

© CC BY Коллектив авторов, 2021  
 УДК 616.33-089.86 -072.1-036.8  
 DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-81-88

## ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ КУЛЬТИ ЖЕЛУДКА НА ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОГО ГАСТРОШУНТИРОВАНИЯ ПО Ру

А. Г. Хитарьян<sup>1, 2</sup>, Д. А. Мельников<sup>1, 2\*</sup>, А. А. Орехов<sup>1, 2</sup>, А. В. Межунц<sup>1, 2</sup>,  
 С. А. Адизов<sup>2</sup>, А. А. Абовян<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Частное учреждение здравоохранения «Клиническая больница "РЖД-Медицина" г. Ростов-на-Дону», г. Ростов-на-Дону, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Ростов-на-Дону, Россия

*Поступила в редакцию 23.12.2020 г.; принята к печати 10.02.2021 г.*

**ЦЕЛЬ.** Ретроспективный анализ зависимости отдаленных результатов лапароскопического гастроэношунтирования по Ру от размеров формируемой культи желудка.

**МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ.** Ретроспективно были проанализированы отдаленные результаты лечения 207 пациентов с морбидным ожирением с медианой наблюдения 36 месяцев, которым выполнялось лапароскопическое гастроэношунтирование по Ру. Пациенты были разделены на две группы по способу формирования культи желудка – с использованием двух (1-я группа) или трех (2-я группа) степлерных кассет и последующей оценкой объема культи желудка посредством компьютерно-томографической (КТ) волюмометрии.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Статистически значимые отличия объема формируемой культи желудка в зависимости от метода операции были следующие: в 1-й группе он составил 23,8 мл (8,9–37,3 мл), а во 2-й группе – 47,7 мл (31,9–72,8 мл) ( $p < 0,0001$ ). Достоверные отличия наблюдались по следующим показателям: рецидив набора веса или недостаточная потеря веса ( $< 70$  % избыточной массы тела) при медиане наблюдения 36 месяцев были отмечены в 2 (2,3 %) и 12 (9,9 %) случаях в группах 1 и 2 соответственно ( $p < 0,05$ ).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Выявлено, что двухстеплерная методика формирования культи желудка очень маленького объема способствует улучшению рестриктивного компонента бариатрического вмешательства и результатов в отдаленном послеоперационном периоде в сравнении с трехстеплерным способом. Рестриктивный компонент операции, при равном мальабсорбтивном, является основополагающим для клинических параметров ее эффективности, вследствие чего наблюдается увеличение частоты рецидивов набора и недостаточной потери веса во 2-й группе в сравнении с 1-й группой пациентов ( $p < 0,05$ ). С помощью КТ-волюмометрии достоверно может быть измерен объем культи желудка маленького размера и, соответственно, спрогнозировано похудение в длительные сроки после операции, а также отсутствие рецидивов набора веса недостаточной потери веса.

**Ключевые слова:** лапароскопическое гастрошунтирование по Ру, бариатрия, морбидное ожирение, компьютерная томография, волюмометрия, снижение веса, отдаленные результаты

**Для цитирования:** Хитарьян А. Г., Мельников Д. А., Орехов А. А., Межунц А. В., Адизов С. А., Абовян А. А. Влияние размеров культи желудка на отдаленные результаты лапароскопического гастрошунтирования по Ру. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2021;180(1):81–88. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-81-88.

\* **Автор для связи:** Денис Андреевич Мельников, ФГБОУ ВО «РостГМУ» Минздрава России, 344022, Россия, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29. E-mail: d.melnikov@clcorp.ru.

## INFLUENCE OF THE GASTRIC STUMP'S VOLUME ON THE LONG-TERM RESULTS OF LAPAROSCOPIC ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS SURGERY

Aleksandr G. Khitaryan<sup>1, 2</sup>, Denis A. Melnikov<sup>1, 2\*</sup>, Aleksey A. Orekhov<sup>1, 2</sup>,  
 Arut V. Mezhunts<sup>1, 2</sup>, Suleiman A. Adizov<sup>2</sup>, Arutyun A. Abovyan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Clinical Hospital «"Russian Railway-Medicine" Rostov-on-Don», Rostov-on-Don, Russia

<sup>2</sup> Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

*Received 23.12.2020; accepted 10.02.2021*

The OBJECTIVE was to retrospectively analyze the dependence of long-term results of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery according to the size of the formed gastric stump.

**METHODS AND MATERIALS.** We retrospectively analyzed the long-term results of 207 morbidly obese patients who underwent laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery by two different techniques. The median follow-up was 36 months. Two groups of patients were identified according to the method of formation of the gastric stump: using 2 (1<sup>st</sup> group) or 3 (2<sup>nd</sup> group) stapler cassettes and performing of computed tomography volumetry to determine the volume of the created gastric stump.

**RESULTS.** Statistically significant differences in the volume of the formed gastric stump, depending on the method of operation, were as follows: 23.8 ml (8.9–37.3 ml) in the 1<sup>st</sup> group and 47.7 ml (31.9–72.8 ml) in the 2<sup>nd</sup> group ( $p < 0.0001$ ). Significant differences were observed in the following indicators: relapse of weight gain or insufficient weight loss (loss of  $< 70\%$  overweight) at median follow-up of 36 months were observed in 2 (2.3 %) and 12 (9.9 %) cases in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups, respectively ( $p < 0.05$ ).

**CONCLUSION.** We revealed that the formation of the gastric stump of a very small volume by 2 stapler cassettes compared to using 3 stapler cassettes contributes to improving the results in the long-term postoperative period and minimizing the frequency of relapse of weight gain and insufficient weight loss. The restrictive component of the surgery with equal malabsorptive is fundamental for the clinical parameters of its effectiveness, that leads to increasing the frequency of relapses of weight gain and insufficient weight loss in the 2<sup>nd</sup> group in comparison with the 1<sup>st</sup> and group of patients ( $p < 0.05$ ). Based on computed tomography volumetry, the volume of a small-sized stomach stump can be reliably measured and, accordingly, weight loss is predicted in the long term after the surgery, as well as the absence of relapses of weight gain or insufficient weight loss.

**Keywords:** *laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery, bariatric surgery, morbid obesity, computed tomography volumetry, weight loss, long-term results*

**For citation:** Khitaryan A. G., Melnikov D. A., Orekhov A. A., Mez Hunts A. V., Adizov S. A., Abovyan A. A. Influence of the gastric stump's volume on the long-term results of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021;180(1):81–88. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-81-88.

\* **Corresponding author:** Denis A. Melnikov, Rostov State Medical University, 29, Nakhichevansky str., Rostov-on-Don, 344022, Russia. E-mail: d.melnikov@clcorp.ru.

**Введение.** Классическое гастроэюношунтирование по Ру (RYGB) остается «золотым стандартом» в метаболической хирургии и благодаря своему историческому приоритету, с одной стороны, является наиболее изученным в аспекте отдаленных результатов, а с другой – позволяет наиболее объективно исследовать причины неудач в отдаленные послеоперационные сроки [1–4]. Анализ современной англоязычной медицинской литературы [5–9] показывает, что в хирургическом сообществе активно обсуждается широкий круг вопросов, связанных с техническими особенностями, метаболическими эффектами и неудовлетворительными результатами данного вмешательства. В частности, значительный научно-практический интерес представляют техника формирования культи желудка, размеры гастроэнтероанастомоза, скорость желудочной эвакуации, длина билиарной и алиментарной петель тонкой кишки. С одной стороны, создание культи желудка (пауча) объемом менее 40 мл: 1) является технически более сложной задачей; 2) обуславливает предпочтение наложению ручного шва с целью сохранения адекватного кровоснабжения; 3) связано с невозможностью использовать циркулярный степлерный аппарат и крайне затруднительным применением линейного. С другой стороны, сформированная культя желудка обеспечивает основной рестриктивный компонент бариатрического вмешательства, ассоциируется со стойкой потерей веса, значительно изменяет пищевое поведение, создает непереносимость ряда пищевых продуктов за счет высокой скорости эвакуации из желудка, модулирует энтерогормональные эффекты, проявляющиеся различными симптомами демпинг-синдрома [10–15].

Безусловно, актуальным вопросом бариатрической хирургии являются метаболические резуль-

таты оперативных вмешательств, их стойкость и возможные рецидивы ожирения в отдаленном послеоперационном периоде. Основными «инструментами» анализа послеоперационного состояния культи желудка по-прежнему остаются такие традиционные методы, как эндоскопическое и рентгенологическое исследование. Однако для объективной оценки рестриктивного компонента гастрощунтирования по Ру, особенно в случае недостаточной потери веса или рецидива ожирения, требуются более точные методы исследования и функциональные пробы [16, 17]. Так, сравнительно «молодым» инструментальным методом в бариатрической хирургии является спиральная компьютерная томография (КТ) с трехмерной реконструкцией (3D-КТ-волюмометрия) [18]. Этот метод имеет большую диагностическую значимость для оценки послеоперационных результатов гастрощунтирования по Ру, в частности, позволяя проводить детальный морфологический анализ и точное измерение объема культи желудка [19].

**Цель исследования** – ретроспективный анализ зависимости отдаленных результатов лапароскопического гастроэюношунтирования по Ру от размеров формируемой культи желудка.

**Методы и материалы.** Было проведено ретроспективное когортное исследование, включающее в себя анализ 207 историй болезни пациентов, прооперированных по поводу морбидного ожирения за 2015–2018 гг. на базе ЧУЗ «Клиническая больница "РЖД-Медицина" г. Ростов-на-Дону». Медиана наблюдения составила 36 месяцев. Критериями включения в исследование явились выполненное гастроэюношунтирование по Ру при индексе массы тела (ИМТ)  $> 40$  кг/м<sup>2</sup> или ИМТ  $> 35$  кг/м<sup>2</sup> в сочетании с ассоциированной с ожирением патологией (сахарный диабет (СД), артериальная гипертензия (АГ), дыхательная недостаточность); возраст от 18 до 55 лет; согласие пациента на участие в исследовании. Критериями



Рис. 1. Общее распределение больных в исследуемых группах

Fig. 1. General distribution of patients in the study groups

исключения были следующие факторы: наличие осложнений в послеоперационном периоде (стенозы, язвы гастроэнтероанастомоза, тромбоэмболические осложнения, синдром белковой недостаточности и т. д.); ревизионные операции в анамнезе; отказ пациента от участия в исследовании.

В соответствии с дизайном исследования было выделено две группы пациентов по способу формирования культи желудка, отраженному в соответствующих протоколах операций. Первую группу составили 86 пациентов, 61 (71 %) из которых – женщины, которым формировалась культи желудка маленького объема, а во вторую группу были включены 121 человек, 94 (78 %) из которых – женщины ( $p=0,2$ ), с формированием культи большого объема.

В дооперационном и отдаленном (через 12, 36 месяцев) послеоперационном периодах больные были приглашены в клинику для взвешивания, оценки наличия сопутствующих коморбидных состояний, сдачи лабораторных анализов, в частности, общего анализа (ОАК), биохимического анализа крови, липидограммы, выполнения эзофагогастродуоденоскопии (ЭФГДС), рентгеноскопии и КТ-волюмометрии. В отдаленном послеоперационном периоде выполняли детальный анализ эффектов бариатрического вмешательства, а именно: оценку динамики ИМТ, недостаточной потери веса и рецидивов ожирения.

Выполнить КТ-волюмометрию каждому пациенту не представлялось возможным по ряду причин, в частности: адекватная потеря веса (отсутствие необходимости), отказ/нежелание пациента, экономическая составляющая и др. Однако, учитывая, что культи желудка формируется на назогастральном зонде 36 Fg, в результате она также имеет форму цилиндра, оценить

ее объем можно и с помощью рентгеноскопии с контрастом и формулы подсчета объема цилиндра ( $V=\Pi \cdot r^2 \cdot h$  по примерам P. Vidal et al. [20]).

В 1-й и 2-й группах средний возраст пациентов составил 47 (34–58) и 45 (36–54) лет ( $p=0,1$ ), а показатель ИМТ – 46,9 (39,9–54,9) и 46,3 (40–51,6)  $\text{кг}/\text{м}^2$  ( $p=0,1$ ) соответственно.

Таким образом, исследуемые группы больных были однородны и сравнимы по исходным объективным признакам, а общий характер распределения больных по группам выглядел следующим образом (рис. 1).

**Протокол операции.** Все операции проводили с помощью оборудования Karl Storz IMAGE1 S™ H3-LINK (TC 300) + CONNECT™ (TC 200) (Германия). Под эндотрахеальным наркозом выполнялась стандартная пятитроакарная методика. Позадигастральный тоннель формировался на 3 см ниже желудочно-пищеводной артерии (сразу под 2-й веточкой левой желудочной артерии), и желудок пересекался в поперечном направлении 45/60 мм 1 линейной кассетой. Затем вводился назогастральный зонд 36 Fg в желудок, и последний пересекался вдоль зонда 2 линейными степлерными кассетами длиной 60 мм (Echelon Flex, Ethicon, Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ, USA); в случае наличия остаточного мостика использовалась дополнительная кассета. В 80–100 см от связки Трейца формировался ручной однорядный впередиободочный гастроэюноанастомоз «конец – в бок» нитью PDS 2.0 (Medtronic, Minneapolis, MN, USA). Размер гастроэнтероанастомоза составлял 3–3,5 см. Проводили пробу на герметичность с бриллиантовой зеленью. После чего дистальнее, в 120–140 см, формировался ручной однорядный межкишечный анастомоз по Ру конечным размером

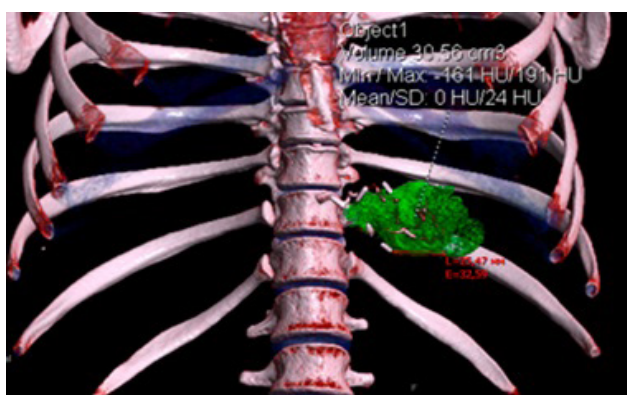


Рис. 2. КТ-волюмометрия. Больная П., 1-я группа, объем культи желудка – 30,56  $\text{см}^3$

Fig. 2. Computed tomography-volumetry. Patient P., 1<sup>st</sup> group, gastric stump's volume – 30.56  $\text{cm}^3$

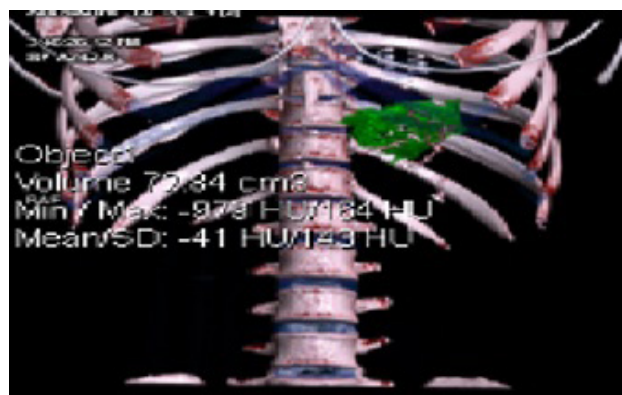


Рис. 3. КТ-волюмометрия. Больная С., 2-я группа, объем культи желудка – 72,84  $\text{см}^3$

Fig. 3. Computed tomography-volumetry. Patient S., 2<sup>nd</sup> group, gastric stump's volume – 72.84  $\text{cm}^3$

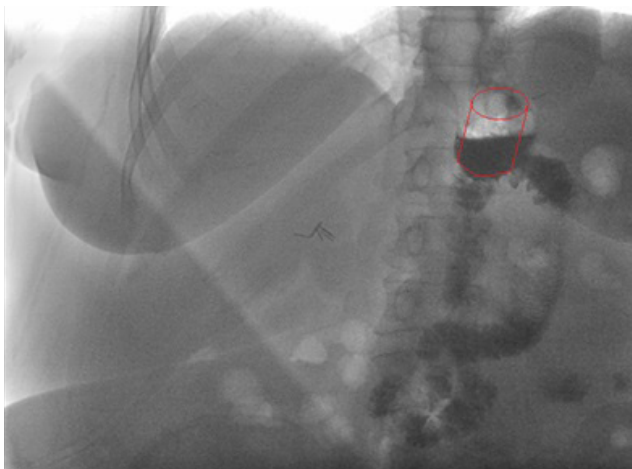


Рис. 4. Рентгеноскопия. Больная И., 2-я группа

Fig. 4. Fluoroscopy. Patient I., 2<sup>nd</sup> group

3–3,5 см. Билиарная петля кишки пересекалась между гастроэноанастомозом и энтероэнтероанастомозом в 1 см от первого с помощью линейного сшивающего аппарата белой кассетой 45 мм (*Echelon Flex, Ethicon, Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ, USA*). Устанавливался дренаж брюшной полости к области гастроэноанастомоза.

Протокол операции у пациентов в 1-й группе отличался следующим:

1) формирование позадигастрального тоннеля начиналось на 1 см ниже желудочно-пищеводной артерии (сразу под 1-й веточкой левой желудочной артерии);

2) в продольном направлении желудок пересекался 1 линейной степлерной кассетой длиной 60 мм.

*Протокол выполнения спиральной КТ с 3D-волюмометрией.* Все КТ-исследования, проводимые в отдаленном послеоперационном периоде, выполняли с использованием компьютерного томографа Siemens SOMATOM Perspective 128 (*Siemens Healthineers, Германия*). После 8-часового голодания пациентам непосредственно перед сканированием (в положении лежа на кушетке) давали быстро выпить 100 мл 30 %-го раствора йодированного контрастного вещества Ultravist 300 (*Bayer Healthcare, Германия*) для получения качественных изображений. Полученные изображения были использованы для трехмерной реконструкции культи желудка, расчета объема желудка в мл с помощью программного обеспечения Vitrea® (*Vital Images, Minnetonka, USA*) (рис. 2; 3).

*Протокол выполнения рентгеноскопии.* Все рентгеноскопические исследования, проводимые в отдаленном послеоперационном периоде, выполняли на стандартном рентген-аппарате. Пациент выпивал 1 стакан контрастного вещества (*Gastrografin®, Bayer Hispania SL, Barcelona, Spain*), во время чего производилась рентгеноскопия с фиксированием снимков в передней (рис. 4) и боковой проекциях. Измеренные объемы высчитывались по вышеописанной формуле:  $V = \Pi \cdot r^2 \cdot h$ .

Благодаря особенностям техники операции, а именно – пересечению билиарной петли кишки в 1 см от гастроэнтероанастомоза, ни у одного из пациентов не было обнаружено попадания или патологической задержки контраста в отсеченной петле тонкой кишки (так называемый «sandy sac syndrome») и (или) раздувания отводящей петли кишки, нарушения эвакуации из последней. Застой контраста или окрашивание петли тонкой кишки при выполнении КТ-волюмометрии и рентгеноскопии также не были отмечены.

В исследовании были проанализированы послеоперационные результаты хирургического лечения в двух исследуемых группах.

Для оценки ранних послеоперационных хирургических осложнений использовали валидированную классификацию Clavien – Dindo [21].

Для оценки массы тела пациентов и расчета ее потери в отдаленном послеоперационном периоде использовали следующие стандартные международные параметры:

1) BMI (body mass index) – ИМТ = масса тела (кг)/рост<sup>2</sup> (м<sup>2</sup>);

2) %EWL (excess weight loss) – процент потери избыточной массы тела = (потерянный вес (кг)/избыточный вес (кг) до операции) · 100 %, где избыточный вес (кг) = вес (кг) до операции – идеальная масса тела (кг), определяемая по Международной таблице веса и роста в зависимости от пола и роста пациента;

3) %TBWL (total body weight loss) – процент общей потери массы тела = (потерянный вес (кг)/вес (кг) до операции) · 100 %.

Статистическую обработку данных выполняли в «R» (версия 3.2, *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*). Сравнение средних уровней в группах проводили с помощью теста Манна – Уитни, частот – с помощью точного теста Фишера. Различия признавали статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ .

**Результаты.** В отдаленном послеоперационном периоде в обеих исследуемых группах оценивали и сравнивали как общеклинические показатели (табл. 1), так и размеры сформированной культи желудка по данным КТ-волюмометрии (табл. 2).

Как видно из данных табл. 1, по исходным параметрам исследуемые группы были однородны, однако через 36 месяцев после выполненного бариатрического вмешательства статистически значимые отличия наблюдались по следующим биохимическим показателям: АсаТ, АлаТ, ЛПНП, ЛПВП, ТАГ, общий белок, альбумины, сывороточное железо. Кроме этого, рецидив набора веса (относительно 12-месячного периода наблюдения) или недостаточная потеря веса (потеря <70 % избыточной массы тела) при медиане наблюдения 36 месяцев были отмечены в 2 (2,3 %) и 12 (9,9 %) случаях в 1-й и 2-й группах соответственно ( $p < 0,05$ ). Что касается сравнения параметров через 12 и 36 месяцев, то статистически достоверных различий среди данных параметров отмечено не было.

КТ-волюмометрию, являющуюся на сегодняшний день наиболее точным «инструментом» для оценки объема сформированной культи желудка, в 1-й группе удалось выполнить 47 пациентам, а во 2-й группе – 73 пациентам (табл. 2).

Объем культи желудка у остальных больных (у 39 пациентов в 1-й группе и 48 человек во 2-й группе) был рассчитан по вышеописанной формуле при рентгеноскопии и соответствовал средним показателям КТ-волюмометрии у других пациентов в группе. В результате средний объем культи желудка составил в 1-й группе 23,8 мл (8,9–37,3 мл), а во 2-й группе – 47,7 мл (31,9–72,8 мл) ( $p < 0,0001$ ).

Что касается параметров потери веса, то их распределение в группах приведено в табл. 3.

Таким образом, при медиане наблюдения 36 месяцев статистически значимых отличий между 1-й и 2-й группами в параметрах потери веса не наблюдалось.

Таблица 1

## Общеклинические показатели пациентов 1-й и 2-й групп

Table 1

General clinical parameters of patients in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups

Показатель	1-я группа (n=86)	2-я группа (n=121)	p	1-я группа, через 36 месяцев (n=86)	2-я группа, через 36 месяцев (n=121)	p
Возраст, лет	47 [34–58]	45 [36–54]	0,1	–	–	–
Пол, n (%)	Ж – 65 (71), М – 26 (29)	Ж – 101 (78), М – 28 (22)	0,2	–	–	–
Рост, см	166,3 [158–180]	166,0 [156–178]	0,7	–	–	–
Вес, кг	132,5 [124–146]	133,5 [120–151]	0,3	87,4 [78–102]	88,9 [80–99]	0,1
АсаТ, МЕ/л	45 [34–63]	48 [29–68]	0,3	46 [28–54]	40 [23–48]	<0,0001
АлаТ, МЕ/л	54 [39–102]	49 [28–97]	0,1	43 [30–61]	36 [27–56]	<0,0001
ХС, ммоль/л	6,4 [5,3–8,4]	6,0 [4,9–7,8]	0,1	4,6 [3,2–6,8]	4,4 [3,9–5,6]	0,3
ЛПНП, ммоль/л	3,3 [2,4–4,0]	2,9 [2,1–3,8]	0,2	2,4 [1,8–3,4]	2,6 [1,9–3]	0,005
ЛПВП, ммоль/л	1,1 [0,8–1,4]	1,3 [0,9–1,6]	0,1	1,4 [1,1–1,7]	1,6 [1,2–1,9]	<0,0001
ТАГ, ммоль/л	1,8 [1,0–2,7]	1,6 [0,9–2,5]	0,3	1,3 [0,8–1,9]	1,5 [0,9–1,9]	0,0005
Общий белок, г/л	65 [61–72]	67 [60–76]	0,2	59 [53–70]	63 [57–71]	<0,0001
Альбумины, г/л	40 [35–43]	42 [38–45]	0,7	37 [33–40]	39 [34–42]	<0,0001
Сывороточное железо, ммоль/л	16,8 [9,2–27,5]	16,1 [10,0–25,3]	0,3	19,1 [12,3–25,7]	17,5 [11,3–28,4]	0,002
Сахарный диабет, n (%)	47 (52)	63 (49)	1	8 (9)	11 (8,5)	1
Артериальная гипертензия, n (%)	55 (60,4)	76 (58,9)	1	14 (15,4)	21 (16,3)	1
Дыхательная недостаточность, n (%)	16 (17,6)	20 (15,5)	0,8	0 (0)	0 (0)	нет вариаций
Рецидив набора веса или недостаточная потеря веса, n (%)	–	–	–	2 (2,3)	12 (9,9)	<0,05

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; АсаТ – аспаратаминотрансфераза; АлаТ – аланинаминотрансфераза; ХС – общий холестерин; ЛПНП – липопротеины низкой плотности; ЛПВП – липопротеины высокой плотности; ТАГ – триацилглицерин. Средние значения представлены в виде медиана [нижний квартиль; верхний квартиль]; сравнение осуществляли с помощью теста Манна – Уитни.

Что касается осложнений по классификации Clavien – Dindo, то в каждой из групп было выявлено по 3 случая отклонения от нормального послеоперационного течения I степени и по 1 осложнению IIIb степени: в 1-й группе – перфорация кишки на 1 см дистальнее энтероэнтероанастомоза, в результате чего было выполнено лапароскопическое ушивание дефекта; во 2-й группе – микронесостоятельность энтероэнтероанастомоза, которая была устранена лапароскопическим способом.

**Обсуждение.** На сегодняшний день гастроеюношунтирование по Ру – наиболее часто выполняемая бариатрическая операция в мире, сочетающая в себе умеренный рестриктивный и «мягкий» мальабсорбтивный компоненты. Накопленный значительный опыт оценки отдаленных результатов гастроеюношунтирования по Ру позволил получить ряд противоречивых фактов:

1) увеличение объема культи желудка сопряжено с увеличением рецидивов ожирения и недостаточным снижением избыточной массы тела;

2) уменьшение размеров культи желудка улучшает отдаленные результаты и способствует ускорению эвакуации из культи желудка;

3) ускорение эвакуации, с одной стороны, позволяет увеличивать пищевую нагрузку, с другой – в большей степени вызывает изменения пищевого поведения за счет демпинг-реакции и модулирования энтерогормональных эффектов.

Опыт операций у бариатрических больных показывает, что при формировании маленькой культи желудка возникают технические сложности в формировании степлерного анастомоза, поэтому предпочтение следует отдавать ручному, что позволяет минимизировать травматизацию и контролировать кровоснабжение культи желудка.

«Краеугольным камнем» в оценке отдаленных результатов гастроеюношунтирования по Ру является изучение объема и резервуарной функции культи желудка и желудочно-кишечного соустья, потому как размеры алиментарной и билиарной петель остаются, по данным литературы, более или менее константными; кроме того, их коррекция при ревизионных вмешательствах не представляется сложной процедурой.

Стремление формировать культю желудка очень маленьких размеров (20–30 мл), с одной стороны, требует работы над техникой вмешательства по

Таблица 2

## Распределение пациентов в соответствии с объемом культи желудка (по данным КТ-волюмометрии)

Table 2

## Distribution of patients at gastric stump's volume (according to computed tomography-volumetry data)

Объем культи желудка, мл	1-я группа, n (%)	2-я группа, n (%)	p
<20	24 (51)	0 (0)	<0,0001
20–30	17 (36,2)	0 (0)	
30–40	6 (12,8)	8 (11)	
>40	0 (0)	65 (89)	

Таблица 3

## Параметры потери веса у пациентов 1-й и 2-й групп

Table 3

Weight's loss indicators of patients in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups

Параметр	До операции		p	Через 12 месяцев		p	Через 36 месяцев		p
	1-я группа	2-я группа		1-я группа	2-я группа		1-я группа	2-я группа	
Вес, кг	132,5 [119–146]	133,5 [120–151]	0,3	87,2 [77–100]	87,4 [78–102]	0,9	87,4 [78–102]	88,9 [80–99]	0,1
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	46,9 [39,9–54,9]	46,3 [40–51,6]	0,2	30,9 [28,7–34,6]	31 [28,4–35,4]	0,7	31,1 [28–33,5]	31,4 [29–34,3]	0,2
%EWL	–	–	–	73 [55,7–83,4]	72,5 [56,3–79,7]	0,4	72,3 [59–82,9]	71,1 [58,9–81,2]	0,1
%TBWL	–	–	–	33,9 [25,9–41,3]	33,5 [26,4–40,5]	0,3	33,2 [23,5–40]	32,4 [25–37,6]	0,1

Примечание: %EWL – excess weight loss; %TBWL – total body weight loss. Средние значения представлены в виде медиана [нижний квартиль; верхний квартиль]; сравнение осуществляли с помощью теста Манна – Уитни.

формированию гастроэнтероанастомоза, а с другой – обуславливает необходимость использования современных более точных методов обследования больного в отдаленные послеоперационные сроки. Внедрение КТ-волюмометрии для оценки резервуарной функции культи желудка и желудочно-кишечного соустья позволяет, в отличие от ФГДС и рентгеноскопии желудка, понять истинный размер желудка и изучить значение отводящей петли тонкой кишки гастроэнтероанастомоза в задержке контраста при его контрастировании. В настоящем исследовании использование КТ-волюмометрии в отдаленном послеоперационном периоде позволило оценить точные размеры культи желудка, сформированной двумя различными техниками. В результате было установлено, что у больных в 1-й группе средний объем культи желудка составил 23,8 мл (8,9–37,3 мл), а во 2-й группе – 47,7 мл (31,9–72,8 мл) ( $p < 0,0001$ ).

Кроме этого, увеличение рестриктивного компонента бариатрического вмешательства у больных 1-й группы достоверно, по сравнению со 2-й группой, в 6 раз ( $p < 0,05$ ) снизило и число рецидивов набора веса (относительно 12-месячного периода наблюдения) или недостаточной потери веса (потеря <70 % избыточной массы тела) при медиане наблюдения 36 месяцев.

Таким образом, использование представленной техники достоверно позволяет изменить рестрик-

тивный компонент гастрошунтирования. Снижение площади кислотопродуцирующей слизистой у больных 1-й группы и априорное отсутствие билиарного рефлюкса объясняют отсутствие у этих пациентов явлений анастомозита и пептических язв анастомоза.

**Выводы.** 1. Выявлено увеличение частоты рецидивов набора веса и недостаточной потери веса у пациентов 2-й группы по сравнению с 1-й группой ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о клинической связи между размерами культи желудка и отсутствием рецидивов набора веса или недостаточной потери веса в отдаленном послеоперационном периоде у больных, которым было выполнено лапароскопическое гастроеюношунтирование по Ру двумя различными методиками.

2. Двухступенчатая методика формирования культи желудка маленького объема способствует улучшению рестриктивного компонента операции и результатов в отдаленном периоде. Рестриктивный компонент операции, при равном мальабсорбтивном, является основополагающим в аспекте вышеописанных клинических результатов бариатрического вмешательства.

3. С помощью КТ-волюмометрии может быть достоверно измерен объем культи желудка маленького размера, и, соответственно, можно ожидать стойкое похудение в длительные сроки после операции, а также отсутствие рецидивов набора веса или недостаточной потери веса.

4. При использовании обоих способов формирования культи желудка число осложнений в раннем послеоперационном периоде было сравнимым.

#### Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

#### Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

#### Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Obesity // World Health Organization (WHO), 2018. URL: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/noncommunicablediseases/obesity> (дата обращения: 10.01.2021).
- Дедов И. И., Мельниченко Г. А., Шестакова М. В. и др. Лечение морбидного ожирения у взрослых // *Ожирение и метаболизм*. 2018. Т. 15, № 1. С. 53–70. Doi: 10.14341/OMET2018153-70.
- Яшков Ю. И. Российское общество хирургов, Общество бариатрических хирургов. Клинические рекомендации по бариатрической и метаболической хирургии. М., 2014. С. 41.
- Fried M., Yumuk V., Oppert J. M. et al. Interdisciplinary European guidelines on metabolic and bariatric surgery. International Federation for Surgery of Obesity and Metabolic Disorders-European Chapter (IFSO-EC); European Association for the Study of Obesity (EASO); European Association for the Study of Obesity, Obesity Management Task Force (EASO OMTF) // *Obes. Surg.* 2014. Vol. 24, № 1. P. 42–55. Doi: 10.1007/s11695-013-1079-8.
- Busetto L., Dicker D., Azran C. et al. Practical recommendations of the obesity management task force of the European Association for the Study of Obesity for the post-bariatric surgery medical management // *Obes. Facts*. 2017. Vol. 10, № 6. P. 597–632. Doi: 10.1159/000481825.
- Качество жизни больных морбидным ожирением до операции и после бандажирования желудка и гастрощунтирования / В. Н. Егиев, Ю. Б. Майорова, М. С. Леонтьева, А. В. Мелешко // *Ожирение и метаболизм*. 2014. № 2. С. 13–16. Doi: 10.14341/OMET2014213-16.
- Keleidari B., Mahmoudieh M., Davarpanah Jazi A. H. et al. Comparison of the bile reflux frequency in one anastomosis gastric bypass and Roux-en-Y gastric bypass : a cohort study // *Obes. Surg.* 2019. Vol. 29, № 6. P. 1721–1725.
- Lynn W., Agrawal S., Rajendram R. et al. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass // *Metabolism and pathophysiology of bariatric surgery : nutrition, procedures, outcomes and adverse effects*. Chapter 10. Preedy. Elsevier. 2017. P. 85–95. Doi: 10.1016/B978-0-12-804011-9.00010-8.
- Salminen P., Helmiö M., Ovaska J. et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss at 5 years among patients with morbid obesity: the SLEEVEPASS randomized clinical trial // *JAMA*. 2018. Vol. 319, № 3. P. 241–254. Doi: 10.1001/jama.2017.20313.
- Трошина Е. А., Ершова Е. В., Мазурина Н. В. Эндокринологические аспекты бариатрической хирургии // *Consilium Medicum*. 2019. Т. 21, № 4. С. 50–55. Doi: 10.26442/20751753.2019.4.190336.
- Boerboom A., Cooman M., Aarts E. O. et al. An extended pouch in a Roux-en-Y gastric bypass reduces weight regain: 3-year results of a randomized controlled trial // *Obes. Surg.* 2020. Vol. 30, № 1. P. 3–10. Doi: 10.1007/s11695-019-04156-0.
- Deden L. N., Cooman M. I., Aarts E. O. et al. Gastric pouch emptying of solid food in patients with successful and unsuccessful weight loss after Roux-en-Y gastric bypass surgery // *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2017. Vol. 13, № 11. P. 1840–1846. Doi: 10.1016/j.soard.2017.07.031.
- Reis G. M. F., Malheiros C. A., Savassi-Rocha P. R. et al. Gastric emptying and food tolerance following banded and non-banded Roux-en-Y gastric bypass // *Obes. Surg.* 2019. Vol. 29, № 2. P. 560–568. Doi: 10.1007/s11695-018-3561-9.
- Riccioppo D., Santo M. A., Rocha M. et al. Small-volume, fast-emptying gastric pouch leads to better long-term weight loss and food tolerance after Roux-en-Y gastric bypass // *Obes. Surg.* 2018. Vol. 28, № 3. P. 693–701. Doi: 10.1007/s11695-017-2922-0.
- Tran D. D., Nwokeabia I. D., Purnell S. et al. Revision of Roux-en-Y gastric bypass for weight regain : a systematic review of techniques and outcomes // *Obes. Surg.* 2016. Vol. 26, № 7. P. 1627–1634. Doi: 10.1007/s11695-016-2201-5.
- Mahawar K., Sharples A. J., Graham Y. A. Systematic review of the effect of gastric pouch and/or gastrojejunostomy (stoma) size on weight loss outcomes with Roux-en-Y gastric bypass // *Surg. Endosc.* 2020. Vol. 34, № 3. P. 1048–1060. Doi: 10.1007/s00464-019-07277-w.
- Yang J., Guan B., Huang S. et al. Different surgical techniques that influenced internal hernia prevalence rate after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass : a retrospective analysis of 331 cases // *BMC Surg.* 2020. Vol. 20, № 48.
- Elbanna H., Emile S., El-Hawary G. El-S. et al. Assessment of the correlation between preoperative and immediate postoperative gastric volume and weight loss after sleeve gastrectomy using computed tomography volumetry // *World J. Surg.* 2019. Vol. 43, № 1. P. 199–206. Doi: 10.1007/s00268-018-4749-9.
- Welbourn R., Pournaras D. J., Dixon J. et al. Bariatric surgery worldwide: baseline demographic description and one-year outcomes from the second IFSO global registry report 2013–2015 // *Obes. Surg.* 2018. Vol. 28. P. 313–322.
- Vidal P., Ramon J. M., Busto M. et al. Residual gastric volume estimated with a new radiological volumetric model : relationship with weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy // *Obes. Surg.* 2014. Vol. 24, № 3. P. 359–363.
- Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications : a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann Surg.* 2004. Vol. 240, № 2. P. 205–213.

#### REFERENCES

- Obesity // World Health Organization (WHO), 2018. Available at: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/noncommunicablediseases/obesity> (accessed: 10.01.2021).
- Dedov I. I., Melnichenko G. A., Shestakova M. V., Troshina E. A. et al. Morbid obesity treatment in adults // *Obesity and Metabolism*. 2018; 15(1):53–70. Doi: 10.14341/OMET2018153-70. (In Russ.).
- Yashkov Yu. I. Russian society of surgeons, Society of bariatric surgeons. Clinical recommendations for bariatric and metabolic surgery. Moscow, 2014:41. (In Russ.).
- Fried M., Yumuk V., Oppert J. M. et al. Interdisciplinary European guidelines on metabolic and bariatric surgery. International Federation for Surgery of Obesity and Metabolic Disorders-European Chapter (IFSO-EC); European Association for the Study of Obesity (EASO); European Association for the Study of Obesity, Obesity Management Task Force (EASO OMTF) // *Obes. Surg.* 2014;24(1):42–55. Doi: 10.1007/s11695-013-1079-8.
- Busetto L., Dicker D., Azran C. et al. Practical recommendations of the obesity management task force of the European Association for the Study of Obesity for the post-bariatric surgery medical management // *Obes. Facts*. 2017;10(6):597–632. Doi: 10.1159/000481825.
- Egiev V. N., Majorova Yu. B., Leont'yeva M. S., Meleshko A. V. The quality of life of patients with morbid obesity before and after gastric banding and gastric bypass // *Obesity and Metabolism*. 2014;(2):13–16. (In Russ.) Doi: 10.14341/OMET2014213-16.
- Keleidari B., Mahmoudieh M., Davarpanah Jazi A. H. et al. Comparison of the bile reflux frequency in one anastomosis gastric bypass and Roux-en-Y gastric bypass: a cohort study // *Obes. Surg.* 2019;29(6):1721–1725.
- Lynn W., Agrawal S., Rajendram R., Martin C. R., Preedy V. R. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass In: *Metabolism and pathophysiology of bariatric surgery: nutrition, procedures, outcomes and adverse effects*. Chapter 10. Elsevier. 2017:85–95. Doi: 10.1016/B978-0-12-804011-9.00010-8.

9. Salminen P., Helmiö M., Ovaska J. et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss at 5 years among patients with morbid obesity: the SLEEVEPASS randomized clinical trial // *JAMA*. 2018;319(3):241–254. Doi: 10.1001/jama.2017.20313.
10. Troshina E. A., Ershova E. V., Mazurina N. V. Endocrinological aspects of bariatric surgery // *Consilium Medicum*. 2019;21(4):50–55. (In Russ.) Doi: 10.26442/20751753.2019.4.190336.
11. Boerboom A., Cooiman M., Aarts E. O. et al. An extended pouch in a Roux-en-Y gastric bypass reduces weight regain: 3-year results of a randomized controlled trial // *Obes. Surg.* 2020;30(1):3–10. Doi: 10.1007/s11695-019-04156-0.
12. Deden L. N., Cooiman M. I., Aarts E. O. et al. Gastric pouch emptying of solid food in patients with successful and unsuccessful weight loss after Roux-en-Y gastric bypass surgery // *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2017;13(11):1840–1846. Doi: 10.1016/j.soard.2017.07.031.
13. Reis G. M. F., Malheiros C. A., Savassi-Rocha P. R. et al. Gastric emptying and food tolerance following banded and non-banded Roux-en-Y gastric bypass // *Obes. Surg.* 2019;29(2):560–568. Doi: 10.1007/s11695-018-3561-9.
14. Riccioppo D., Santo M. A., Rocha M. et al. Small-volume, fast-emptying gastric pouch leads to better long-term weight loss and food tolerance after Roux-en-Y gastric bypass // *Obes. Surg.* 2018;28(3):693–701. Doi: 10.1007/s11695-017-2922-0.
15. Tran D. D., Nwokeabia I. D., Purnell S. et al. Revision of Roux-en-Y gastric bypass for weight regain: a systematic review of techniques and outcomes // *Obes. Surg.* 2016;26(7):1627–1634. Doi: 10.1007/s11695-016-2201-5.
16. Mahawar K., Sharples A. J., Graham Y. A. Systematic review of the effect of gastric pouch and/or gastrojejunostomy (stoma) size on weight loss outcomes with Roux-en-Y gastric bypass // *Surg. Endosc.* 2020;34(3):1048–1060. Doi: 10.1007/s00464-019-07277-w.
17. Yang J., Guan B., Huang S. et al. Different surgical techniques that influenced internal hernia prevalence rate after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a retrospective analysis of 331 cases // *BMC Surg.* 2020;(20):48.
18. Elbanna H., Emile S., El-Hawary G.El-S. et al. Assessment of the correlation between preoperative and immediate postoperative gastric volume and weight loss after sleeve gastrectomy using computed tomography volumetry // *World J. Surg.* 2019;43(1):199–206. Doi: 10.1007/s00268-018-4749-9.
19. Welbourn R., Pourmaras D. J., Dixon J. et al. Bariatric surgery worldwide: baseline demographic description and one-year outcomes from the second IFSO global registry report 2013–2015 // *Obes. Surg.* 2018;(28):313–322.
20. Vidal P., Ramon J. M., Busto M. et al. Residual gastric volume estimated with a new radiological volumetric model: relationship with weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy // *Obes. Surg.* 2014;24(3):359–363.
21. Dindo D., Demartines N., Clavien P. A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey // *Ann Surg.* 2004;240(2):205–213.

#### Информация об авторах:

**Хитарьян Александр Георгиевич**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой хирургических болезней № 3, Ростовский государственный медицинский университет (г. Ростов-на-Дону, Россия), зав. хирургическим отделением, Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Ростов-на-Дону» (г. Ростов-на-Дону, Россия), ORCID: 0000-0002-2108-2362; **Мельников Денис Андреевич**, ассистент кафедры хирургических болезней № 3, Ростовский государственный медицинский университет (г. Ростов-на-Дону, Россия), врач-хирург хирургического отделения Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Ростов-на-Дону» (г. Ростов-на-Дону, Россия), ORCID: 0000-0002-1829-3345; **Орехов Алексей Анатольевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 3, Ростовский государственный медицинский университет (г. Ростов-на-Дону, Россия), врач-хирург хирургического отделения, Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Ростов-на-Дону» (г. Ростов-на-Дону, Россия), ORCID: 0000-0003-3782-2860; **Межунц Арут Ваграмович**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней № 3, Ростовский государственный медицинский университет (г. Ростов-на-Дону, Россия), врач-хирург хирургического отделения, Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Ростов-на-Дону» (г. Ростов-на-Дону, Россия), ORCID: 0000-0001-7787-4919; **Адизов Сулейман Алиевич**, ординатор кафедры хирургических болезней № 3, Ростовский государственный медицинский университет (г. Ростов-на-Дону, Россия), ORCID: 0000-0002-2173-2281; **Абовян Арутюн Араратович**, ординатор кафедры хирургических болезней № 3, Ростовский государственный медицинский университет (г. Ростов-на-Дону, Россия), ORCID: 0000-0002-3127-9935.

#### Information about authors:

**Khitaryan Aleksandr G.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgery № 3, Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia), Head of the Surgical Department, Clinical Hospital «Russian Railway-Medicine» Rostov-on-Don (Rostov-on-Don, Russia), ORCID: 0000-0002-2108-2362; **Melnikov Denis A.**, Assistant of the Department of Surgery № 3, Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia), Surgeon of the Surgical Department, Clinical Hospital «Russian Railway-Medicine» Rostov-on-Don (Rostov-on-Don, Russia), ORCID: 0000-0002-1829-3345; **Orehov Aleksey A.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Surgery № 3, Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia), Surgeon of the Surgical Department, Clinical Hospital «Russian Railway-Medicine» Rostov-on-Don (Rostov-on-Don, Russia), ORCID: 0000-0003-3782-2860; **Mezhunts Arut V.**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Department of Surgery № 3, Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia), Surgeon of the Surgical Department, Clinical Hospital «Russian Railway-Medicine» Rostov-on-Don (Rostov-on-Don, Russia), ORCID: 0000-0001-7787-4919; **Adizov Suleiman A.**, Resident of the Department of Surgery № 3, Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia), ORCID: 0000-0002-2173-2281; **Abovyan Arutyun A.**, Resident of the Department of Surgery № 3, Rostov State Medical University (Rostov-on-Don, Russia), ORCID: 0000-0002-3127-9935.