

<https://doi.org/10.54500/2790-1203-2025-5-125-amj005>

Сравнение частоты демпинг – синдрома после гастрошунтирования по методу ФундоРинг по данным контрастного рентгенологического исследования, определения уровня инсулина и результатов глюкозотолератного теста

[Оспанов О.](#)¹, [Даниярова Л.](#)², [Жаров Н.](#)³, [Султанов К.](#)⁴, [Дуйсенов Г.](#)⁵,
[Елембаев Б.](#)⁶, [Тулеуов Б.](#)⁷

Received: 13.02.2025

Accepted: 25.04.2025

Published: 31.10.2025

* Corresponding author:

Bakhtiyar Yelembayev,

E-mail: elembaevbaha@gmail.com

Citation: Astana Medical Journal, 2025,
125 (5), amj005.

This work is licensed under a Creative

Commons Attribution 4.0 International

License



¹ Профессор-исследователь кафедры хирургических болезней бариатрической хирургии и
нейрохирургии, Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан

² Руководитель отдела менеджмента научных исследований, заведующая кафедрой эндокринологии,
Научно-исследовательский институт кардиологии и внутренних болезней, Алматы, Казахстан

³ Директор Многопрофильной областной больницы при Управлении Здравоохранении
Акмолинской области, Кокшетау, Казахстан

⁴ Врач хирург Областной клинической больницы Туркестанской области, Шымкент, Казахстан

⁵ Докторант кафедры хирургических болезней бариатрической хирургии и нейрохирургии,
Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан

⁶ Резидент кафедры хирургических болезней бариатрической хирургии и нейрохирургии,
Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан

⁷ Заведующий хирургической отделении, Больница скорой медицинской помощи, Семей, Казахстан

Резюме

Введение. Одноанастомозное желудочное шунтирование (ОАГШ) - эффективный метод лечения ожирения. Однако частота демпинг-синдрома (ДС) после операции остаётся актуальной проблемой. Предложен модифицированный метод - ФундоРинг, включающий фундопликацию с использованием отключённого желудка, как способ снижения частоты ДС.

Методы. Было проведено одноцентровое, рандомизированное контролируемое исследование с участием 1000 пациентов (500 в группе ФундоРинг ОАГШ (ф-ОАГШ) и 500 в группе стандартного ОАГШ (с-ОАГШ)). Частота ДС оценивалась по результатам перорального глюкозотолерантного

теста, уровню инсулина и рентгенологическим признакам скорости опорожнения желудочного кармана.

Результаты. Частота демпинг-синдрома через год составила 19,6% в группе ф-ОАГШ и 35% в группе с-ОАГШ ($p=0,001$). Поздние проявления ДС и тяжёлые степени встречались достоверно реже в группе ф-ОАГШ. Также наблюдалось более плавное повышение и снижение уровня глюкозы и инсулина у пациентов с фундопликацией. Рентгенологически выявлено замедленное опорожнение желудочного кармана и более длительное прохождение бария по тонкому кишечнику в группе ф-ОАГШ.

Вывод. ФундоРинг-ОАГШ надёжно снижает частоту и тяжесть демпинг-синдрома по сравнению с традиционным ОАГШ и может быть рекомендован для более широкого клинического применения.

Ключевые слова: демпинг-синдром, ФундоРинг, одноанастомозное желудочное шунтирование, бариатрическая хирургия, глюкозотолерантный тест, инсулин, контрастная рентгенография, ожирение, фундопликация.

1. Введение

Одноанастомозное желудочное шунтирование (ОАГШ) является более простой и безопасной процедурой, чем гастрощунтирование по Ру (ГШРу) для лечения пациентов с ожирением; поэтому оно все чаще применяется в мировой практике, занимая третье место по частоте применения среди бариатрических операций. Одним из преимуществ ОАГШ является более низкая частота демпинг-синдрома (ДС) [1]. В предыдущем исследовании сообщалось, что частота ДС составила 42,9% после ОАГШ по сравнению с 56,4% после ГШРу. Однако частота возникновения краевых язв была значительно выше у пациентов, перенесших ОАГШ, чем у тех, кто перенес ГШРу [2]. Исследования также показали, что удлинение желудочного кармана снижает частоту демпинг-синдрома с 60% до 49%; однако одновременно увеличивает частоту возникновения анастомозных язв с 2,6% до 12,4% [3]. Более того, гастроэзофагеальный анастомоз также вызывает демпинг синдром, особенно его ранний вариант [4]. Демпинг синдром возникает не только при гастрощунтировании, но и при продольной резекции желудка (ПРЖ) у 26,5% пациентов по

сравнению с 41,4% после шунтирования желудка по Ру [5].

Демпинг синдром подразделяется на ранний и поздний типы. Ранний демпинг обычно развивается в течение первых 60 минут после еды, вероятно, из-за гиперосмолярности пищи, которая вызывает быстрое перемещение жидкости из плазменного компартмента в просвет кишечника. Смещение жидкости частично объясняет ранний демпинг-ответ сердечно-сосудистой системы. Перемещение жидкости в тонкую кишку при демпинге может вызывать вздутие живота и способствовать спазматическим сокращениям, вздутию живота и диарее. Кроме того, высвобождение нескольких желудочно-кишечных гормонов, включая вазоактивные вещества, инкретины и модуляторы глюкозы, вызывает желудочно-кишечные симптомы и гемодинамические эффекты на ранних стадиях демпинга [6]. Ранний демпинг является типичным и наиболее частым проявлением и может возникать изолированно или в сочетании с симптомами позднего демпинга. В тяжелых случаях сопровождается значительным снижением качества

жизни и дополнительной потерей веса. Поздний демпинг проявляется гипогликемией и адренергическими реакциями через 60–180 минут после еды. В этом случае пациенты испытывают сильную слабость, утомляемость, полубморочное состояние, потливость и тремор [7]. Кроме того, симптомы позднего демпинга связаны с нейрогликопенией (проявляющейся утомляемостью, слабостью, спутанностью сознания, чувством голода и обмороками) и вегетативной и/или адренергической реактивностью (проявляющейся потливостью, сердцебиением, тремором и раздражительностью). Пероральный глюкозотолерантный тест (ПГТТ) и анализ симптомов демпинг-синдрома более эффективны для оценки скорости опорожнения оперированного желудка по сравнению с рентгенологическими или другими методами, такими как тесты на опорожнение желудка, которые обладают низкой чувствительностью и специфичностью при синдроме демпинга [8]. Вместе с тем, рентгенологическое исследование так же дает важную информацию, при которой для демпинг-синдрома характерны быстрое опорожнение культи желудка от принятого контрастного вещества,

значительное усиление перистальтики тонкой и толстой кишки, сменяющееся инертностью.

В доступной литературе представлены противоречивые результаты по влиянию технических конструктивных особенностей малого желудка на проявления демпинг синдрома. Например, в некоторых исследованиях утверждается, что длинный размер малого желудка значительно снижает вероятность развития демпинг-синдрома и является оптимальным решением этой проблемы, в других работах указывается, что демпинг синдром — это неотъемлемый побочный эффект быстрого опорожнения после бариатрической операции на желудке. Мы предположили, что использование «живого кольца», использующего дно отключенной части желудка, с созданием фундопликации на пищеводе и части малого желудка может снизить частоту возникновения демпинг синдрома.

Целью данного исследования было сравнение частоты раннего и позднего демпинг синдрома после применения метода «Фундоринг» и стандартного анастомозного желудочного шунтирования путем оценки перорального глюкозотолерантного теста, уровня инсулина и рентгенологической оценки скорости эвакуации из малого желудка.

2. Материалы и методы

Дизайн исследования

Это одноцентровое, проспективное, интервенционное, открытое рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) было проведено в Медицинском университете г. Астаны, и все операции были выполнены одним хирургом в «Центре хирургии им. профессора Орала Оспанова». Протокол исследования был опубликован ранее и зарегистрирован под номером NCT04834635 в базе данных ClinicalTrials.gov 8 апреля 2021 года. Для составления отчета об этом исследовании использовались контрольный список CONSORT и блок-схема для РКИ [10].

Участники

Включение и исключение

Критерии включения

- Ожирение I–III степени (индекс массы тела [ИМТ, кг/м²] 30,0–50,0).

- Приемлемый операционный риск (ASA 1–2).

- Пациенты в возрасте 18–60 лет.

Критерии исключения

- Пациенты с предшествующей хиатальной герниоразией и фундопликацией.

- Гигантская грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (ГПОД) >5 см (или ≥30,0% желудка, находящегося в грудной клетке).

- Рефлюкс-эзофагит C или D (по классификации Лос-Анджелеса [LA]).

- Пациенты после бариатрической операции.

Рандомизация и распределение по группам

Пациенты, соответствующие критериям включения и не соответствующие критериям исключения, были последовательно включены и рандомизированы в одну из двух групп исследования статистиком исследования, который участвовал только в рандомизации и статистическом анализе. Список рандомизации хранился строго конфиденциально, а сокрытие распределения обеспечивалось с помощью последовательно пронумерованных, идентичных, непрозрачных, запечатанных конвертов. Вмешательство назначалось каждому пациенту случайным образом во время предпроцедурного визита медсестрой, которая не участвовала в наборе или оценке пациентов.

Методы операций

Мы применяли в первой (основной) группе гастропунтирование по методу ФундоРинг ОАГШ (ф-ОАГШ) [11]. Она включала лапароскопическую ОАГШ, дополненной циркулярной фундопликацией пищевода и желудка. Операцией в контрольной группе была стандартная лапароскопическая МГШ/ОАГШ (с-ОАГШ), описанная Carballo и соавт. [12].

Размер гастроэнтероанастомоза был одинаковым в обеих группах и создавался интраоперационно с помощью линейного степлера EndoGIA с 45-миллиметровой фиолетовой картриджом Tri-Staple™ (Medtronic, США). После ушивания окна анастомоза (дефекта) диаметр гастроэнтероанастомоза составлял 30–35 мм. При послеоперационной эндоскопии через 1 год размер гастроэнтероанастомоза оценивался в диапазоне от 20 до 25 мм [11, 13].

Выбор срока наблюдения

Согласно литературным данным, симптомы демпинг-синдрома могут проявляться в течение от 1 до 36 месяцев. Однако в большинстве публикаций указывается начало симптомов в среднем через 12 месяцев [14, 15]. Поэтому в нашем исследовании мы оценили частоту и выраженность симптомов через 1 год.

Показатели эффективности

Пероральные тесты на толерантность к глюкозе

В ходе 3-часового ПГТТ пациенты с подозрением на демпинг синдром принимали 75 г раствора глюкозы после ночного голодания. Концентрация глюкозы в крови, уровень гематокрита, частота пульса и артериальное давление измерялись до приема пищи и с 30-минутными интервалами в течение 180 минут после приема пищи. ПГТТ считался положительным для раннего демпинг синдрома при наличии раннего (30 минут) повышения уровня гематокрита $> 3\%$ или увеличения частоты пульса > 10 уд./мин через 30 минут после приема пищи. ПГТТ считался положительным для позднего демпинг синдрома при развитии поздней (через 60, 90, 120 и 180 минут после приема пищи) гипогликемии (< 50 мг/дл ($< 2,8$ ммоль/л)). Спонтанный уровень глюкозы в плазме (50 мг/дл) указывал на позднюю стадию демпинг синдрома.

Инсулин

Кровь собирали для оценки уровня инсулина на 0, 30, 60, 90, 120, 150 и 180-й минуте. Пиковый уровень глюкозы был наивысшим во время ПГТТ. Минимальный уровень глюкозы определялся как самый низкий уровень глюкозы после пикового.

Контрастное рентгенологическое исследование пищевода, малого желудка и тонкой кишки с серией снимков

Пациент на тощак одномоментно выпивал 50 мл жидкой водной взвеси сульфата бария. Оценивали акт глотания, прохождение контрастной массы по пищеводу, состояние пищеводно-желудочного перехода. Затем изучали положение, форму, размер и контуры малого желудка, его тонус и перистальтику. Особое внимание уделяли хронометрии процесса опорожнения из малого желудка бария, оценивали состояние гастроэнтероанастомоза и скорость прохождения бария по тонкой кишке.

Фиксацию показателей процесса опорожнения из малого желудка бария проводили на 1, 10, 15, 20, 30, 60 минутах. Где определяли объем опорожнения малого желудка в течении 1 минуты

(порция), затем уточняли полную эвакуацию бария из малого желудка. Время прохождения тонкого кишечника контрастным веществом определяли через 4, 5, 6 часов. Останавливали рентгенологическое исследование при получении минимально необходимой информации без излишнего дублирования.

Стадии (степени) тяжести демпинг синдрома

Демпинг-синдром I степени – это легкая форма заболевания, которая характеризуется слабовыраженными и непродолжительными (10–15 мин) приступами слабости или недомогания после приема сладкой пищи и молока. Если пациент соблюдает диету и режим питания, то чувствует себя хорошо и вполне трудоспособен. Хотя недостатка питания нет, имеется дефицит массы тела до 3–5 кг. Пульс во время приступа ускоряется на 10 ударов в минуту, систолическое давление снижается на 5 мм рт. ст. Эвакуация бария из малого желудка происходит в течение 15–20 мин. Время прохождения тонкого кишечника контрастным веществом длится не менее 5 часов.

Демпинг-синдром II степени определяется клиническими проявлениями средней степени тяжести. Атаки могут возникать после приема любой еды и длиться 30–40 мин, характеризуются большей степенью интенсивности. Стул неустойчивый – диарея сменяется запором. Трудоспособность снижена. Пульс во время приступа увеличивается на 10–15 ударов, систолическое артериальное давление снижается на 5–10 мм рт. ст. Малый желудочек освобождается от контрастного вещества в течение 10–15 мин. Барий проходит тонкий кишечник не более чем за 3–3,5 часов.

Демпинг-синдром III степени – тяжелая форма заболевания. Симптомы возникают после каждой еды и длиться 1,5–2 часа. Больные во время

приступа вынуждены лежать, поскольку при попытке встать возникает обморок. Боязнь приема пищи и резкие нарушения в процессе пищеварения и усвоения пищи приводят больных к истощению (изнуряющий понос). Трудоспособность значительно снижена. Во время демпинг-атаки пульс ускоряется на 15–20 ударов, систолическое давление снижается на 10–15 мм рт. ст. Малый желудочек опорожняется от бария в течение 5–7 мин. В тонком кишечнике барий находится не более 2–2,5 часов.

Демпинг-синдром IV степени также относится к тяжелой форме заболевания. У этой категории больных к вышеописанной симптоматике присоединяются дистрофические изменения внутренних органов, кахексия, гипопроотеинемия, онкотические отеки, анемия. Больные абсолютно нетрудоспособны, часто им необходим посторонний уход.

Статистические методы

Статистический анализ проводился с использованием Microsoft Excel для Mac (Microsoft Corp., Редмонд, Вашингтон, США) и StatPlus MacPro (AnalystSoft Inc., Уолнат, Калифорния, США). Нормальность распределения переменных проверялась с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Количественные демографические и исходные переменные представлялись в виде средних значений и стандартных отклонений, а качественные переменные – в виде количества и процентов. Межгрупповые сравнения количественных переменных проводились с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок, а внутригрупповые сравнения – с помощью t-критерия Стьюдента для парных выборок. Межгрупповые различия качественных переменных оценивались с помощью критерия хи-квадрат. Статистическая значимость была установлена на уровне $p < 0,05$.

3. Результаты

Распределение пациентов

В период с января 2021 года по декабрь 2024 года 1000 пациентов были случайным образом распределены в экспериментальную группу ф-ОАГШ

($n=500$) или контрольную группу с-ОАГШ ($n=500$). Существенных различий между двумя группами по демографическим характеристикам или исходному ИМТ обнаружено не было (таблица 2).

Таблица 2 - Распределение по возрасту, полу, предоперационным антропометрическим показателям, периоду наблюдения и времени операции

Характеристики	ф-ОАГШ n=500	с-ОАГШ n=500	p-value
возраст (лет)	37 ± 7.7	40 ± 9.2	0.9
Женщины	421 (84.2%)	407 (81.4%)	0.6
ИМТ (кг/м ²) предопер	40.13 ± 12.7	41.13 ± 11.6	0.8
ИМТ (кг/м ²) постопер	27.0 ± 7.5	29.0 ± 6.6	0.04
Δ ИМТ (кг/м ²)	13.1 ± 0.5	12.13 ± 0.4	0.03
Наблюдение (месяц)	12.2 ± 5.3	12.6 ± 7.2	0.9
Продолжительность операции (минут)	104 ± 17	98 ± 20	0.01

Значения представлены как среднее значение ± одно стандартное отклонение.

ИМТ = индекс массы тела

ИМТ

Все пациенты (100%) прошли годичное наблюдение. ИМТ при последующем наблюдении достоверно различался между группами: группа с ф-ОАГШ составила $27,0 \pm 7,5$ против $29,0 \pm 6,6$ в группе с с-ОАГШ ($p = 0,04$) (таблица 2). ИМТ (кг/м²) составил $13,1 \pm 0,5$ в группе с ф-ОАГШ против $12,13 \pm 0,4$ в группе с с-ОАГШ ($p = 0,03$).

Глюкоза

Перед операцией уровень глюкозы в ПГТТ был одинаковым в обеих группах на 0, 30, 60, 90, 120, 150 и 180-й минуте (таблица 3, рисунок 1). Кроме того, гликемия натощак после операции (0 мин) достоверно не различалась между группами.

После ПГТТ уровень сахара резко возрос в обеих группах; однако пиковый уровень глюкозы на 60-й минуте был значительно выше в группе с-ОАГШ, чем в группе ф-ОАГШ. Более высокий уровень в группе с-ОАГШ был связан с отсутствием фундопликационного обертывания пищевода и верхней части желудочного кармана. Задержка эвакуации из желудочного кармана привела к задержке поступления большей части глюкозы в тонкий кишечник, что обусловило менее резкий

подъем уровня глюкозы на 60-й минуте. Однако на 90-й минуте уровень глюкозы был выше в группе ф-ОАГШ за счет более плавного снижения. На 90-й минуте уровень сахара в группе с-ОАГШ был ниже, чем в группе ф-ОАГШ, и эта тенденция сохранялась на 120, 150 и 180 минуте. Через 120 минут уровень глюкозы у пациентов в группе с-ОАГШ снизился и приблизился к критическому уровню (<50 мг/дл), что привело к увеличению числа пациентов с демпинг синдромом.

В связи с достижением критически низкого уровня глюкозы 46 (9,2%) пациентов в группе с-ОАГШ и 18 (3,6%) пациентов в группе ф-ОАГШ не смогли продолжить ПГТТ через 150 и 180 минут из-за усиления симптомов позднего демпинг-синдрома.

Как показано в таблице 3 и на рисунке 1, уровень глюкозы через 180 минут в обеих группах был ниже предоперационного. Эта тенденция также наблюдалась в начале теста натощак на 0 минуте у пациентов, перенесших операцию, что мы связываем с долгосрочным эффектом бариатрической хирургии. Кроме того, относительно слабый инкретиновый эффект глюкозы перед бариатрической операцией привел к низким и более плоским пиковым уровням

глюкозы у пациентов с ожирением в обеих группах в ответ на физиологически медленное поступление глюкозы в тонкий кишечник из-за прохождения

пищи через толстый желудок и двенадцатиперстную кишку.

Таблица 3 - ПГТТ: Уровень глюкозы(мг/дл)

Мин ПГТТ	предопер-ф-ОАГШ	предопер-с-ОАГШ	предопер р-value	постопер-ф-ОАГШ	постопер-с-ОАГШ	p
0	105±17	106±13	NS	87±8	84±6	NS
30	131±23	134±19	NS	166±22	192±26	0.03
60	153±15	155±21	NS	182±31	209±19	0.02
90	149±24	150±26	NS	130±17	120±14	0.04
120	142±22	143±30	NS	110±12	73±7	0.001
150	126±17	128±13	NS	87±12	66±11	0.03
180	98±15	97±9	NS	75±11	60±5	0.04

Значения представлены как среднее значение ± одно стандартное отклонение

NS – статистически незначимо ($p>0,05$)

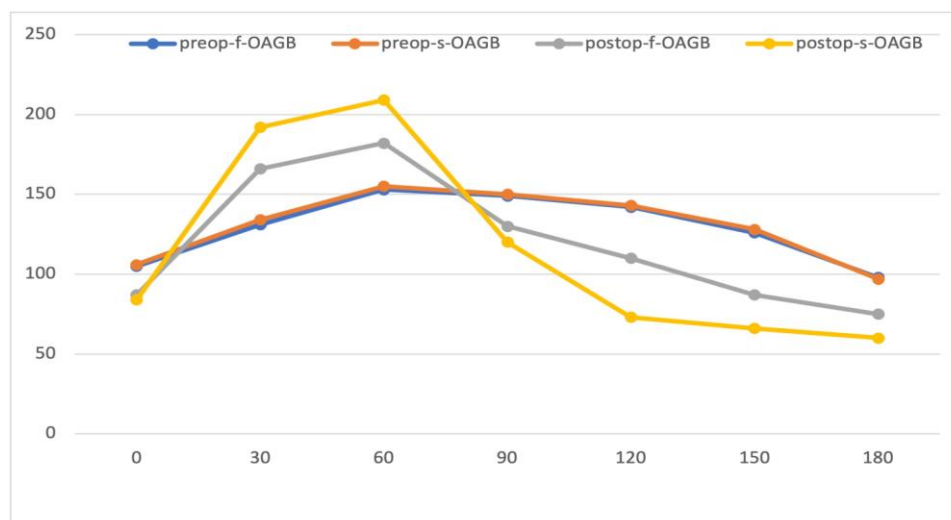


Рисунок 1 - Пероральные тесты на толерантность к глюкозе (ПГТТ): уровни глюкозы (мг/дл) в течение 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 мин.

Инсулин

До операции уровень инсулина в ПГТТ был одинаковым в обеих группах на 0, 30, 60, 90, 120, 150 и 180-й минуте (таблица 4, рисунок 2). Кроме того,

уровень инсулина натощак после операции (0 мин) достоверно не различался между группами с-ОАГШ и ф-ОАГШ.

Таблица 4 - Уровень инсулина (pmol/L)

Мин ПГТТ	предопер-ф- ОАГШ	предопер-с- ОАГШ	предопер- value	постопер-ф- ОАГШ	постопер -с- ОАГШ	p
0	156±61	157±58	NS	48±10	49±8	NS
30	480±38	460±44	NS	768±13	978±27	0.01
60	484±41	450±66	NS	1100±89	1498±76	0.01
90	591±18	570±29	0.04	645±54	760±67	0.01
120	658±84	678±67	0.04	315±34	431±29	0.001
150	502±42	544±38	0.03	194±11	301±18	0.001
180	358±23	377±35	0.05	35±9	67±11	0.01

Значения представлены как среднее значение $\pm$ одно стандартное отклонение

NS – статистически незначимо ($p > 0,05$)

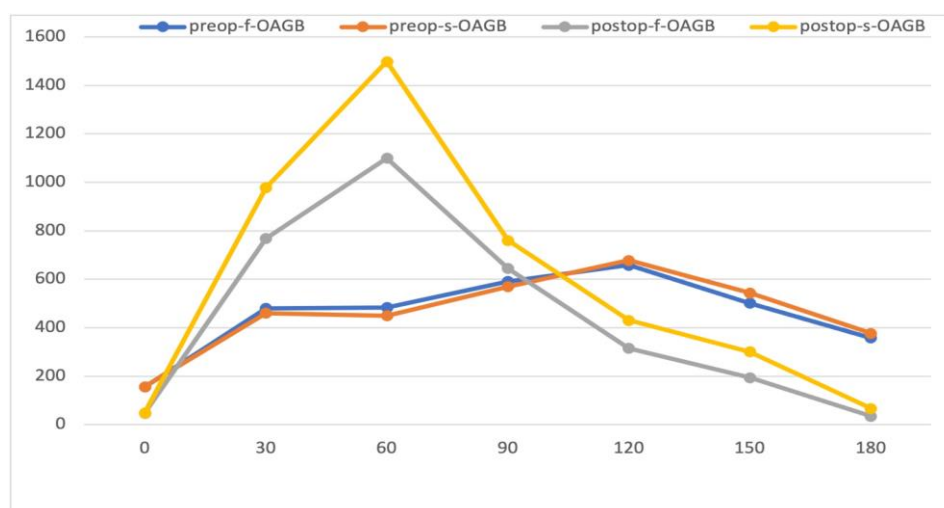


Рисунок 2 - Пероральные тесты на толерантность к глюкозе (ПГТТ): уровни инсулина (пмоль/л) в течение 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 мин.

Как показано в Таблице 4 и на Рисунке 2, уровень инсулина после бариатрической операции был значительно выше через 30 минут ПГТТ, а максимальное значение наблюдалось на 60-й минуте, что в несколько раз превышало предоперационное значение. Более того, пик инсулина в группе ф-ОАГШ превышал таковой в группе с-ОАГШ. Повышенный уровень инсулина в группе ф-ОАГШ сохранялся в течение 90–180 минут, что приводило к более высокой частоте позднего синдрома демпинга в группе ф-ОАГШ, чем в группе с-ОАГШ. Как показано на Рисунке 2, пик инсулина перед операцией у пациентов наблюдался через 120 минут после приема

глюкозы, что на 1 час позже, чем у тех же пациентов, перенесших впоследствии бариатрическую операцию. Это может быть связано с физиологической задержкой поступления глюкозы в тонкую кишку и минимальным влиянием инкретинов.

Распространенность раннего и позднего демпинг-синдрома

Как показано в таблице 5, 175 из 500 (35%) пациентов в группе с-ОАГШ и 98 из 500 (19,6%) пациентов в группе ф-ОАГШ соответствовали критериям демпинг-синдрома.

Таблица 5 - Распространенность Демпинг-синдрома

Показатель	ф-ОАГШ n=500	с-ОАГШ n=500	p-value
Частота возникновения депинг-синдрома	98 (19.6%)	175 (35%)	0.001
1. ранние симптомы	24 (24.49%)	49 (28%)	0.07
2. поздние симптомы	32 (32.7%)	75 (42.86)	0.001
3. ранние и поздние симптомы	42 (42.8%)	51 (29.14)	0.01

Из 98 (19,6%) пациентов в группе ф-ОАГШ, соответствующих критериям демпинг- синдрома, 24 (24,49%) сообщили о ранних симптомах (таблица 5). Из 175 (35%) пациентов в группе с-ОАГШ, соответствующих критериям демпинг- синдрома, 49 (28%) сообщили о ранних симптомах. Статистически значимых различий между типами ОАГШ по раннему проявлению симптомов не наблюдалось ($p > 0,07$). В то же время у 32 (32,7%) и 75 (42,86%)

пациентов с демпинг- синдромом в группах ф-ОАГШ и с-ОАГШ соответственно отмечено позднее проявление симптомов.

В целом, у 42 (42,8%) и 51 (29,14%) пациентов в группах ф-ОАГШ и с-ОАГШ соответственно наблюдались как ранние, так и поздние симптомы демпинг-синдрома ($P = 0,01$) (таблица 5).

Распределение демпинг синдрома по степеням тяжести проявлений показана в таблице 6.

Таблица 6 - Распределение по тяжести демпинг-синдрома

Показатель	ф-ОАГШ n=98	с-ОАГШ n=175
Первая степень	94 (95,9%)	153 (87,4%)
Вторая степень	4 (4,08%)	29 (16,57%)
Третья степень	0 (0%)	3 (1,71)

Как видно по таблице, в обеих группах преобладала первая степень демпинг синдрома, но случаев со второй степенью было больше в группе со стандартным выполнением ОАГШ 29 (16,57%) случаев против 4 (4,08%) во второй группе с применением ФундоРинг. В доказательно превосходства метода ФундоРинг указывает отсутствие случаев демпинг синдрома третьей степени в данной

группе. Важно отметить, что случаев с демпинг-синдромом IV степени мы не наблюдали ни в одной группе.

Результаты рентгенологической оценки пищевода, малого желудка и тонкой кишки

Данные по результатам серий рентген снимков, сделанных во время рентгенологического наблюдения указаны в таблице 7.

Таблица 7 - Рентгенологические данные выборки из двух сравниваемых групп

Показатель	ф-ОАГШ n=125	с-ОАГШ n=125
Объём опорожнения малого желудка в течении 1 минуты (порция)	1/3	1/2
Полная эвакуация бария из малого желудка (в минутах)	20-30	15
Время прохождения тонкого кишечника контрастным веществом (часы)	5-6	4-5

Как видно из таблицы 7, объём «провала контраста» при опорожнении малого желудка в тонкую кишку в течении 1 минуты в первой группе (ф-ОАГШ) менее значительный 1/3 порции против 1/2 порции во второй группе (с-ОАГШ).

Послеоперационное ведение и контроль демпинг-синдрома

Для контроля и снижения вероятности развития симптомов демпинг-синдрома пациенту было рекомендовано употреблять меньше пищи и чаще. Продукты, вызывающие симптомы демпинг-синдрома, были запрещены. Не рекомендовалось употребление высококалорийной пищи с высоким содержанием углеводов. Рекомендовалось употребление пищи с высоким содержанием клетчатки и белка. Не рекомендовалось употребление продуктов с быстроусвояемыми углеводами и молока. Пациентам также было рекомендовано избегать употребления воды в течение 30 минут после еды, чтобы избежать

ускорения прохождения содержимого по желудочно-кишечному тракту.

Если изменение диеты и образа жизни не давало эффекта, рекомендовались препараты, повышающие вязкость, или акарбоза. При неэффективности предыдущего этапа лечения был рекомендован октреатид [16]. 8 пациентам в группе с-ОАГШ мы рекомендовали препарат Оземпик, который эффективно купировал проявления симптомов демпинг-синдрома. Препарат Оземпик замедлял опорожнение желудка и, снижая постпрандиальную гипергликемию, стимулировал секрецию инсулина, снижая нагрузку на β -клетки и усвоение глюкозы кишечником. Ни в одной из групп мы не использовали эндоскопические и хирургические методы лечения демпинг-синдрома после ОАГШ через 1 год после операции. Это обусловлено высокой эффективностью неинвазивных методов в обеих группах. Для наших пациентов с демпинг-синдромом в обеих группах диетотерапия и медикаментозная терапия были достаточными.

4. Обсуждение

Ожирение — глобальная проблема, которая не обошла стороной и Центральную Азию [17]. Лапароскопическое одноанастомозное желудочное шунтирование является оптимальным вариантом лечения для пациентов с ожирением [18]. Хотя выполнение процедуры МБХ, особенно с мальабсорбтивными эффектами, нарушает нормальную физиологию, эта «жертва» приносится, чтобы склонить чашу весов в пользу большей пользы

для здоровья. Более того, мы считаем, что частота возникновения и влияние демпинг-синдрома у пациентов сильно недооценены, как показано в нашем исследовании. При положительном восприятии ранний демпинг может быть инструментом для поддержания строгой диеты; однако не было доказано, что он имеет какую-либо значимую связь со степенью потери веса. Напротив, поздний демпинг вреден и способствует общему

повышению потребления калорий во время профилактики позднего демпинг-синдрома за счет сокращения интервала между приемами пищи [19].

Частота возникновения демпинг-синдрома при ОАГШ ниже, чем при ГШРу. Мы согласны с тем, что ножка ГШРу подвергается ремоделированию с течением времени после ГШРу, возможно, из-за повышенной абсорбционной способности существующих энтероцитов или привлечения дополнительных энтероцитов, участвующих в абсорбции глюкозы [20]. Но, по нашему мнению, существует еще одна причина более низкой частоты демпинг-синдрома после ОАГШ - длинный желудочный карман при ОАГШ до 18 см в отличие от длины желудочного кармана 3-5 см при ГШРу, что является основной причиной торможения скорости опорожнения желудка. Кроме того, стенка длинного желудочного кармана более устойчива к растяжению по сравнению со стенкой тонкой кишки в пищеварительной лимбе при ГШРу, которая имеет короткий желудочный карман и «гидродинамический удар» больше приходится на стенку анастомозированной тонкой кишки, чем на стенку короткого желудочного кармана. Расширение гастроеюнального анастомоза является признанным этиологическим фактором как восстановления веса, так и демпинг-синдрома [21]. Помимо малого размера гастроэнтероанастомоза, обязательным требованием является диаметр желудочного кармана-«трубки». Мы выполняем гастроэнтероанастомоз с использованием бужа 32 Fr. Таким образом, несколько факторов (специальная фундопликация, размер желудочного кармана и гастроэнтероанастомоз) объясняют причину снижения демпинг-синдрома в группе ФундоРинг. Это происходит за счет более выраженного снижения скорости эвакуации пищи из желудочного кармана и, соответственно, уменьшения осмолярного шока.

Используя большую выборку из 500 пациентов в каждой группе, мы сравнили влияние фундопликации из дна исключенного отдела желудка на частоту демпинг-синдрома. ПГТТ и уровень инсулина оценивались у всех пациентов. В частности, ПГТТ проводился в течение 3 часов с

забором крови каждые полчаса до провокации и в течение 3 часов после нее. Ни один пациент не был потерян в течение 1 года наблюдения. Результаты показали, что ранний и поздний демпинг-синдром встречались значительно реже в группе ф-ОАГШ. В отличие от этого результата, оценка по шкале Сигстада и частота демпинг-синдрома после с-ОАГШ были выше и сопоставимы с результатами других исследований. [2, 3].

Наилучшие показатели в группе с ф-ОАГШ мы связывали не только с замедленной эвакуацией содержимого из желудочного кармана, но и с меньшим объемом пищи, который пациент мог съесть при увеличении ограничительного компонента при использовании метода ФундоРинг. Это соответствует основной нехирургической рекомендации диетологов: пациентам с демпинг-синдромом «следует есть меньше и медленнее». Это связано с тем, что меньший объем пищи стимулирует поджелудочную железу к меньшей выработке инсулина (без высокого пика инсулина) и, соответственно, вызывает меньше гипогликемии, которая является причиной позднего демпинг-синдрома. В пользу такого объяснения можно привести пример положительного влияния сандостатина (октреотида) на лечение демпинг-синдрома.

Таким образом, низкая частота демпинг-синдрома при ф-ОАГШ по сравнению с с-ОАГШ связана со следующими факторами: 1) Наличие длинной фундопликационной манжеты с двойной калибровкой манжеты создает эффект «желудочного бандажа» из аутологических тканей, что замедляет продвижение пищевого комка через желудочный карман при ОАГШ. В то же время, длинная фундопликационная манжета уменьшает степень расширения желудочного кармана при ОАГШ при попадании пищи в желудок. 2) Фундопликационная манжета значительно усиливает рестриктивный компонент хирургического вмешательства. Это уменьшает количество пищи, которое может съесть пациент. 3) Согласно нашим результатам, более низкий уровень пика инсулина после ф-ОАГШ

приводит к меньшему снижению уровня глюкозы через 2-3 часа после еды.

В большинстве предыдущих исследований утверждается, что демпинг часто снижает вес и положительно влияет на результаты бариатрических операций [22, 23]. Нам сложно однозначно согласиться с этим выводом этих авторов. Несмотря на более частый демпинг в группе с с-ОАГШ, наибольший эффект процедуры на снижение веса наблюдался в группе с ф-ОАГШ. Метод желудочного шунтирования ФундоРинг привел к значительно большей дельте снижения ИМТ.

Мы можем объяснить этот результат снижения веса, а также лучший антидемпинговый результат, увеличением рестриктивного компонента процедуры в группе ф-ОАГШ. Предыдущие исследования показали аналогичные лучшие результаты при использовании метода ФундоРинг для профилактики и лечения рефлюкс-эзофагита [24, 25].

Ни одному пациенту ни в одной из групп не проводилась ревизия или реверсивная операция. Поэтому ни один пациент не был исключен из анализа результатов по этой причине. Хирургическая техника, использованная в обеих группах, оказалась надежной и высокоэффективной.

Мы не наблюдали случаев несостоятельности степлера, тромбоэмболических осложнений или других неотложных хирургических осложнений.

Мы ожидали развития дисфагии в группе ф-ОАГШ в связи с использованием циркулярной фундопликационной манжеты, но в результате исследования мы не наблюдали существенной разницы в качестве глотания, и пациенты в группе ф-ОАГШ не сообщали о дисфагии. Длинная фундопликационная манжета в группе ф-ОАГШ после калибровки не сдавливает пищевод и верхнюю часть желудочного кармана, поскольку дно исключенной части желудка хорошо мобилизовано при пересечении селезеночно-желудочной связки, а при методе ФундоРинг не наблюдается скручиваний и деформаций, как это наблюдается при обычной круговой фундопликационной манжете при изолированном хирургическом лечении гастроэзофагеальной рефлюксной болезни.

Полученные нами результаты по данным контрастного рентгенологического исследования, определения уровня инсулина и результатов глюкозотолератного теста являются научной основой для рекомендации более широкого клинического применения разработанного нами метода ФундоРинг.

5. Выводы

Модифицированная фундопликация отключённого желудка (ФундоРингОАГШ), значительно эффективнее снижала ранние и поздние симптомы демпинг-синдрома по сравнению со стандартной ОАГШ в течение 1 года.

ФундоРинг, препятствуя растяжению желудочного кармана, обеспечивает пищевую регуляцию продукции инсулина без высокой концентрации (подобно механизму октреотида), соответственно, реже вызывает гипогликемию. Наличие длинной фундопликационной манжеты с двойной калибровкой манжеты (ФундоРинг) создает

эффект «желудочного бандажа» из аутологических тканей и смягчает (уменьшает) «гидродинамический шок» при поступлении пищи в желудок из пищевода. Таким образом, замедляется продвижение пищевого комка по желудочному карману (по механизму действия агониста рецептора глюкагоноподобного пептида-1 (ГПП-1)) при ОАГШ и, таким образом, наблюдается менее резкий подъем сахара и более медленное и продолжительное его снижение во времени по сравнению с желудочным шунтированием без ФундоРинга.

Литература

1. Hailstone, L., Tovmassian, D., Nguyen, C. L., Wong, P., Le Page, P. A., Martin, D., Taylor, C. (2024). Medium-term outcomes from a series of 1000 one anastomosis gastric bypass in Australia: a case series. *Obesity Surgery*, 34(6), 2111-2115. <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07213-5>
2. Ahmed, Y., Ataya, K., Almubarak, A., Almubarak, I., Ali, M., Yusuf, W., Yang, W. (2025). One Anastomosis Gastric Bypass Versus Roux-en-Y Gastric Bypass for Obesity: An Updated Meta-analysis and Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Obesity Surgery*, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s11695-025-07776-x>
3. Bühler, G., Schneider, R., Kraljević, M., Süsstrunk, J., Fourie, L., Woellnerhanssen, B., Peterli, R. (2025). More Anastomotic Ulcers, Less Dumping, and Equal Weight Loss in Long vs. Short Gastric Pouch in Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obesity Surgery*, 35(2), 450-456. <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07645-z>
4. Cimpean, S., Byabene, G. D., Cadriere, G. B. (2020). Limbs length, gastric pouch size and gastro-jejunal anastomosis diameter in Roux-en-Y gastric bypass-what is the optimal configuration?. *Arch Surg Clin Case Rep*, 3(128), 2689-0526. https://www.academia.edu/download/77025260/1592649766article_pdf578241627.pdf
5. Ahmad, A., Kornrich, D. B., Krasner, H., Eckardt, S., Ahmad, Z., Braslow, A., Broggelwirth, B. (2019). Prevalence of dumping syndrome after laparoscopic sleeve gastrectomy and comparison with laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity Surgery*, 29(5), 1506-1513. <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03699-y>
6. Scarpellini, E., Arts, J., Karamanolis, G., Laurenus, A., Siquini, W., Suzuki, H., Tack, J. (2020). International consensus on the diagnosis and management of dumping syndrome. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(8), 448-466. <https://doi.org/10.1038/s41574-020-0357-5>
7. Emous M, Ubels FL, van Beek AP. Diagnostic Tools for Post-Gastric Bypass Hypoglycaemia. *Obes Rev*. 2015;16:843–856. <https://doi.org/10.1111/obr.12307>
8. Mala T. Postprandial Hyperinsulinemic Hypoglycemia after Gastric Bypass Surgical Treatment. *Surg Obes Relat Dis*. 2014;10:1220–1225. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2014.01.010>
9. Sigstad, H. (1970). A clinical diagnostic index in the diagnosis of the dumping syndrome: changes in plasma volume and blood sugar after a test meal. *Acta Medica Scandinavica*, 188(1-6), 479-486. <https://doi.org/10.1111/j.0954-6820.1970.tb08072.x>
10. Ospanov, O., Yeleuov, G., Fursov, A., Yelembayev, B., Fursov, R., Sergazin, Z., Mustafin, A. (2022). A laparoscopic one anastomosis gastric bypass with wrapping versus nonwrapping fundus of the excluded part of the stomach to treat obese patients (FundoRingOAGB trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 23(1), 264. <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06252-6>
11. Ospanov, O. (2023). The surgical technique of primary modified fundoplication using the excluded stomach with simultaneous gastric bypass. *Obesity surgery*, 33(4), 1311-1313. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06505-6>
12. Carbajo, M. A., Luque-de-León, E., Jiménez, J. M., Ortiz-de-Solórzano, J., Pérez-Miranda, M., Castro-Alija, M. J. (2017). Laparoscopic one-anastomosis gastric bypass: technique, results, and long-term follow-up in 1200 patients. *Obesity surgery*, 27(5), 1153-1167. <https://doi.org/10.1007/s11695-016-2428-1>
13. Ospanov, O. B. (2019). Surgical technique of laparoscopic mini-gastric bypass with obstructive stapleless pouch creation: A case series. *International Journal of Surgery*, 67, 70-75. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2019.05.011>
14. Chiappetta, S., Stier, C., Scheffel, O., Squillante, S., Weiner, R. A. (2019). Mini/one anastomosis gastric bypass versus Roux-en-Y gastric bypass as a second step procedure after sleeve gastrectomy—a retrospective cohort study. *Obesity Surgery*, 29(3), 819-827 <https://doi.org/10.1007/s11695-018-03629-y>
15. Heinonen, S., Saarinen, T., Meriläinen, S., Sammalkorpi, H., Penttilä, A. K., Koivikko, M., Juuti, A. (2023). Roux-en-Y versus one-anastomosis gastric bypass (RYSA study): weight loss, metabolic improvements, and nutrition

at 1 year after surgery, a multicenter randomized controlled trial. *Obesity*, 31(12), 2909-2923. <https://doi.org/10.1002/oby.23852>

16. Kermansaravi, M., Shahsavan, M., Amr, B., Stier, C., Parmar, C., Chiappetta, S. (2025). Dumping Syndrome After One Anastomosis Gastric Bypass—A Systematic Review. *Obesity Surgery*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s11695-025-07860-2>

17. Fursov, R., Ospanov, O., Fursov, A. (2017). Prevalence of obesity in Kazakhstan. *Australasian Medical Journal (Online)*, 10(11), 916-920. <https://doi.org/10.21767/AMJ.2017.3169>

18. Ospanov, O., Buchwald, J. N., Yeleuov, G., Bekmurzinova, F. (2019). Laparoscopic one-anastomosis gastric bypass with band-separated gastric pouch (OAGB-BSGP): a randomized controlled trial. *Obesity Surgery*, 29(12), 4131-4137. <https://doi.org/10.1007/s11695-019-04236-1>

19. Masclee, G. M., Masclee, A. A. (2023). Dumping syndrome: pragmatic treatment options and experimental approaches for improving clinical outcomes. *Clinical and experimental gastroenterology*, 197-211. <https://doi.org/10.2147/CEG.S392265>

20. Nguyen, N. Q., Debreceni, T. L., Bambrick, J. E., Chia, B., Deane, A. M., Wittert, G., Young, R. L. (2014). Upregulation of intestinal glucose transporters after Roux-en-Y gastric bypass to prevent carbohydrate malabsorption. *Obesity*, 22(10), 2164-2171. <https://doi.org/10.1002/oby.20829>

21. Matteo, M. V., Gallo, C., Pontecorvi, V., Bove, V., De Siena, M., Carlino, G., Boškoski, I. (2022). Weight recidivism and dumping syndrome after Roux-En-Y gastric bypass: exploring the therapeutic role of transoral outlet reduction. *Journal of Personalized Medicine*, 12(10), 1664. <https://doi.org/10.3390/jpm12101664>

22. D'hoedt, A., Vanuytsel, T. (2023). Dumping syndrome after bariatric surgery: prevalence, pathophysiology and role in weight reduction-a systematic review. *Acta Gastroenterol Belg*, 86(3), 417-27. [https://www.ageb.be/Articles/Volume%2086%20\(2023\)/Fasc3/06-Vanuytsel.pdf](https://www.ageb.be/Articles/Volume%2086%20(2023)/Fasc3/06-Vanuytsel.pdf)

23. Banerjee, A., Ding, Y., Mikami, D. J., Needleman, B. J. (2013). The role of dumping syndrome in weight loss after gastric bypass surgery. *Surgical endoscopy*, 27(5), 1573-1578. <https://doi.org/10.1007/s00464-012-2629-1>

24. Ospanov, O., Yeleuov, G., Buchwald, J. N., Zharov, N., Yelembayev, B., Sultanov, K. (2023). 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. *Obesity Surgery*, 33(7), 1974-1983. <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06618-y>

25. Ospanov, O., Zharov, N., Yelembayev, B., Duysenov, G., Volchkova, I., Sultanov, K., Mustafin, A. (2024). A three-arm randomized controlled trial of primary one-anastomosis gastric bypass: with FundoRing or Nissen funduplications vs. without fundoplication for the treatment of obesity and gastroesophageal reflux disease. *Medicina*, 60(3), 405. <https://doi.org/10.3390/medicina60030405>

Контрасты рентгенографиялық зерттеу деректері, инсулин деңгейін анықтау және глюкозаға төзімділік сынағы нәтижелері бойынша FundoRing әдісін қолдану арқылы асқазанды айналып өтуден кейінгі демпингтік синдромның жиілігін салыстыру

[Оспанов О.](#)¹, [Даниярова Л.](#)², [Жаров Н.](#)³, [Сұлтанов К.](#)⁴, [Дуйсенов Г.](#)⁵, [Елембаев Б.](#)⁶, [Тулеуов Б.](#)⁷

¹ Хирургиялық аурулар, бариатриялық хирургия және нейрохирургия кафедрасының профессор-зерттеушісі, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан

² Зерттеуді басқару бөлімінің басшысы, Эндокринология кафедрасының меңгерушісі, Кардиология және ішкі аурулар ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан

³ Ақмола облысының Денсаулық сақтау басқармасы жанындағы Көпсалалы облыстық ауруханасының директоры, Көкшетау, Қазақстан

⁴ Түркістан облысының Облыстық клиникалық ауруханасының хирург дәрігері, Шымкент, Қазақстан

⁵ Хирургиялық аурулар, бариатриялық хирургия және нейрохирургия кафедрасының докторанты, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан

⁶ Хирургиялық аурулар, бариатриялық хирургия және нейрохирургия кафедрасының резиденті, Астана медицина университеті, Астана, Қазақстан

⁷ Хирургия бөлімінің меңгерушісі, Жедел жәрдем ауруханасы, Семей, Қазақстан

Түйіндеме

Кіріспе. Бір анастомозды асқазанды айналып өту (SAGB) семіздікті емдеудің тиімді әдісі болып табылады. Дегенмен, операциядан кейінгі демпингтік синдромның (ДС) жиілігі өзекті мәселе болып қала береді. DS жиілігін азайту тәсілі ретінде ажыратылған асқазанды пайдаланып фундопликацияны қоса, FundoRing модификацияланған әдіс ұсынылады.

Әдістері. 1000 пациент (FundoRing OAGSh (f-OAGSh) тобындағы 500 және стандартты OAGSh (s-OAGSh) тобындағы 500) пациенттердің қатысуымен бір орталықты, рандомизацияланған бақыланатын зерттеу жүргізілді. ДС жиілігі глюкозаға төзімділік сынағы, инсулин деңгейі және асқазан сөмкесін босату жылдамдығының рентгендік белгілері бойынша бағаланды.

Нәтижелер. Бір жылдан кейін демпингтік синдромның жиілігі f-OAGSh тобында 19,6% және s-OAGSh тобында 35% құрады ($p=0,001$). DS және ауыр дәрежелердің кеш көріністері f-OAGSh тобында айтарлықтай аз болды. Фундопликациясы бар науқастарда глюкоза мен инсулин деңгейінің біркелкі жоғарылауы мен төмендеуі байқалды. Рентгенологиялық зерттеуде f-OAGSh тобындағы асқазан қалтасының баяу босатылуы және барийдің аш ішек арқылы ұзағырақ өтуі анықталды.

Қорытынды. FundoRingOAGSh дәстүрлі OAGSh-пен салыстырғанда демпингтік синдромның жиілігі мен ауырлығын сенімді түрде төмендетеді және кеңірек клиникалық қолдану үшін ұсынылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: демпингтік синдром, FundoRing, бір анастомозды асқазанды айналып өту, бариатриялық хирургия, глюкозаға төзімділік сынағы, инсулин, контраст рентгенографиясы, семіздік, фундопликация.

Comparison of dumping syndrome incidence after gastric bypass using the fundoring technique based on contrast radiography, insulin levels, and oral glucose tolerance test results

[Oral Ospanov](#)¹, [Laura Danyarova](#)², [Nurlan Zharov](#)³, [Kassymkhan Sultanov](#)⁴, [Galymjan Duysenov](#)⁵,
[Bakhtiyar Yelembayev](#)⁶, [Bazar Tuleuov](#)⁷

¹ Research Professor, Department of Surgical Diseases, Bariatric Surgery and Neurosurgery, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan

² Head of the Research Management Department, Head of the Endocrinology Department, Research Institute of Cardiology and Internal Diseases, Almaty, Kazakhstan

³ Director, Multidisciplinary Regional Hospital under the Akmola Region Health Department, Kokshetau, Kazakhstan

⁴ Surgeon, Regional Clinical Hospital of Turkestan Region, Shymkent, Kazakhstan

⁵ Doctoral Student, Department of Surgical Diseases, Bariatric Surgery and Neurosurgery, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan

⁶ Resident, Department of Surgical Diseases, Bariatric Surgery and Neurosurgery, Astana Medical University, Astana, Kazakhstan

⁷ Head of the Department of Surgery, Emergency Hospital, Semey, Kazakhstan

Abstract

Introduction. Single-anastomotic gastric bypass (SAGB) is an effective treatment for obesity. However, the incidence of postoperative dumping syndrome (DS) remains a pressing issue. A modified FundoRing technique, including fundoplication using a divided stomach, is proposed as a way to reduce the incidence of DS.

Methods. A single-center, randomized, controlled trial was conducted in 1000 patients (500 in the FundoRing OAGSh (f-OAGSh) group and 500 in the standard OAGSh (s-OAGSh) group). The incidence of DS was assessed by glucose tolerance testing, insulin levels, and radiographic signs of gastric emptying rate.

Results. After one year, the incidence of dumping syndrome was 19.6% in the f-OAGSh group and 35% in the s-OAGSh group ($p=0.001$). Late manifestations of DS and severe degrees were significantly less in the f-OAGSh group. Patients with fundoplication showed a uniform increase and decrease in glucose and insulin levels. Radiological examination revealed slower gastric emptying and longer transit of barium through the small intestine in the f-OAGSh group.

Conclusion. FundoRingOAGSh reliably reduces the incidence and severity of dumping syndrome compared with traditional OAGSh and can be recommended for wider clinical use.

Keywords: dumping syndrome, FundoRing, single-anastomotic gastric bypass, bariatric surgery, glucose tolerance test, insulin, contrast radiography, obesity, fundoplication.