

ISSN 2313-7347 (print)

ISSN 2500-3194 (online)

АКУШЕРСТВО ГИНЕКОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИЯ

Включен в перечень ведущих
рецензируемых журналов и изданий ВАК

2026 • ТОМ 20 • № 2

OBSTETRICS, GYNECOLOGY AND REPRODUCTION

2026 Vol. 20 No 2

<https://gynecology.su>

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта <http://www.gynecology.su>. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-niig.ru.



Лапароскопическая продольная резекция желудка в лечении бесплодия, ассоциированного с ожирением: анализ репродуктивных исходов

З.В. Швец, С.В. Дора, Ю.Ш. Халимов, А.В. Лискер, А.Б. Колябина

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8

Для контактов: Злата Викторовна Швец, e-mail: shvetszlata31@gmail.com

Резюме

Цель: оценить влияние лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ) на фертильность женщин с ожирением и выявить факторы, ассоциированные с наступлением беременности после вмешательства.

Материалы и методы. В одноцентровое обсервационное ретроспективное сравнительное исследование включены 48 женщин в возрасте 25–36 лет, перенесших ЛПРЖ. До и через 12 месяцев после операции оценивали индекс массы тела (ИМТ), индекс инсулинорезистентности (англ. Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance, HOMA-IR), уровень антимюллерова гормона (АМГ) и количество антральных фолликулов (КАФ). Учитывали курение, наследственность по преждевременной менопаузе и операции на яичниках. Через 3 года пациентки, планировавшие беременность, были распределены на группы: группа 1 – наступившая беременность ($n = 16$, из них 10 естественно и 6 после вспомогательных репродуктивных технологий), группа 2 – отсутствие беременности ($n = 14$).

Результаты. После ЛПРЖ наблюдали снижение ИМТ с 44,2 до 31,3 кг/м² ($p = 0,001$) и индекса HOMA-IR с 8,3 до 5,1 ($p = 0,001$). Беременность наступила у 53,3 % пациенток. Женщины без наступившей беременности имели более высокие исходные показатели ИМТ (47,1 кг/м² vs. 41,5 кг/м²; $p = 0,025$) и HOMA-IR (10,2 vs. 5,8; $p = 0,005$), а также более выраженное снижение овариального резерва после ЛПРЖ: уровень АМГ составил 0,89 нг/мл vs. 2,65 нг/мл ($p = 0,001$). Особую значимость продемонстрировали такие факторы, как отягощенная наследственность по преждевременной менопаузе (85,7 %), операции на яичниках (42,9 %) и курение (78,6 %). Корреляционный анализ выявил значимую отрицательную связь вероятности наступления беременности с исходным ИМТ ($r = -0,42$; $p = 0,02$) и индексом HOMA-IR ($r = -0,52$; $p = 0,003$) и положительную корреляцию с КАФ ($r = 0,38$; $p = 0,04$). Статистически значимые ассоциации обнаружены между наступлением беременности и курением ($p = 0,02$), перенесенными операциями на яичниках ($p = 0,02$) и отягощенной наследственностью по ранней менопаузе ($p = 0,04$).

Заключение. Применение ЛПРЖ ассоциировано с улучшением метаболических показателей и восстановлением фертильности у 53,3 % пациенток. Однако, учитывая малый размер выборки, полученные результаты требуют подтверждения на более крупных когортах. Успешность наступления беременности зависит от комплекса факторов, что определяет необходимость индивидуальной оценки рисков и персонализированного подхода к терапии.

Ключевые слова: ожирение, бариатрическая хирургия, лапароскопическая продольная резекция желудка, ЛПРЖ, инсулинорезистентность, бесплодие, овариальный резерв, антимюллеров гормон, АМГ, количество антральных фолликулов, КАФ

Для цитирования: Швец З.В., Дора С.В., Халимов Ю.Ш., Лискер А.В., Колябина А.Б. Лапароскопическая продольная резекция желудка в лечении бесплодия, ассоциированного с ожирением: анализ репродуктивных исходов. *Акушерство, Гинекология и Репродукция*. 2026;20(2):260–270. <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2026.700>.

Laparoscopic sleeve gastrectomy in the treatment of obesity-associated infertility: analysis of reproductive outcomes

Zlata V. Shvets, Svetlana V. Dora, Yuri Sh. Khalimov, Anna V. Lisker, Alexandra B. Kolyabina

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation;
6–8 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg 197022, Russia

Corresponding author: Zlata V. Shvets, e-mail: shvetszlata31@gmail.com

Abstract

Aim: to evaluate an effect of laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) on fertility in obese reproductive age women and to identify factors associated with subsequent pregnancy.

Materials and Methods. This single-center observational retrospective comparative study included 48 women aged 25–36 years who underwent LSG. Body mass index (BMI), insulin resistance index HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance), anti-Müllerian hormone (AMH), and antral follicle count (AFC) were assessed before and 12 months post-surgery. Smoking history, family history of premature menopause, and prior ovarian surgery were analyzed. After 3 years post-surgery, patients planning pregnancy were stratified as follows: Group 1 – achieved pregnancy (n = 16, including 10 spontaneous and 6 through assisted reproductive technologies), Group 2 – no pregnancy (n = 14).

Results. Following LSG, significant reductions were observed in BMI (from 44.2 to 31.3 kg/m²; p = 0.001) and HOMA-IR index (from 8.3 to 5.1; p = 0.001). Pregnancy occurred in 53.3 % of patients. Women who did not conceive had higher baseline BMI (47.1 kg/m² vs. 41.5 kg/m²; p = 0.025), HOMA-IR index (10.2 vs. 5.8; p = 0.005), and more pronounced decline in ovarian reserve post-LSG: AMG level was 0.89 vs. 2.65 ng/ml (p = 0.001). Significant risk factors included familial history of premature menopause (85.7 %), ovarian surgery (42.9 %), and smoking (78.6 %). Correlation analysis revealed significant negative associations between pregnancy likelihood and baseline BMI (r = –0.42; p = 0.02) and HOMA-IR (r = –0.52; p = 0.003), whereas AFC showed positive correlation (r = 0.38; p = 0.04). Statistically significant associations were found between pregnancy and smoking (p = 0.02), prior ovarian surgery (p = 0.02), and familial history of early menopause (p = 0.04).

Conclusion. LSG use was associated with improved metabolic parameters and fertility recovery in 53.3 % of patients. However, given the small sample size, these findings require validation in larger-scale cohorts. The likelihood of achieving pregnancy depends on a complex interplay between the examined factors, underscoring a need for individualized risk assessment and a personalized approach to therapy.

Keywords: obesity, bariatric surgery, laparoscopic sleeve gastrectomy, LSG, insulin resistance, infertility, ovarian reserve, anti-Müllerian hormone, AMH, antral follicle count, AFC

For citation: Shvets Z.V., Dora S.V., Khalimov Yu.Sh., Lisker A.V., Kolyabina A.B. Laparoscopic sleeve gastrectomy in the treatment of obesity-associated infertility: analysis of reproductive outcomes. *Akusherstvo, Ginekologia i Reprodukcija = Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2026;20(2):260–270. (In Russ.). <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2026.700>.

Введение / Introduction

Ожирение – глобальная эпидемия XXI века, являющаяся значимой медико-социальной проблемой. По прогнозам, к 2030 г. избыточная масса тела будет отмечаться более чем у половины взрослого населения, ожирением будут страдать до 17 % мужчин и до 22 % женщин [1]. В России риск высокого индекса массы тела (ИМТ) у женщин превышает 80 % [1], что актуализирует исследование его влияния на репродуктивное здоровье.

Жировая ткань, являясь эндокринным органом, секретирует адипоцитокينات, влияющие на гипоталамо-гипофизарно-яичниковую ось. Лептин стимулирует импульсную секрецию гонадотропин-рилизинг гормона

(ГнРГ), однако при ожирении развивается центральная лептинорезистентность, нарушающая генерацию ГнРГ и снижая выброс лютеинизирующего гормона (ЛГ), что ведет к ановуляции [2]. В яичниках лептин ингибирует гранулезные клетки, нарушает стероидогенез и овуляцию [3, 4]. Инсулинорезистентность и гиперинсулинемия усиливают гиперандрогению, снижают синтез глобулина, связывающего половые стероиды, способствуют гиперэстрогении, нарушая фолликулогенез и менструальный цикл [4, 5].

Описанные патогенетические механизмы объясняют высокую частоту репродуктивных нарушений при ожирении: менструальные дисфункции выявляются у 30–36 %, синдром поликистозных яичников (СПКЯ) –

Основные моменты**Что уже известно об этой теме?**

- ▶ Бариатрическая хирургия, в частности лапароскопическая продольная резекция желудка (ЛПРЖ), демонстрирует высокую эффективность в лечении ожирения, снижая индекс массы тела (ИМТ) более чем на 14 кг/м² в течение 12 месяцев.
- ▶ Сами пациентки субъективно связывают потерю массы тела после бариатрического вмешательства с улучшением фертильности, однако данные о фактической частоте наступления беременности варьируют от 22 до 92 %.
- ▶ Ключевым прогностическим фактором наступления беременности на данный момент выявлен достигнутый после операции ИМТ: снижение ИМТ более чем на 5 кг/м² достоверно ассоциировано с успешным зачатием, увеличивая его шансы в 20,2 раза.

Что нового дает статья?

- ▶ Впервые показано, что значимое снижение уровня антимюллерова гормона (АМГ) и количества антральных фолликулов (КАФ) после ЛПРЖ является независимым негативным предиктором наступления беременности, что указывает на важность динамики овариального резерва, а не только достигнутого ИМТ.
- ▶ Выявлен профиль пациенток с высоким риском бесплодия после операции: курение, отягощенная наследственность по ранней или преждевременной менопаузе и операции на яичниках в анамнезе.
- ▶ Установлено, что у пациенток с более высоким исходным ИМТ и инсулинорезистентностью беременность после операции чаще наступает с помощью вспомогательных репродуктивных технологий, несмотря на большую абсолютную потерю массы тела.

Как это может повлиять на клиническую практику в обозримом будущем?

- ▶ Результаты обосновывают необходимость предиктивного подхода: комплексная оценка показателей инсулинорезистентности, овариального резерва и репродуктивного анамнеза до ЛПРЖ позволит прогнозировать фертильность и планировать репродуктивную стратегию для каждой пациентки.

у 28 %, а риск бесплодия при ИМТ свыше 30 кг/м² возрастает в 3,3 раза [6, 7]. Избыточная масса тела снижает эффективность вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), увеличивает потребность в стимуляции овуляции, повышает частоту выкидышей и снижает частоту живорождений [8]. Во время беременности ожирение ассоциируется с риском гестационного диабета, преэклампсии, преждевременных родов и неблагоприятных перинатальных исходов [9–11].

Снижение массы тела – ключевой компонент лечения бесплодия при ожирении. Снижение массы тела повышает чувствительность к инсулину, снижает уровень андрогенов, восстанавливает овуляцию и повышает вероятность наступления беременности [12–15]. Методы коррекции массы тела включают диетотерапию, физическую активность, фармакотерапию и бариатрическую хирургию [16], которая демонстрирует высокую эффективность, снижая ИМТ более чем на 14 кг/м² в те-

Highlights**What is already known about this subject?**

- ▶ Bariatric surgery, particularly laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG), is highly effective for obesity treatment, reducing body mass index (BMI) by over 14 kg/m² within 12 months.
- ▶ Patients subjectively link post-bariatric weight loss to improved fertility, yet reported pregnancy rates vary widely (22–92 %).
- ▶ Currently, the key pregnancy predictor is the post-operative BMI achieved: BMI reduction by > 5 kg/m² is significantly associated with successful conception, increasing its chances by 20.2-fold.

What are the new findings?

- ▶ A significant postoperative decline in anti-Müllerian hormone (AMH) and antral follicle count (AFC) is a novel negative post-LSG pregnancy predictor emphasizing a role for ovarian reserve dynamics beyond achieved BMI.
- ▶ Patient's profile at high infertility risk post-surgery has been identified: smoking, a family history of early or premature menopause, and a history of ovarian surgery.
- ▶ It was found that patients with higher baseline BMI and insulin resistance achieved pregnancy post-surgery more often using assisted reproductive technologies, despite greater absolute weight loss.

How might it impact on clinical practice in the foreseeable future?

- ▶ The results obtained justify a need for applying a predictive approach: pre-LSG assessment of insulin resistance, ovarian reserve, and reproductive history enables personalized fertility prognosis and treatment planning for each patient.

чение 12 месяцев [17]. Современные международные консенсусные рекомендации предполагают 12-месячный интервал между проведением лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ) и планированием беременности, необходимый для стабилизации массы тела [18]. Российские клинические рекомендации предусматривают более продолжительный период контрацепции – от 12 до 24 месяцев после операции для женщин репродуктивного возраста [16].

В структуре бариатрических операций, частота выполнения которых увеличилась в 5 раз за прошедшее десятилетие, продольная резекция занимает лидирующие позиции (более 50 % всех операций), при этом 79 % оперированных – женщины [19]. Сами пациентки субъективно связывают потерю массы тела после хирургического вмешательства с улучшением фертильности [20], однако данные о фактической частоте наступления беременности варьируют от 22 до 92 % [21], что

указывает на необходимость дальнейших исследований факторов, влияющих на репродуктивные исходы после снижения массы тела.

Цель: оценить влияние ЛПРЖ на фертильность женщин с ожирением и выявить факторы, ассоциированные с наступлением беременности после вмешательства.

Материалы и методы / Materials and Methods

Дизайн исследования / Study design

В период с февраля 2020 г. по ноябрь 2023 г. проведено одноцентровое наблюдательное ретроспективное сравнительное исследование на базе ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, в которое были включены 48 женщин репродуктивного возраста с ожирением, перенесших ЛПРЖ. Всем пациенткам выполнена ЛПРЖ по стандартной методике [22]. При проведении медицинского вмешательства не было зарегистрировано нежелательных явлений. Пациентки наблюдались в течение 36 месяцев после операции, на протяжении которых оценивался факт наступления беременности после выполнения ЛПРЖ.

Критерии включения, невключения и исключения / Inclusion, non-inclusion, and exclusion criteria

Критерии включения: возраст 18–40 лет; ожирение (ИМТ ≥ 35 кг/м²); проведенная ЛПРЖ; наличие информированного согласия.

Критерии невключения: вторичное ожирение при эндокринопатиях (гиперкортицизм, гипотиреоз, гиперпролактинемия); бесплодие неэндокринного генеза (патология матки/труб, СПКЯ, мужской фактор); беременность и лактация; прием комбинированных оральных контрацептивов или препаратов прогестерона в течение года до операции.

Критерии исключения после 12-месячного периода наблюдения: пациентки, не планирующие беременность.

Методы исследования / Study methods

Оценивали: анамнез, включая гинекологический анамнез, наследственность по ранней или преждевременной менопаузе, курение с оценкой индекса пачка-лет (по формуле: количество сигарет в день \times стаж курения в годах/20), а также антропометрические данные, производили расчет ИМТ по формуле: вес (кг)/рост (м²) [23].

Исходно и через 12 месяцев после ЛПРЖ определяли содержание глюкозы и инсулина натощак; рассчитывали индекс инсулинорезистентности (англ. Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance, HOMA-IR) по формуле: глюкоза натощак (ммоль/л) \times инсулин натощак (мкЕд/мл)/22,5 [23]; измеряли уровень антимюллерова гормона (АМГ) плазмы (нг/мл); регистрировали среднее количество антральных фолликулов (КАФ) в обоих яичниках по данным ультразвукового исследования (УЗИ).

Группы обследованных / Study groups

Через 36 месяцев анализировали клинический исход – наступление беременности. Среди женщин, планировавших беременность ($n = 30$), выделены группы: группа 1 – наступление беременности (подгруппа 1А ($n = 10$) – естественным путем, подгруппа 1В ($n = 6$) – с помощью ВРТ); группа 2 ($n = 14$) – отсутствие беременности при отсутствии контрацепции более 1 года. Сравнивали исходные и постоперационные показатели между группами. Выполнен корреляционный анализ факторов, ассоциированных с наступлением беременности.

Статистический анализ / Statistical analysis

Анализ проводили в SPSS 13.0. Нормальность распределения оценивали по тесту Колмогорова–Смирнова. Ввиду ненормального распределения данные представлены как медиана и 1-й и 3-й квартили (Me [Q₁; Q₃]). Для сравнения двух независимых групп применяли критерий Манна–Уитни.

Для категориальных переменных использовали χ^2 -критерий Пирсона, точный критерий Фишера и коэффициент V Крамера (сила связи: слабая – 0,1; умеренная – 0,3; сильная – $\geq 0,5$). Корреляцию между количественными и бинарными переменными оценивали с помощью коэффициента Спирмена. Статистическая значимость устанавливалась при $p \leq 0,05$.

Результаты / Results

В исследование было включено 48 пациенток в возрасте 25–36 лет (31,0 [29,0; 33,0] лет). Результаты клинико-лабораторного обследования представлены в **таблице 1**. После ЛПРЖ отмечено значимое снижение ИМТ с 44,2 [39,2; 48,4] кг/м² до 31,3 [29,4; 34,3] кг/м² ($p < 0,001$) и индекса НОМА-IR с 8,3 [5,1; 10,8] до 5,1 [2,8; 9,4] ($p < 0,001$). У всех пациенток предоперационный уровень АМГ плазмы был $> 1,1$ нг/мл. После ЛПРЖ уровень АМГ существенно не менялся ($p = 0,119$), тогда как КАФ снизилось с 6,5 [5,0; 7,5] до 4,8 [3,5; 6,5] ($p = 0,006$).

Сравнительный анализ данных пациенток с учетом наступления беременности после ЛПРЖ приведен в **таблице 2**. Женщины, у которых беременность не наступила в течение 3 лет после ЛПРЖ (группа 2), характеризовались менее благоприятным исходным метаболическим и репродуктивным профилем. У них был достоверно выше ИМТ до операции – 47,1 [43,1; 50,8] кг/м² против 41,5 [38,7; 45,4] кг/м² в группе с наступившей беременностью ($p = 0,025$), при этом темпы снижения массы тела были выше – Δ ИМТ составила 15,8 [10,1; 18,2] кг/м² против 10,1 [8,4; 11,7] кг/м² ($p = 0,042$), однако достигнутый ИМТ был сопоставим ($p = 0,228$). Индекс НОМА-IR также был значимо выше как до ЛПРЖ – 10,2 [8,4; 13,3] против 5,8 [4,6; 9,5] ($p = 0,005$), так и после – 9,5 [5,4; 13,0] против 3,8 [2,5; 6,4] ($p = 0,012$).

Лапароскопическая продольная резекция желудка в лечении бесплодия, ассоциированного с ожирением: анализ репродуктивных исходов

Таблица 1. Клинико-лабораторные данные 48 пациенток до и после лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ).

Table 1. Pre- and post-laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) clinical and laboratory data for 48 patients.

Показатель / Parameter Me [Q ₁ ; Q ₃]	До ЛПРЖ Pre-LSG	После ЛПРЖ Post-LSG	p
Индекс массы тела, кг/м ² Body mass index, kg/m ²	44,2 [39,2; 48,4]	31,3 [29,4; 34,3]	< 0,001
Индекс инсулинорезистентности НОМА-IR Insulin resistance index HOMA-IR	8,3 [5,1; 10,8]	5,1 [2,8; 9,4]	< 0,001
Антимюллеров гормон, нг/мл Anti-Müllerian hormone, ng/ml	2,2 [1,5; 3,1]	2,5 [0,9; 3,0]	0,119
Количество антральных фолликулов Antral follicle count	6,5 [5,0; 7,5]	4,8 [3,5; 6,5]	0,006

Примечание: выделены значимые различия.

Note: significant differences are highlighted in bold.

Таблица 2. Сравнительный анализ данных пациенток в зависимости от наступления беременности после лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ).

Table 2. Comparative analysis of post-laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) patient data based on pregnancy occurrence.

Показатель / Parameter	Группа / Group	Группа 1 / Group 1 n = 16	Группа 2 / Group 2 n = 14	p
Возраст, лет, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Age, years, Me [Q ₁ ; Q ₃]		31 [29; 33]	31 [29; 32]	p = 0,784
Индекс массы тела (ИМТ), кг/м² // Body mass index (BMI), kg/m²				
До ЛПРЖ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Pre-LSG, Me [Q ₁ ; Q ₃]		41,5 [38,7; 45,4]	47,1 [43,1; 50,8]	p = 0,025
После ЛПРЖ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Post-LSG, Me [Q ₁ ; Q ₃]		30,4 [27,6; 33,2]	32,1 [30,1; 33,1]	p = 0,228
ΔИМТ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / ΔBMI, Me [Q ₁ ; Q ₃]		10,1 [8,4; 11,7]	15,8 [10,1; 18,2]	p = 0,042 p₁ < 0,001 p₂ < 0,001
Индекс инсулинорезистентности НОМА-IR / Insulin resistance index HOMA-IR				
До ЛПРЖ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Pre-LSG, Me [Q ₁ ; Q ₃]		5,8 [4,6; 9,5]	10,2 [8,4; 13,3]	p = 0,005
После ЛПРЖ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Post-LSG, Me [Q ₁ ; Q ₃]		3,8 [2,5; 6,4]	9,5 [5,4; 13,0]	p = 0,012
ΔНОМА-IR, Me [Q ₁ ; Q ₃] / ΔНОМА-IR, Me [Q ₁ ; Q ₃]		1,7 [1,2; 2,9]	1,8 [0,0; 2,7]	p = 0,826 p₁ = 0,001 p₂ = 0,06
Антимюллеров гормон (АМГ), нг/мл // Anti-Müllerian hormone (AMH), ng/ml				
До ЛПРЖ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Pre-LSG, Me [Q ₁ ; Q ₃]		2,15 [1,8; 3,1]	1,48 [1,4; 2,8]	p = 0,145
После ЛПРЖ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Post-LSG, Me [Q ₁ ; Q ₃]		2,65 [0,98; 3,05]	0,89 [0,80; 0,92]	p = 0,001
ΔАМГ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / ΔАМН, Me [Q ₁ ; Q ₃]		-0,1 [-0,2; 0,46]	0,58 [0,53; 0,89]	p = 0,004 p₁ = 0,856 p₂ = 0,005
Количество антральных фолликулов (КАФ) / Antral follicle count (AFC)				
До ЛПРЖ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Pre-LSG, Me [Q ₁ ; Q ₃]		6,5 [5,5; 7,5]	5,3 [4,5; 6,0]	p = 0,04
После ЛПРЖ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Post-LSG, Me [Q ₁ ; Q ₃]		6,3 [4,5; 7,3]	3,5 [3,5; 4,0]	p = 0,004
ΔКАФ, Me [Q ₁ ; Q ₃] / ΔAFC, Me [Q ₁ ; Q ₃]		0,5 [-0,5; 1,3]	1,3 [1,0; 2,0]	p = 0,173 p₁ = 0,229 p₂ = 0,030
Курение / Smoking				
Частота, n (%) / Frequency, n (%)		6 (37,5)	11 (78,6)	p = 0,026
Индекс пачка-лет, Me [Q ₁ ; Q ₃] / Pack-year index, Me [Q ₁ ; Q ₃]		3,5 [3,0; 6,1]	2,0 [2,0; 4,5]	p = 0,18

Примечание: p – значимость различий между группами; p₁ – значимость различий между показателями до и после операции внутри группы 1; p₂ – значимость различий между показателями до и после операции внутри группы 2; выделены значимые различия.

Note: p – inter-group significance for parameter differences; p₁ – significance of the differences between pre- and post-surgery parameters in group 1; p₂ – significance of the differences between pre- and post-surgery parameters in group 2; significant differences are highlighted in bold.

Наличие беременности в анамнезе было сопоставимо у пациенток обеих групп (43,8 % и 35,7 %; $p \geq 0,05$). Анализ маркеров овариального резерва показал существенные различия между группами с противоположными репродуктивными исходами после ЛПРЖ. Исходные уровни АМГ были сопоставимы – 2,15 [1,80; 3,10] нг/мл в группе 1 против 1,48 [1,40; 2,80] нг/мл в группе 2 ($p = 0,145$); однако после операции в группе 2 они были достоверно ниже – 0,89 [0,80; 0,92] нг/мл против 2,65 [0,98; 3,05] нг/мл ($p = 0,001$). При этом в группе 2 наблюдалось значимое снижение АМГ после ЛПРЖ ($p_2 = 0,005$), тогда как в группе 1 динамика отсутствовала ($p_1 = 0,856$).

Аналогичная тенденция отмечена для КАФ. Исходное КАФ было ниже в группе 2 – 5,3 [4,5; 6,0] против 6,5 [5,5; 7,5] в группе 1 ($p = 0,04$); после оперативного вмешательства различия стали более выраженными – КАФ в группе 2 составило 3,5 [3,5; 4,0], в группе 1 – 6,3 [4,5; 7,3] ($p = 0,004$). Значимое снижение данного показателя было зарегистрировано только внутри группы 2 ($p_2 = 0,030$).

Анализ факторов анамнеза и образа жизни выявил их значимую связь с репродуктивным исходом. В группе пациенток, у которых беременность не наступила после операции (группа 2), достоверно чаще отмечались факторы, ассоциированные со снижением овариального резерва, по сравнению с группой 1. Так, доля курящих женщин была выше (78,6% против 37,5%; $p = 0,026$), хотя интенсивность курения (индекс пачка-лет составил 3,5 [3,0; 6,1] против 2,0 [2,0; 4,5]; $p = 0,18$) была сопоставима. Кроме того, в группе 2 значительно чаще встречалась наследственная отягощенность по ранней или преждевременной менопаузе (87,5 % против 50,0 %; $p = 0,042$), а также наличие операций на яичниках в анамнезе (42,9 % против 6,3 %; $p = 0,02$).

Анализ подгрупп пациенток с наступившей беременностью выявил различия в зависимости от способа зачатия. У пациенток, у которых беременность наступила с помощью ВРТ (подгруппа 1В), по сравнению с женщинами с самостоятельным зачатием (подгруппа 1А), отмечался более высокий исходный ИМТ – 45,4 [42,6; 45,7] кг/м² против 39,8 [38,2; 42,2] кг/м² ($p = 0,05$), а также больший темп снижения массы тела после ЛПРЖ – 11,5 [11; 18,9] кг/м² против 9,5 [7,3; 10,2] кг/м² ($p = 0,039$). Инсулинорезистентность была выражена сильнее до операции – индекс НОМА-IR составил 9,5 [7,9; 12,3] против 5,0 [4,1; 5,6] ($p = 0,005$), так и после операции – 6,4 [5,6; 8,1] против 2,9 [2,1; 3,6] ($p = 0,007$).

Исходные показатели овариального резерва были сопоставимы между подгруппами. После ЛПРЖ в подгруппе 1В выявлены более низкие уровни АМГ – 0,95 [0,92; 0,99] нг/мл против 2,85 [2,5; 3,1] нг/мл в подгруппе 1А ($p = 0,023$) и КАФ – 4 [3,5; 4,5] против 6,5 [6,0; 7,5] в подгруппе 1А ($p = 0,029$).

Кроме того, подгруппы 1А и 1В имели различия по анамнестическим данным. Пациентки подгруппы 1В

достоверно чаще курили, чем пациентки подгруппы 1А (75 % против 40 %; $p = 0,05$) при сопоставимом индексе «пачка-лет» (6,1 [3,6; 9,0] и 2,0 [2,0; 5,0]; $p > 0,05$). Также у пациенток подгруппы 1В значимо чаще отмечалась наследственная отягощенность по ранней или преждевременной менопаузе (85,7 % против 50,0 %; $p = 0,039$) и наличие оперативных вмешательств на яичниках в анамнезе (42,9 % против 6,3 %; $p = 0,017$).

Корреляционный анализ / Correlation analysis

Наступление беременности отрицательно коррелировало с предоперационными значениями ИМТ ($r = -0,417$; $p = 0,022$) и индекса НОМА-IR ($r = -0,517$; $p = 0,003$) и положительно – с исходным КАФ ($r = 0,381$; $p = 0,038$). Анализ категориальных переменных выявил значимые ассоциации следующих факторов с отсутствием беременности после ЛПРЖ: курение ($\chi^2 = 5,129$; $p = 0,02$), наследственность по ранней/преждевременной менопаузе ($\chi^2 = 4,286$; $p = 0,038$), операции на яичниках ($\chi^2 = 5,593$; $p = 0,018$). Эти связи подтвердились при использовании точного критерия Фишера (курение – $p = 0,033$; операции – $p = 0,031$; наследственность – $p = 0,058$). Коэффициент V Крамера показал умеренную силу ассоциаций: курение – $V = 0,413$ ($p = 0,02$); наследственность – $V = 0,378$ ($p = 0,038$); операции на яичниках – $V = 0,432$ ($p = 0,018$). Все дооперационные факторы, ассоциированные с наступлением беременности, представлены на **рисунке 1**.

Обсуждение / Discussion

Результаты настоящего исследования подтверждают важную роль метаболических параметров, значимость состояния овариального резерва и репродуктивного анамнеза в прогнозировании фертильности у женщин репродуктивного возраста с ожирением, перенесших ЛПРЖ. Несмотря на высокую эффективность вмешательства в снижении массы тела и улучшении углеводного обмена (снижение ИМТ с 44,2 [39,2; 48,4] до 31,3 [29,4; 34,3] кг/м² и НОМА-IR с 8,3 [5,1; 10,8] до 5,1 [2,8; 9,4]; $p < 0,001$), беременность наступила лишь у 53,3 % пациенток, что несколько ниже данных других исследований (58,0–76,4 %) [14, 21].

В отличие от результатов исследования В.Ф. Беженаря с соавт., где достигнутый ИМТ был прогностическим фактором фертильности [14], в настоящей работе предикторами выступили исходный ИМТ и динамика снижения массы тела при сопоставимом послеоперационном ИМТ в обеих группах. При этом у всех пациенток было показано клинически значимое снижение массы тела (> 5 кг/м²), что в других наблюдениях ассоциировалось с повышением фертильности [15].

Важным патофизиологическим механизмом, ограничивающим наступление беременности, по-видимому, является инсулинорезистентность. Индекс НОМА-IR

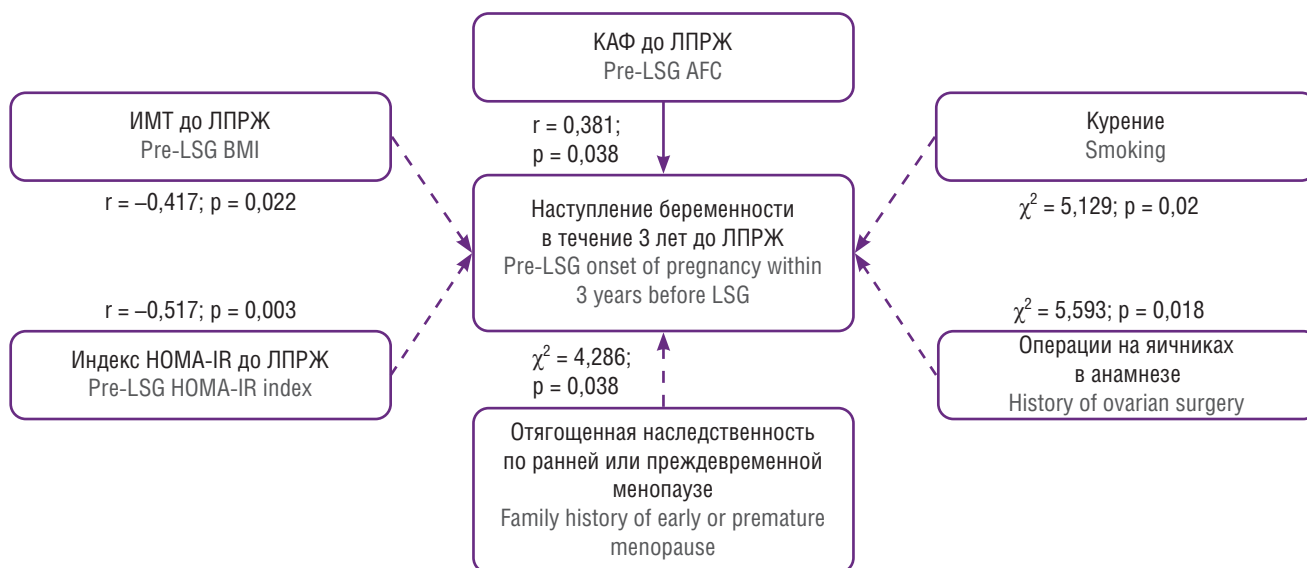


Рисунок 1. Дооперационные факторы, коррелирующие с наступлением беременности после лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ) [рисунок авторов].

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; КАФ – количество антральных фолликулов; пунктирной линией обозначены отрицательные связи, прямой линией – положительные.

Figure 1. Preoperative factors correlating with the onset of pregnancy after laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) [drawn by authors].

Note: BMI – body mass index; AFC – antral follicle count; the dotted line indicates negative connections, the straight line indicates positive ones.

был достоверно выше как до, так и после операции у пациенток, не достигших беременности, в сравнении с женщинами с наступившей беременностью (9,5 [5,4; 13,0] и 6,4 [5,6; 8,1] против 5,0 [4,1; 5,6] и 2,9 [2,1; 3,6] соответственно; $p < 0,01$). Это коррелирует с литературными данными о негативном влиянии инсулинорезистентности на менструальный цикл, овуляцию и фертильность [4].

Подгруппа пациенток, беременность у которых наступила исключительно с применением ВРТ, характеризовалась более выраженными исходными метаболическими нарушениями по сравнению с женщинами с самостоятельным зачатием, а именно, более высоким исходным ИМТ (45,4 [42,6; 45,7] против 39,8 [38,2; 42,2] кг/м²; $p = 0,05$) и стабильно более высокими уровнями НОМА-IR как в пред-, так и в послеоперационном периоде (9,5 [7,9; 12,3] против 5,0 [4,1; 5,6] и 6,4 [5,6; 8,1] против 2,9 [2,1; 3,6] соответственно; $p < 0,01$).

Настоящее исследование выявило значимую связь между репродуктивными исходами и негативной динамикой маркеров овариального резерва после ЛПРЖ. В группе без наступившей беременности зафиксировано достоверное снижение уровня АМГ (с 1,48 [1,40; 2,80] до 0,89 [0,80; 0,92] нг/мл; $p_2 = 0,005$) и КАФ (с 5,3 [4,5; 6,0] до 3,5 [3,5; 4,0]; $p_2 = 0,030$). Аналогичная тенденция наблюдалась в подгруппе с беременностью, наступившей с помощью ВРТ, где послеоперационные значения АМГ и КАФ также были значимо ниже (0,95 [0,92; 0,99] нг/мл и 4,0 [3,5; 4,5] соответственно), чем у женщин с самостоятельным зачатием (2,85 [2,50; 3,10] нг/мл и 6,5 [6,0; 7,5]; $p < 0,05$ для обоих сравнений). В то же время у пациенток с самостоятельным

зачатием показатели овариального резерва оставались стабильными.

Полученные данные согласуются с ролью АМГ и КАФ как предикторов ответа яичников в циклах ВРТ [24, 25], однако противоречат данным об их низкой прогностической ценности для естественного зачатия в общей популяции [26, 27] и спорным результатам сравнения их уровней у фертильных и бесплодных женщин [28–30]. Таким образом, в специфической когорте пациенток с ожирением динамическая оценка овариального резерва до и после бариатрической операции может служить инструментом стратификации репродуктивного риска, где негативная динамика маркеров указывает на необходимость углубленного наблюдения и прекоцепционного консультирования, включая рассмотрение вопроса о криоконсервации ооцитов. Для уточнения клинической значимости требуются дальнейшие проспективные исследования с большей выборкой.

У пациенток, не достигших беременности после операции, по сравнению с когортой успешного зачатия значительно чаще выявлялись следующие характеристики: курение (78,6 % и 37,5 %; $p = 0,026$), операции на яичниках в анамнезе (42,9 % и 6,3 %; $p = 0,017$) и наследственная предрасположенность к преждевременной или ранней менопаузе (85,7 % и 50,0 %; $p = 0,039$). Корреляционный анализ подтвердил статистическую значимость этих факторов как предикторов ненаступления беременности (курение: $\chi^2 = 5,129$, $p = 0,02$; операции: $\chi^2 = 5,593$, $p = 0,018$; наследственность: $\chi^2 = 4,286$, $p = 0,038$), что подчеркивает их роль в прогнозировании репродуктивного исхода и согласуется с литературными данными о их влиянии на снижение овариального резерва [31–34].

Аналогичный отягощенный профиль отмечался и у пациенток, беременность у которых наступила исключительно с применением ВРТ. Для этой подгруппы также были характерны более частая наследственная предрасположенность к ранней менопаузе (85,7 % и 50,0 %; $p = 0,039$) и хирургические операции на яичниках в анамнезе (42,9 % и 6,3 %; $p = 0,017$) по сравнению с подгруппой естественного зачатия. Влияние ЛПРЖ на эффективность ВРТ остается дискуссионным: одни исследования не выявляют различий у пациенток с сопоставимым ИМТ без бариатрической хирургии в анамнезе [35, 36], другие отмечают улучшение качества эмбрионов и повышение частоты беременности и живорождений после операций [37].

Таким образом, результаты нашего исследования демонстрируют, что несмотря на высокую эффективность ЛПРЖ в снижении массы тела и инсулинорезистентности, наступление беременности после операции зависит от совокупности факторов: исходного ИМТ, выраженности инсулинорезистентности, показателей овариального резерва, а также отягощенного анамнеза – наследственной предрасположенности к преждевременной или ранней менопаузе, операций на яичниках и курения. Эти данные подчеркивают необходимость индивидуализированного подхода к планированию репродуктивных стратегий после бариатрического вмешательства.

Ограничения исследования / Study limitations

Настоящее исследование имеет ряд ограничений, основными из которых являются небольшой размер выборки, ее клиническая однородность (включены пациентки только после ЛПРЖ), а также ретроспективный дизайн. Последний сопряжен с риском систематических ошибок, что требует осторожности при интерпретации полученных результатов и обуслов-

ливает необходимость их подтверждения в ходе проспективных исследований на более крупных когортах. Перспективными направлениями дальнейшей работы также являются сравнительная оценка различных типов бариатрических вмешательств и долгосрочный мониторинг их влияния на овариальный резерв и репродуктивные исходы.

Заключение / Conclusion

Лапароскопическая продольная резекция желудка у женщин репродуктивного возраста с ожирением обеспечивает значительное снижение массы тела и улучшение показателей углеводного обмена, что сопровождается восстановлением фертильности у 53,3 % пациенток, причем в 62,5 % случаев беременность наступает естественным путем. Однако успешность наступления беременности после операции определяется не только снижением массы тела, но и комплексом факторов, включая исходный ИМТ, степень инсулинорезистентности, состояние овариального резерва, наличие операций на яичниках в анамнезе, наследственную предрасположенность к ранней или преждевременной менопаузе и курение. Полученные результаты подчеркивают необходимость индивидуальной оценки репродуктивного потенциала при планировании беременности после бариатрических вмешательств.

Полученные данные имеют важное клиническое значение, так как позволяют более обоснованно подходить к выбору тактики лечения женщин репродуктивного возраста с ожирением. Для уточнения долгосрочного влияния различных видов бариатрических операций на фертильность и овариальную функцию требуются дальнейшие проспективные исследования с расширенной выборкой.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
<p>Поступила: 10.11.2025. В доработанном виде: 16.02.2026. Принята к печати: 16.03.2026. Опубликована: 30.04.2026.</p>	<p>Received: 10.11.2025. Revision received: 16.02.2026. Accepted: 16.03.2026. Published: 30.04.2026.</p>
Вклад авторов	Author's contribution
<p>Швец З.В. – сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста рукописи; Дора С.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, редактирование текста; Халимов Ю.Ш., Лискер А.В. – концепция и дизайн исследования, редактирование текста; Колябина А.Б. – статистическая обработка данных, написание текста рукописи.</p>	<p>Shvets Z.V. – collection and processing of material, statistical data processing, text writing; Dora S.V. – study concept and design, collection and processing of material, text editing; Khalimov Yu.Sh., Lisker A.V. – study concept and design, text editing; Kolyabina A.B. – statistical data processing, text writing.</p>
<p>Все авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи.</p>	<p>All authors have read and approved the final version of the manuscript.</p>
Конфликт интересов	Conflict of interests
<p>Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.</p>	<p>The authors declare no conflict of interest.</p>
Финансирование	Funding
<p>Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки.</p>	<p>The authors declare no funding.</p>

Согласие пациентов	Patient consent
Получено.	Obtained.
Этические аспекты	Ethics declarations
Исследование проводилось в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, протокол № 161 от 21.04.2014.	The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. The study was approved by the Local Ethics Committee of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Protocol No. 161 dated of April 21, 2014.
Раскрытие данных	Data sharing
План статистического анализа, принципы анализа и данные об отдельных участниках, лежащие в основе результатов, представленных в этой статье, после деидентификации (текст, таблицы) будут доступны по запросу исследователей, которые предоставят методологически обоснованное предложение для метаанализа данных индивидуальных участников спустя 3 мес и до 5 лет после публикации статьи. Предложения следует направлять на почтовый ящик shvetszlata31@gmail.com. Чтобы получить доступ, лица, запрашивающие данные, должны будут подписать соглашение о доступе к данным.	The statistical analysis plan, analysis principles and data on individual participants that underlie the results presented in this article, after de-identification (text, tables) will be available at the request of researchers who will provide a methodologically sound proposal for a meta-analysis of individual participants' data 3 months later 5 years after the publication of the article. Proposals should be sent to the mailbox shvetszlata31@gmail.com. In order to gain access, data requesters will need to sign a data access agreement.
Комментарий издателя	Publisher's note
Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство ИРБИС снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации.	The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS Publishing disclaims any responsibility for any injury to peoples or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content.
Права и полномочия	Rights and permissions
ООО «ИРБИС» обладает исключительными правами на эту статью по Договору с автором (авторами) или другим правообладателем (правообладателями). Использование этой статьи регулируется исключительно условиями этого Договора и действующим законодательством.	IRBIS LLC holds exclusive rights to this paper under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s). Usage of this paper is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Литература:

- World Obesity Atlas 2025. London: World Obesity Federation, 2025. Режим доступа: <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2025>. [Дата обращения: 28.07.2025].
- Хуссейн Ю.Х.Х. Лептин и половые особенности метаболических нарушений при ожирении. *Juvenis scientia*. 2022;8(1):19–31. https://doi.org/10.32415/jsientia_2022_8_1_19-31.
- Wołodko K., Castillo-Fernandez J., Kelsey G., Galvão A. Revisiting the impact of local leptin signaling in folliculogenesis and oocyte maturation in obese mothers. *Int J Mol Sci*. 2021;22(8):4270. <https://doi.org/10.3390/ijms22084270>.
- Волкова Н.И., Дегтярева Ю.С. Механизмы нарушения фертильности у женщин с ожирением. *Медицинский вестник Юга России*. 2020;11(3):15–9. <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2020-11-3-15-19>.
- Есжанова А.А., Халмуратова К.Ж., Сагандыкова Г.А. и др. Ожирение и фертильность: обзор литературы. *Репродуктивная медицина (Центральная Азия)*. 2023;(2):39–45. <https://doi.org/10.37800/RM.2.2023.39-45>.
- Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Obesity and reproduction: a committee opinion. *Fertil Steril*. 2021;116(5):1266–85. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.08.018>.
- Zheng L., Yang L., Guo Z. et al. Obesity and its impact on female reproductive health: unraveling the connections. *Front Endocrinol*. 2024;14:1326546. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1326546>.
- Ribeiro L.M., Sasaki L.M.P., Silva A.A. et al. Overweight, obesity and assisted reproduction: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2022;271:117–27. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2022.01.019>.
- Langley-Evans S.C., Pearce J., Ellis S. Overweight, obesity and excessive weight gain in pregnancy as risk factors for adverse pregnancy outcomes: A narrative review. *J Hum Nutr Diet*. 2022;35(2):250–64. <https://doi.org/10.1111/jhn.12999>.
- Potdar N., Iyasere C. Early pregnancy complications including recurrent pregnancy loss and obesity. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2023;90:102372. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2023.102372>.
- Демидова Т.Ю., Грицкевич Е.Ю. Роль ожирения в развитии репродуктивных нарушений и возможности преодоления рисков. *Российский медицинский журнал*. 2018;11(2):105–9.
- Mucinski J.M., Kelley D.E., Winters S.J., Goodpaster B.H. Effects of weight loss on testosterone, sex hormone-binding globulin, adiposity, and insulin sensitivity in women and men. *Obesity*. 2025;33(5):962–73. <https://doi.org/10.1002/oby.24269>.
- Ruiz-González D., Cavero-Redondo I., Hernández-Martínez A. et al. Comparative efficacy of exercise, diet and/or pharmacological interventions on BMI, ovulation, and hormonal profile in reproductive-aged women with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2024;30(4):472–87. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmae008>.
- Беженарь В.Ф., Фишман М.Б., Горбатенко Н.В. Место бариатрической хирургии в восстановлении репродуктивного здоровья женщины с ожирением. *Архив акушерства и гинекологии имени В.Ф. Снегирева*. 2016;3(2):106–7. <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2016-3-2-104-107>.
- Musella M., Milone M., Bellini M. et al. Effect of bariatric surgery on obesity-related infertility. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(4):445–9. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2011.09.021>.
- Дедов И.И., Мокрышева Н.Г., Мельниченко Г.А. и др. Ожирение. Клинические рекомендации. *Consilium Medicum*. 2021;23(4):311–25. <https://doi.org/10.26442/20751753.2021.4.200832>.
- Kang J.H., Le Q.A. Effectiveness of bariatric surgical procedures: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*. 2017;96(46):e8632. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000008632>.
- Shawe J., Ceulemans D., Akhter Z. et al. Pregnancy after bariatric surgery: Consensus recommendations for periconception, antenatal and postnatal care. *Obes Rev*. 2019;20(11):1507–22. <https://doi.org/10.1111/obr.12927>.
- Хациев Б.Б., Яшков Ю.И., Бордан Н.С. и др. Бариатрическая хирургия в России: цифры и факты. *Ставрополь: АГРУС Ставропольского государственного аграрного университета*, 2024. 96 с.
- Nilsson-Condori E., Järholm S., Thurin-Kjellberg A. et al. To get back on track: a qualitative study on childless women's expectations on future fertility before undergoing bariatric surgery. *Clin Med Insights Reprod Health*. 2019;13:1179558119874777. <https://doi.org/10.1177/1179558119874777>.

21. Milone M., De Placido G., Musella M. et al. Incidence of successful pregnancy after weight loss Interventions in Infertile women: a systematic review and meta-analysis of the literature. *Obes Surg.* 2016;26(2):443–51. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1998-7>.
22. Хациев Б.Б., Кузьминов А.Н., Джанибекова М.А., Узденов Н.А. Техника выполнения лапароскопической продольной резекции желудка при морбидном ожирении. *Эндоскопическая хирургия.* 2018;24(1):38–41. <https://doi.org/10.17116/endoskop201824138-41>.
23. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 11-е изд. М., 2023. 236 с. <https://doi.org/10.14341/DM13042>.
24. Liu Y., Pan Z., Wu Y. et al. Comparison of anti-Müllerian hormone and antral follicle count in the prediction of ovarian response: a systematic review and meta-analysis. *J Ovarian Res.* 2023;16(1):117. <https://doi.org/10.1186/s13048-023-01202-5>.
25. Wang X., Jin L., Mao Y.D. et al. Evaluation of ovarian reserve tests and age in the prediction of poor ovarian response to controlled ovarian stimulation – a real-world data analysis of 89,002 patients. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12:702061. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.702061>.
26. Lin C., Jing M., Zhu W. et al. The value of anti-Müllerian hormone in the prediction of spontaneous pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12:695157. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.695157>.
27. Peigné M., Bernard V., Dijols L. et al. Using serum anti-Müllerian hormone levels to predict the chance of live birth after spontaneous or assisted conception: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod.* 2023;38(9):1789–806. <https://doi.org/10.1093/humrep/dead147>.
28. Malhotra N., Gupta P., Kamboj S. et al. Age specific variations in ovarian reserves in healthy fertile and infertile women: a cross-sectional study. *PLoS One.* 2024;19(10):e0308865. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308865>.
29. Khan H.L., Bhatti S., Suhail S. et al. Antral follicle count (AFC) and serum anti-Müllerian hormone (AMH) are the predictors of natural fecundability have similar trends irrespective of fertility status and menstrual characteristics among fertile and infertile women below the age of 40 years. *Reprod Biol Endocrinol.* 2019;17(1):20. <https://doi.org/10.1186/s12958-019-0464-0>.
30. Bozkurt B., Erdem M., Mutlu M.F. et al. Comparison of age-related changes in anti-Müllerian hormone levels and other ovarian reserve tests between healthy fertile and infertile population. *Hum Fertil (Camb).* 2016;19(3):192–8. <https://doi.org/10.1080/14647273.2016.1217431>.
31. Кумыкова З.Х., Уварова Е.В., Батырова З.К. Современные подходы к оценке и сохранению овариального резерва у девочек-подростков с преждевременной недостаточностью яичников. *Репродуктивное здоровье детей и подростков.* 2022;18(3):34–45. <https://doi.org/10.33029/1816-2134-2022-18-3-34-45>.
32. Гаспаров А.С., Дубинская Е.Д., Титов Д.С., Лаптева Н.В. Клиническое значение овариального резерва в реализации репродуктивной функции. *Акушерство и гинекология.* 2014;(4):11–6.
33. Cui J., Wang Y. Premature ovarian insufficiency: a review on the role of tobacco smoke, its clinical harm, and treatment. *J Ovarian Res.* 2024;17(1):8. <https://doi.org/10.1186/s13048-023-01330-y>.
34. Van Voorhis B.J., Dawson J.D., Stovall D.W. et al. The effects of smoking on ovarian function and fertility during assisted reproduction cycles. *Obstet Gynecol.* 1996;88(5):785–91. [https://doi.org/10.1016/0029-7844\(96\)00286-4](https://doi.org/10.1016/0029-7844(96)00286-4).
35. Grzegorzczak-Martin V., Freour T., De Bantel Finet A. et al. IVF outcomes in patients with a history of bariatric surgery: a multicenter retrospective cohort study. *Hum Reprod.* 2020;35(12):2755–62. <https://doi.org/10.1093/humrep/deaa208>.
36. Nilsson-Condori E., Mattsson K., Thurin-Kjellberg A. et al. Outcomes of in-vitro fertilization after bariatric surgery: a national register-based case-control study. *Hum Reprod.* 2022;37(10):2474–81. <https://doi.org/10.1093/humrep/deac164>.
37. Milone M., Sosa Fernandez L.M., Sosa Fernandez L.V. et al. Does bariatric surgery improve assisted reproductive technology outcomes in obese infertile women? *Obes Surg.* 2017;27(8):2106–12. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2614-9>.
1. World Obesity Atlas 2025. London: World Obesity Federation, 2025. Available at: <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2025>. [Accessed: 28.07.2025].
2. Hussein Y.Kh.H. Leptin and gender characteristics of metabolic disorders in obesity. [Leptin i polovye osobennosti metabolicheskikh narushenij pri ozhireнии]. *Juvenis scientia.* 2022;8(1):19–31. (In Russ.). https://doi.org/10.32415/jscientia_2022_8_1_19-31.
3. Wolodko K., Castillo-Fernandez J., Kelsey G., Galvão A. Revisiting the impact of local leptin signaling in folliculogenesis and oocyte maturation in obese mothers. *Int J Mol Sci.* 2021;22(8):4270. <https://doi.org/10.3390/ijms22084270>.
4. Volkova N.I., Degtyareva Yu.S. Mechanisms of fertility disorders in obese women. [Mekhanizmy narusheniya fertilit'nosti u zhenshchin s ozhireniem]. *Medicinskij vestnik Yuga Rossii.* 2020;11(3):15–9. (In Russ.). <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2020-11-3-15-19>.
5. Eszhanova A.A., Halmuratova K.Zh., Sagandykova G.A. et al. Obesity and fertility: a literature review. [Ozhirenie i fertilit'nost': obzor literatury]. *Reproduktivnaya medicina (Central'naya Aziya).* 2023;(2):39–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.37800/RM.2.2023.39-45>.
6. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Obesity and reproduction: a committee opinion. *Fertil Steril.* 2021;116(5):1266–85. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.08.018>.
7. Zheng L., Yang L., Guo Z. et al. Obesity and its impact on female reproductive health: unraveling the connections. *Front Endocrinol.* 2024;14:1326546. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1326546>.
8. Ribeiro L.M., Sasaki L.M.P., Silva A.A. et al. Overweight, obesity and assisted reproduction: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2022;271:117–27. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2022.01.019>.
9. Langley-Evans S.C., Pearce J., Ellis S. Overweight, obesity and excessive weight gain in pregnancy as risk factors for adverse pregnancy outcomes: A narrative review. *J Hum Nutr Diet.* 2022;35(2):250–64. <https://doi.org/10.1111/jhn.12999>.
10. Potdar N., Iyasere C. Early pregnancy complications including recurrent pregnancy loss and obesity. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2023;90:102372. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2023.102372>.
11. Demidova T.Yu., Grikskevich E.Yu. The role of obesity in the development of reproductive disorders and possibility of risk management. [Rol' ozhireniya v razvitiie reproduktivnykh narushenij i vozmozhnosti preodoleniya riskov]. *Rossijskij medicinskij zhurnal.* 2018;11(2):105–9. (In Russ.).
12. Mucinski J.M., Kelley D.E., Winters S.J., Goodpaster B.H. Effects of weight loss on testosterone, sex hormone-binding globulin, adiposity, and insulin sensitivity in women and men. *Obesity.* 2025;33(5):962–73. <https://doi.org/10.1002/oby.24269>.
13. Ruiz-González D., Caverro-Redondo I., Hernández-Martinez A. et al. Comparative efficacy of exercise, diet and/or pharmacological interventions on BMI, ovulation, and hormonal profile in reproductive-aged women with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Hum Reprod Update.* 2024;30(4):472–87. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmae008>.
14. Bezhenar V.F., Fishman M.B., Gorbatenko N.V. The place of bariatric surgery in restoring the reproductive health of obese women. [Mesto bariatricheskoj hirurgii v vosstanovlenii reproduktivnogo zdorov'ya zhenshchini s ozhireniem]. *Arhiv akusherstva i ginekologii imeni V.F. Snegireva.* 2016;3(2):106–7. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2016-3-2-104-107>.
15. Musella M., Milone M., Bellini M. et al. Effect of bariatric surgery on obesity-related infertility. *Surg Obes Relat Dis.* 2012;8(4):445–9. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2011.09.021>.
16. Dedov I.I., Mokrysheva N.G., Melnichenko G.A. et al. Obesity. Clinical guidelines. [Ozhirenie. Klinicheskie rekomendacii]. *Consilium Medicum.* 2021;23(4):311–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/20751753.2021.4.200832>.
17. Kang J.H., Le Q.A. Effectiveness of bariatric surgical procedures: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled

- trials. *Medicine*. 2017;96(46):e8632. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008632>.
18. Shawe J., Ceulemans D., Akhter Z. et al. Pregnancy after bariatric surgery: Consensus recommendations for periconception, antenatal and postnatal care. *Obes Rev*. 2019;20(11):1507–22. <https://doi.org/10.1111/obr.12927>.
 19. Khatsiev B.B., Yashkov Yu.I., Bordan N.S. et al. [Bariatricheskaya hirurgiya v Rossii: cifry i fakty]. *Stavropol' : AGRUS Stavropol'skogo gosudarstvennogo agrarnogo universitet*, 2024. 96 p. (In Russ.).
 20. Nilsson-Condori E., Järholm S., Thurin-Kjellberg A. et al. To get back on track: a qualitative study on childless women's expectations on future fertility before undergoing bariatric surgery. *Clin Med Insights Reprod Health*. 2019;13:1179558119874777. <https://doi.org/10.1177/1179558119874777>.
 21. Milone M., De Placido G., Musella M. et al. Incidence of successful pregnancy after weight loss Interventions in Infertile women: a systematic review and meta-analysis of the literature. *Obes Surg*. 2016;26(2):443–51. <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1998-7>.
 22. Khatsiev B.B., Kuzminov A.N., Djanibekova M.A., Uzdenov N.A. Technique of laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. [Tekhnika vypolneniya laparoskopicheskoy prodol'noj rezekcii zheludka pri morbidnom ozhireniy]. *Endoskopicheskaya hirurgiya*. 2018;24(1):38–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop201824138-41>.
 23. Standards of specialized diabetes care. Eds. I.I. Dedov, M.V. Shestakova, A.Yu. Mayorov. 11th Edition. *Moscow*, 2023. 236 p. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/DM13042>.
 24. Liu Y., Pan Z., Wu Y. et al. Comparison of anti-Müllerian hormone and antral follicle count in the prediction of ovarian response: a systematic review and meta-analysis. *J Ovarian Res*. 2023;16(1):117. <https://doi.org/10.1186/s13048-023-01202-5>.
 25. Wang X., Jin L., Mao Y.D. et al. Evaluation of ovarian reserve tests and age in the prediction of poor ovarian response to controlled ovarian stimulation – a real-world data analysis of 89,002 patients. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:702061. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.702061>.
 26. Lin C., Jing M., Zhu W. et al. The value of anti-Müllerian hormone in the prediction of spontaneous pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:695157. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.695157>.
 27. Peigné M., Bernard V., Dijols L. et al. Using serum anti-Müllerian hormone levels to predict the chance of live birth after spontaneous or assisted conception: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod*. 2023;38(9):1789–806. <https://doi.org/10.1093/humrep/dead147>.
 28. Malhotra N., Gupta P., Kamboj S. et al. Age specific variations in ovarian reserves in healthy fertile and infertile women: a cross-sectional study. *PLoS One*. 2024;19(10):e0308865. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308865>.
 29. Khan H.L., Bhatti S., Suhail S. et al. Antral follicle count (AFC) and serum anti-Müllerian hormone (AMH) are the predictors of natural fecundability have similar trends irrespective of fertility status and menstrual characteristics among fertile and infertile women below the age of 40 years. *Reprod Biol Endocrinol*. 2019;17(1):20. <https://doi.org/10.1186/s12958-019-0464-0>.
 30. Bozkurt B., Erdem M., Mutlu M.F. et al. Comparison of age-related changes in anti-Müllerian hormone levels and other ovarian reserve tests between healthy fertile and infertile population. *Hum Fertil (Camb)*. 2016;19(3):192–8. <https://doi.org/10.1080/14647273.2016.1217431>.
 31. Kumyokova Z.Kh., Uvarova E.V., Batyrova Z.K. Current approaches to evaluation and preservation of ovarian reserve in adolescent girls with premature ovarian insufficiency. [Sovremennyye podhody k otsenke i sohraneniyyu ovarial'nogo rezerva u devochek-podrostkov s prezhdevremennoj nedostatochnost'yu yaichnikov]. *Reproduktivnoye zdorov'e detej i podrostkov*. 2022;18(3):34–45. (In Russ.). <https://doi.org/10.33029/1816-2134-2022-18-3-34-45>.
 32. Gasparov A.S., Dubinskaya E.D., Titov D.S., Lapteva N.V. Clinical value of the ovarian reserve in reproductive function. [Klinicheskoe znachenie ovarial'nogo rezerva v realizacii reproduktivnoj funktsii]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2014;(4):11–6. (In Russ.).
 33. Cui J., Wang Y. Premature ovarian insufficiency: a review on the role of tobacco smoke, its clinical harm, and treatment. *J Ovarian Res*. 2024;17(1):8. <https://doi.org/10.1186/s13048-023-01330-y>.
 34. Van Voorhis B.J., Dawson J.D., Stovall D.W. et al. The effects of smoking on ovarian function and fertility during assisted reproduction cycles. *Obstet Gynecol*. 1996;88(5):785–91. [https://doi.org/10.1016/0029-7844\(96\)00286-4](https://doi.org/10.1016/0029-7844(96)00286-4).
 35. Grzegorzczak-Martin V., Freour T., De Bantel Finet A. et al. IVF outcomes in patients with a history of bariatric surgery: a multicenter retrospective cohort study. *Hum Reprod*. 2020;35(12):2755–62. <https://doi.org/10.1093/humrep/deaa208>.
 36. Nilsson-Condori E., Mattsson K., Thurin-Kjellberg A. et al. Outcomes of in-vitro fertilization after bariatric surgery: a national register-based case-control study. *Hum Reprod*. 2022;37(10):2474–81. <https://doi.org/10.1093/humrep/deac164>.
 37. Milone M., Sosa Fernandez L.M., Sosa Fernandez L.V. et al. Does bariatric surgery improve assisted reproductive technology outcomes in obese infertile women? *Obes Surg*. 2017;27(8):2106–12. <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2614-9>.

Сведения об авторах / About the authors:

Швец Злата Викторовна / Zlata V. Shvets, MD. E-mail: shvetszlata31@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9218-8133>. eLibrary SPIN-code: 7987-5279.

Дора Светлана Владимировна, д.м.н., проф. / **Svetlana V. Dora**, MD, Dr Sci Med, Prof. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8249-6075>. eLibrary SPIN-code: 9845-0065.

Халимов Юрий Шавкатович, д.м.н., проф. / **Yuri Sh. Khalimov**, MD, Dr Sci Med, Prof. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7755-7275>. Scopus Author ID: 55531165300. eLibrary SPIN-code: 7315-6746.

Лискер Анна Владимировна, к.м.н. / **Anna V. Lisker**, MD, PhD. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4295-1202>. Scopus Author ID: 37004518800. eLibrary SPIN-code: 3688-1505.

Колябина Александра Борисовна / Alexandra B. Kolyabina, MD. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3136-3509>. eLibrary SPIN-code: 7961-7680.