

# Особенности репродуктивной функции и проведения программ вспомогательных репродуктивных технологий у пациенток с избыточной массой тела и ожирением

**Е.Е. Краевая**, <https://orcid.org/0000-0002-8140-0035>, [e\\_kraevaya@oparina4.ru](mailto:e_kraevaya@oparina4.ru)

Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова; 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4

## Резюме

Ожирение – хроническое мультифакторное гетерогенное заболевание, характеризующееся широкой распространенностью, прогрессирующим ростом заболеваемости, высоким кардиометаболическим риском. Распространенность ожирения растет от года к году и не имеет тенденции к снижению. До 60% женщин репродуктивного возраста имеют избыточную массу тела, а четверть из них страдают ожирением. Помимо сердечно-сосудистой патологии, сахарного диабета 2-го типа, заболеваний ЖКТ, онкологических процессов ожирение может оказывать влияние на репродуктивную функцию женщин, снижать фертильность и являться самостоятельной причиной бесплодия, а также снижать эффективность программ вспомогательных репродуктивных технологий. В данной работе проведен анализ исследований, посвященных проблеме репродуктивных нарушений, эффективности и безопасности проведения программ вспомогательных репродуктивных технологий у пациенток с избыточной массой тела / ожирением. В обзор включены данные зарубежных и отечественных статей баз данных Pubmed, Elsevier, Cochrane Library, e\_library, опубликованных за последние 10 лет. В результате проанализированных публикаций был сделан вывод, что проведение программ вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) у пациенток с избыточной массой тела / ожирением представляет определенные сложности на каждом из этапов программы: увеличивается продолжительность и стоимость овариальной стимуляции, снижается количество и качество полученных ооцитов и эмбрионов, чаще отмечается смещение окна имплантации, снижение рецептивности эндометрия, что в совокупности обуславливает снижение частоты наступления беременности у данной категории пациенток. Надо отметить, что у женщин с висцеро-абдоминальным ожирением, с более выраженными метаболическими отклонениями – дислипидемией, нарушениями углеводного обмена – репродуктивные нарушения выражены в большей степени, чем у пациенток с более благоприятным феморальным фенотипом ожирения, что требует индивидуального подхода к лечению бесплодия методами ВРТ в зависимости от клинико-этиопатогенетической группы пациенток.

**Ключевые слова:** ооциты, фертильность, беременность, дислипидемия, избыточная масса тела

**Для цитирования:** Краевая ЕЕ. Особенности репродуктивной функции и проведения программ вспомогательных репродуктивных технологий у пациенток с избыточной массой тела и ожирением. *Медицинский совет*. 2024;18(17):114–118. <https://doi.org/10.21518/ms2024-480>.

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

## Features of reproductive function and IVF programs in patients with overweight and obesity

**Elizaveta E. Kraevaya**, <https://orcid.org/0000-0002-8140-0035>, [e\\_kraevaya@oparina4.ru](mailto:e_kraevaya@oparina4.ru)

Kulakov National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology; 4, Academician Oparin St., Moscow, 117997, Russia

## Abstract

Obesity is a chronic multifactorial heterogeneous disease characterized by high prevalence, progressive increase in morbidity, high cardiometabolic risk. The prevalence of obesity is increasing from year to year and does not tend to decrease. Up to 60% of women of reproductive age are overweight, and a quarter of them are obese. In addition to cardiovascular pathology, type 2 diabetes, gastrointestinal diseases, oncological processes, obesity can affect the reproductive function of women, reduce fertility and be an independent cause of infertility, as well as reduce the effectiveness of assisted reproductive technology programs. This paper analyzes studies on the problem of reproductive system disorders, the effectiveness and safety of assisted reproductive technology programs in patients with overweight / obesity. The review includes data from foreign and domestic articles in the Pubmed, Elsevier, Cochrane Library, e\_library databases published over the past 10 years. As a result of the analyzed publications, it was concluded that the implementation of IVF programs in patients with overweight/obesity presents certain difficulties at each stage of the program: the duration and cost of ovarian stimulation increases, the number and quality of the obtained oocytes and embryos decreases, the displacement of the “implantation window” is more often noted, decreased endometrial receptivity, which together causes a decrease in the pregnancy rate (PR) in this category of patients. It should be noted

that in women with viscerobdominal obesity, with more pronounced metabolic abnormalities – dyslipidemia, carbohydrate metabolism disorders, reproductive disorders are expressed to a greater extent than in patients with a more favorable femoral phenotype type of obesity, which requires an individual approach to the treatment of infertility using IVF methods depending on the clinical and etiopathogenetic category of patients.

**Keywords:** oocytes, fertility, pregnancy, dyslipidemia, overweight

**For citation:** Kraevaya EE. Features of reproductive function and IVF programs in patients with overweight and obesity. *Meditsinskiy Sovet*. 2024;18(17):114–118. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2024-480>.

**Conflict of interest:** the author declares no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

Количество циклов вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) неуклонно растет: в 2023 г. в России было выполнено более 86 000 протоколов; доля новорожденных составляет до 1,5% от общего количества новорожденных. При этом сложился социальный тренд на отсроченное деторождение, и к помощи ЭКО в последние годы прибегают женщины старшего репродуктивного возраста, нередкоотягощенные соматическими заболеваниями.

Одной из общемировых проблем, эпидемией XXI в. являются избыточная масса тела и ожирение. В настоящее время около 60% населения экономически развитых стран имеет избыточную массу тела, 25–30% – ожирение [1].

Избыточная масса тела подразумевается при ИМТ от 25 до 30 кг/м<sup>2</sup>; ожирение – при ИМТ от 30 кг/м<sup>2</sup> и более:

- 30–35 кг/м<sup>2</sup> – ожирение 1-й степени,
- 35–40 кг/м<sup>2</sup> – ожирение 2-й степени,
- более 40 кг/м<sup>2</sup> – ожирение 3-й степени.

У пациенток с развитой скелетной мускулатурой целесообразно ориентироваться на окружность талии (ОТ) и соотношение ОТ к окружности бедер (ОБ), которые в норме не превышают 80 см и 0,85 соответственно [2]. Ожирение способствует развитию соматических заболеваний, таких как артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, остеоартрит и некоторые злокачественные новообразования, особенно рак эндометрия, молочной железы и толстой кишки. Продолжительность жизни больных ожирением в среднем сокращается на 10–20 лет [3, 4]. Принципиальное значение имеет фенотип ожирения – гиноидный с локализацией избытка подкожно-жировой клетчатки (ПЖК) преимущественно в области бедер и ягодиц, либо андроидный – избыток ПЖК в области передней брюшной стенки, брюшной полости. Именно висцеральный жир активно участвует в метаболических процессах и чаще сопровождается эндокринными изменениями [3].

У женщин репродуктивного возраста с избыточным весом возрастают риски развития нарушений менструального цикла, синдрома поликистозных яичников (СПКЯ), бесплодия, гиперпластических процессов и рака эндометрия, повышаются риски акушерских осложнений [5–7].

Большинство публикаций и исследований, посвященных проблеме избыточного веса в акушерстве, репродукции и области вспомогательных репродуктивных технологий, разделяют пациенток с избыточным весом

исключительно по значению ИМТ без учета фенотипа отложения избытка жировой ткани, этиопатогенетических особенностей ожирения.

**Целью** данной статьи является анализ особенностей проведения программ ВРТ у пациенток с избыточным весом в зависимости от этиологии, патогенеза и клинических особенностей ожирения.

## ЭТИОЛОГИЯ ОЖИРЕНИЯ

Выделяют первичное ожирение – на фоне профицита энергии (избыточное потребление калорий и недостаточная физическая активность) и вторичное – на фоне эндокринных / церебральных заболеваний. В подавляющем большинстве случаев избыток веса обусловлен алиментарным фактором и гиподинамией, пищевыми традициями и привычками; лишь 5% случаев ожирения являются вторичными – как следствие заболеваний центральной нервной системы (нейроинфекции, опухоли гипоталамо-гипофизарной области, не физиологичные стрессовые факторы, психические расстройства [8–10]), генетических нарушений [11–13], эндокринных заболеваний [14–16]. Также ожирение может быть спровоцировано приемом определенных групп фармакологических препаратов, например антипсихотических, антидепрессантов, противодиабетических препаратов, КОК и др. [17]. Определенную роль в развитии ожирения занимают нарушения суточного ритма и расстройства сна различного генеза [18].

К эндокринным заболеваниям, ассоциированным с ожирением, относятся гипотиреоз, гиперкортицизм, сахарный диабет, синдром поликистозных яичников. Причем первичное ожирение само по себе может провоцировать развитие эндокринной патологии, что формирует порочный круг и создает предпосылки для прогрессирования нарушений [15].

## КЛИНИКО-ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ПАЦИЕНТОК С ИЗБЫТОЧНЫМ ВЕСОМ И ОЖИРЕНИЕМ

Всех пациенток с ожирением условно можно разделить на группы по следующим признакам: этиология ожирения, фенотип отложения ПЖК (гиноидное, общее, андроидное / абдоминальное / висцеральное / центральное), с наличием либо отсутствием критериев метаболического синдрома (гипергликемия, повышение АД, повышение уровней холестерина, триглицеридов), с наличием либо

отсутствием сопутствующих специфических эндокринно-гинекологических нарушений (олиго- и аменорея, олиго- и ановуляция, СПКЯ, репродуктивные нарушения). В свою очередь все эти группы дифференцируются в зависимости от ИМТ, ОТ и коэффициента ОТ / ОБ.

Очевидно, в зависимости от клинико-патогенетических особенностей ожирения будет зависеть тактика наблюдения и лечения пациенток с бесплодием методами ВРТ.

## ИЗБЫТОЧНАЯ МАССА ТЕЛА, ОЖИРЕНИЕ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Избыточный вес и ожирение являются независимыми факторами риска снижения фертильности и бесплодия [19].

В основе патогенеза репродуктивных нарушений лежат нарушения гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, приводящие к избыточной продукции ЛГ, гиперандрогении, хронической ановуляции; изменение внутрияичникового метаболизма за счет инсулинорезистентности, формирование СПКЯ; ухудшение качества ооцитов за счет хронического воспаления, имеющего место при ожирении, и, как следствие, ухудшение качества эмбрионов; снижение имплантационного потенциала матки также вследствие местного хронического воспаления и снижения рецептивности эндометрия [19].

Говоря о различных фенотипах ожирения и их разной степени влияния на фертильность, результаты исследований расходятся.

Так, в крупном исследовании J. Tang et al. 2023 г. сравнивалась фертильность женщин с метаболически отягощенным ожирением ( $AD \geq 130/85$  мм рт. ст., глюкоза натощак  $\geq 5,6$  ммоль/л, ЛПВП  $\leq 1,29$  ммоль/л, ТГ  $\geq 1,7$  ммоль/л) и так называемым здоровым ожирением, и было показано, что ИМТ и ОТ коррелируют с бесплодием независимо от показателей метаболического здоровья, т. е. здоровое ожирение не является таковым с точки зрения репродуктивного здоровья и является самостоятельным фактором риска бесплодия [20]. С другой стороны, в аналогичном крупном исследовании W. Zujun 2023 г. также была изучена взаимосвязь бесплодия с ожирением, но для оценки ожирения использовались не только ИМТ, ОТ, но также индекс талии с поправкой на вес – WWI (weight adjusted waist index) и индекс формы тела. Авторы пришли к выводу, что WWI обладает более выраженной корреляционной связью с бесплодием, чем ИМТ, ОТ, индекс формы тела, и сделали заключение, что именно висцеральное ожирение с большей вероятностью приведет к репродуктивным нарушениям [21].

## ИЗБЫТОЧНАЯ МАССА ТЕЛА, ОЖИРЕНИЕ И ЛЕЧЕНИЕ БЕСПЛОДИЯ МЕТОДАМИ ВРТ

Избыточный вес у пациенток в программах ВРТ имеет значение в 2 аспектах. Первый – безопасность ВРТ. При ожирении повышается риск тромбозомболических осложнений (ТЭО) при проведении овариальной стимуляции [22], увеличиваются анестезиологические и хирургические риски при проведении трансвагинальной

пункции яичников. Второй аспект – возможное снижение эффективности программ ВРТ. При проведении овариальной стимуляции требуются большие дозы гонадотропинов, выше риск получения меньшего количества ооцитов и эмбрионов худшего качества, снижена частота наступления беременности, выше риск самопроизвольных выкидышей на ранних сроках и последующих акушерских осложнений [23]. Выраженность данных явлений прямо пропорциональна индексу массы тела / окружности талии: чем выше ИМТ / ОТ, тем выше должна быть настороженность относительно развития возможных нежелательных реакций [24, 25].

Несмотря на многочисленные исследования, свидетельствующие о негативном влиянии ожирения на исходы ВРТ, имеются противоположные данные. Так, исследование T. Ping 2023 г. популяции китайских женщин показало, что повышение ИМТ не ухудшает результаты ЭКО / ИКСИ и ПЭ, а даже наоборот, в группе пациенток с ожирением отмечалась более высокая скорость развития бластоцист хорошего качества. При этом авторы отметили худшее оплодотворение ооцитов женщин с повышенным ИМТ методом ЭКО по сравнению с ИКСИ. При анализе частоты выкидышей и живорождения у пациенток с нормальной и избыточной массой тела не было получено статистически достоверных различий, единственным отличием была большая частота преждевременных родов в группе пациенток с избыточным весом (23,68 против 5,97%,  $p = 0,001$ ). Авторы предположили, что полученные результаты можно объяснить большой выборкой, ареалом проживания, климатом и особенностями питания и физической активности женщин южного приморского региона [26].

Таким образом, возможные риски и неблагоприятные результаты ВРТ вероятнее всего следует ожидать у пациенток с высоким ИМТ (более  $28 \text{ кг/м}^2$ ) и сопутствующими метаболическими и эндокринными нарушениями, СПКЯ, поскольку большинство исследований, результаты которых свидетельствуют о неблагоприятном влиянии ожирения на ЭКО, акцентируют внимание на значимости изменения ОТ, а не только ИМТ, что подчеркивает значимость абдоминального ожирения, и высокую частоту встречаемости СПКЯ у данной категории пациенток [27].

При планировании лечения бесплодия методами ВРТ у пациенток с избыточным весом первоочередно должно быть оценено соотношение пользы – риска безотлагательного вступления пациентки в программу ЭКО. Вопрос о сроках вступления в программу ВРТ должен решаться индивидуально. Предварительное снижение веса в течение 3–6 мес. до проведения ЭКО может быть рекомендовано пациенткам до 35 лет, с нормальным / выраженным овариальным резервом, с ИМТ более  $30 \text{ кг/м}^2$  и ОТ более 80 см, сопутствующими метаболическими и эндокринными нарушениями, заведомо ухудшающими репродуктивный прогноз. Во всех случаях решение о безотлагательном проведении ВРТ или необходимости предварительного снижения веса принимается совместно врачом и пациенткой после исчерпывающего консультирования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема избыточного веса в репродуктивной медицине заключается в отсутствии дифференцированного подхода к женщинам с различной этиологией и патогенезом ожирения, поскольку репродуктивный исход и риск развития осложнений программ ВРТ существенно различаются в зависимости от фенотипа ожирения, сопутствующих эндокринно-метаболических нарушений. Определенные сложности имеются при оценке степени выраженности избыточного веса: так, ИМТ не учитывает соотношение мышечной и жировой ткани в организме, более рациональным видится использование ОТ / ОБ и WWI, но недостатком данных индексов является отсутствие степеней градации ожирения. Совершенствование данных индексов может существенно помочь в ежедневной клинической практике.

Признавая несомненное негативное влияние избыточной массы тела и ожирения на здоровье женщины, в том числе, репродуктивную функцию, в литературе до сих пор нет обоснованных исследований, определяющих патогенетические механизмы, обеспечивающие снижение

репродуктивной функции, качество ооцитов и эмбрионов, полученных в программах ЭКО. По всей видимости, имеющиеся исследования не опираются на четкую дифференциацию различных этиопатогенетических форм ожирения, ориентируясь лишь на наличие самого факта избыточной массы тела. Не вызывает сомнения тот факт, что необходимы дальнейшие углубленные исследования пациенток, страдающих ожирением, определение этиологии и эндокринно-метаболических особенностей отдельных форм ожирения, что в свою очередь позволит обеспечить эффективную реализацию репродуктивной функции, в том числе и методами ВРТ у этого контингента пациентов, разработать профилактические мероприятия, направленные на сохранение их здоровья.

Таким образом, учитывая мировую пандемию ожирения и рост числа супружеских пар, страдающих бесплодием, решение этой междисциплинарной задачи представляет собой несомненный научный и практический интерес.

Поступила / Received 03.09.2024

Поступила после рецензирования / Revised 07.10.2024

Принята в печать / Accepted 07.10.2024



## Список литературы / References

1. Мартинчик АН, Лайкам КЭ, Козырева НА, Кешабянц ЭЭ, Михайлов НА, Батурин АК, Смирнова ЕА. Распространение ожирения в различных социально-демографических группах населения России. *Вопросы питания*. 2021;90(3):67–76. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-3-67-76>.
2. Martinchik AN, Laikam KE, Kozyreva NA, Keshabyants EE, Mikhailov NA, Baturin AK, Smirnova EA. The spread of obesity in various socio-demographic groups of the Russian population. *Voprosy Pitaniia*. 2021;90(3):67–76. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-3-67-76>.
3. Безрукова ГА, Новикова ТА, Микеров АН. Современные подходы к скрининг-диагностике риска метаболического синдрома на основе интегральных клинико-лабораторных показателей (обзор литературы). *Санитарный врач*. 2022;(1):32–44. <https://doi.org/10.33920/med-08-2201-04>.
4. Bezrukova GA, Novikova TA, Mikerov AN. Modern approaches to screening diagnostics of the risk of metabolic syndrome based on integral clinical and laboratory parameters (literature review). *Sanitary Doctor*. 2022;(1):32–44. (In Russ.) <https://doi.org/10.33920/med-08-2201-04>.
5. Дыдышко ЮВ, Шепелькевич АП, Шишко ЕИ, Лобашова ВЛ, Васильева НА, Кузьменкова ЕИ, Водянова ОВ. Висцеральное ожирение: распространенность, классификация, актуальные методы диагностики. *Лечебное дело*. 2020;(2):69–79. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ftqram>.
6. Dydysenko YV, Shepelkevich AP, Shishko EI, Lobashova VL, Vasilyeva NA, Kuzmenkova EI, Vodyanova OV. Visceral obesity: prevalence, classification, actual diagnostic methods. *Lechebnoe Delo*. 2020;(2):69–79. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ftqram>.
7. Разина АО, Ачкасов ЕЕ, Руненко СД. Ожирение: современный взгляд на проблему. *Ожирение и метаболизм*. 2016;13(1):3–8. <https://doi.org/10.14341/omet201613-8>.
8. Razina AO, Achkasov EE, Runenko SD. Obesity: the modern approach to the problem. *Obesity and Metabolism*. 2016;13(1):3–8. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/omet201613-8>.
9. Джафарова АГ. Особенности влияния избыточной массы тела и ожирения на репродуктивное здоровье женщин. *Вопросы организации и информатизации здравоохранения*. 2020;(3):94–98. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/zofthh>.
10. Jafarova AG. Assessment of body overweight and obesity influence on women's reproductive health. *Voprosy Organizatsii i Informatizatsii Zdravookhraneniya*. 2020;(3):94–98. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/zofthh>.
11. Broughton DE, Moley KH. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity's impact. *Fertil Steril*. 2017;107(4):840–847. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.01.017>.
12. Tkachenko LV, Andreeva MV, Sviridova NI, Khamad NP, Vlasova ES. Ожирение и репродуктивная функция: текущее состояние проблемы. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2019;18(3):106–113. <https://doi.org/10.20953/1726-1678-2019-3-106-113>.
13. Tkachenko LV, Andreeva MV, Sviridova NI, Khamad NP, Vlasova ES. Obesity and reproductive function: the current state of the problem. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2019;18(3):106–113. (In Russ.) <https://doi.org/10.20953/1726-1678-2019-3-106-113>.
14. Abuzzahab J, Roth C, Shoemaker A. Hypothalamic Obesity: Prologue and Promise. *Horm Res Paediatr*. 2019;91(2):128–136. <https://doi.org/10.1159/000496564>.
15. Lainez N, Coss D. Obesity, Neuroinflammation, and Reproductive Function. *Endocrinology*. 2019;160(11):2719–2736. <https://doi.org/10.1210/en.2019-00487>.
16. Seong J, Kang J, Sun J, Kim K. Hypothalamic inflammation and obesity: a mechanistic review. *Arch Pharm Res*. 2019;42(5):383–392. <https://doi.org/10.1007/s12272-019-01138-9>.
17. Loos RJF, Yeo GSH. The bigger picture of FTO – the first GWAS-identified obesity gene. *Nat Rev Endocrinol*. 2014;10(1):51–56. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2013.227>.
18. Zhao X, Yang Y, Sun BF, Zhao YL, Yang YG. FTO and obesity: mechanisms of association. *Curr Diab Rep*. 2014;14(5):486. <https://doi.org/10.1007/s11892-014-0486-0>.
19. Rzehak P, Scherag A, Gallert H, Sausenthaler S, Koletzko S, Bauer CP et al. Associations between BMI and the FTO gene are age dependent: results from the GINI and LISA birth cohort studies up to age 6 years. *Obes Facts*. 2010;3(3):73–180. <https://doi.org/10.1159/000314612>.
20. Park HK, Ahima RS. Endocrine disorders associated with obesity. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2023;90:102394. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2023.102394>.
21. Попова НА, Романова СВ, Шестакова АВ. Особенности диагностики и лечения вторичных форм ожирения в терапевтической практике. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2018;13(6):96–102. Режим доступа: <https://medvestb.elpub.ru/jour/article/view/382>.
22. Popova NA, Romanova SV, Shestakova AV. Peculiarities of diagnosis and treatment of secondary forms of obesity in therapeutic practice. *Bashkortostan Medical Journal*. 2018;13(6):96–102. (In Russ.) Available at: <https://medvestb.elpub.ru/jour/article/view/382>.
23. Patel S. Polycystic ovary syndrome (PCOS), an inflammatory, systemic, lifestyle endocrinopathy. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2018;182:27–36. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2018.04.008>.
24. Балашова АВ, Мамлеева ДВ, Мачехина ЛВ, Дудинская ЕН. Метаболические последствия антипсихотической терапии: состояние проблемы и возможные пути ее решения. *Ожирение и метаболизм*. 2022;19(4):431–441. <https://doi.org/10.14341/omet12935>.
25. Balashova AV, Mamleeva DV, Machehina LV, Dudinskaya EN. Metabolic adverse effects of antipsychotics: the state of the problem and management options. *Obesity and Metabolism*. 2022;19(4):431–441. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/omet12935>.
26. Солнцева АВ. Нарушение сна и детское ожирение: общность нейроэндокринных механизмов развития. *Педиатрия Восточная Европа*. 2018;6(2):287–296. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/uvcylo>.

- Solntseva AV. Sleep disorders and childhood obesity: common neuroendocrine mechanisms of development. *Paediatrics Eastern Europe*. 2018;6(2):287–296. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/uvcylo>.
19. Демидова ТЮ, Грицкевич ЕЮ. Роль ожирения в развитии репродуктивных нарушений и возможности преодоления рисков. *РМЖ*. 2018;11(2):105–109. Режим доступа: [https://www.rmj.ru/articles/endokrinologiya/Roly\\_oghireniya\\_v\\_razvitiy\\_reproduktivnyh\\_narusheniy\\_i\\_vozmoghnosti\\_preodoleniya\\_risikov](https://www.rmj.ru/articles/endokrinologiya/Roly_oghireniya_v_razvitiy_reproduktivnyh_narusheniy_i_vozmoghnosti_preodoleniya_risikov). Demidova TYu, Gritskovich EYu. Role of obesity in development of reproductive disorders and the possibilities of risk management. *RMJ*. 2018;11(2):105–109. (In Russ.) Available at: [https://www.rmj.ru/articles/endokrinologiya/Roly\\_oghireniya\\_v\\_razvitiy\\_reproduktivnyh\\_narusheniy\\_i\\_vozmoghnosti\\_preodoleniya\\_risikov](https://www.rmj.ru/articles/endokrinologiya/Roly_oghireniya_v_razvitiy_reproduktivnyh_narusheniy_i_vozmoghnosti_preodoleniya_risikov).
  20. Tang J, Xu Y, Wang Z, Ji X, Qiu Q, Mai Z et al. Association between metabolic healthy obesity and female infertility: the national health and nutrition examination survey, 2013–2020. *BMC Public Health*. 2023;23(1):1524. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16397-x>.
  21. Wen Z, Li Z. Association between weight-adjusted-waist index and female infertility: a population-based study. *Front Endocrinol*. 2023;14:1175394. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1175394>.
  22. Шмаков РГ, Пырегов АВ, Вавилова ТВ, Адамян ЛВ, Андреева МД, Андреева МД, Артымук НВ и др. *Венозные осложнения во время беременности и послеродовом периоде. Акушерская тромбоземболия: клинические рекомендации*. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2021. Режим доступа: [http://disuria.ru/\\_ld/11/1153\\_kr22O22MZ.pdf](http://disuria.ru/_ld/11/1153_kr22O22MZ.pdf).
  23. Махмадалиева МР, Коган ИЮ, Ниаури ДА, Мекина ИД, Гзгзян АМ. Влияние избытка массы тела и ожирения на эффективность программ вспомогательных репродуктивных технологий. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2018;67(2):32–39. <https://doi.org/10.17816/JOWD67232-39>. Mahmadaliyeva MR, Kogan IY, Niauri DA, Mekina ID, Gzgzyan AM. The effect of excess body weight and obesity on the effectiveness of assisted reproductive technologies programs. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2018;67(2):32–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/JOWD67232-39>.
  24. Горелова ИВ, Рулев МВ, Попова МВ. Влияние ожирения на результаты вспомогательных репродуктивных технологий (обзор литературы). *Проблемы репродукции*. 2018;24(6):39–45. <https://doi.org/10.17116/repro20182406139>. Gorelova IV, Rulev MV, Popova MV. The impact of obesity on the results of assisted reproductive technologies (literature review). *Russian Journal of Human Reproduction*. 2018;24(6):39–45. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/repro20182406139>.
  25. Глазкова ОЛ, Колода ЮА, Подзолкова НМ, Аншина МБ. Особенности контролируемой гиперстимуляции и результаты ЭКО/ИКСИ у пациенток с ожирением. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2016;15(4):13–17. <https://doi.org/10.20953/1726-1678-2016-4-13-17>. Glazkova OL, Koloda YuA, Podzolkova NM, Anshina MB. Specificities of controlled ovarian hyperstimulation and outcomes of IVF/ICSI in obese patients. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2016;15(4):13–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.20953/1726-1678-2016-4-13-17>.
  26. Tao P, Yan X, Yao Y, Wang Z, Li Y. Pre-pregnancy obesity is not associated with poor outcomes in fresh transfer in vitro fertilization cycles: a retrospective study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;23(1):633. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05917-7>.
  27. Jiang H, Si M, Tian T, Shi H, Huang N, Chi H et al. Adiposity and lipid metabolism indicators mediate the adverse effect of glucose metabolism indicators on oogenesis and embryogenesis in PCOS women undergoing IVF/ICSI cycles. *Eur J Med Res*. 2023;28(1):216. <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01174-8>.

#### Информация об авторе:

**Краевая Елизавета Евгеньевна**, к.м.н., научный сотрудник отделения вспомогательных технологий в лечении бесплодия имени профессора Б.В. Леонова, Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова; 117997, Россия, Москва, ул. Академика Опарина, д. 4; [e\\_kraevaya@oparina4.ru](mailto:e_kraevaya@oparina4.ru)

#### Information about the author:

**Elizaveta E. Kraevaya**, Cand. Sci. (Med.), Researcher of Department of Assisted Reproductive Technology in Treating Sterility, Kulakov National Medical Research Center of Obstetrics, Gynecology and Perinatology; 4, Academician Oparin St., Moscow, 117997, Russia; [e\\_kraevaya@oparina4.ru](mailto:e_kraevaya@oparina4.ru)