

Влияние плазмы, обогащенной тромбоцитами, на восстановление функции яичников после цистэктомии: проспективное когортное исследование

© Ю.Э. Доброхотова¹, М.Д. Казиева^{✉1}, И.Ю. Ильина^{1,2}, Д.М. Ибрагимова¹, М.Р. Нариманова¹, Д.М. Калиматова¹, С.Э. Сафарли¹

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ярославль, Российская Федерация

Аннотация

Актуальность. Сохранение овариального резерва у женщин репродуктивного возраста после хирургического лечения доброкачественных образований яичников остается одной из приоритетных задач современной гинекологии и репродуктивной медицины. В последние годы рассматривается возможность применения плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP), как биологического агента с высоким содержанием факторов роста, способного стимулировать процессы регенерации и репарации овариальной ткани.

Цель. Изучить влияние интраоперационного введения аутологичной PRP на показатели овариального резерва и частоту формирования транзиторных ретенционных кист у женщин репродуктивного возраста после лапароскопической цистэктомии (ЛЦ) доброкачественных опухолей яичников.

Материалы и методы. В исследовании проспективного дизайна включены 103 пациентки в возрасте 18–37 лет, перенесшие ЛЦ. Основная группа (n=51) получала интраовариальное введение 2 мл PRP, приготовленной в пробирках (центрифугирование 2000 g, 5 мин), контрольная группа (n=52) – стандартное оперативное вмешательство без применения PRP. Овариальный резерв оценивали по уровню антимюллера гормона (АМГ) и количеству антральных фолликулов, которые определялись до операции, а также через 3 и 6 мес после нее. Ультразвуковой контроль проводился через 1, 3 и 6 мес с целью динамической оценки структуры яичников и выявления ретенционных кист.

Результаты. Через 6 мес после операции у пациенток, получавших PRP, отмечено достоверное сохранение количества антральных фолликулов по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Изменения уровня антимюллера гормона в указанные сроки не достигали статистической значимости ($p > 0,05$). У 7,8% пациенток основной группы в течение 1-го месяца после вмешательства выявлялись транзиторные ретенционные кисты, которые подвергались спонтанной регрессии в течение 3 мес.

Заключение. Интраоперационное введение PRP при ЛЦ способствует сохранению антрального фолликулярного пула, однако не оказывает значимого влияния на уровень антимюллера гормона в течение 6 мес наблюдения. Формирование транзиторных ретенционных кист следует рассматривать как самокупирующееся явление, не требующее дополнительного вмешательства. Полученные результаты подтверждают перспективность применения PRP в качестве адьювантной технологии при органосохраняющих операциях на яичниках, однако для окончательной верификации эффективности и безопасности метода необходимы дальнейшие исследования с более крупными выборками и длительным периодом наблюдения.

Ключевые слова: плазма, обогащенная тромбоцитами, овариальный резерв, антимюллеров гормон, антральные фолликулы, цистэктомия, доброкачественные образования яичников, ретенционные кисты

Для цитирования: Доброхотова Ю.Э., Казиева М.Д., Ильина И.Ю., Ибрагимова Д.М., Нариманова М.Р., Калиматова Д.М., Сафарли С.Э. Влияние плазмы, обогащенной тромбоцитами, на восстановление функции яичников после цистэктомии: проспективное когортное исследование. *Гинекология*. 2026;28(1):19–25. DOI: 10.26442/20795696.2026.1.203523

ORIGINAL ARTICLE

Effect of platelet-rich plasma on ovarian function recovery after cystectomy: A prospective cohort study

© Yulia E. Dobrokhotova¹, Milana D. Kazieva^{✉1}, Irina Yu. Ilina^{1,2}, Dzhamilya M. Ibragimova¹, Metanat R. Narimanova¹, Donna M. Kalimatova¹, Sabina E. Safarli¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russian Federation

²Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation

Abstract

Background. Preservation of ovarian reserve in reproductive-age women after surgical treatment of benign ovarian neoplasms remains one of the priority tasks in modern gynecology and reproductive medicine. In recent years, platelet-rich plasma (PRP) has been considered as a biological agent with a high concentration of growth factors capable of stimulating regenerative and reparative processes in ovarian tissue.

Aim. To evaluate the effect of intraoperative administration of autologous PRP on ovarian reserve parameters and the incidence of transient retention cysts in reproductive-age women following laparoscopic cystectomy for benign ovarian tumors.

Materials and methods. This prospective study included 103 patients aged 18–37 years who underwent laparoscopic cystectomy. The main group (n=51) received intraovarian injection of 2 mL of PRP prepared in standard tubes (centrifugation at 2000 g for 5 min), while the control group (n=52) underwent standard surgical management without PRP. Ovarian reserve was assessed using serum anti-Müllerian hormone (AMH) levels and antral follicle count (AFC), measured preoperatively and at 3 and 6 months postoperatively. Ultrasonographic evaluation was performed at 1, 3, and 6 months to assess ovarian morphology and identify retention cysts.

Results. Six months after surgery, patients who received PRP showed a statistically significant preservation of AFC compared with the control group ($p < 0.05$). Changes in AMH levels at the same time points did not reach statistical significance ($p > 0.05$). Transient retention cysts were detected in 7.8% of patients in the PRP group during the first postoperative month; all resolved spontaneously within three months.

Conclusion. Intraoperative PRP administration during laparoscopic cystectomy contributes to the preservation of the antral follicle pool but does not significantly affect AMH levels within 6 months of follow-up. The occurrence of transient retention cysts should be regarded as a self-limiting phenomenon that does not require additional intervention. These findings support the potential of PRP as an adjuvant technology in fertility-preserving ovarian surgery; however, further studies with larger sample sizes and longer follow-up are needed to confirm its efficacy and safety.

Keywords: platelet-rich plasma, ovarian reserve, anti-Müllerian hormone, antral follicle count, cystectomy, benign ovarian tumors, retention cysts

For citation: Dobrokhotova YuE, Kazieva MD, Ilina IYu, Ibragimova MD, Narimanova MR, Kalimatova DM, Safarli SE. Effect of platelet-rich plasma on ovarian function recovery after cystectomy: A prospective cohort study. *Gynecology*. 2026;28(1):19–25. DOI: 10.26442/20795696.2026.1.203523

Введение

Лапароскопическая цистэктомия (ЛЦ) на сегодняшний день рассматривается как «золотой стандарт» хирургического лечения доброкачественных образований яичников, позволяя максимально снизить объем интраоперационных осложнений [1, 2]. Однако накопленный клинический опыт показывает, что такое вмешательство не лишено риска: повреждение коркового слоя яичника во время операции может приводить к снижению овариального резерва. Это подтверждается снижением уровня антимюллера гормона (АМГ) и уменьшением количества антральных фолликулов (КАФ) на ранних этапах послеоперационного наблюдения [3, 4].

В связи с этим актуальной задачей остается поиск методов, которые не только минимизируют вероятность ятрогенного снижения овариального резерва, но и способствуют восстановлению яичниковой ткани. Один из таких подходов – использование аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP – Platelet-Rich Plasma) [5]. PRP представляет собой концентрат тромбоцитов, богатый факторами роста и цитокинами (VEGF – фактор роста эндотелия сосудов, EGF – эпидермальный фактор роста, PDGF – тромбоцитарный фактор роста), которые участвуют в активации ангиогенеза, клеточной пролиферации и восстановлению поврежденных структур [5, 6]. Благодаря этим свойствам PRP рассматривается как перспективное средство для стимуляции регенерации овариальной ткани и поддержания фолликулогенеза [5, 7]. Экспериментальные и обзорные данные подтверждают биологическую обоснованность такого подхода, а первые клинические исследования показывают, что интраовариальное введение (ИВ) PRP может положительно влиять на показатели овариального резерва у женщин с нарушениями репродуктивной функции [6–9].

За последние годы опубликовано несколько систематических обзоров и метаанализов, свидетельствующих о том, что ИВ PRP у пациенток с преждевременной недостаточностью яичников или плохим овариальным ответом может ассоциироваться с увеличением числа антральных фолликулов, полученных ооцитов и эмбрионов [1, 2, 9, 10]. В ряде исследований также отмечено улучшение гормонального профиля – повышение уровня АМГ и снижение фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) [1, 9, 10]. Значительная гетерогенность исследований, отсутствие единых протоколов и недостаточное количество рандомизированных работ требуют осторожного отношения к полученным результатам. Это подчеркивает необходимость проведения дальнейших, более масштабных исследований для верификации эффективности и безопасности метода [2, 9, 11].

Для объективной верификации эффектов PRP-терапии необходим динамический ультразвуковой контроль. Трансвагинальное ультразвуковое исследование (УЗИ) позволяет

отслеживать изменения овариального резерва через динамику КАФ, а также выявлять временные функциональные кисты, которые обычно самостоятельно исчезают в течение нескольких недель [12]. Использование доплерометрии дает возможность дополнительно оценить кровоснабжение яичников, что может отражать процессы восстановления ткани [12]. Однако сведений о том, как часто и с какими особенностями формируются такие образования после введения PRP, пока крайне мало [1, 2, 9], поэтому необходимы дальнейшие исследования.

Цель исследования – оценить влияние ИВ PRP на восстановление овариального резерва у пациенток после ЛЦ доброкачественных образований яичников, а также определить частоту возникновения и сроки спонтанного разрешения транзиторных ретенционных кист в раннем послеоперационном периоде по данным ультразвукового мониторинга.

Материалы и методы

Выполнено проспективное контролируемое клиническое исследование на базе Городской клинической больницы №1 им. Н.И. Пирогова в период с октября 2024 г. по март 2025 г. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом [ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет), протокол №244 от 21.10.2024]. Все участницы подписали информированное добровольное согласие. В исследование включены 103 пациентки репродуктивного возраста (18–37 лет), которым выполнялась ЛЦ по поводу доброкачественных образований яичников.

Критерии включения в исследование: возраст пациенток от 18 до 37 лет, наличие доброкачественного образования яичника, требующего оперативного лечения.

Овариальный резерв оценивали в соответствии с Болонскими консенсусными рекомендациями. В качестве маркеров сниженного резерва учитывали: снижение уровня АМГ ниже референсных значений (пороговый уровень $< 1,1$ нг/мл, критический $< 0,5$ нг/мл) и уменьшение КАФ (менее 5–7), определяемое при трансвагинальном УЗИ [13, 14].

Критерии невключения: злокачественные новообразования в анамнезе, выраженные соматические заболевания, предшествующая гормональная терапия, противопоказания к PRP-терапии (уровень тромбоцитов $< 100 \times 10^9$ /л, лихорадка неясного генеза и др.), аутоиммунные заболевания, патологии системы крови, анемия (гемоглобин < 110 г/л), острые воспалительные процессы, распространенный наружный генитальный эндометриоз (III–IV стадии по классификации ASRM), миома матки с субмукозными или интрамуральными узлами более 4 см, а также отсутствие в планах беременности в ближайшие 12 мес. Все включенные пациентки планировали беременность и не имели установленного диагноза бесплодия до операции.

Таблица 1. Характеристики групп пациенток, которым проводилось оперативное лечение в объеме цистэктомии с введением PRP, и контрольной группы – цистэктомия без введения PRP
Table 1. Characteristics of patient groups undergoing cystectomy with PRP administration and the control group undergoing cystectomy without PRP

Показатель	Операция		p
	1-я группа, основная. Цистэктомия с введением PRP	2-я группа, сравнения. Цистэктомия без введения PRP	
Возраст, M±SD, лет	32,18±4,84	32,18±4,84	0,650
Менархе, Me [Q ₁ ; Q ₃], лет	12,00 [12,00; 13,00]	12,00 [12,00; 13,00]	0,733
ИМТ, Me [Q ₁ ; Q ₃], кг/м ²	20,10 [19,50; 22,30]	21,10 [19,60; 24,57]	0,338
АМГ до операции, M±SD, нг/мл	1,72±1,00	1,72±1,00	0,396
ФСГ до операции Me [Q ₁ ; Q ₃], мМЕ/л	5,50 [4,55; 6,70]	5,45 [4,20; 7,65]	0,792
ЛГ до операции Me [Q ₁ ; Q ₃], мМЕ/л	5,30 [4,40; 7,30]	4,60 [3,98; 5,70]	0,072

Пациентки распределены на 2 группы:

1-я группа (n=51): ЛЦ с ИВ аутологичной PRP;

2-я группа (n=52): ЛЦ без применения PRP.

PRP-терапия. Для приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы использовали стерильные вакуумные пробирки (объем 8 мл, с 3,2% раствором цитрата натрия, Россия), предназначенные для получения PRP. Центрифугирование проводилось однократно (Armed CH80-2S, 2000 g, 5 мин). Согласно данным производителя концентрация тромбоцитов в полученном препарате превышает исходный уровень периферической крови в 3–5 раз, что соответствует приблизительно $600–1200 \times 10^9/\text{л}$ при базовой концентрации $200–250 \times 10^9/\text{л}$. Индивидуальный подсчет тромбоцитов в образцах PRP в рамках данного исследования не выполнялся, что следует учитывать при интерпретации результатов. Полученную плазму аспирировали в стерильный шприц.

Интраовариальные инъекции выполняли через манипуляционный троакар после завершения цистэктомии. Гемостаз ложа кисты произведен с применением аргоноплазменной энергии аппаратом Plasmaget, оценен в течение 10 мин после извлечения иглы.

Иглу 18 G погружали в корковый слой яичника на глубину 4–5 мм в рекомендуемые точки (отступ от ворот 5–7 мм). В каждую точку вводили 0,5 мл активированной PRP, суммарный объем на яичник составлял 2 мл.

Осложнений по шкале Clavien–Dindo не зарегистрировано.

Инструментальные методы. Трансвагинальное УЗИ выполняли на системе экспертного класса *Voluson S10* (GE Healthcare, США) с использованием объемного трансвагинального датчика RIC5-9-D. Исследования проводились одной группой специалистов с применением системы стандартизированного описания O-RADS US (ACR, 2020 г.).

Контрольные УЗИ выполняли через 1, 3 и 6 мес после операции. Регистрируемые параметры: КАФ (сумма фолликулов диаметром 2–10 мм), наличие и морфология ретенционных кист (O-RADS 2), включая размеры, структуру содержимого, толщину стенки, перегородки, показатели васкуляризации по данным цветового доплеровского картирования и энергетического доплеровского картирования.

Ретенционные кисты определялись как однокамерные анэхогенные образования диаметром >25 мм с тонкой ров-

Таблица 2. Распределение пациенток по возрастным группам
Table 2. Distribution of patients by age groups

Показатель	Категории	Операция	
		цистэктомия с введением PRP	цистэктомия без введения PRP
Возраст, абс. (%)	До 35 лет, 67 (65,05)	33 (64,7)	34 (65,4)
	Старше 35 лет, 36 (34,95)	18 (35,3)	18 (34,6)

ной стенкой, без солидных компонентов и патологической васкуляризации.

Лабораторные методы. Гормональный профиль. Забор материала производили во всех исследуемых группах как до хирургического вмешательства, так и после него. Уровни АМГ, ФСГ, лютеинизирующего гормона (ЛГ), эстрадиола, пролактина и тиреотропного гормона оценивали в раннюю фолликулярную фазу (2–3-й день цикла) до операции, а также через 3 и 6 мес методом иммуноферментного анализа (ELISA).

Онкомаркеры и гистология. До операции определяли уровни СА-125 и HE4. Для исключения злокачественного процесса во время операции выполняли срочное гистологическое исследование.

Статистический анализ выполнен с помощью программы StatTech v. 4.8.11. Количественные данные описывали как M±SD или Me (Q₁–Q₃) в зависимости от распределения (оценивали по критериям Шапиро–Уилка / Колмогорова–Смирнова). Для сравнения групп применяли t-критерий Стьюдента, ANOVA с тестом Тьюки, U-критерий Манна–Уитни или критерий Фридмана с поправкой Холма. Категориальные данные описывали абсолютными и относительными величинами с 95% доверительным интервалом (ДИ) – метод Клоппера–Пирсона; для их сравнения использовали χ^2 Пирсона или точный критерий Фишера. Рассчитывали отношение шансов (ОШ) с 95% ДИ, при нулевых значениях – с поправкой Холдейна–Энскомба. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В исследование включены 103 пациентки. Средний возраст составил $31,95 \pm 4,95$ года (диапазон 19–42 года). Возраст менархе и индекс массы тела (ИМТ) имели непараметрическое распределение.

Результаты сравнительного анализа исходных демографических и гормональных показателей между группами представлены в табл. 1.

Распределение пациенток по возрастным группам приведено в табл. 2. Как показал анализ, между группами статистически значимых различий не выявлено ($p > 0,05$). Таким образом, на момент хирургического вмешательства группы сопоставимы по всем исследованным исходным показателям, включая возраст, распределение по возрастным группам (<35 и ≥35 лет), возраст менархе, ИМТ и базовые уровни маркеров овариального резерва (АМГ, ФСГ, ЛГ).

Распределение по размеру образований также не имело статистически значимых различий между группами ($p = 0,742$); табл. 3. Гистологическая структура доброкачественных яичниковых образований в обеих группах приведена в табл. 4.

На основании анализа динамики уровня АМГ установлено, что в обеих группах – после цистэктомии с введением PRP (n=51) и без нее (n=52) – отмечалось статистически значимое послеоперационное снижение показателя

Рис. 1. Уровень АМГ до операции у пациенток с различными гистологическими типами доброкачественных образований яичников.

Fig. 1. Preoperative AMH levels in patients with different histological types of benign ovarian tumors.

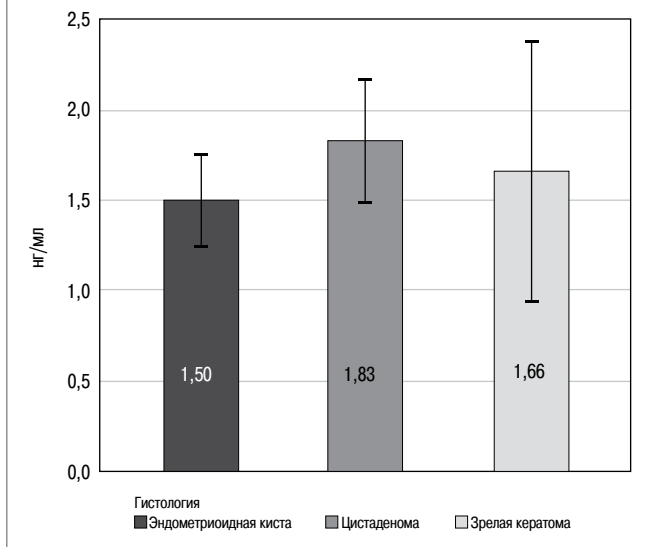


Таблица 3. Сравнительная характеристика размеров образований яичников у пациенток в группах цистэктомии с PRP и без PRP

Размер, мм	Операция	
	Цистэктомия с PRP, абс. (%)	Цистэктомия без PRP, абс. (%)
20–30	16 (31,4)	13 (25,0)
30–50	25 (49,0)	29 (55,8)
>50	10 (19,6)	10 (19,2)

Таблица 4. Гистологическая структура доброкачественных яичниковых образований

Гистологический тип	Абс.	%
Эндометриоидная киста	55	53,4
Цистаденома	36	35,0
Зрелая тератома	12	11,7

($p < 0,001$); рис. 1, табл. 5. Межгрупповые различия уровня АМГ на каждом этапе наблюдения (до операции, через 3 и 6 мес) не выявлены.

Анализ динамики КАФ выявил статистически значимые межгрупповые различия в послеоперационном периоде. До операции различий между группами не отмечено ($p = 0,089$). Через 3 и 6 мес медиана КАФ в группе с введением PRP сохранялась на стабильном уровне, тогда как в группе без PRP наблюдалось ее значительное снижение ($p < 0,001$). Внутригрупповой анализ не показал достоверной динамики КАФ ни в одной из групп. Подробные данные приведены в табл. 6.

Таблица 5. Динамика АМГ на различных этапах после цистэктомии с учетом введения PRP

Table 5. AMH changes at various time points after cystectomy with PRP

Объем операции	До операции, $M \pm SD$ [Q ₁ ; Q ₃]	Через 3 мес после операции, $M \pm SD$ [Q ₁ ; Q ₃]	Через 6 мес после операции, $M \pm SD$ [Q ₁ ; Q ₃]	p
Цистэктомия с введением PRP, $n = 51$	1,72 ± 1,00 [1,44; 2,00]	1,08 ± 0,59 [0,91; 1,25]	1,15 ± 0,57 [0,98; 1,31]	<0,001 ^a <0,001 ^b = 0,006 ^c <0,001 ^d
Цистэктомия без введения PRP, $n = 52$	1,55 ± 1,01 [1,27; 1,83]	0,95 ± 0,53 [0,80; 1,09]	0,98 ± 0,55 [0,83; 1,14]	<0,001 ^a <0,001 ^b <0,001 ^d
p	0,396	0,235	0,144	–

Примечание. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$;

^aсравнение показателя внутри групп до операции;

^bсравнение показателя внутри групп до операции – через 3 мес после операции;

^cсравнение показателя внутри групп через 3 мес после операции – через 6 мес после операции;

^dсравнение показателя внутри групп до операции – через 6 мес после операции.

Note. The differences were considered statistically significant at $p < 0,05$;

^acomparison of the indicator within the groups before surgery;

^bcomparison of the indicator within the groups before surgery – 3 months after surgery;

^ccomparison of the indicator within the groups 3 months after surgery – 6 months after surgery;

^dcomparison of the indicator within the groups before surgery – 6 months after surgery.

Таблица 6. Динамика КАФ на различных этапах после цистэктомии с учетом введения PRP

Table 6. Antral follicle count changes at various time points after cystectomy with PRP

Объем операции	До операции, Me [Q ₁ ; Q ₃]	Через 3 мес после операции, Me [Q ₁ ; Q ₃]	Через 6 мес после операции, Me [Q ₁ ; Q ₃]	p
Цистэктомия с введением PRP ($n = 51$)	6,00 [4,00; 8,00]	6,00 [5,00; 8,00]	6,00 [5,00; 7,00]	0,440*
Цистэктомия без введения PRP ($n = 52$)	5,00 [3,00; 7,25]	4,00 [3,00; 5,00]	4,00 [3,00; 5,00]	0,259*
p	0,089	< 0,001	< 0,001	–

* p – уровень статистической значимости при сравнении показателя в динамике (0–3–6 мес) внутри группы.

* p is the level of statistical significance when comparing the indicator over time (0–3–6 months) within the group.

Несмотря на некоторое численное преимущество в группе с PRP по частоте наступления как спонтанной беременности (13,7% против 9,6%); табл. 7, так и беременности с помощью вспомогательных репродуктивных технологий (5,9% против 0%) в течение года наблюдения, статистический анализ не подтвердил значимых различий между группами. Результаты могут указывать на потенциальный положительный эффект применения PRP, однако для подтверждения этой тенденции требуются исследования с большей выборкой.

У 4 из 51 пациентки (7,8%) в группе с введением PRP в яичники в раннем послеоперационном периоде выявлены ретенционные кисты, диагностировались при контрольном УЗИ в интервале от 2 до 4 нед после оперативного вмешательства, соответствующие типичной ультразвуковой картине доброкачественных однокамерных образований: правильная округлая или овальная форма, однокамерное строение, анэхогенное, однородное содержимое, тонкая

Таблица 7. Анализ спонтанного наступления беременности после цистэктомии с PRP и без PRP

Table 7. Spontaneous pregnancy rates following cystectomy with and without PRP

Беременность	Операция, абс. (%)	
	с введением PRP	без введения PRP
Наличие	7 (13,7)	5 (9,6)
Отсутствие	44 (86,3)	47 (90,4)

гладкая капсула с четкими контурами, размеры 2,5–3,0 см, отсутствие признаков воспалительных изменений или малигнизации.

При динамическом наблюдении установлено, что все кисты подверглись спонтанной регрессии в течение 3 мес после операции без применения медикаментозной терапии или хирургической коррекции. Уменьшение размеров происходило постепенно, с сохранением характерной анэхогенной структуры, вплоть до полного исчезновения.

Ни у одной пациентки формирование ретенционных кист не сопровождалось клиническими проявлениями (болевым синдромом, нарушениями менструального цикла, признаками воспалительного процесса) и не потребовало дополнительного вмешательства.

Обсуждение

Настоящее исследование посвящено оценке эффективности ИВ аутологичной PRP в ткань яичников для сохранения овариального резерва и улучшения репродуктивной функции у пациенток, перенесших цистэктомию по поводу доброкачественных образований яичников.

Результаты демонстрируют сложный характер влияния PRP на овариальную функцию. С одной стороны, отмечено статистически значимое улучшение показателей пула антральных фолликулов в раннем послеоперационном периоде в группе с применением PRP. Этот положительный эффект согласуется с данными фундаментальных исследований, описывающих регенеративный потенциал PRP, обусловленный высоким содержанием факторов роста (VEGF, FGF, EGF, TGF- β , IGF-I, PDGF), которые стимулируют ангиогенез, пролиферацию клеток и подавляют апоптоз [15, 16]. Можно предположить, что локальное введение PRP создает благоприятную паракринную среду, способствующую поддержанию жизнеспособности фолликулов и защите их от ишемического и окислительного стресса, неизбежно возникающего во время хирургического вмешательства [8, 17].

Однако выявленное морфологическое улучшение не сопровождалось сопоставимыми изменениями функциональных параметров. Мы не обнаружили статистически значимых различий в динамике уровня АМГ между группами в отдаленном периоде наблюдения. Аналогичным образом, хотя в группе PRP отмечалась тенденция к увеличению частоты наступления спонтанной беременности (13,7% против 9,6%), эти различия не достигли статистической значимости ($p=0,555$).

Отсутствие значимого улучшения функциональных показателей можно объяснить несколькими факторами. Во-первых, механизм прямого воздействия PRP на процессы фолликулогенеза и созревания ооцитов у человека остается недостаточно изученным. Для запуска полноценного роста примордиальных фолликулов может потребоваться более длительное воздействие или иной протокол активации, нежели однократное интраоперационное введение [8, 18, 19].

С другой стороны, важным наблюдением стало формирование ретенционных кист у 7,8% пациенток в группе PRP в первые 4 нед после операции, которые самостоятельно регрессировали в течение последующих 3 мес. Важно, что эти образования подверглись спонтанной регрессии в течение 3 мес, что согласуется с данными о безопасности аутологичной PRP-терапии. Это наблюдение расширяет наше понимание возможных реакций овариальной ткани на введение PRP и требует дальнейшего изучения для оптимизации протокола лечения и минимизации подобных явлений.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о биологической активности PRP в ткани яичника, что проявляется в его влиянии на фолликулярный пул, но также и в формировании временных кист как биологического ответа. Вместе с тем они ставят под сомнение достаточность однократного интраоперационного применения PRP для значимого и долговременного улучшения овариальной функции и репродуктивных показателей.

Заключение

Применение PRP во время цистэктомии яичников является перспективной, но требующей дальнейшего изучения методикой. Для окончательной оценки эффективности необходимы крупные рандомизированные контролируемые исследования с большим размером выборки, унифицированным протоколом приготовления и введения PRP, а также с более длительным периодом наблюдения.

Интраоперационное введение аутологичной PRP при цистэктомии доброкачественных образований яичников положительно влияло на сохранение пула антральных фолликулов. Однако этот морфологический эффект не сопровождался статистически значимым изменением уровня АМГ или частоты наступления беременности в краткосрочном периоде.

Транзиторные ретенционные кисты выявлялись у 7,8% пациенток и регрессировали самостоятельно в течение 3 мес без клинических проявлений, что подтверждает безопасность метода. Дальнейшие крупномасштабные рандомизированные исследования со стандартизированными протоколами и длительным наблюдением необходимы для окончательной оценки эффективности PRP.

Раскрытие конфликта интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Ю.Э. Доброхотова – управление проектом, редактирование статьи, надзор; М.Д. Казиева – предоставление ресурсов, исследование, курация данных, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; И.Ю. Ильина – предоставление ресурсов, курация данных, редактирование статьи; Д.М. Ибрагимова – предоставление ресурсов, М.Р. Нариманова – курация данных, концептуализация; Д.М. Калиматова – обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; С.Э. Сафарли – обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, визуализация.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. Yu.E. Dobrokhotova – project administration, writing – review & editing, supervision; M.D. Kazieva – investigation, resources, data curation, collection and analysis of literary sources,

writing – review & editing, I.Yu. Pina – data curation, resources, editing, D.M. Ibragimova – resources, M.R. Narimanova – conceptualization, data curation, D.M. Kalimatova – collection and analysis of literary sources, writing – review & editing, S.E. Safarli – collection and analysis of literary sources, visualization.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Раскрытие информации об использовании ИИ. При написании статьи ИИ не использовался.

Disclosing the use of AI. No AI was used when writing the article.

Соответствие принципам этики. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом [ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет), протокол №244 от 21.10.2024]. Одобрение и процедуру проведения протокола получали по принципам Хельсинкской декларации.

Compliance with the principles of ethics. The study protocol was approved by the local ethics committee [Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Minutes No. 244, 21.10.2024]. Approval and protocol procedure was obtained according to the principles of the Declaration of Helsinki.

Информированное согласие на публикацию. Пациентки подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

Литература/References

1. Доброхотова Ю.Э., Матевосян Т.А., Ильина И.Ю., Нариманова М.Р. Возможности фертильности при диагнозе «рак яичников». *Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева*. 2024;11(4):385-94 [Dobrokhotova YuE, Matevosyan TA, Ilyina IYu, Narimanova MR. Fertility opportunities in the diagnosis of ovarian cancer. *Arkhiv Akusherstva i Ginekologii im. V.F. Snegireva (V.F. Snegirev Journal of Obstetrics and Gynecology)*. 2024;11(4):385-94 (in Russian)]. DOI:10.17816/aog629469
2. Li X, Liu H, Lin G, Xu L. The effect of ovarian injection of autologous platelet rich plasma in patients with poor ovarian responder: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1292168. DOI:10.3389/fendo.2023.1292168
3. Vaidakis D, Papapanou M, Siristatidis CS. Autologous platelet-rich plasma for assisted reproduction. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024;4(4):CD013875. DOI:10.1002/14651858.CD013875.pub2
4. Kostrzewa M, Wilczynski JR, Glowacka E, et al. One-year follow-up of ovarian reserve by three methods in women after laparoscopic cystectomy for endometrioma and benign ovarian cysts. *Int J Gynaecol Obstet*. 2019;146(3):350-6. DOI:10.1002/ijgo.12884
5. Sadullayev E, Medvediev M. Comparison of the Effect on the Ovarian Reserve of Modern Methods of Treatment of Endometrioid Cysts. *J Obstet Gynaecol Can*. 2022;44(8):908-14. DOI:10.1016/j.jogc.2022.04.006
6. Elias M, Konya M, Kek Z, et al. Platelet-rich plasma (PRP) treatment of the ovaries significantly improves fertility parameters and reproductive outcomes in diminished ovarian reserve patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2024;24(1):245. DOI:10.1186/s13048-024-01423-2
7. Gentile P, Garcovich S. Systematic Review: Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells, Platelet-Rich Plasma and Biomaterials as New Regenerative Strategies in Chronic Skin Wounds and Soft Tissue Defects. *Int J Mol Sci*. 2021;22(4):1538. DOI:10.3390/ijms22041538
8. Медведев В.Л., Коган М.И., Михайлов И.В., Лепетунов С.Н. Аутологичная плазма, обогащенная тромбоцитами: что это и для чего? *Вестник урологии*. 2020;8(2):67-77 [Medvedev VL, Kogan MI, Mihailov IV, Lepetunov SN. Platelet-rich autologous plasma: what is it and for what? *Urology Herald*. 2020;8(2):67-77 (in Russian)]. DOI:10.21886/2308-6424-2020-8-2-67-77
9. Hosseini L, Shirazi A, Naderi MM, et al. Platelet-rich plasma promotes the development of isolated human primordial and primary follicles to the preantral stage. *Reprod Biomed Online*. 2017;35(3):343-50. DOI:10.1016/j.rbmo.2017.04.007
10. Panda SR, Sachan S, Hota S. A Systematic Review Evaluating the Efficacy of Intra-Ovarian Infusion of Autologous Platelet-Rich Plasma in Patients With Poor Ovarian Reserve or Ovarian Insufficiency. *Cureus*. 2020;12(12):e12037. DOI:10.7759/cureus.12037
11. Mejia-Gomez J, Shaltout O, Alkhanbouli M, et al. First Case Report of Bacteremia and Bilateral Ovarian Abscesses Post Ovarian Platelet Rich Plasma Injection. *Gynecol Reprod Endocrinol*. 2023;4(2):97-101. DOI:10.53260/grem.234028
12. Moustakli E, Potiris A, Zikopoulos A, et al. Platelet Rich Plasma (PRP) in Reproductive Medicine: A Critical Review of PRP Therapy in Low Reserve and Premature Ovarian Insufficiency. *Int J Mol Sci*. 2025;26(1):164. DOI:10.3390/biomedicines13051257
13. Cakiroglu Y, Saltik A, Yuceturk A, et al. Effects of intraovarian injection of autologous platelet rich plasma on ovarian reserve and IVF outcome parameters in women with primary ovarian insufficiency. *Aging*. 2020;12(11):10211-22. DOI:10.18632/aging.103403
14. Ferraretti AP, La Marca A, Fauser BC, et al. ESHRE consensus on the definition of “poor response” to ovarian stimulation for in vitro fertilization: the Bologna criteria. *Hum Reprod*. 2011;26(7):1616-24. DOI:10.1093/humrep/der092
15. Sfakianoudis K, Simopoulou M, Grigoriadis S, et al. Reactivating Ovarian Function through Autologous Platelet-Rich Plasma Intraovarian Infusion: Pilot Data on Premature Ovarian Insufficiency, Perimenopausal, Menopausal, and Poor Responder Women. *J Clin Med*. 2020;9(6):1809. DOI:10.3390/jcm9061809
16. Amable PR, Carias RB, Teixeira MV, et al. Platelet-rich plasma preparation for regenerative medicine: optimization and quantification of cytokines and growth factors. *Stem Cell Res Ther*. 2013;4(3):67. DOI:10.1186/scrt218
17. Bos-Mikich A, de Oliveira R, Frantz N. Platelet-rich plasma therapy and reproductive medicine. *J Assist Reprod Genet*. 2018;35(5):753-6. DOI:10.1007/s10815-018-1159-8.
18. Hajipour H, Farzadi L, Latifi Z, et al. An update on platelet-rich plasma (PRP) therapy in endometrium and ovary related infertilities: clinical and molecular aspects. *J Assist Reprod Genet*. 2021;38:177-88. DOI:10.1080/19396368.2020.1862357.
19. Krüger JP, Hondke S, Endres M, et al. Human platelet-rich plasma stimulates migration and chondrogenic differentiation of human subchondral progenitor cells. *J Orthop Res*. 2012;30(6):845-52. DOI:10.1002/jor.22005

Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Казиева Милана Давудовна** – ассистент каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет). E-mail: mila1705@bk.ru

✉ **Milana D. Kazieva** – Teaching Assist., Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). E-mail: mila1705@bk.ru; ORCID: 0009-0004-2567-6215

Информация об авторах / Information about the authors

Доброхотова Юлия Эдуардовна – д-р мед. наук, проф., зав. каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

Ильина Ирина Юрьевна – д-р мед. наук, проф. каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет), зав. каф. акушерства, гинекологии и репродуктивной медицины ФГБОУ ВО ЯГМУ

Ибрагимова Джамиля Магомедовна – канд. мед. наук, доц. каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

Нариманова Метанат Рафиг кызы – канд. мед. наук, доц. каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

Калиматова Донна Магомедовна – канд. мед. наук, доц. каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

Сафарли Сабина Эльмар кызы – аспирант каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

Yulia E. Dobrokhotova – D. Sci. (Med.), Prof., Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0000-0002-7830-2290

Irina Yu. Ilina – D. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Yaroslavl State Medical University. ORCID: 0000-0001-8155-8775

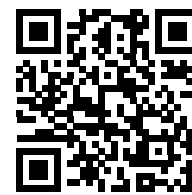
Dzhamilya M. Ibragimova – Cand. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0000-0002-8738-868X

Metanat R. Narimanova – Cand. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0000-0003-0677-2952

Donna M. Kalimatova – Cand. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0000-0002-2487-9086

Sabina E. Safarli – Postgraduate Student, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0009-0001-7966-7486

Статья поступила в редакцию / Submitted: 18.11.2025
Поступила после рецензирования / Revised: 05.12.2025
Принята к печати / Accepted for publication: 20.02.2026



OMNIDOCTOR.RU