

РОЛЬ 3D УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В ОЦЕНКЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ ДИСМЕННОРЕЕ

Наджмитдинова Дилбархон Абдуллажон кизи - PhD, ассистент кафедры акушерства и гинекологии №1 АГМИ.

Исмоилова Шахзода Дилшодбек кизи - базовый докторант кафедры акушерства и гинекологии №1 АГМИ.

Аннотация. Дисменорея остаётся одной из наиболее распространённых гинекологических проблем, оказывающих значительное влияние на репродуктивное здоровье женщин и качество их жизни. Данное состояние сопровождается выраженным болевым синдромом, нарушением повседневной активности, снижением работоспособности и нередко ассоциируется с гормональными и метаболическими изменениями, затрагивающими репродуктивную систему. Несмотря на широкую распространённость, вопросы ранней диагностики и объективной оценки функционального состояния яичников при дисменорее остаются недостаточно изученными.

Материалы и методы: В исследование включены 80 женщин в возрасте 18–35 лет с клинически выраженной дисменореей и 40 здоровых женщин. Всем пациенткам проведены 2D и 3D трансвагинальная ультрасонография, доплерография (Power Doppler) с оценкой показателей кровотока (VI, FI, VFI), а также лабораторное определение уровней метаболитов эстрогенов (2-OHE1, 16α-OHE1) и CA-125. Дополнительно оценивалось количество антральных фолликулов (AFC) как индикатор овариального резерва.

Заключение: Комплексное использование современных методов визуализации и биохимических маркеров позволяет повысить точность диагностики дисменореи, выявлять ранние нарушения функционального состояния яичников и оптимизировать выбор лечебной тактики, направленной на сохранение репродуктивного потенциала.

Ключевые слова: дисменорея, овариальный резерв, 3D ультрасонография, доплерография, CA-125, 2-OHE1, 16α-OHE1, бесплодие.

Annotatsiya. Dismenoreya ayollar reproduktiv salomatligi va hayot sifatira sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi eng keng tarqalgan ginekologik muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Ushbu holat kuchli og'riq sindromi, kundalik faoliyatning buzilishi, mehnat qobiliyatining pasayishi bilan namoyon bo'ladi hamda ko'pincha reproduktiv tizimga ta'sir etuvchi gormonal va metabolik o'zgarishlar bilan bog'liq bo'ladi. Keng tarqalganligiga qaramay, dismenoreyada tuxumdonlarning funksional holatini erta aniqlash va obyektiv baholash masalalari yetarlicha o'rganilmagan.

Materiallar va usullar: Tadqiqotga 18–35 yoshdagi klinik jihatdan ifodalangan dismenoreyaga ega 80 nafar ayol va 40 nafar sog'lom ayol kiritildi. Barcha ishtirokchilarda 2D va 3D transvaginal ultratovush tekshiruvi, Power Doppler yordamida qon oqimi ko'rsatkichlari (VI, FI, VFI) baholandi, shuningdek estrogen metabolitlari (2-OHE1, 16α-OHE1) va CA-125 darajalari aniqlangan. Bundan tashqari, tuxumdon zaxirasining ko'rsatkichi sifatida antral follikulalar soni (AFC) baholandi.

Xulosa: Zamonaviy vizualizatsiya usullari va biokimyoviy markerlarni kompleks qo'llash dismenoreyani aniqlash aniqligini oshiradi, tuxumdonlarning funksional buzilishlarini erta bosqichda aniqlash imkonini beradi hamda reproduktiv salohiyatni saqlashga qaratilgan davolash taktikasini optimallashtirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: dismenoreya, tuxumdon zaxirasi, 3D ultratovush, dopplerografiya, CA-125, 2-OHE1, 16 α -OHE1, bepushtlik.

Abstract. Dysmenorrhea remains one of the most common gynecological conditions, significantly affecting women's reproductive health and quality of life. This condition is characterized by severe pain syndrome, reduced daily activity, decreased working capacity, and is often associated with hormonal and metabolic alterations affecting the reproductive system. Despite its high prevalence, issues related to early diagnosis and objective assessment of ovarian functional status in dysmenorrhea remain insufficiently explored.

Materials and Methods: The study included 80 women aged 18–35 years with clinically confirmed dysmenorrhea and 40 healthy controls. All participants underwent 2D and 3D transvaginal ultrasonography, Power Doppler imaging to assess blood flow parameters (VI, FI, VFI), as well as laboratory evaluation of estrogen metabolites (2-OHE1, 16 α -OHE1) and CA-125 levels. Additionally, the antral follicle count (AFC) was assessed as a marker of ovarian reserve.

Conclusion: The combined use of advanced imaging techniques and biochemical markers improves the diagnostic accuracy of dysmenorrhea, allows early detection of ovarian functional impairment, and helps optimize treatment strategies aimed at preserving reproductive potential.

Keywords: dysmenorrhea, ovarian reserve, 3D ultrasonography, Doppler imaging, CA-125, 2-OHE1, 16 α -OHE1, infertility.

Дисменорея относится к числу наиболее распространённых нарушений менструальной функции у женщин репродуктивного возраста и представляет собой значимую медицинскую и социальную проблему. Высокая частота встречаемости данного состояния, а также его негативное влияние на повседневную активность, трудоспособность и репродуктивное здоровье определяют устойчивый интерес к его изучению. При этом клиническая значимость дисменореи выходит за рамки изолированного болевого синдрома, поскольку в ряде случаев она отражает более глубокие функциональные и биохимические нарушения в репродуктивной системе [1,6,8,11].

Современные представления о патогенезе дисменореи расширяются за счёт изучения гормонально-метаболических механизмов. Особое внимание уделяется особенностям метаболизма эстрогенов, включая альтернативные пути их гидроксирования. Наиболее изученными метаболитами являются 2-гидроксиэстрон и 16 α -гидроксиэстрон, различающиеся по биологической активности. Первый характеризуется относительно низкой эстрогенной активностью, тогда как второй обладает выраженными пролиферативными свойствами и способен потенцировать тканевые реакции [4,6,7]. Смещение метаболического баланса в сторону 16 α -OHE1 рассматривается как один из факторов, способствующих усилению воспалительных и пролиферативных процессов в тканях органов малого таза.

Несмотря на накопленные данные о роли метаболитов эстрогенов при гормонозависимых состояниях, их значение при дисменорее остаётся недостаточно определённым. Существующие исследования преимущественно сосредоточены на других гинекологических патологиях, тогда как при дисменорее вопросы взаимосвязи между метаболическим профилем эстрогенов и клиническими проявлениями заболевания изучены ограниченно [8,9,11]. Недостаточно освещены также аспекты их влияния на функциональное состояние яичников.

Параллельно с этим продолжается совершенствование методов инструментальной диагностики. Трансвагинальная ультрасонография является базовым методом оценки органов малого таза, однако её информативность при

выявлении функциональных изменений ограничена. Внедрение трёхмерной визуализации и энергетического доплеровского картирования расширяет диагностические возможности, позволяя проводить более детальную оценку морфологии и васкуляризации яичников. Количественные параметры кровотока (VI, FI, VFI) рассматриваются как потенциальные индикаторы состояния овариальной ткани [2,7,12,14].

В то же время степень изученности ультразвуковых характеристик при дисменорее остаётся недостаточной. В доступных исследованиях основное внимание уделяется структурным изменениям, тогда как функциональные особенности кровоснабжения и их связь с гормонально-метаболическими показателями требуют дальнейшего анализа. Отсутствует системный подход, объединяющий данные ультразвуковой визуализации и биохимических маркеров [16,18].

Таким образом, необходимость комплексного изучения дисменореи с позиций гормонального метаболизма и современных методов визуализации остаётся актуальной научной задачей. Уточнение роли метаболитов эстрогенов в сочетании с оценкой ультразвуковых параметров может способствовать более глубокому пониманию механизмов формирования данного состояния и повышению эффективности диагностических подходов.

Материалы и методы: В исследование включены 80 женщин в возрасте 18–35 лет с клинически выраженной дисменореей и 40 здоровых женщин. Всем пациенткам проведены 2D и 3D трансвагинальная ультрасонография, доплерография (Power Doppler) с оценкой показателей кровотока (VI, FI, VFI), а также лабораторное определение уровней метаболитов эстрогенов (2-OHE1, 16 α -OHE1) и CA-125. Дополнительно оценивалось количество антральных фолликулов (AFC) как индикатор овариального резерва.

Результаты. Анализ клинико-инструментальных и лабораторных данных показал, что у пациенток с дисменореей выявляются достоверные изменения как морфофункционального состояния яичников, так и гормонально-метаболического профиля по сравнению со здоровыми женщинами.

Ультразвуковое исследование в режиме 3D продемонстрировало, что у большинства пациенток основной группы отмечалось снижение количества антральных фолликулов, а также умеренные изменения объёма яичников. При этом 3D-визуализация позволила более точно оценить архитектуру стромы и выявить минимальные структурные отклонения, не определяемые при стандартном сканировании (рис 1).

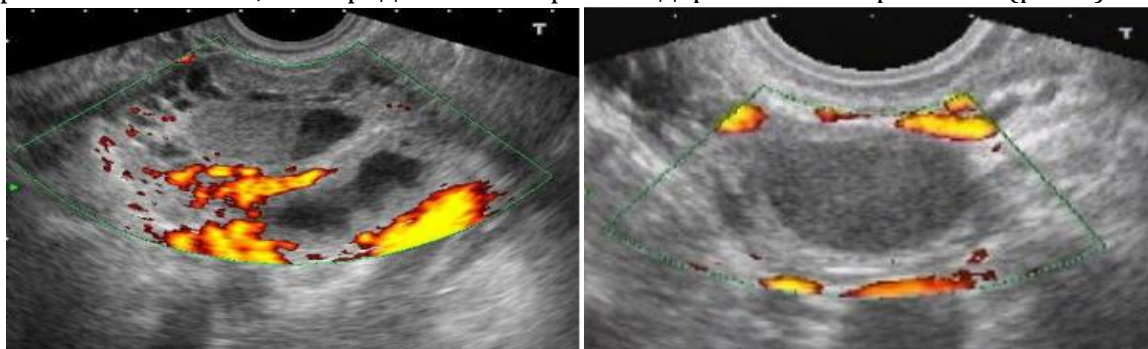


Рисунок 1. 3D-визуализация эндометриоидных кист

Доплерографическое исследование выявило особенности внутриовариального кровотока. У пациенток с дисменореей отмечалась тенденция к увеличению индекса васкуляризации (VI) и васкуляризационно-потокowego индекса (VFI), что может свидетельствовать о компенсаторных или воспалительных изменениях микроциркуляции (1-табл).

Таблица 1. Показатели овариального резерва и кровотока

Показатель	Основная группа (n=80)	Контрольная группа (n=40)
AFC	7.2 ± 1.4	11.3 ± 1.6
VI	1.8 ± 0.5	1.2 ± 0.4
FI	48.5 ± 6.7	45.1 ± 5.9
VFI	1.7 ± 0.3	1.3 ± 0.2

Установлено статистически значимое снижение количества антральных фолликулов у пациенток с дисменореей, что свидетельствует о тенденции к снижению овариального резерва. При этом показатели VI и VFI были достоверно выше, что отражает изменение сосудистой архитектоники яичников. Показатель FI статистически значимых различий не продемонстрировал.

У пациенток основной группы выявлено достоверное снижение уровня 2-ОНЕ1 и повышение 16 α -ОНЕ1, что привело к значительному уменьшению их соотношения. Это свидетельствует о смещении метаболизма эстрогенов в сторону пролиферативного пути.

Уровень СА-125 был статистически значимо выше в группе с дисменореей, что может отражать наличие субклинического воспалительного процесса (табл 2).

Таблица 2. Лабораторные показатели в исследуемых группах

Показатель	Основная группа (n=80)	Контрольная группа (n=40)
2-ОНЕ1 (нг/мл)	1.9 ± 0.4	2.6 ± 0.5
16 α -ОНЕ1 (нг/мл)	3.8 ± 0.7	2.4 ± 0.6
2-ОНЕ1/16 α -ОНЕ1	0.50 ± 0.08	1.08 ± 0.12
СА-125 (Ед/мл)	34.6 ± 8.2	18.3 ± 5.6

Таким образом, у пациенток с дисменореей выявляется комплекс взаимосвязанных изменений, характеризующихся снижением овариального резерва по данным уменьшения количества антральных фолликулов, а также нарушением внутриовариальной гемодинамики, проявляющимся повышением показателей васкуляризации и васкуляризационно-потокowego индекса. Наряду с этим отмечается выраженный дисбаланс метаболитов эстрогенов с преобладанием пролиферативного звена, сопровождающийся повышением уровня СА-125, что отражает наличие воспалительных и гормонально обусловленных изменений. Совокупность выявленных нарушений свидетельствует о тесной взаимосвязи гормональных, сосудистых и функциональных процессов в яичниках и подтверждает многофакторный характер патогенеза дисменореи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Adamyan L.V., Andreeva E.N., Kulakov V.I. Современные аспекты диагностики и лечения эндометриоза // Акушерство и гинекология. — 2021. — № 5. — С. 12–18.
2. American College of Obstetricians and Gynecologists. Dysmenorrhea: clinical guidelines // Obstet Gynecol. — 2023. — Vol. 141(4). — P. e123–e135.
3. Brosens I., Gordts S., Benagiano G. Endometriosis in adolescents and young women // Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. — 2024. — Vol. 90. — P. 102–115.
4. Bulun S.E. Endometriosis and estrogen metabolism // Endocr Rev. — 2021. — Vol. 42(5). — P. 657–692.
5. Burney R.O., Giudice L.C. Pathogenesis and pathophysiology of endometriosis // Fertil Steril. — 2021. — Vol. 116(3). — P. 511–519.
6. Chapron C., Marcellin L., Borghese B., Santulli P. Rethinking mechanisms, diagnosis and management of endometriosis // Nat Rev Endocrinol. — 2020. — Vol. 16(11). — P. 666–682.
7. Donnez J., Dolmans M.M. Endometriosis and ovarian function // Fertil Steril. — 2021. — Vol. 115(2). — P. 289–299.

8. Exacoustos C., Malzoni M., Di Giovanni A. et al. Ultrasound mapping of pelvic pathology // *Ultrasound Obstet Gynecol.* — 2023. — Vol. 61(1). — P. 92–104.
9. Fraser I.S., Critchley H.O.D., Munro M.G. Abnormal uterine bleeding and dysmenorrhea // *Lancet.* — 2021. — Vol. 397(10288). — P. 2138–2151.
10. Guerriero S., Saba L., Pascual M.A. et al. Transvaginal ultrasound vs MRI for diagnosing pelvic pathology // *Ultrasound Obstet Gynecol.* — 2022. — Vol. 59(3). — P. 385–394.
11. Kitajima M., Khan K.N., Hiraki K. et al. Oxidative stress and estrogen metabolism in gynecologic disorders // *Reprod Med Biol.* — 2021. — Vol. 20(2). — P. 135–145.
12. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Dysmenorrhea and endometriosis management // *Fertil Steril.* — 2022. — Vol. 118(3). — P. 456–468.
13. Savelieva G.M., Sukhikh G.T., Serov V.N. Гинекология: национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 1008 с.
14. Smith J., Taylor H.S. Estrogen metabolites and reproductive health // *J Clin Endocrinol Metab.* — 2024. — Vol. 109(2). — P. 345–356.
15. Timmerman D., Testa A.C., Bourne T. et al. Simple ultrasound-based rules for adnexal masses // *Ultrasound Obstet Gynecol.* — 2022. — Vol. 60(2). — P. 145–156.
16. Vercellini P., Vigano P., Somigliana E., Fedele L. Endometriosis: pathogenesis and treatment // *Nat Rev Endocrinol.* — 2020. — Vol. 16(6). — P. 261–275.
17. World Health Organization. Women's reproductive health guidelines. — Geneva: WHO, 2022. — 210 p.
18. Zondervan K.T., Becker C.M., Missmer S.A. Endometriosis // *N Engl J Med.* — 2020. — Vol. 382. — P. 1244–1256.