесших БГР, и 5302 пациентов, перенесших ГР без бандажа в коротком, среднем и длительном периоде наблюдения. По итогам данного исследования БГР показало статистически значимое преимущество снижения %EWL по сравнению с ГР через 1, 2 и 5 лет после оперативного вмешательства, без значительного увеличения риска послеоперационных осложнений [19].

Murphy R и др. в своем исследовании оценивали пятилетние результаты ремиссии Сахарного диабета 2 типа в группе с БГР и в группе после РРЖ без бандажирования [20]. Ремиссия диабета после применения БГР по сравнению с РРЖ произошла у 25 (47%) из 53 против 18 (33%) из 55 пациентов. Аналогично БГР оказалось лучше в снижении веса 26.9% vs 16.3%. На каждый 1 кг общей потери массы тела скорректированные шансы на ремиссию диабета увеличивались на 8% ( $P = 0,001$ ).

Среди всех видов бариатрических операций гастрощунтирование является более эффективным в сравнении с рестриктивными методиками такими как РРЖ и РЖБ, но уступают БПШ [13]. В тоже время среди гастрощунтирующих методов, по данным многих исследований одноанастомозное гастрощунтирование (ОАГШ) имеет сопоставимые или даже более лучшие бариатрические и метаболические результаты в сравнении с классическим ГР, которое на данный момент является второй самой выполняемой бариатрической процедурой в мире [21-23].

В небольшом количестве исследований первичные бандажирования описаны и при ОАГШ. В ретроспективном исследовании Quint E и др. проанализировали собственные однолетние результаты сравнения бандажированного одноанастомозного гастрощунтирования (БОАГШ) – 24 пациента, ОАГШ – 43 пациента и РРЖ – 44 пациента, где не отметили существенной разницы в бариатрическом эффекте в течение 1 года после операции [24]. В проспективном рандомизированном исследовании Cazzo E и др. сравнивали эффект снижения веса и послеоперационной рвоты у 16 пациентов в группе и БОАГШ и 17 пациентов в группе стандартной ОАГШ. Через 1 год наблюдений существенных различий ни по одной позиции не отмечалось [25].

Miller K. и др. исследовал когорту из 12 человек с суперожирением после БОАГШ в течение 5 лет после операции для оценки бариатрического и метаболического эффекта. Была достигнута отличная устойчивая потеря веса ИМТ 25,9 кг/м<sup>2</sup> (EWL 72,2%) и разрешение метаболического синдрома в том числе СД 2 типа за 5 лет. У 3 и 12 пациентов потребовалось удаление бандажа по причине послеоперационных осложнений (рвота с эзофагитом, гипоальбуминемия и анемия) [26].

Campanelli M и др. так же исследовал когорту из 86 человек в ретроспективном исследовании перенесших БОАГШ с медианой наблюдения 18 месяцев (5-36). За этот период ни одному пациенту не потребовалось удаление бандажа или переход на операцию ГР. Пищевая непереносимость/рвота наблюдалась у 1 пациента (1,1%), желчный рефлюкс наблюдался у 1 пациента (1,1%), язвы анастомозу не наблюдались. Средний %EWL за 12 и 24 месяца составил 72% и 80% соответственно. У 52 из 86 пациентов (60%) наблюдалось полное разрешение сопутствующих заболеваний [27].

На сегодняшний день опубликовано только одно исследование, с пациентами прошедшими БОАГШ и долгосрочное наблюдения в течение 11 лет [28]. В этом исследовании в общей

сложности 156 пациентов были подвергнуты БОАГШ со средним процентом потери избыточного веса %EWL 84,3% за 11 лет. Ремиссия СД 2 типа составила 88,24%. У пациентов с СД 2 типа только у 4 из 34 первоначальных пациентов уровень HbA1C превышал 49 ммоль/моль. Рецидив СД 2 типа наблюдался в 1 случае. У 3,6% пациентов потребовалось удаление бандажа, а 9,4% потребовался переход на RYGB. Кроме того, количество пациентов, принимающих антирефлюксные препараты, увеличилось с 5,1% до 44,6% за 11 лет.

По данным систематического обзора Chetan D. Parmar и Kamal K. Mahawar в котором суммарно оценивали результаты 12,807 операций ОАГШ со стандартной техникой ОАГШ без бандажирования, средний %EWL за 5-летний период составил 76,6%. Ремиссия СД 2 типа составила 83,7%. Если сравнивать результаты БОАГШ со стандартным методом ОАГШ без бандажирования по данным этих двух исследований, то получаем %EWL 84,3% против 76,6%, Ремиссия СД 2 типа 88,24% против 83,7% [29].

Комбинированные первичные операции с бандажированием по данным многих исследований дают сравнимые или даже лучшие бариатрические и метаболические результаты в сравнении со стандартными методами. Но большинство бариатрических хирургов не применяют первичное комбинированное бандажирование, боясь осложнений из-за инородного материала, такие как пролежни стенки желудка и непереносимость пищи [30]. Так же это приводит к удорожанию операции и требует большего оперативного времени, затрачиваемого на установку бандажа. Оспановым О. и др. разработан и описан метод ОАГШ с усиленным антирефлюксным и рестриктивным компонентом - Одноанастомозное гастрощунтирование с одномоментной модифицированной фундопликацией отключенной частью желудка – FundoRing [31]. Данный метод использует массивную фундопликацию в качестве антирефлюксного компонента и эффекта бандажирования. В публикациях описаны лучшие бариатрические и антирефлюксные результаты в рандомизированном исследовании в сравнении со стандартным методом ОАГШ и ОАГШ с фундопликацией по Ниссену. Так через 24 месяца результаты ИМТ были следующими: с  $40,7 \pm 5,9$  (31-53) до  $24,3 \pm 2,8$  (19-29) кг/м<sup>2</sup> в группе FundoRing, с  $39,9 \pm 5,3$  (32-54) до  $26,3 \pm 2,9$  (23-32) кг/м<sup>2</sup> в группе ОАГШ с фундопликацией по Ниссену и с  $40,9 \pm 6,2$  (32-56) до  $28,5 \pm 3,9$  (25-34) кг/м<sup>2</sup> в группе стандартной

ОАГШ (p-Value – 0.04). Так же по оценке GERD-HRQL и VISICK FundoRing статистически значимо превосходил другие методики [32].

Преимущество метода FundoRing заключается в том, что для дополнительной рестрикции – эффекта бандажирования, используется собственная отключенная часть желудка, что дает некоторые преимущества. Во-первых, это не затрагивает стоимость операции, во-вторых, это позволяет не бояться развития пролежней, но увеличивает время выполнения операции. Также по данным исследования вероятность непереносимости пищи в сравнении с обычным ОАГШ значительно не отличалась [33]. В некоторых случаях силиконовый бандаж требует удаления вследствие эрозии, непереносимости еды и рвоты. В свою очередь при FundoRing ни разу не требовалось разобщения фундопликации и не наблюдалось ни одного случая пролежня соответственно.

Таким образом, многие недостатки силиконовых бандажей нивелируются при использовании методики FundoRing. Так же профилируется развитие кислотного и билиарного рефлюкса в послеоперационном периоде, а также снижается вероятность повторного оперативного ревизионного лечения, что может возникнуть после БОАГШ [26,28]. А если учитывать, что по данным многих исследований ОАГШ дает лучшие метаболические результаты в сравнении с классическим ГР, то можно предложить гипотезу, что методика FundoRing будет закономерным дальнейшим развитием или модификацией ОАГШ для лучших результатов в лечении ожирения и СД 2 типа.

На данный момент остается неизученным метаболический эффект одноанастомозного гастрощунтирования в комбинации с фундопликацией. Имеются публикации ОАГШ в комбинации с фундопликацией, которые оценивали лишь антирефлюксный эффект и бариатрические результаты такие как снижение веса без изучения метаболического эффекта. Либо проводилась фундопликация после ОАГШ в качестве повторной ревизионной операции для лечения гастроэзофагеальной рефлюксной болезни и билиарного рефлюкса [34]. Soprani A и др. сообщают о ретроспективном исследовании 22-х пациентов которым было проведено ОАГШ в комбинации с фундопликацией 3600 по Ниссену симультанно с выявленной предоперационно либо интраоперационной грыжей пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД). Средняя продолжительность наблюдения составила  $23 \pm 15$  месяцев. Признаков рецидива ГПОД выявлено не было по данным контрольной

эзофагогастроуденоскопии, проведенной через 1 и 3 года после операции. Средний ИМТ в конце периода наблюдения составил  $24 \pm 3$  кг/м<sup>2</sup>, %TWL –  $49,1 \pm 9,3$ , а %EWL –  $108\% \pm 30$  [35].

Ожидается, что при методике FundoRing будет сопоставимый метаболический эффект операции либо даже более лучший эффект в сравнении со стандартным ОАГШ. Оспановым О.Б. и др в публикации описывается 5-ти летний период наблюдения за пациентом после операции FundoRing, в котором не отмечалось значительного возврата веса через 5 лет [36]. Методика FundoRing на данный момент является многообещающей модификацией ОАГШ в лечении коморбидной патологии и СД 2 типа. Но требующая, рандомизированных исследований и длительный период наблюдения.

**Заключение.** Послеоперационный возврат веса является серьезным вызовом для БМХ в мире. Это приводит к неудовлетворительным бариатрическим результатам, а также ведет к возврату коморбидной патологии, таких как нарушении толерантности к глюкозе, СД 2 типа и др. Для решения данной проблемы постфактум используются различные подходы: изменение образа жизни, медикаментозное лечение и даже повторные ревизионные операции. Другой подход подразумевает превентивные методы - первичные операции с усиленным мальабсорбтивным либо рестриктивным компонентом. Выбирая путь усиления эффекта мальабсорбции, необходимо тщательное и длительное наблюдение за пациентами. Иметь высококвалифицированные центры, специализирующиеся в БМХ и быть готовым к возникновению побочных эффектов, и проведению ревизионных вмешательств. Усиление рестрикции – первичное бандажирование, является более безопасной альтернативой. Но требует, установки инородного материала вокруг сформированного желудка, что с опасением и, возможно стереотипно, воспринимается многими хирургами, в виду возникновения возможных осложнений. Новая методика ОАГШ с первичной фундопликацией FundoRing гипотетически может быть дальнейшим прогрессивным методом в лечении ожирения и СД 2 типа - содержит умеренный мальабсорбтивный компонент, антирефлюксный механизм для профилактики ГЭРБ и билиарного рефлюкса, использует аутологичные ткани для усиления эффекта рестрикции и бандажирования с целью профилактики возврата веса и контроля коморбидной патологии. Методика FundoRing дает многообещающие перспективы и может решить возможные побочные эффекты БМХ, но требует дополнительных данных и исследований, которые будут представлены в ближайшем будущем.

Литература

1. World Obesity Federation. World Obesity Atlas 2023. Available from: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19>
2. World Obesity Federation. World Obesity Atlas 2024. Available from: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=22>
3. Klop B, Elte JW, Cabezas MC. Dyslipidemia in obesity: mechanisms and potential targets. *Nutrients*. 2013;5(4):1218-1240. <https://doi.org/10.3390/nu5041218>
4. Bogers RP, Bemelmans WJ, Hoogenveen RT, Boshuizen HC, Woodward M, Knekt P, et al. Association of overweight with increased risk of coronary heart disease partly independent of blood pressure and cholesterol levels: a meta-analysis of 21 cohort studies including more than 300 000 persons. *Arch Intern Med*. 2007;167(16):1720-1728. <https://doi.org/10.1001/archinte.167.16.1720>
5. Abdullah A, Peeters A, de Courten M, Stoelwinder J. The magnitude of association between overweight and obesity and the risk of diabetes: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;89(3):309-319. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2010.04.012>
6. IDF Diabetes Atlas 10th edition. Available from: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
7. Syn NL, Cummings DE, Wang LZ, Lin DJ, Zhao JJ, Loh M, et al. Association of metabolic- bariatric surgery with long-term survival in adults with and without diabetes: a one-stage meta-analysis of matched cohort and prospective controlled studies with 174 772 participants. *Lancet*. 2021;397(10287):1830-1841. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00591-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00591-2)
8. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Capristo E, et al. Metabolic surgery versus conventional medical therapy in patients with type 2 diabetes: 10-year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2021;397(10271):293-304. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32649-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32649-0)
9. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Nanni G, et al. 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. *Lancet*. 2015;386(9997):964-73. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00075-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00075-6)
10. Voorwinde V, Steenhuis IHM, Janssen IMC, Montpellier VM, van Stralen MM. Definitions of long-term weight regain and their associations with clinical outcomes. *Obes Surg*. 2020;30(2):527-36. <https://doi.org/10.1007/s11695-019-04210-x>
11. Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, Courcoulas AP. Benefits and risks of bariatric surgery in adults: a review. *JAMA*. 2020;324(9):879. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12567>
12. Almalki OM, Lee WJ, Chen JC, Ser KH, Lee YC, Chen SC. Revisional Gastric Bypass for Failed Restrictive Procedures: Comparison of Single-Anastomosis (Mini-) and Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg*. 2018;28(4):970-975. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2991-0>
13. Hedberg J, Sundström J, Sundbom M. Duodenal switch versus Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: systematic review and meta-analysis of weight results, diabetes resolution and early complications in single-centre comparisons. *Obes Rev*. 2014;15(7):555-63. <https://doi.org/10.1111/obr.12169>
14. Salte OBK, Olbers T, Risstad H, Fagerland MW, Søvik TT, Blom-Høgestøl IK, et al. Ten-Year Outcomes Following Roux-en-Y Gastric Bypass vs Duodenal Switch for High Body Mass Index: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2024;7(6):e2414340. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.14340>
15. Pullman JS, Plank LD, Nisbet S, Murphy R, Booth MWC. Seven-Year Results of a Randomized Trial Comparing Banded Roux-en-Y Gastric Bypass to Sleeve Gastrectomy for Type 2 Diabetes and Weight Loss. *Obes Surg*. 2023;33(7):1989-1996. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06635-x>
16. Long SD, O'Brien K, MacDonald KG, Leggett-Frazier N, Swanson MS, Pories WJ, et al. Weight loss in severely obese subjects prevents the progression of impaired glucose tolerance to type II diabetes. A longitudinal interventional study. *Diabetes Care*. 1994;17(5):372-5. <https://doi.org/10.2337/diacare.17.5.372>
17. Buchwald H, Buchwald JN, McGlennon TW. Systematic review and meta-analysis of medium-term outcomes after banded Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2014;24(9):1536-51. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1311-1>
18. O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, Skinner S, Burton P, Smith A, et al. 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. *Obes Surg*. 2019;29(1):3-14. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3525-0>

19. Pavone G, Chierici A, Draï C, Alromayan M, Alamri A, Tartaglia N, et al. Banded versus non-banded Roux-en-Y gastric bypass: short, mid, and long-term surgical outcomes - a systematic review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2024 Sep;20(9):880-889. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2024.05.010>
20. Murphy R, Plank LD, Clarke MG, Evennett NJ, Tan J, Kim DDW, et al. Effect of Banded Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Sleeve Gastrectomy on Diabetes Remission at 5 Years Among Patients With Obesity and Type 2 Diabetes: A Blinded Randomized Clinical Trial. *Diabetes Care.* 2022;45(7):1503-1511. <https://doi.org/10.2337/dc21-2498>
21. Lee WJ, Lin YH. Single-anastomosis gastric bypass (SAGB): appraisal of clinical evidence. *Obes Surg.* 2014;24:1749-1756. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1369-9>
22. Magouliotis DE, Tasiopoulou VS, Tzovaras G. One anastomosis gastric bypass versus Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: a meta-analysis. *Clin Obes.* 2018;8(3):159-169. <https://doi.org/10.1111/cob.12246>
23. IFSO. The 8th IFSO 2023 Registry Report. Available from: <https://www.ifso.com/ifso-registry.php>
24. Quint E, Perry ZH, Elkrinawi N, Kukeev I, Czeiger D, Vakhrushev A, et al. Banded One-Anastomosis Gastric Bypass (BOAGB) for Patients Living with Obesity and Extreme Obesity: A Single Institution's Experience. *Obes Surg.* 2024;34(5):1756-1763. <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07194-5>
25. Cazzo E, Jimenez LS, Valerini FG, de Freitas Diniz TB, Ramos AC, Chaim EA. Weight Loss and Vomiting 1 Year After Banded Versus Non-banded One Anastomosis Gastric Bypass: a Prospective Randomized Trial. *Obes Surg.* 2020;30(5):1719-1725. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04393-8>
26. Miller KA, Radauer M, Buchwald JN, McGlennon TW, Ardelt-Gattinger E. 5-Year Results of Banded One-Anastomosis Gastric Bypass: a Pilot Study in Super-Obese Patients. *Obes Surg.* 2020;30(11):4307-4314. <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04824-6>
27. Campanelli M, Bianciardi E, Benavoli D, Bagagnoli G, Lisi G, Gentileschi P. Laparoscopic Banded One Anastomosis Gastric Bypass: A Single-Center Series. *J Obes.* 2022;2022:4942052. <https://doi.org/10.1155/2022/4942052>
28. Sheikh L., Pearlless LA, Booth MW. Laparoscopic Silastic Ring Mini-Gastric Bypass (SR-MGBP): Up to 11-Year Results from a Single Centre. *Obesity Surgery.* 2017;27(9):2229-2234. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2659-9>
29. Parmar CD, Mahawar KK. One Anastomosis (Mini) Gastric Bypass Is Now an Established Bariatric Procedure: a Systematic Review of 12,807 Patients. *Obes Surg.* 2018;28(9):2956-2967. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-3382-x>
30. Ponce de Leon-Ballesteros G, Romero-Velez G, Martinez-Portilla RJ, Pereira X, Roy-Garcia I, Fobi MAL, et al. Comparison of Outcomes Between Banded and Non-banded Sleeve Gastrectomy: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.* 2022;32(7):1-12. <https://doi.org/10.1007/s11695-022-06043-7>
31. Ospanov O. The Surgical Technique of Primary Modified Fundoplication Using the Excluded Stomach with Simultaneous Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2023;33(4):1311-1313. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06505-6>
32. Ospanov O, Zharov N, Yelembayev B, Duysenov G, Volchkova I, Sultanov K, et al. A Three-Arm Randomized Controlled Trial of Primary One-Anastomosis Gastric Bypass: With FundoRing or Nissen Fundoplications vs. without Fundoplication for the Treatment of Obesity and Gastroesophageal Reflux Disease. *Medicina (Kaunas).* 2024 Feb 27;60(3):405. <https://doi.org/10.3390/medicina60030405>
33. Ospanov O, Yeleuov G, Buchwald JN, Zharov N, Yelembayev B, Sultanov K. A Randomized Controlled Trial of Acid and Bile Reflux Esophagitis Prevention by Modified Fundoplication of the Excluded Stomach in One-Anastomosis Gastric Bypass: 1-Year Results of the FundoRing Trial. *Obes Surg.* 2023;33(7):1974-1983. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06618-y>
34. Werapitiya SB, Ruwanpura SP, Coulson TR. Laparoscopic Fundoplication Using the Excluded Stomach as a Novel Management Option for Refractory Bile Reflux Following One Anastomosis Gastric Bypass (OAGB). *Obes Surg.* 2022;32(2):561-566. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05804-0>
35. Soprani A, Boullenois H, Zulian V, Nedelcu A, Carandina S. One-Anastomosis Gastric Bypass and Hiatal Hernia: Nissen Fundoplication with the Excluded Stomach to Decrease the Risk of Postoperative Gastroesophageal Reflux. *J Clin Med.* 2022;11(21):6441. <https://doi.org/10.3390/jcm11216441>
36. Ospanov O, Nadirov K, Koikov V, Zharov N. One anastomosis gastric bypass with fundoplication of remnant stomach for weight regain prevention: Case report. *Int J Surg Case Rep.* 2022;97:107431. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2022.107431>

### *Для цитирования*

Елембаев Б.С., Тилеков Э.А., Оспанов О.Б., Жаров Н.К., Дуйсенов Г.Н. Новые методы в бариатрической хирургии: улучшение результатов лечения ожирения и сахарного диабета 2 типа (обзор литературы). *Евразийский журнал здравоохранения*. 2024;5:74-82. <https://doi.org/10.54890/1694-8882-2024-5-74>

### *Сведения об авторах*

**Елембаев Бахтияр Сырымович** – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом оперативной хирургии, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызская Республика. <https://orcid.org/0009-0003-3328-6594>; e-mail: [elembaevbaha@gmail.com](mailto:elembaevbaha@gmail.com)

**Тилеков Эрнис Абдышевич** – д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом оперативной хирургии, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызская Республика. <https://orcid.org/0000-0001-6764-6613>; e-mail: [tilekovernis@mail.ru](mailto:tilekovernis@mail.ru)

**Оспанов Орал Базарбаевич** – д.м.н., профессор кафедры хирургических болезней, бариатрической хирургии и нейрохирургии, Медицинский университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан. <https://orcid.org/0000-0002-1840-114X>; e-mail: [bariatric.kz@gmail.com](mailto:bariatric.kz@gmail.com)

**Жаров Нурлан Каирович** – аспирант кафедры госпитальной хирургии с курсом оперативной хирургии, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызская Республика. <https://orcid.org/0009-0005-2198-519X>; e-mail: [zharovnurlan@mail.ru](mailto:zharovnurlan@mail.ru)

**Дуйсенов Галымжан Налибекович** – докторант PhD кафедры хирургических болезней, бариатрической хирургии и нейрохирургии, Медицинский университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан. <https://orcid.org/0009-0004-5701-5788>; e-mail: [kazbareo@gmail.com](mailto:kazbareo@gmail.com)