

Значение компонентов системы комплемента при эндометриомах яичников

А.В. Чижова^{1,2}, Е.В. Кудрявцева^{✉1}, Л.Г. Полушина¹, М.А. Копенкин¹

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», Минздрава России, Екатеринбург, Россия;

²ТАУЗ СО «Городская клиническая больница №14», Екатеринбург, Россия

Аннотация

Обоснование. Эндометриомы яичников – одни из наиболее часто встречающихся новообразований яичников. Существуют определенные ультразвуковые критерии данной формы эндометриоза, однако в некоторых случаях дифференциальная диагностика от других опухолей яичников затруднена.

Цель. Сравнить уровни компонентов системы комплемента (С3 и С4) у женщин с эндометриомами и другими доброкачественными образованиями яичников и определить возможности использования этих показателей для дифференциальной диагностики.

Материалы и методы. Выполнено сравнительное когортное исследование 100 женщин, которым проведено хирургическое лечение новообразований яичников (лапароскопия, цистэктомия). В 1-ю группу мы включили 60 женщин с диагнозом «эндометриомы яичников», 40 женщин с другими доброкачественными объемными образованиями яичников (зрелые тератомы, кисты желтого тела, цистаденомы яичника) включены во 2-ю группу. Исследование показателей С3 и С4 компонентов комплемента проводилось перед операцией и через 12 мес после оперативного лечения.

Результаты. С3 и С4 компоненты системы комплемента до и после операции были существенно выше у женщин с эндометриомами яичников (по сравнению с другими образованиями яичников); $p < 0,001$. Оперативное лечение приводило к значимому снижению С3 и С4 в обеих группах, однако степень выраженности данного эффекта оказалась больше в 1-й группе, т.е. у пациенток с эндометриомами оперативное удаление образования способствует более существенному снижению компонентов системы комплемента, чем у пациенток с другими доброкачественными объемными образованиями. Это может свидетельствовать о том, что оперативное лечение эндометриомы влияет на общий иммунологический фенотип.

Заключение. Уровень С3 и С4 у женщин с эндометриомами яичников выше по сравнению с пациентками, имеющими иные доброкачественные объемные образования яичников. После оперативного лечения эндометриом уровень С3 и С4 снижается, однако остается более высоким, чем у женщин, прооперированных в связи с другими новообразованиями яичников.

Ключевые слова: эндометриома, эндометриоидные кисты яичника, система комплемента С3, С4

Для цитирования: Чижова А.В., Кудрявцева Е.В., Полушина Л.Г., Копенкин М.А. Значение компонентов системы комплемента при эндометриомах яичников. Гинекология. 2024;26(4):345–349. DOI: 10.26442/20795696.2024.4.203035

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2024 г.

Эндометриоз – это сложное доброкачественное хроническое гормонозависимое гинекологическое заболевание с гетерогенными клиническими проявлениями [1, 2]. Этиология и патогенез эндометриоза до конца не выяснены. Одной из самых частых клинических форм эндометриоза является эндометриоз яичников в виде эндометриоидных кист [1, 3].

В настоящее время основным методом лечения эндометриоидных кист является их хирургическое удаление. Ранее лапароскопия и визуализация эндометриоидных гетеротопий считались «золотым стандартом» для подтверждения диагноза [4]. Однако в настоящее время такой подход пересматривается [5], поэтому проводится научный поиск различных дополнительных неинвазивных маркеров этого заболевания.

Эндометриома яичников имеет ряд ультразвуковых критериев, позволяющих отличить ее от других новообразований яичников [6]. В то же время в некоторых случаях необходимо дифференцировать эндометриому от других новообразований яичников – как доброкачественных, так

и злокачественных. Выделяют 2 ультразвуковые формы экзоструктуры эндометриомы: классическую и неклассическую. При классической форме структура гомогенная, с гипопозахогенной мелкодисперсной взвесью (по типу «матового стекла»), округлая и без папиллярных разрастаний и слабой васкуляризацией по периферии [7]. В данном случае сомнений в постановке диагноза «эндометриома» практически нет. Но если образование имеет неклассическую форму эндометриоидной кисты, когда на фоне гомогенной структуры с гипопозахогенной мелкодисперсной взвесью появляются пристеночные включения различной формы или изменяется кровоток при цифровом доплеровском картировании, возникают сомнения, и необходима дифференциальная диагностика с другими образованиями придатков (тератомой, кистой желтого тела, папиллярной цистаденомой, фибромой яичника, текемой) [7, 8]. Своевременная и правильная диагностика является крайне важной, так как от нее зависит дальнейшая тактика.

Постоянные попытки найти высокочувствительный и специфичный биомаркер, который поможет выделить па-

Информация об авторах / Information about the authors

[✉]Кудрявцева Елена Владимировна – д-р мед. наук, доц., доц. каф. акушерства и гинекологии, зав. Центральной научно-исследовательской лаб. ФГБОУ ВО УГМУ. E-mail: elenavladpopova@yandex.ru; SPIN-код: 7232-3743

Чижова Анна Вадимовна – аспирант каф. акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО УГМУ, врач акушер-гинеколог ТАУЗ СО «ГКБ №14»

Полушина Лариса Георгиевна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. Центральной научно-исследовательской лаб. ФГБОУ ВО УГМУ

Копенкин Максим Александрович – аспирант, мл. науч. сотр. Центральной научно-исследовательской лаб. ФГБОУ ВО УГМУ

[✉]Elena V. Kudryavtseva – D. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Ural State Medical University. E-mail: elenavladpopova@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-2797-1926

Anna V. Chizhova – Graduate Student, Ural State Medical University, City Clinical Hospital №14. ORCID: 0000-0001-5693-0264

Larisa G. Polushina – Cand. Sci. (Med.), Ural State Medical University

Maksim A. Kopenkin – Graduate Student, Ural State Medical University. ORCID: 0000-0002-6092-3734

Importance of complement system components in ovarian endometriomas. A comparative cohort study

Anna V. Chizhova^{1,2}, Elena V. Kudryavtseva^{✉1}, Larisa G. Polushina¹, Maksim A. Kopenkin¹

¹Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia;

²City Clinical Hospital №14, Ekaterinburg, Russia

Abstract

Background. Ovarian endometriomas are one of the most common ovarian neoplasms. There are specific ultrasound criteria for this type of endometriosis; however, in some cases, differential diagnosis from other ovarian tumors is challenging.

Aim. To compare the levels of complement system components (C3 and C4) in women with endometriomas and other benign ovarian lesions and to determine the possibilities of using these indicators for differential diagnosis.

Materials and methods. A comparative cohort study of 100 women who underwent surgical treatment of ovarian neoplasms (laparoscopic, cystectomy) was performed. Group 1 included 60 women diagnosed with ovarian endometriomas, and Group 2 included 40 women with other benign ovarian masses (mature teratomas, corpus luteum cysts, ovarian cystadenomas). The C3 and C4 complement components were measured before surgery and 12 months after surgical treatment.

Results. C3 and C4 complement system components before and after surgery were significantly higher in women with ovarian endometriomas (compared with other ovarian masses); $p < 0.001$. Surgical treatment led to a significant decrease in C3 and C4 in both groups; however, the magnitude of this effect was greater in Group 1, i.e., in patients with endometriomas, surgical removal of the mass contributes to a more significant decrease in the complement system components than in other benign masses. It may indicate that surgical treatment of endometrioma affects the overall immunological phenotype.

Conclusion. C3 and C4 levels in women with ovarian endometriomas are higher compared to those in patients with other benign ovarian masses. After surgical treatment of endometrioma, the levels of C3 and C4 decrease but remain higher than in women after surgery due to other ovarian neoplasms.

Keywords: endometrioma, endometrioid cysts of the ovary, complement system C3, C4

For citation: Chizhova AV, Kudryavtseva EV, Polushina LG, Kopenkin MA. Importance of complement system components in ovarian endometriomas. A comparative cohort study. *Gynecology*. 2024;26(4):345–349. DOI: 10.26442/20795696.2024.4.203035

циенток с эндометриозом или предсказать ответ на терапию, а также установить некоторые патофизиологические пути развития этого заболевания, отражены в большом количестве исследований, которые при этом дают весьма противоречивые результаты [4].

Нередко в контексте неинвазивной диагностики эндометриом упоминается маркер СА-125 [3, 6]. Это единственный неинвазивный маркер эндометриоза, который используется в клинической практике, однако чувствительность и специфичность у него невысокие. В настоящее время измерение этого показателя чаще применяется не для диагностики эндометриоза как такового, а для его дифференциальной диагностики со злокачественными новообразованиями, оценки эффективности лечения и/или риска рецидива [3].

Проводились попытки использовать в качестве неинвазивных маркеров эндометриоза ряд цитокинов – интерлейкинов, фактора некроза опухоли, васкуло-эндотелиального фактора роста [9]. При этом наиболее существенные изменения данных показателей наблюдаются в перитонеальной жидкости, аспирация которой является инвазивной процедурой. Что же касается уровня интерлейкинов в других биологических жидкостях (крови, слюне, моче), при эндометриозе данные достаточно противоречивы [9, 10].

Перспективными для поиска неинвазивных маркеров эндометриоза считаются исследования в области микроРНК, геномики, метаболомики и микробиома. Однако эти исследования являются дорогостоящими, сложными для интерпретации и недоступными в реальной клинической практике. Поэтому данные наработки в настоящее время представляют лишь теоретический интерес и не выходят за пределы научных изысканий.

Таким образом, сегодня имеется большое количество разнонаправленных научных работ, посвященных неинвазивной диагностике эндометриоза [9]. Но эффективные биомаркеры эндометриоза, которые могли бы быть использованы в рутинной клинической практике, так и не обнару-

жены, следовательно, представляется целесообразным продолжать научные изыскания в этом направлении.

В патогенезе эндометриоза важную роль играет дисфункция иммунной системы. В реализации иммунного ответа непосредственное участие принимает система комплемента. Известно, что у больных эндометриозом повышены количество и активность перитонеальных макрофагов, которые определяют продукцию цитокинов, простагландинов, факторов роста и компонентов комплемента [11]. Несколько исследований показало изменение регуляции активации комплемента, приводящее к хроническому воспалению, характерному для эндометриоза [11, 12]. Следовательно, компоненты этой системы теоретически могут выступить в роли неинвазивных маркеров эндометриоза, в частности эндометриом. В последние годы появился ряд работ, свидетельствующих о возможной роли в патогенезе эндометриоза компонентов системы комплемента [13].

Цель работы – сравнение уровней компонентов системы комплемента (С3 и С4) у женщин с эндометриомами и другими доброкачественными образованиями яичников и определение возможности использования этих показателей для дифференциальной диагностики.

Материалы и методы

Проведено сравнительное когортное исследование. В исследование включены 100 женщин, которым проведено хирургическое лечение новообразований яичников (лапароскопия, цистэктомия). В 1-ю группу мы включили 60 женщин с диагнозом «эндометриоз яичников», 40 женщин с другими доброкачественными объемными образованиями яичников (зрелыми тератомами, кистами желтого тела, цистаденомами яичника) включены во 2-ю группу.

Критерии включения в исследование: репродуктивный возраст (18–45 лет), наличие доброкачественных объемных образований яичников, наличие показаний для проведения хирургического лечения, согласие пациентки на хирурги-

Таблица 1. Наличие болевого синдрома в исследуемых группах**Table 1. Presence of pain in the study groups**

Жалобы		1-я группа		2-я группа		χ^2	<i>p</i>
		Абс.	%	Абс.	%		
До операции	ХТБ	31	51,67	16	40	1,31	0,252
	Дисменорея	24	40	7	17,5	5,67	0,017
	Диспареуния	27	45	15	37,5	0,55	0,457
После операции	ХТБ	11	18,33	5	12,5	2,16	0,142
	Дисменорея	10	16,67	0	0	7,41	0,007
	Диспареуния	15	25	3	7,5	4,98	0,026

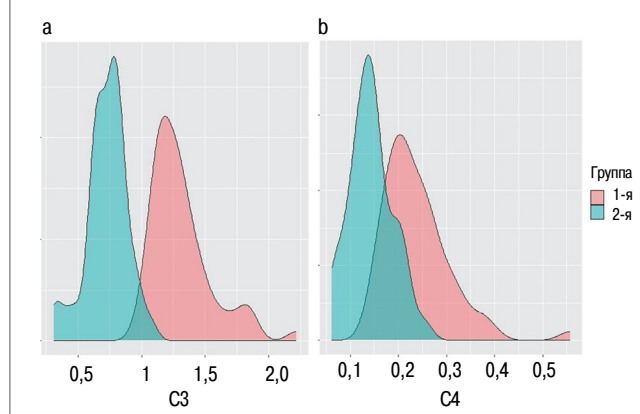
ческое вмешательство и на участие в научном исследовании, морфологическое подтверждение диагноза. Критерии невключения: наличие хронических воспалительных и/или аутоиммунных заболеваний. Критерии исключения: злокачественные новообразования яичников, наличие противопоказаний для проведения хирургического лечения.

Протокол исследования представлен на заседании Локального этического комитета ФГБОУ ВО УГМУ, рекомендовано одобрить исследование (протокол №8 от 24.09.2021). Исследование проведено на базе кафедры акушерства и гинекологии, лабораторные исследования осуществляли в Центральной научно-исследовательской лаборатории, материал хранился на базе биобанка ФГБОУ ВО УГМУ.

Исследование компонентов С3 и С4 комплемента проводилось путем биохимического анализа сыворотки крови турбидиметрическим методом с использованием тест-систем Mindrey (Китай). Для выполнения анализа использовался биохимический анализатор Mindrey BS240 Pro (Китай).

Анализ крови проводился перед операцией и через 12 мес после оперативного лечения.

Статистическая обработка проводилась с использованием программного обеспечения R и RStudio (<http://rstudio.org/>). Нормальность распределения оценивалась с помощью показателя Шапиро–Уилка (функция *shapiro.test*), при $p < 0,05$ распределение считалось отличным от нормального. Для количественных показателей при нормальном распределении мы вычисляли среднее значение со среднеквадратичным отклонением ($M \pm SD$), в случае, если распределение не соответствовало нормальному, мы указывали медианное значение с интерквартильным размахом ($Me [Q1; Q3]$). Для качественных величин указывались абсолютные величины и относительные значения в процентах (%). Для оценки статистической значимости различий между группами мы использовали Т-критерий Стьюдента для независимых выборок (функция *t.test*) либо U-критерий Манна–Уитни (функция *wilcox.test*) (соответственно при нормальном или не нормальном распределении). Для связанных выборок (уровень показателя до и после операции внутри одной группы) мы использовали критерий Уилкоксона (функция *wilcox.test*). Для определения наличия статистически значимых различий по частоте встречаемости номинальных признаков использовался критерий хи-квадрат – χ^2 (функция *chisq.test*). Во всех случаях различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Дополнительно для оценки значимости различия показателей до и после операции внутри одной группы использовался параметр «размер эффекта».

Рис. 1. Плотность распределения пациенток с различным уровнем С3 (а) и С4 (б) в исследуемых группах (г/л).**Fig. 1. Density of distribution of patients with different levels of С3 (а) and С4 (б) in the study groups (g/L)**

Результаты

Средний возраст обследованных составил 31 [25,8; 34,9] год для 1-й группы и 29 [26; 34,3] – для 2-й группы ($p=0,755$). По возрасту группы являлись клинически сопоставимыми.

Средний индекс массы тела (ИМТ) составил соответственно $23,3 \pm 3,95$ и $27,8 \pm 4,45$ кг/м² ($p < 0,001$), т.е. во 2-й группе ИМТ в среднем оказался значительно выше.

В 1-й группе беременности в анамнезе имели 34 (56,66%) участницы, во 2-й группе – 23 (57,5%). Роды в анамнезе имелись у 28 (46,67%) женщин в 1-й группе и 18 (45%) – во 2-й группе. Различия статистически не значимы.

Ранее оперативное вмешательство среди участниц 1-й группы в анамнезе имели 20 (33,44%) женщин: 7 (11,67%) – аппендэктомия, 6 (10%) – холецистэктомия, 7 (11,67%) – кесарево сечение. Во 2-й группе отмечено всего 16 (40%) женщин, имеющих операции в анамнезе, среди них аппендэктомия, холецистэктомия и кесарево сечение имелись в анамнезе соответственно у 6 (15%), 5 (12,5%) и 5 (12,5%) участниц. Во всех случаях статистические различия не значимы ($p > 0,05$).

Всего болевой синдром до операции в 1-й группе выявлен у 47 (78,33%), после операции – у 27 (45%) женщин. Во 2-й группе до и после операции имели болевой синдром соответственно 25 (62,5%) и 8 (20%) женщин. Различия до операции статистически не значимы: $p=0,08$ ($\chi^2=2,98$); после операции – статистически значимы: $p=0,01$ ($\chi^2=6,59$).

Различные виды боли и частота их встречаемости в исследуемых группах представлены в табл. 1. До операции статистически значимые различия выявлены по частоте встречаемости дисменореи. Через год после операции в группе пациенток, прооперированных в связи с эндометриомами, чаще наблюдались как дисменорея, так и диспареуния, что может свидетельствовать о рецидиве заболевания.

Уровень компонентов комплемента (г/л) С3 и С4 до и после операции (через 12 мес) представлен в табл. 2.

Распределение пациенток с различными уровнями С3 и С4 представлено на рис. 1.

И до, и после операции С3 и С4 компоненты системы комплемента оказались существенно выше у женщин с эндометриомами яичников (по сравнению с другими образованиями яичников); $p < 0,001$. Мы также сравнили уровень показателей до и после операции внутри каждой группы. В 1-й группе разница средних для С3 составила 0,285, размер эффекта – 1,631 (1,241–2,02), для С4 разница средних уров-

ней – 0,047, размер эффекта – 0,738 (0,45–1,02). Во 2-й группе разница средних и размер эффекта для С3 составили 0,123 и 0,791 (0,431–1,14) для С4 – 0,03 и 0,719 (0,367–1,06).

Обсуждение

В нашем исследовании у женщин с эндометриомами отмечен более низкий ИМТ по сравнению с пациентками с другими доброкачественными объемными образованиями яичников – соответственно $23,3 \pm 3,95$ и $27,8 \pm 4,45$ кг/м². Это ожидаемо, поскольку известно, что именно низкая масса тела является фактором риска в отношении эндометриоза [14]. Кроме того, данные, полученные в предыдущих исследованиях, свидетельствуют о том, что низкий ИМТ – это фактор риска рецидива эндометриомы яичника после оперативного лечения [3].

По частоте встречаемости хронической тазовой боли (ХТБ) и диспареунии до операции нами не выявлено существенных различий между исследуемыми группами. Возможно, это объясняется тем, что и в той, и в другой группе значительное число женщин имели операции в анамнезе. При этом дисменорея значительно чаще встречалась в основной группе – соответственно у 24 (40%) женщин с эндометриозом яичников и лишь у 7 (17,5%) – без него ($p=0,017$). Это согласуется с научными представлениями о клинике эндометриоза – дисменорея является одним из основных его симптомов [2, 15]. Даже после операции частота дисменореи у женщин с эндометриомами сохранялась высокой – на этот симптом указывали 10 (16,67%) женщин, тогда как в контрольной группе ни у одной женщины через год после операции дисменореи не отмечено. Обращает на себя внимание также высокая частота диспареунии у женщин 1-й группы. До операции она встречалась у женщин с эндометриомами в 45% случаев (35 женщин), что сопоставимо с частотой диспареунии у женщин с другими образованиями яичников. При этом и через год после операции в 1-й группе 15 (25%) женщин страдали от диспареунии, тогда как во 2-й группе она отмечена лишь у 3 (7,5%) пациенток. Диспареуния при эндометриозе – это важная проблема, на которую необходимо обращать внимание. По некоторым данным, боль во время полового контакта встречается при данном заболевании у 50–70% женщин, при этом некоторые женщины рассматривают болезненный половой акт как вариант нормы и не обращаются за медицинской помощью долгое время, что приводит к психологическим расстройствам [16].

Если оценивать болевой синдром суммарно по всем видам боли (ХТБ, дисменорея, диспареуния), то до операции частота этого симптома в исследуемых группах являлась сопоставимой – боль отмечена у 47 (78,33%) и 25 (62,5%) женщин ($p=0,08$). При этом через год после операции именно у женщин с эндометриомами болевой синдром наблюдался намного чаще – он выявлен у 27 (45%) из них, тогда как в группе пациенток, прооперированных в связи с наличием иных доброкачественных объемных образований яичников, болевой синдром через 12 мес после операции определен лишь у 8 (20%); $p=0,01$. Таким образом, именно после оперативного лечения по поводу эндометриом яичников сохраняется высокий риск рецидива болевого синдрома. Вероятно, это объясняется тем, что эндометриоз является системным заболеванием, при котором имеются биохимические изменения в перитонеальной жидкости, такие как изменение цитокинового профиля и повышение уровня простагландинов, что и способствует болевому синдрому [17]. Это говорит о важности своевременного назначения гормонотерапии в послеоперационном периоде у женщин, прооперированных в связи с эндометриомами [2].

Таблица 2. Уровень С3 и С4 в исследуемых группах (г/л)
Table 2. Levels of C3 and C4 in the study groups (g/L)

Параметр		1-я группа	2-я группа	p
До операции	С3	1,25 [1,14; 1,39]	0,76 [0,65; 0,82]	<0,001
	С4	0,22 [0,19; 0,27]	0,14 [0,12; 0,17]	<0,001
После операции	С3	0,97 [0,91; 1,05]	0,65 [0,45; 0,75]	<0,001
	С4	0,17 [0,16; 0,2]	0,11 [0,07; 0,14]	<0,001

Нами показано, что уровень как С3, так и С4 оказался выше до и после операции у пациенток с эндометриомами яичников по сравнению с женщинами, имеющими какие-то другие доброкачественные новообразования яичников. Ранее в научной литературе уже встречались сообщения о более высоком уровне С3 у женщин с эндометриозом. В частности, в работе А. Насап и соавт. (2019 г.) установлено, что уровень С3 в сыворотке крови женщин с эндометриозом оказался выше в сравнении со здоровыми женщинами [18]. Однако по уровню С4 в сыворотке крови рядом исследователей не выявлено значимых различий при наличии и отсутствии эндометриоза (возможно, из-за небольшого числа пациентов, включенных в исследование) [13]. Вероятно, этот показатель имеет меньшее диагностическое значение, чем С3.

Оперативное лечение приводило к значимому снижению С3 и С4 в обеих группах, однако степень выраженности данного эффекта оказалась больше в 1-й группе, т.е. у пациенток с эндометриомами оперативное удаление образования способствует более существенному снижению компонентов системы комплемента, чем у пациенток с другими доброкачественными объемными образованиями. Это может свидетельствовать о том, что оперативное лечение эндометриомы влияет на общий иммунологический фенотип.

Заключение

Уровень С3 и С4 у женщин с эндометриомами яичников выше по сравнению с пациентками, имеющими иные доброкачественные объемные образования яичников. После оперативного лечения эндометриом уровень С3 и С4 снижается, однако остается более высоким, чем у женщин, прооперированных в связи с другими новообразованиями яичников.

Раскрытие 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. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

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.

Соответствие принципам этики. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ (протокол №8 от 24.09.2021). 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 of Ural State Medical University (protocol №8 dated 24.09.2021). 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. Адамян Л.В., Андреева Е.Н. Эндометриоз и его глобальное влияние на организм женщины. *Проблемы репродукции*. 2022;28:54 [Adamyany LV, Andreeva EN. Endometriosis and its global impact on a woman's body. *Russian Journal of Human Reproduction*. 2022;28:54 (in Russian)]. DOI:10.17116/repro20222801154
2. Сухих Г.Т., Серов В.Н., Адамян Л.В., и др. Алгоритмы ведения пациенток с эндометриозом: согласованная позиция экспертов Российского общества акушеров-гинекологов. *Акушерство и гинекология*. 2023;5:159-76 [Sukhikh GT, Serov VN, Adamyany LV, et al. Algorithms for the management of patients with endometriosis: an agreed position of experts from the Russian Society of Obstetricians and Gynecologists. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2023;5:159-76 (in Russian)]. DOI:10.18565/aig.2023.132
3. Чижова А.В., Мангилева Я.А., Кудрявцева Е.В., Обоскалова Т.А. Факторы риска развития рецидива эндометриомы яичника после оперативного лечения в условиях мегаполиса. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2022;33:6-12 [Chizhova AV, Mangileva YA, Kudryavtseva EV, Oboskalova TA. Risk factors for the development of ovarian endometrioma recurrence after surgical treatment in metropolitan areas. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2022;22(6):6-12 (in Russian)]. DOI:10.17116/rosakush2022220616
4. Matasariu DR, Lozaneanu L, Dumitraşcu I, et al. Hormonal, apoptotic, proliferative and inflammatory markers' expression in Desogestrel-treated women with ovarian endometriosis. *Rom J Morphol Embryol*. 2022;63:137-44. DOI:10.47162/RJME.63.1.14
5. Becker CM, Bokor A, Heikinheimo O, et al. ESHRE guideline: endometriosis. *Hum Reprod Open*. 2022;2022:hoac009. DOI:10.1093/hropen/hoac009
6. Timmerman D, Planchamp F, Bourne T, et al. ESGO/ISUOG/IOTA/ESGE Consensus Statement on pre-operative diagnosis of ovarian tumors. *Int J Gynecol Cancer*. 2021;31:961-82. DOI:10.1136/ijgc-2021-002565
7. Sasaran V, Alexa Bad CM, Muresan D, Puscasiu L. Ultrasound pattern and diagnostic accuracy of primary ovarian endometrioma and its recurrence: a pictorial essay. *Med Ultrason*. 2020;22:230. DOI:10.11152/mu-2331
8. Van Holsbeke C, Van Calster B, Guerriero S, et al. Endometriomas: their ultrasound characteristics. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2010;35:730-40. DOI:10.1002/uog.7668
9. Зарипова А.Ш., Габидуллина Р.И., Миннуллина Ф.Ф., и др. Потенциальные биомаркеры эндометриоза: поиск продолжается. *Вестник современной клинической медицины*. 2023;16:103-9 [Zaripova ASH, Gabidullina RI, Minnullina FF, et al. Potential biomarkers of endometriosis: the search is underway. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi mediciny*. 2023;16:103-9 (in Russian)]. DOI:10.20969/VSKM.2023.16(6).103-109
10. Smolarz B, Szyłło K, Romanowicz H. Endometriosis: Epidemiology, Classification, Pathogenesis, Treatment and Genetics (Review of Literature). *Int J Mol Sci*. 2021;22. DOI:10.3390/ijms221910554
11. Agostinis C, Balducci A, Mangogna A, et al. Immunological Basis of the Endometriosis: The Complement System as a Potential Therapeutic Target. *Front Immunol*. 2020;11:599117. DOI:10.3389/fimmu.2020.599117
12. Rahal D, Andrade F, Nisihara R. Insights into the role of complement system in the pathophysiology of endometriosis. *Immunol Lett*. 2021;231:43-8. DOI:10.1016/j.imlet.2021.01.005
13. Чижова А.В., Мангилева Я.А., Кудрявцева Е.В. Система комплемента и эндометриоз: что нового? Обзор литературы. *Пермский медицинский журнал*. 2023;40:56-64 [Chizhova AV, Mangileva YA, Kudryavtseva EV. Complement system and endometriosis: what's new? Literature review. *Perm Medical Journal*. 2023;40:56-64 (in Russian)]. DOI:10.17816/pmj40256-64
14. Venkatesh SS, Ferreira T, Benonisdottir S, et al. Obesity and risk of female reproductive conditions: A Mendelian randomisation study. *PLoS Med*. 2022;19:e1003679. DOI:10.1371/journal.pmed.1003679
15. Дубровина С.О., Берлим Ю.Д., Александрова А.Д., и др. Современные представления о диагностике и лечении эндометриоза. *Акушерство и гинекология*. 2023;146-53 [Dubrovina SO, Berlim YD, Aleksandrina AD, et al. Modern ideas about the diagnosis and treatment of endometriosis. *Akusherstvo i Ginekologiya*. 2023:146-53 (in Russian)]. DOI:10.18565/aig.2023.43
16. Fuchsia Howard A, Noga H, Kelly MT, et al. Women's Self-Management of Dyspareunia Associated with Endometriosis: A Qualitative Study. *J Pain*. 2024;25(8):104492. DOI:10.1016/j.jpain.2024.02.006
17. Nirgianakis K, McKinnon B, Ma L, et al. Peritoneal fluid biomarkers in patients with endometriosis: a cross-sectional study. *Horm Mol Biol Clin Invest*. 2020;42:113-22. DOI:10.1515/hmbci-2019-0064
18. Hasan A, Rahim A, Afzal M, et al. Serum Albumin and C3 Complement Levels in Endometriosis. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2019;29:702-5. DOI:10.29271/jcpsp.2019.08.702

Статья поступила в редакцию / The article received: 22.04.2024

Статья принята к печати / The article approved for publication: 06.12.2024



OMNIDOCTOR.RU