

ВЛИЯНИЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЖЕЛУДКА НА ПОКАЗАТЕЛИ ОВАРИАЛЬНОГО РЕЗЕРВА У ПАЦИЕНТОК РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С ОЖИРЕНИЕМ



© З.В. Швец*, С.В. Дора, Ю.Ш. Халимов, Г.В. Семикова, А.В. Лискер, А.Р. Волкова, А.Б. Колябина, Н.М. Хошафян, Т.А. Лозовая

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

ОБОСНОВАНИЕ. Ожирение ассоциировано со снижением овариального резерва (ОР) у женщин репродуктивного возраста, что имеет вклад в развитие бесплодия. Предполагается, что снижение массы тела способствует улучшению фертильности женщины. Наибольшую эффективность в лечении морбидного ожирения показывает бариатрическая хирургия, однако данные о ее влиянии на показатели ОР немногочисленны и противоречивы.

ЦЕЛЬ. Оценить влияние лапароскопической продольной резекции желудка (ЛПРЖ) на показатели ОР у женщин репродуктивного возраста с ожирением.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Пациенткам от 18 до 40 лет исходно и через 12 месяцев после ЛПРЖ проводилось антропометрическое исследование, оценивались показатели углеводного обмена и косвенные показатели ОР (антимюллеров гормон (АМГ) плазмы и количество антральных фолликулов (КАФ)). По уровню АМГ после ЛПРЖ женщины были разделены на 2 группы: 1 группа — пациентки с АМГ < 1,1 нг/мл, свидетельствующим о снижении ОР (n=19), 2 группа — с АМГ ≥ 1,1 нг/мл (n=30).

РЕЗУЛЬТАТЫ. В исследование включено 49 пациенток, средний возраст составил 31,0 [29,0–33,0] год. Через 12 месяцев после ЛПРЖ у всех женщин достигнуто снижение массы тела, улучшение показателей углеводного обмена. Исходно уровень АМГ у всех женщин был равен или больше 1,1 нг/мл, что косвенно свидетельствует о сохранном ОР. Уровень АМГ плазмы после ЛПРЖ увеличился с 2,2 [1,5–3,0] нг/мл до 2,5 [0,9–3,0] нг/мл, однако данное изменение оказалось статистически незначимым.

Обе группы пациенток, выделенные по послеоперационной динамике АМГ, были сопоставимы по возрасту. У пациенток 1-й группы (с послеоперационным снижением АМГ) определялись более высокие индекс массы тела (ИМТ) и индекс инсулинорезистентности НОМА-IR до и после ЛПРЖ, а также более длительный анамнез ожирения. Исходные АМГ и КАФ среди женщин 1-й группы были ниже, при этом у 100% женщин была отягощена наследственность по ранней или преждевременной менопаузе по материнской линии.

Корреляционный анализ выявил обратную зависимость послеоперационного АМГ с исходным ИМТ, динамикой ИМТ после ЛПРЖ, индексом НОМА-IR до и после операции, а также с длительностью ожирения. При этом обнаружена прямая корреляция послеоперационного АМГ с дооперационным уровнем АМГ, а также с КАФ до и после вмешательства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Влияние ЛПРЖ на ОР пациенток репродуктивного возраста остается изученным недостаточно. Снижение показателей ОР у некоторых пациенток может указывать на необходимость дальнейшего изучения с целью разработки индивидуальной тактики лечения для женщин детородного возраста с ожирением.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бариатрическая хирургия; лапароскопическая продольная резекция желудка; ожирение; овариальный резерв; антимюллеров гормон; количество антральных фолликулов; репродуктивное здоровье; женская фертильность.

THE IMPACT OF LAPAROSCOPIC SLEEVE GASTRECTOMY ON OVARIAN RESERVE MARKERS IN OBESE FEMALE PATIENTS OF REPRODUCTIVE AGE

© Zlata V. Shvets*, Svetlana V. Dora, Yuri Sh. Khalimov, Galina V. Semikova, Anna V. Lisker, Anna R. Volkova, Alexandra B. Kolyabina, Natalya M. Khoshafyan, Tatyana A. Lozovaya

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

BACKGROUND. Obesity is associated with a decrease in ovarian reserve in women of reproductive age, which contributes to the development of infertility. It is assumed that weight loss may improve female fertility. Bariatric surgery is the most effective treatment for morbid obesity; however, data on its impact on ovarian reserve parameters remain limited and conflicting.

AIM. To evaluate the impact of laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) on ovarian reserve markers in women of reproductive age with obesity.

MATERIALS AND METHODS. Women aged 18 to 40 years underwent anthropometric assessments, evaluation of carbohydrate metabolism, and indirect ovarian reserve parameters (plasma anti-Müllerian hormone [AMH] and antral follicle count [AFC]) at baseline and 12 months after LSG.

According to the level of AMH after LSG, patients were divided into two groups: Group 1 — women with AMH < 1.1 ng/mL, indicating a decrease in ovarian reserve (n=19), Group 2 — those with AMH ≥ 1.1 ng/mL (n=30).

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.



RESULTS. The study included 49 women with a median age of 31.0 [29.0–33.0] years. 12 months after LSG, all participants achieved weight loss and improved carbohydrate metabolism parameters. Initially, the AMH in all women were ≥ 1.1 ng/mL, which indirectly indicates a preserved ovarian reserve. Plasma AMH levels increased from 2.2 [1.5–3.0] ng/ml to 2.5 [0.9–3.0] ng/ml after LSG, but this change was not statistically significant.

Both groups, stratified by postoperative AMH dynamics, were comparable in age. Group 1 (demonstrating postoperative AMH reduction) exhibited significantly higher body mass index (BMI) and HOMA-IR values both pre- and postoperatively, along with a more prolonged history of obesity. These patients also presented with lower baseline AMH and AFC values, with all patients (100%) reporting maternal history of early or premature menopause.

Correlation analysis revealed an inverse relationship between postoperative AMH and baseline BMI, BMI dynamics after breast cancer, HOMA-IR index before and after surgery, as well as with the duration of obesity. At the same time, a direct correlation was found between postoperative AMH and preoperative AMH levels, as well as with AFC before and after the intervention.

Correlation analysis demonstrated significant inverse associations between postoperative AMH levels and: preoperative BMI, postoperative BMI reduction, preoperative and postoperative HOMA-IR indices, and duration of obesity. Conversely, we observed positive correlations between postoperative AMH and both preoperative AMH levels and AFC measurements obtained before and after the surgical intervention.

CONCLUSION. The impact of LSG on ovarian reserve in reproductive-age women remains insufficiently studied. The observed decline in ovarian reserve markers in some patients highlights the need for further research to optimize personalized treatment strategies for obese women of childbearing age.

KEYWORDS: bariatric surgery; laparoscopic sleeve gastrectomy; obesity; ovarian reserve; anti-Müllerian hormone (AMH); antral follicle count (AFC); reproductive health; female fertility.

ВВЕДЕНИЕ

Ожирение в настоящее время является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний во всем мире, чаще встречающимся среди женщин, чем среди мужчин. По прогнозам Всемирного атласа ожирения, к 2030 г. до 22% женщин и до 17% мужчин будут страдать ожирением [1].

Ожирение приводит не только к психосоциальному дискомфорту и снижению качества жизни, но и к ухудшению течения сопутствующих заболеваний, повышению сердечно-сосудистого риска и снижению фертильности. Влияние ожирения на женскую репродуктивную систему осуществляется за счет множества механизмов. Абдоминальное ожирение приводит к формированию инсулинорезистентности. Инсулин, в свою очередь, стимулирует синтез андрогенов в надпочечниках. Дальнейшая ароматизация андрогенов до эстрогенов происходит в подкожно-жировой клетчатке, а при гиперинсулинемии и инсулинорезистентности данный эффект усиливается. Одновременно в условиях инсулинорезистентности происходит снижение секреции глобулина, связывающего половые гормоны, в печени, что увеличивает биодоступность андрогенов и эстрогенов для тканей-мишеней. Оба этих эффекта нарушают функционирование оси «гипоталамус-гипофиз-яичники» по принципу отрицательной обратной связи, приводя к изменению секреции гонадотропинов, что проявляется овуляторной дисфункцией [2].

Кроме того, жировая ткань способна влиять на женскую репродуктивную систему напрямую путем увеличения синтеза лептина. Гиперлептинемия и формирующаяся со временем лептинорезистентность оказывают негативное влияние на процессы стероидогенеза в гранулезных и тека-клетках яичников; установлено, что повышение уровня лептина ассоциировано с нарушениями фолликулогенеза и созревания ооцитов [3, 4].

Овариальный резерв (ОР) отражает качество и количество ооцитов женщины. В более узком смысле овариальный резерв показывает количество примордиальных фолликулов [5, 6]. Учитывая тенденцию увеличения возраста деторождения в современном обществе, снижение ОР становится одной из наиболее распространенных проблем в современной клинической репродуктивной медицине [7]. Маркеры ОР включают сывороточные уровни различных биомаркеров, таких как антимюллеров гормон (АМГ), фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеинизирующий гормон (ЛГ) и эстрадиол (Э2), и количество антральных фолликулов (КАФ), оцениваемое с помощью трансвагинального УЗИ, при этом наиболее точными на данный момент считаются АМГ и КАФ [5, 8, 9]. Исследования показывают, что ожирение и формирующийся при этом метаболический синдром имеют негативное влияние на овариальный резерв [10]. По результатам метаанализа Moslehi N., концентрации АМГ плазмы значительно ниже у женщин с ожирением по сравнению с женщинами с нормальной массой тела, при этом уровень АМГ отрицательно коррелирует с индексом массы тела (ИМТ) [11]. По результатам систематического обзора Prieto-Huecas L., высокий ИМТ связан с уменьшением овариального резерва, о котором косвенно свидетельствуют изменения АМГ плазмы и КАФ [12].

Лечение ожирения приводит к уменьшению выраженности репродуктивных расстройств. В настоящее время основой лечения ожирения остается модификация образа жизни (диетотерапия, рациональные физические нагрузки), при наличии ассоциированных с ожирением заболеваний и неэффективности к терапии добавляются лекарственные препараты. В случае морбидного ожирения эффективность консервативных методов невысока; установлено, что наиболее эффективным методом лечения в такой ситуации является выполнение бариатрических операций (БО) [13, 14]. Наиболее распространенной БО на данный момент является лапароскопическая продольная резекция желудка (ЛПРЖ) [15, 16].

Известно, что снижение массы тела после БО способствует наступлению беременности и повышает успех вспомогательных репродуктивных технологий [17, 18, 19], в связи с чем ряд пациенток направляются на БО именно репродуктологами. Однако влияние бариатрической хирургии на ОР изучено недостаточно. По данным метаанализа Lv B. [20], бариатрические операции приводят к снижению инсулина, общего тестостерона, дегидроэпандростерона, эстрадиола, а также к повышению сывороточного глобулина, связывающего половые гормоны. Несмотря на это, по результатам данного метаанализа, было продемонстрировано снижение АМГ плазмы после выполнения бариатрического оперативного вмешательства. Ограничением для интерпретации указанных данных является то, что у 270 пациенток, возможно, был недиагностированный синдром поликистозных яичников (СПЯ), при котором из-за увеличения выработки АМГ каждым отдельным фолликулом и большим количеством фолликулов в целом наблюдаются уровни АМГ в сыворотке в 5 раз выше, чем у женщин с нормальной овуляцией, однако это не свидетельствует о более высоких показателях репродуктивных исходов [21, 22]. Кроме того, время наблюдения составляло до 6–12 месяцев после операции.

Таким образом, проведение проспективных исследований, направленных на изучение динамики показателей ОР у пациенток с ожирением после хирургического лечения, является актуальной клинической задачей. Изучение влияния различных методик снижения массы тела на ОР персонализирует подходы к лечению пациенток с ожирением репродуктивного возраста, позволяя сохранить репродуктивный потенциал и качество жизни молодых женщин, что соответствует задачам указа президента Российской Федерации от 07.05.2024 №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» пункту «а»: сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи [23].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить влияние бариатрической хирургии на примере наиболее часто выполняемой операции (лапароскопической продольной резекции желудка) на косвенные показатели овариального резерва (антимюллеров гормон плазмы и количество антральных фолликулов) у женщин репродуктивного возраста с ожирением.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено одноцентровое наблюдательное динамическое проспективное одновыборочное сравнительное исследование. Пациенты наблюдались в течение 12 месяцев после выполнения ЛПРЖ.

Настоящее исследование было проведено на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Время проведения исследования: 02.2020–11.2023.

В исследование были включены женщины репродуктивного возраста с ожирением, методом лечения которого была выбрана ЛПРЖ.

Критерии включения: женский пол, возраст от 18 до 40 лет, ожирение ($ИМТ \geq 35 \text{ кг/м}^2$), планируемая ЛПРЖ для лечения ожирения; информированное согласие на участие в исследовании.

В исследование включались женщины репродуктивного возраста независимо от характера менструального цикла (регулярный/нерегулярный), акушерского анамнеза (наличие или отсутствие беременностей в прошлом), фертильного статуса (спонтанная фертильность или диагностированное бесплодие).

Критерии исключения: вторичный характер ожирения (гиперкортицизм, гиперпролактинемия, гипотиреоз и другие эндокринопатии), гинекологическая патология (в т.ч. синдром поликистозных яичников), первичная недостаточность яичников (спонтанная или ятрогенная генеза, в том числе хирургическая) ($АМГ < 1,1 \text{ нг/мл}$), беременность и лактация в течение 12 мес. до операции и на момент ее проведения, прием комбинированных оральных контрацептивов или препаратов прогестерона в течение 12 мес. до оперативного вмешательства и на момент ее проведения.

Методы

Всем участницам проводились антропометрические измерения в утренние часы. Рост и массу тела измеряли с помощью ростомера и электронных весов. ИМТ определяли по формуле: $ИМТ = \text{Масса тела (кг)} / \text{Рост (м)}^2$. Расчет $\Delta ИМТ$ производился по формуле: (исходный ИМТ – ИМТ через 12 мес. после ЛПРЖ).

Для оценки параметров углеводного обмена было выполнено исследование уровня глюкозы плазмы крови натощак и уровня инсулина натощак. Расчет индекс НОМА-IR производился по формуле: $НОМА-IR = (\text{глюкоза натощак (ммоль/л)} \times \text{инсулин натощак (мкЕд/мл)}) / 22,5$. До и после выполнения ЛПРЖ исследовались данные, косвенно характеризующие овариальный резерв: уровень АМГ плазмы; КАФ по данным трансвагинального ультразвукового исследования органов малого таза на 2–5-й день менструального цикла.

По результатам послеоперационного обследования пациентки были разделены на 2 группы: 1 группа (n=19) — пациентки со снижением уровня АМГ через 12 месяцев после ЛПРЖ $< 1,1 \text{ нг/мл}$, что косвенно указывает на снижение овариального резерва, 2 группа (n=30) — пациентки с уровнем АМГ после операции $\geq 1,1 \text{ нг/мл}$, что свидетельствует о сохранном объеме овариального резерва.

Среди пациенток обеих групп были изучены анамнестические факторы, предположительно имеющие влияние на ОР: длительность ожирения до операции; количество значимых снижений массы тела (более 10% от исходной массы тела) в течение жизни; статус курения; наличиеотягощенной наследственности по ранней или преждевременной менопаузе у матери; оперативные вмешательства на яичниках в анамнезе.

Статистический анализ

Статистический анализ был проведен с использованием программного пакета SPSS 13.0. Для оценки характера распределения признаков использовался тест

Колмогорова-Смирнова. Ввиду ненормального распределения показателей, описательная статистика для непрерывных признаков представлена в виде медианы (Me) и [25%; 75%], где 25% — 1-й квартиль; 75% — 3-й квартиль. Для оценки исследуемых групп использовались непараметрические методы статистики (для сравнения двух независимых выборок с интервальной шкалой применялся критерий Манна-Уитни). Критический уровень значимости (p) для проверки статистических гипотез при сравнении статистических показателей принимался менее 0,05.

Для оценки взаимосвязей между количественными переменными, не имеющими нормального распределения, был проведен непараметрический корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Статистическая значимость корреляций определялась при $p < 0,05$.

Этическая экспертиза

Проведение исследования было одобрено локальным научным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» (протокол заседания локального этического комитета №161 от 21 апреля 2014 г.). Каждая пациентка получала подробную информацию о проводимом исследовании и давала письменное информированное согласие на участие.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование было включено 49 пациенток от 25,0 до 36,0 лет, медиана возраста составила 31,0 [29,0–33,0] год. Всем пациенткам была выполнена ЛПРЖ по стандартной методике [24]. Результаты клинко-лабораторных данных до и после ЛПРЖ у обследованных женщин представлены в таблице 1.

Предоперационный ИМТ был равным 44,1 [39,3–47,2] кг/м², при этом 34 пациентки (69,4%) имели ИМТ более 40 кг/м². Длительность ожирения до операции составила 10 [6–16] лет, при этом в среднем имелось 4 [2–6] эпизода значимого снижения массы тела (снижения массы тела более чем на 10% от исходной) с последующим набором веса. Глюкоза венозной плазмы натощак составила 5,4 [5,1–5,8] ммоль/л, инсулин — 34,9 [22,5–44,7] мкЕд/мл, индекс НОМА-IR был рассчитан как 8,1 [5,2–10,7]. У 95,8% ($n=46$) женщин индекс НОМА-IR оказался выше 2,7, что свидетельствует

о наличии инсулинорезистентности у данных пациенток. Через 12 месяцев после ЛПРЖ у всех опрошенных пациенток было достигнуто снижение массы тела, ИМТ составила 10,2 (8,9–14,6) кг/м², послеоперационный ИМТ составил 31,6 [29,4–34,0] кг/м² ($p=0,000$). После выполнения ЛПРЖ отмечалось улучшение показателей углеводного профиля: снижение уровня глюкозы плазмы натощак до 5,2 [5,0–5,9] ммоль/л ($p>0,05$), инсулина до 26,7 [13,2–35,5] мкЕд/мл ($p=0,005$), НОМА-IR до 4,8 [2,8–8,1] ($p=0,000$), при этом частота синдрома инсулинорезистентности снизилась до 74,4% ($n=36$).

Далее были исследованы показатели овариального резерва (табл. 1). Исходный уровень АМГ плазмы среди всех пациенток составил 2,2 [1,5–3,0] нг/мл, при этом у всех пациенток предоперационный уровень АМГ плазмы был более или равен 1,1 нг/мл, то есть значимого снижения овариального резерва не наблюдалось ни у одной пациентки. КАФ по данным ультразвукового исследования органов малого таза было равным 6,5 [5,0–7,0]. Через 12 мес. после выполнения ЛПРЖ уровень АМГ плазмы повысился и составил 2,5 [0,9–3,0] нг/мл, однако данное изменение не показало статистическую значимость ($p=0,119$). При этом у 27 пациенток было зарегистрировано снижение АМГ, у 21 — повышение, а у 1 пациентки АМГ остался на прежнем уровне. При этом КАФ после ЛПРЖ снизилось до 4,8 [3,5–6,5] ($p=0,006$).

Далее отобранные в исследование женщины были разделены на группы согласно уровню АМГ плазмы через 12 мес. после выполнения ЛПРЖ. Пациентки обеих групп были сопоставимы по возрасту ($p>0,05$). Были проанализированы все изучаемые показатели в зависимости от динамики АМГ после ЛПРЖ. В таблице 2 представлены клинко-anamнестическая характеристика, антропометрические данные, показатели углеводного профиля и показатели овариального резерва обследованных женщин в зависимости от послеоперационной динамики АМГ плазмы.

Среди пациенток обеих групп было достигнуто значимое снижение массы тела и показателей инсулинорезистентности ($p<0,05$ во всех случаях), однако у пациенток с послеоперационным снижением АМГ $< 1,1$ нг/мл (группа 1) определялись более высокий ИМТ до и после ЛПРЖ, более длительный анамнез ожирения, большее число эпизодов значимого снижения массы тела, а также более высокие значения индекса НОМА-IR до и после ЛПРЖ по сравнению с пациентками 2 группы ($p<0,05$ во всех случаях).

Таблица 1. Антропометрические, лабораторные и инструментальные данные обследованных женщин до и после лапароскопической продольной резекции желудка

Показатель \ Группа	Исходно, до ЛПРЖ	После ЛПРЖ	Статистическая значимость
ИМТ, кг/м ²	44,1 [39,3–47,2]	31,6 [29,4–34,0]	$p=0,000$
Глюкоза плазмы натощак, ммоль/л	5,4 [5,1–5,8]	5,2 [5,0–5,9]	$p>0,05$
Инсулин плазмы, мкМЕ/л	34,9 [22,5–44,7]	26,7 [13,2–35,5]	$p=0,000$
НОМА-IR	8,1 [5,2–10,7]	4,8 [2,8–8,1]	$p=0,000$
АМГ, нг/мл	2,2 [1,5–3,0]	2,5 [0,9–3,0]	$p=0,119$
КАФ	6,5 [5,0–7,0]	4,8 [3,5–6,5]	$p=0,006$

Примечание: ИМТ — индекс массы тела; АМГ — антимюллеров гормон плазмы; КАФ — количество антральных фолликулов.

Таблица 2. Клинико-анамнестическая характеристика, антропометрические данные и косвенные показатели овариального резерва обследованных женщин в зависимости от послеоперационной динамики антимюллера гормона плазмы

Показатель	Группа 1 (АМГ < 1,1 нг/мл после ЛПРЖ)	Группа 2 (АМГ ≥ 1,1 нг/мл после ЛПРЖ)	Статистическая значимость
Возраст, лет	31 [29–32]	30 [29–33]	p > 0,05
ИМТ до ЛПРЖ, кг/м ²	46,2 [44,1–49,5]	40,4 [38,2–45,1]	p = 0,001
ИМТ после ЛПРЖ, кг/м ²	32,6 [30,1–34,4]	30,1 [29,3–32,2]	p = 0,001
Длительность ожирения, лет	11,0 [8,0–14,0]	5,0 [5,0–8,0]	p = 0,000
Количество эпизодов значимого снижения массы тела	6,0 [5,0–7,0]	3,0 [2,0–4,0]	p = 0,000
Наследственность по ранней или преждевременной менопаузе у матери	У 100% есть	У 23,8% — есть, у 76,2% — нет	p = 0,000
АМГ до ЛПРЖ, нг/мл	1,42 [1,37–1,79]	2,7 [2,20–3,20]	p = 0,000
АМГ после ЛПРЖ, нг/мл	0,9 [0,8–0,92]	2,9 [2,7–3,3]	p = 0,000
КАФ до ЛПРЖ	3,5 [3,0–4,0]	7,5 [6,5–7,5]	p = 0,000
КАФ после ЛПРЖ	3,5 [3,0–4,0]	6,5 [5,5–7,5]	p = 0,000
Статус курения	84,2% курящих, 15,8% некурящих	20,0% курящих, 80,0% некурящих	p = 0,000
Количество выкуриваемых в день сигарет	15 [10–20]	13 [8–18]	p > 0,050
Длительность курения, лет	5 [4–6]	8 [7–9]	p > 0,050
Индекс пачка-лет	60 [40–100]	93 [58–153]	p > 0,050

Примечание: ИМТ — индекс массы тела; ЛПРЖ — лапароскопическая продольная резекция желудка; АМГ — антимюллеров гормон; КАФ — количество антральных фолликулов.

При исследовании параметров ОР было выявлено, что пациентки 1 группы исходно имели более низкие значения АМГ и КАФ (p < 0,05 во всех случаях). Кроме того, в группе пациенток со снижением АМГ и КАФ после ЛПРЖ у 100% женщин была отягощена наследственность по ранней или преждевременной менопаузе по материнской линии.

Обращают внимание достоверные различия в статусе курения среди пациенток обеих групп. Среди пациенток со снижением показателей ОР после операции 84,2% за-

явили об активном статусе курения, при этом различия в количестве выкуриваемых в день сигарет, длительности курения и индексе пачка-лет статистически значимо не различались.

Был выполнен корреляционный анализ. Факторы, имеющие статистически значимую корреляцию с уровнем АМГ после ЛПРЖ, представлены на рисунке 1. Была выявлена значимая обратная корреляция между послеоперационным уровнем АМГ и исходным ИМТ (r = -0,508; p = 0,000), а также с изменением ИМТ (ΔИМТ) (r = -0,593;

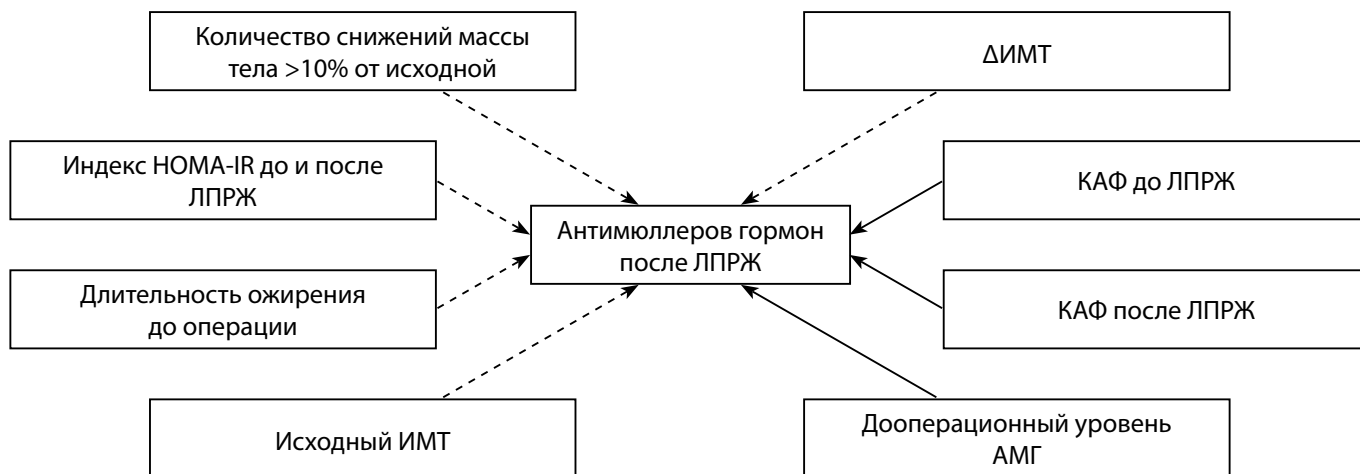


Рисунок 1. Факторы, коррелирующие с уровнем антимюллера гормона плазмы через 12 месяцев после выполнения лапароскопической продольной резекции желудка. Сплошной линией показаны прямые связи; пунктирной линией — обратные связи.

Примечание: АМГ — антимюллеров гормон; КАФ — количество антральных фолликулов; ЛПРЖ — лапароскопическая продольная резекция желудка; ИМТ — индекс массы тела.

$p=0,000$), при этом значимой связи АМГ с ИМТ, достигнутым после ЛПРЖ, найдено не было ($p=0,428$). Значение АМГ плазмы после ЛПРЖ имело обратную корреляцию с индексом инсулинорезистентности НОМА до ($r=-0,629$; $p=0,000$) и после ($r=-0,716$; $p=0,000$) операции, а также с длительностью ожирения ($r=-0,408$; $p=0,007$) и количеством снижения массы тела более, чем на 10% от исходной массы ($r=-0,578$; $p=0,000$). Не было выявлено статистически значимых корреляций АМГ после ЛПРЖ с возрастом пациенток ($p>0,05$).

АМГ после операции имел прямую корреляцию с дооперационным уровнем АМГ ($r=0,743$; $p=0,000$), а также с КАФ до ЛПРЖ ($r=0,589$; $p=0,000$) и после нее ($r=0,725$; $p=0,000$). Корреляций с числом беременностей в анамнезе выявлено не было ($p>0,05$).

Нежелательные явления

В ходе проведения исследования нежелательных явлений не зарегистрировано.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ожирение негативно влияет на репродуктивную функцию женщин. Бариатрическая хирургия, в частности лапароскопическая продольная резекция желудка (ЛПРЖ), является эффективным методом снижения массы тела, но ее влияние на овариальный резерв (ОР) остается дискуссионным. В нашем исследовании через 12 месяцев после ЛПРЖ уровень антимюллерова гормона (АМГ) увеличился с 2,2 до 2,5 [0,9–3,0] нг/мл, однако изменение не было статистически значимым ($p=0,119$). Подобные данные представлены в работе Pilone V., где через 6 месяцев после ЛПРЖ наблюдался рост АМГ, но через 3 месяца изменений не отмечалось [25]. В исследовании Vuuyukaba M. у пациенток без СПЯ уровень АМГ увеличился с $1,35\pm 0,76$ до $6,23\pm 1,47$ нг/мл ($p<0,001$) [26].

В то же время в нашей выборке отмечено снижение количества антральных фолликулов (КАФ) с 6,5 [5,0–7,0] до 4,8 [3,5–6,5] ($p=0,006$). У 27 пациенток зафиксировано снижение АМГ, при этом у 19 из них (38,7%) уровень АМГ снизился ниже 1,1 нг/мл, что может свидетельствовать об ухудшении ОР. Негативное влияние БО на ОР подтверждается данными литературы. Так, в исследовании Vincentelli C. ($n=39$) выявлено снижение АМГ на 18% через 6 месяцев и на 32% через 12 месяцев после БО (ЛПРЖ и гастрощунтирование) ($p=0,010$ и $p=0,001$) [27]. В работе Bhandari S. ($n=75$) через 6 месяцев после операции у пациенток без СПЯ уровень АМГ снизился с $1,77\pm 0,80$ до $1,18\pm 0,84$ нг/мл ($p<0,001$) [28]. Однако Milone и соавт. не обнаружили значимых изменений АМГ после ЛПРЖ, несмотря на улучшение результатов ВРТ [29].

Одним из возможных механизмов снижения АМГ является инсулинорезистентность. В нашем исследовании женщины с выраженным снижением АМГ имели более длительный стаж ожирения, а также более высокий ИМТ и индекс инсулинорезистентности НОМА-IR как на дооперационном, так и на послеоперационном этапе. В исследовании Andreu A. уровень АМГ снижался через 12 месяцев после ЛПРЖ, при этом была выявлена положительная корреляция между АМГ и концентрациями инсулина [30]. Негативное влияние резистентности к инсулину было подтверждено в исследовании Li Y. даже

среди женщин с нормальной массой тела: инсулинорезистентность ассоциировалась с низким ответом яичников в циклах экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) [31].

Значительное снижение массы тела после ЛПРЖ также может влиять на ОР. В нашем исследовании у пациенток со снижением АМГ отмечалось более выраженное снижение ИМТ и частые эпизоды колебания массы тела в анамнезе. В работе Andreu A. было показано, что снижение массы тела на 10 кг ассоциировалось с уменьшением АМГ на 0,357 нг/мл ($p=0,014$) [30].

Генетическая предрасположенность также играет важную роль. У всех пациенток со снижением АМГ после ЛПРЖ отмечена отягощенная наследственность по ранней или преждевременной менопаузе. Согласно литературным данным, родственники 1-й степени пациенток с первичной недостаточностью яичников имеют 18-кратно повышенный риск развития данной патологии [32]. Также согласно данным литературы, низкий уровень АМГ ($<0,62$ нг/мл) по сравнению с нормальным АМГ был связан с более ранним возрастом менопаузы у матери [33]. Таким образом, ЛПРЖ может выступать триггером, ускоряющим естественное истощение овариального резерва при наличии наследственной предрасположенности.

Отрицательное влияние на ОР оказывает курение. По данным литературы, оно снижает ОР на 20% и ускоряет наступление менопаузы [34, 35]. Никотин и полициклические ароматические углеводороды вызывают апоптоз гранулезных клеток и повреждают примордиальные фолликулы [36, 37]. В нашей работе была выявлена значимая связь между снижением АМГ и фактом курения, независимо от его стажа и интенсивности.

Не исключен вклад психологического стресса, имеющего места как при подготовке к операции, так и в послеоперационном периоде. Отрицательное влияние психологического, особенно хронического, стресса на функцию яичников известно: психологический стресс подавляет гипоталамо-гипофизарно-яичниковую ось, активируя гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую и симпатико-надпочечниково-медуллярную оси. Это вызывает повышенный апоптоз гранулезных клеток, снижение качества ооцитов и чрезмерную активацию примордиальных фолликулов, что приводит к снижению резерва яичников. Между тем психологический стресс приводит к нарушению системы эндотелина сосудов яичников, что приводит к сужению сосудов яичников и нарушению микроциркуляции [38].

Другим возможным объяснением динамики показателей ОР после ЛПРЖ является хирургический стресс-ответ. Изменения в воспалительном статусе и оксидативный стресс могут иметь влияние на функцию яичников, провоцируя апоптоз фолликулярных клеток [39–42].

Таким образом, влияние ЛПРЖ на овариальный резерв многогранно и требует дальнейшего изучения. Результаты данного исследования открывают перспективы для персонализации лечебной тактики при ожирении у пациенток фертильного возраста, позволяя сохранить их репродуктивный потенциал и повысить качество жизни, что соответствует задачам указа президента Российской Федерации от 07.05.2024 №309 «О национальных целях развития Российской

Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» в пункте «а»: сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи. Дальнейшие исследования должны включать большие выборки, группы сравнения и анализ различных методов снижения массы тела. Перспективным направлением является использование методов машинного обучения для предикции снижения ОР после бариатрических операций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Влияние бариатрической хирургии, в частности лапароскопической продольной резекции желудка, на овариальный резерв женщин репродуктивного возраста остается недостаточно изученным. В ходе нашего исследования выявлено, что у части пациенток после ЛПРЖ наблюдается снижение косвенных показателей овариального резерва, включая уровень АМГ в плазме и КАФ по данным ультразвукового исследования.

Полученные результаты подчеркивают необходимость дальнейшего углубленного изучения данной проблемы. В перспективе мы планируем расширение исследования с увеличением выборки, проведением длительного динамического наблюдения и анализом влияния дополнительных факторов, таких как генетическая предрасположенность, эндокринные нарушения и скорость снижения массы тела. Уточнение механизмов влияния бариатрических операций на овариальный резерв позволит оптимизировать тактику ведения пациенток с ожирением, повысить эффективность программ вспомогательных репродуктивных технологий и раз-

работать персонализированные стратегии сохранения фертильности у женщин репродуктивного возраста.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.

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

Участие авторов. Швец З.В. — получение и анализ данных, статистический анализ полученных данных, интерпретация результатов, написание статьи; Дора С.В. — разработка дизайна исследования; отбор, обследование и лечение пациентов; сбор клинического материала, обработка, анализ и интерпретация данных; внесение в рукопись важных правок с целью повышения научной ценности статьи; Халимов Ю.Ш. — планирование исследования, внесение в рукопись важных правок с целью повышения научной ценности статьи, одобрение финальной версии рукописи; Семикова Г.В. — участие в разработке дизайна исследования; отбор, обследование и лечение пациентов; внесение в рукопись важных правок с целью повышения научной ценности статьи; Лискер А.В. — участие в разработке дизайна исследования; внесение в рукопись важных правок с целью повышения научной ценности статьи; Волкова А.Р. — согласование концепции и дизайна исследования, внесение в рукопись важных правок с целью повышения научной ценности статьи, одобрение финальной версии рукописи; Колябина А.Б., Хошафян Н.М., Лозовая Т.А. — обзор публикаций по теме статьи, анализ клинической информации, обсуждение результатов.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- World Obesity Federation. *World Obesity Atlas 2025*. London: World Obesity Federation; 2025. Accessed 2025 Jun 30. Available from: <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2025>
- Волкова Н.И., Дегтярева Ю.С. Механизмы нарушения фертильности у женщин с ожирением // *Медицинский вестник Юга России*. — 2020. — Т.11. — №3. — С. 15–19. doi: <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2020-11-3-15-19>
- Barbouni K, Jotautis V, Metallinou D, et al. When weight matters: how obesity impacts reproductive health and pregnancy - a systematic review. *Curr Obes Rep*. 2025;14(1):37. doi: <https://doi.org/10.1007/s13679-025-00629-9>
- Sharma Y, Galvão AM. Maternal obesity and ovarian failure: is leptin the culprit? *Anim Reprod*. 2023;19(4):e20230007. doi: <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2023-0007>
- Kesharwani DK, Mohammad S, Acharya N, et al. Fertility With Early Reduction of Ovarian Reserve. *Cureus*. 2022;14(10):e30326. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.30326>
- Moolhuijsen LME, Visser JA. Anti-Müllerian Hormone and Ovarian Reserve: Update on Assessing Ovarian Function. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020;105(11):3361–73. doi: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa513>
- Zhu Q, Li Y, Ma J, Ma H, Liang X. Potential factors result in diminished ovarian reserve: a comprehensive review. *J Ovarian Res*. 2023;16(1):208. doi: <https://doi.org/10.1186/s13048-023-01296-x>
- Salemi F, Jambarsang S, Kheirikhah A, et al. The best ovarian reserve marker to predict ovarian response following controlled ovarian hyperstimulation: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2024;13(1):303. doi: <https://doi.org/10.1186/s13643-024-02684-0>
- Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Testing and interpreting measures of ovarian reserve: a committee opinion. *Fertil Steril*. 2020;114(6):1151–1157. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.09.134>
- Balkan F, Cetin N, Usluogullari CA, Unal OK, Usluogullari B. Evaluation of the ovarian reserve function in patients with metabolic syndrome in relation to healthy controls and different age groups. *J Ovarian Res*. 2014;Jun(10):7:63. doi: <https://doi.org/10.1186/1757-2215-7-63>
- Moslehi N, Shab-Bidar S, Ramezani Tehrani F, Mirmiran P, Azizi F. Is ovarian reserve associated with body mass index and obesity in reproductive aged women? A meta-analysis. *Menopause*. 2018;25(9):1046–1055. doi: <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001116>
- Prieto-Huecas L, Piera-Jordán CÀ, Serrano De La Cruz-Delgado V, et al. Assessment of Nutritional Status and Its Influence on Ovarian Reserve: A Systematic Review. *Nutrients*. 2023;15(10):2280. doi: <https://doi.org/10.3390/nu15102280>
- Eisenberg D, Shikora SA, Aarts E, et al. 2022 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO): Indications for Metabolic and Bariatric Surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2022;18(12):1345–1356. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2022.08.013>
- Pipek LZ, Moraes WAF, Nobetani RM, et al. Surgery is associated with better long-term outcomes than pharmacological treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2024;14(1):9521. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57724-5>
- International Federation for Surgery for Obesity and Metabolic Disorders. 8TH GLOBAL REGISTRY REPORT. 2023. URL: <https://www.ifso.com/pdf/8th-ifso-registry-report-2023.pdf> (accessed 2024 Jun 26)
- Bareoreg. Российский национальный бариатрический реестр. URL: <https://bareoreg.ru/#> (accessed 2024 Jun 26)
- Makhsofi BR, Ghobadi P, Otaghi M, Tardeh Z. Impact of bariatric surgery on infertility in obese women: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med Surg (Lond)*. 2024;86:7042–7048. doi: <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000002657>

18. Hoek A, Wang Z, van Oers AM, Groen H, Cantineau AEP. Effects of preconception weight loss after lifestyle intervention on fertility outcomes and pregnancy complications. *Fertil Steril*. 2022;118(3):456-462. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2022.07.020>
19. Snoek KM, Steegers-Theunissen RPM, Hazebroek EJ, et al. The effects of bariatric surgery on periconception maternal health: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2021;27(6):1030-1055. doi: <https://doi.org/10.1093/humupd/dmab022>
20. Lv B, Xing C, He B. Effects of bariatric surgery on the menstruation- and reproductive-related hormones of women with obesity without polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis*. 2022;18(1):148-160. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2021.09.008>
21. Kataoka J, Larsson I, Björkman S, Eliasson B, Schmidt J, Stener-Victorin E. Prevalence of polycystic ovary syndrome in women with severe obesity - Effects of a structured weight loss programme. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2019;91(6):750-758. doi: <https://doi.org/10.1111/cen.14098>
22. Delamuta LC, Fassolas G, Dias Júnior JA, Henrique LFO, Izzo FPM, Izzo CR. Antimüllerian hormone levels and IVF outcomes in polycystic ovary syndrome women: a scoping review. *JBRA Assist Reprod*. 2024;28(2):299-305. doi: <https://doi.org/10.5935/1518-0557.20230059>
23. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 N 309. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542>.
24. Хациев Б.Б., Кузьминов А.Н., Джанибекова М.А., Узденов Н.А. Техника выполнения лапароскопической продольной резекции желудка при морбидном ожирении // *Эндоскопическая хирургия*. — 2018. — Т. 24. — No1. — С. 38-41. doi: <https://doi.org/10.17116/endoskop201824138-41>
25. Pilone V, Tramontano S, Renzulli M, et al. Evaluation of anti-Müller hormone AMH levels in obese women after sleeve gastrectomy. *Gynecol Endocrinol*. 2019;35(6):548-551. doi: <https://doi.org/10.1080/09513590.2018.1559285>
26. Buyukkaba M, Turgut S, Ilhan MM, et al. Anti-Müllerian Hormone Levels Increase After Bariatric Surgery in Obese Female Patients With and Without Polycystic Ovary Syndrome. *Horm Metab Res*. 2022;54(3):194-198. doi: <https://doi.org/10.1055/a-1756-4798>
27. Vincentelli C, Maraninchi M, Valéro R, et al. One-year impact of bariatric surgery on serum anti-Müllerian-hormone levels in severely obese women. *J Assist Reprod Genet*. 2018;35(7):1317-1324. doi: <https://doi.org/10.1007/s10815-018-1196-3>
28. Bhandari S, Ganguly I, Bhandari M, et al. Effect of sleeve gastrectomy bariatric surgery-induced weight loss on serum AMH levels in reproductive aged women. *Gynecol Endocrinol*. 2016;32(10):799-802. doi: <https://doi.org/10.3109/09513590.2016.1169267>
29. Milone M, Sosa Fernandez LM, Sosa Fernandez LV, et al. Does Bariatric Surgery Improve Assisted Reproductive Technology Outcomes in Obese Infertile Women?. *Obes Surg*. 2017;27(8):2106-2112. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2614-9>
30. Andreu A, Flores L, Méndez M, et al. Impact of bariatric surgery on ovarian reserve markers and its correlation with nutritional parameters and adipokines. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024;15:1284576 doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1284576>
31. Li Y, Zhang S, Zhang C. Association of HOMA-IR with unexpected poor ovarian response in non-obese women in poseidon 1: a retrospective cohort study. *J Ovarian Res*. 2024;17:174. doi: <https://doi.org/10.1186/s13048-024-01491-4>
32. Verrilli L, Johnstone E, Welt C, Allen-Brady K. Primary ovarian insufficiency has strong familiarity: results of a multigenerational genealogical study. *Fertil Steril*. 2023;119(1):128-134. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2022.09.027>
33. Selter J, Truong T, Erkanli A, Steiner A. Association between anti-Müllerian hormone and mother's age at menopause. *Fertil Steril*. 2021;116(3):e359-e360. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2021.07.964>
34. Белесбек С.О., Бориходжаева А.П., Султан А.Б., Жарылкапова Т.М., Турсьналы А.Е., Омирзак А.Б., Кожашева А.Е. Влияние курения на менопаузу (литературный обзор) // *Вестник КазНМУ*. — 2021. — №1.
35. 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. doi: <https://doi.org/10.1186/s13048-023-01330-y>
36. Cheng SF, Qin XS, Han ZL, et al. Nicotine exposure impairs germ cell development in human fetal ovaries cultured in vitro [published correction appears in *Aging (Albany NY)*]. 2018;10(7):1556-1574. doi: <https://doi.org/10.18632/aging.101492>
37. Oladipupo I, Ali T, Hein DW, et al. Association between cigarette smoking and ovarian reserve among women seeking fertility care. *PLoS One*. 2022;17(12):e0278998. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278998>
38. Hu Y, Wang W, Ma W, et al. Impact of psychological stress on ovarian function: Insights, mechanisms and intervention strategies (Review). *Int J Mol Med*. 2025;55(2):34. doi: <https://doi.org/10.3892/ijmm.2024.5475>
39. Li, X., Li, C., Yang, J. et al. Associations of the levels of adipokines and cytokines in individual follicles with in vitro fertilization outcomes in women with different ovarian reserves. *J Ovarian Res*. 2025;18:11. doi: <https://doi.org/10.1186/s13048-025-01594-6>
40. Abhari S, Lu J, Hipp HS, et al. A Case-Control Study of Follicular Fluid Cytokine Profiles in Women with Diminished Ovarian Reserve. *Reprod. Sci*. 2022;29(8):2515-2524. doi: <https://doi.org/10.1007/s43032-021-00757-2>
41. Абсарарова Ю.С., Евсеева Ю.С., Андреева Е.Н., Зураева З.Т., Шереметьева Е.В., Григорян О.Р., Михеев Р.К. Особенности иммунологического статуса пациенток с аменореей (обзор литературы). // *Проблемы Эндокринологии*. — 2024 — 70(6) — 118-126. doi: <https://doi.org/10.14341/probl13456>
42. Agarwal A, Aponte-Mellado A, Premkumar J, et al. The effects of oxidative stress on female reproduction: a review. *Reprod Biol Endocrinol*. 2012;10:49. doi: <https://doi.org/10.1186/1477-7827-10-49>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Швец Злата Викторовна [Zlata V. Shvets]**; адрес: Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. [address: 6-8 L. Tolstoy st., 197022, St-Petersburg, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9218-8133>; Researcher ID: LUZ-2553-2024; eLibrary SPIN: 7987-5279; e-mail: shvetzlata31@gmail.com

Дора Светлана Владимировна, д.м.н., профессор [Svetlana V. Dora, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8249-6075>; eLibrary SPIN: 9845-0065; e-mail: doras2001@mail.ru

Халимов Юрий Шавкатович, д.м.н., проф. [Yuri Sh. Khalimov, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7755-7275X>; eLibrary SPIN: 7315-6746; e-mail: yushkha@gmail.com

Семикова Галина Владимировна, к.м.н. [Galina V. Semikova, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0791-4705>; eLibrary SPIN: 4534-0974; e-mail: semikovagv@yandex.ru

Лискер Анна Владимировна, к.м.н. [Anna V. Lisker, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4295-1202>; e-mail: a.lisker@mail.ru

Волкова Анна Ральфовна, д.м.н., проф. [Anna R. Volkova, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5189-9365>; eLibrary SPIN: 4007-1288; e-mail: volkovaa@mail.ru

Колябина Александра Борисовна [Alexandra B. Kolyabina]; ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3136-3509>; e-mail: kolyabinas@yandex.ru

Хошафян Наталья Михайловна [Natalya M. Khoshafyan]; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7692-2371>;
e-mail: khoshafyan.n@yandex.ru

Лозовая Татьяна Александровна, к.м.н. [Tatyana A. Lozovaya, MD, PhD]; eLibrary SPIN: 2592-8347;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6589-5754>; e-mail: lozota@inbox.ru

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

ИНФОРМАЦИЯ:

Рукопись получена: 21.04.2025. Рукопись одобрена: 07.07.2025. Received: 21.04.2025. Accepted: 07.07.2025.

ЦИТИРОВАТЬ:

Швец З.В., Дора С.В., Халимов Ю.Ш., Семикова Г.В., Лискер А.В., Волкова А.Р., Колябина А.Б., Хошафян Н.М., Лозовая Т.А. Влияние лапароскопической продольной резекции желудка на показатели овариального резерва у пациенток репродуктивного возраста с ожирением // *Эндокринная хирургия*. — 2025. — Т. 19. — №4. — С. 4-12. doi: <https://doi.org/10.14341/serg13013>

TO CITE THIS ABSTRACT:

Shvets ZV, Dora SV, Khalimov YuSh, Semikova GV, Lisker AV, Volkova AR, Kolyabina AB, Khoshafyan NM, Lozovaya TA. The impact of laparoscopic sleeve gastrectomy on ovarian reserve markers in obese female patients of reproductive age. *Endocrine surgery*. 2025;19(4):4-12. doi: <https://doi.org/10.14341/serg13013>