

<https://doi.org/10.35401/2500-0268-2021-22-2-29-35>© А.В. Поморцев<sup>1,2\*</sup>, М.И. Амброс<sup>3</sup>, Ю.Ю. Дьяченко<sup>1</sup>,  
М.А. Матосян<sup>1</sup>, М.А. Хуако<sup>1</sup>

## МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ОЧАГОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЯИЧНИКОВ

<sup>1</sup> Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия<sup>2</sup> Краевая клиническая больница № 2, Краснодар, Россия<sup>3</sup> Клинический онкологический диспансер № 1, Краснодар, Россия

✉ \* А.В. Поморцев, Кубанский государственный медицинский университет, 350063, Краснодар, ул. М. Седина, 4, pomor-av@mail.ru

Поступила в редакцию 10 августа 2020 г. Исправлена 4 февраля 2021 г. Принята к печати 19 февраля 2021 г.

<b>Цель</b>	Разработка диагностической матрицы ультразвукового исследования для прогнозирования степени выраженности пролиферативных изменений в очаговом образовании яичника.
<b>Материал и методы</b>	Исследование проводилось на базе Клинического онкологического диспансера № 1 и Краевой клинической больницы № 2 (Краснодар). В качестве методов исследования использовались эхография (В-режим), цветное доплеровское картирование, энергетическое доплеровское картирование (пульсационный индекс, индекс резистентности) на аппаратах GE Voluson E8, Aloka SSD 3500. Ретроспективно обследована 81 пациентка репродуктивного возраста от 18 до 45 лет. В зависимости от гистологической структуры образования яичника, результатов хирургического лечения, динамического наблюдения и исхода заболевания обследуемых разделили на четыре клинические группы: I (n = 12; 14,8%) – пациентки контрольной группы с отсутствием изменений в структуре яичников; II (n = 20; 24,7%) – с ретенционными образованиями яичников; III (n = 20; 24,7%) – с доброкачественными опухолями; IV (n = 29; 35,8%) – со злокачественными новообразованиями.
<b>Результаты</b>	Большое количество диагностических параметров не всегда позволяет правильно сформулировать инструментальный диагноз, так как они имеют разную диагностическую значимость. В связи с этим нами была предпринята попытка построения диагностической матрицы. Предлагались три варианта ответов по каждому из 18 параметров. При анализе полученных результатов исследования отмечалось нарастание количества патологических параметров от II к IV клинической группе. Так, в III клинической группе сочетание двух патологических признаков встречалось в 65% случаев, трех признаков – у 25% обследуемых женщин, в IV – у 65% соответственно.
<b>Заключение</b>	На основании проведенных ультразвуковых исследований показано, что при углубленном исследовании (цветное доплеровское картирование, импульсная доплерография) этот метод позволяет выявить степень выраженности пролиферативных изменений и спрогнозировать течение заболевания.
<b>Ключевые слова:</b>	онкогинекология, ультразвуковое исследование яичников, очаговые образования яичников
<b>Цитировать:</b>	Поморцев А.В., Амброс М.И., Дьяченко Ю.Ю., Матосян М.А., Хуако М.А. Мультипараметрическое ультразвуковое исследование в диагностике очаговых образований яичников. <i>Инновационная медицина Кубани</i> . 2021;(2):29–35. <a href="https://doi.org/10.35401/2500-0268-2021-22-2-29-35">https://doi.org/10.35401/2500-0268-2021-22-2-29-35</a>

© Alexei V. Pomortsev<sup>1,2\*</sup>, Maria I. Ambros<sup>3</sup>, Julia Yu. Dyachenko<sup>1</sup>,  
Mariam A. Matosyan<sup>1</sup>, Marina A. Khuako<sup>3</sup>

## MULTIPARAMETRIC ULTRASOUND IN THE DIAGNOSIS OF OVARIAN FOCAL LESIONS

<sup>1</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation<sup>2</sup> Regional Clinical Hospital no. 2, Krasnodar, Russian Federation<sup>3</sup> Clinical Oncology Center no. 1, Krasnodar, Russian Federation

✉ \* Alexei V. Pomortsev, Kuban State Medical University, 4, M. Sedina str., Krasnodar, 350063, pomor-av@mail.ru

Received: August 10, 2020. Received in revised form: February 4, 2021. Accepted: February 19, 2021.

<b>Objective</b>	Development of an ultrasound diagnostic matrix for predicting the severity of proliferative changes in the ovarian focal lesion.
<b>Material and Methods</b>	The research was conducted on the basis of the Clinical Oncology Center, Regional Clinical Hospital no. 2. Echography (B-mode), color Doppler mapping, energy Doppler mapping (pulsation index, resistance index) on GE Voluson E8 and Aloka SSD 3500 devices were used as research methods. Retrospectively, 81 patients of reproductive age from 18 to 45 years were examined. Depending on the histological structure of ovarian lesion, the results of surgical treatment, dynamic observation and the outcome of the disease, were divided into 4 clinical groups: I (n = 12; 14,8%) – controls with no changes in the structure of the ovaries; II (n = 20; 24,7%) – patients with retention ovarian lesions; III (n = 20; 24,7%) – with benign tumors; IV (n = 29; 35,8%) – with malignant tumors.



Статья доступна по лицензии Creative Commons Attribution 4.0.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

## Results

A large number of diagnostic parameters does not always allow to formulate an instrumental diagnosis correctly because they have different diagnostic significance. That is why we made an attempt to create a diagnostic matrix. For each of the 18 parameters, three answers were offered. When analyzing the results of the study, there was an increase in the number of pathological parameters from II to IV clinical groups. Thus, in group III, the combination of 2 pathological signs was found in 65% of cases, and 3 signs – in 25% of the examined women. In group IV, the combination of 2 signs was determined in 82% of the subjects, and 3 signs in 65%.

## Conclusion

Thus, we found out that in-depth ultrasound examination (color Doppler imaging, pulsed Doppler) allowed to identify the severity of the proliferative changes and to give the prognosis of the disease.

## Keywords:

gynecologic oncology, ultrasonography of ovaries, ovarian focal lesions

## Cite this article as:

Pomortsev A.V., Ambros M.I., Dyachenko J.Yu., Matosyan M.A., Khuako M.A. Multiparametric ultrasound in the diagnosis of ovarian focal lesions. *Innovative Medicine of Kuban*. 2021;(2):29–35. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2021-22-2-29-35>

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальной проблемой современной онкогинекологии является своевременная и достоверная диагностика образований яичников [1]. По статистике, опухоли яичников занимают 7-е место (4%) в структуре всех злокачественных образований у женщин всех возрастных групп. 5–10% женского населения подвергается хирургическому лечению, у 13–21% оперированных обнаруживаются злокачественные новообразования [1, 2]. При диагностике рака яичников (РЯ) на I стадии 5-летняя выживаемость достигает 80%, в то время как диагностика на поздних стадиях снижает этот показатель до 12%. При этом только 20% пациенток получают лечение на I стадии, поскольку злокачественные образования яичников достаточно долго протекают без клинической картины, и ранняя диагностика РЯ является исключением, нежели правилом [3]. Несмотря на внедрение в современную медицину все более качественной диагностической аппаратуры, определение характера опухоли, степени выраженности пролиферативных процессов в образовании яичника является одной из наиболее сложных задач лучевой диагностики в онкогинекологии [4]. Ни один из существующих диагностических методов не может обеспечить чувствительность и специфичность, равные 100% [5, 6].

Наиболее распространенной классификацией очаговых образований яичников в клинической практике является гистологическая, предложенная Всемирной организацией здравоохранения в 1973 г. Согласно ей, все опухоли яичников подразделяются на следующие группы: эпителиальные опухоли; опухоли стромы полового тяжа эмбриональных гонад; опухоли из герминогенных клеток; метастатические и редко встречающиеся (опухоли мягких тканей, неспецифичных для яичников, неклассифицируемые опухоли, опухолевидные процессы) [7, 8]. Доброкачественные образования вместе с «пограничными» составляют примерно 80%, злокачественные – 20% от диагностируемых очаговых образований яичников [7, 8]. Каждая из представленных групп имеет соответствующие

ультразвуковые (УЗ) признаки, которые определяют морфологическую структуру, степень выраженности пролиферативных процессов, а также метастатическое поражение различных органов и систем [9–11]. Ранняя диагностика РЯ требует разработки новых подходов и диагностических шкал прогноза с учетом эхоструктуры и выраженности пролиферативных процессов в очаговом образовании [12].

Широкое внедрение ультразвуковых исследований (УЗИ) в медицинскую практику позволило значительно улучшить распознавание патологий репродуктивной системы женщины [11]. Однако вследствие неопытности врача УЗ-диагностики, формального подхода к исследованию, недостатка времени на обследование, отсутствия сопоставления симптоматики и эхокартины могут происходить диагностические ошибки, также далеко не всегда устанавливаются корректные заключения. Для предотвращения этого в разное время предпринимались попытки создания диагностических шкал, чтобы оптимизировать работу врача.

Так, в 1990 г. I.D. Jacobs с соавт. создали первую модель для оценки степени риска малигнизации образований яичников. Для этого рассматривались возраст, менопаузальный статус, уровень маркера СА-125. Авторы разработали шкалу RMI (Risk of Malignancy Index) и показали, что ее чувствительность составляет 85%, а специфичность – 97% [13, 14].

В 2010 г. в исследовании II фазы IOTA (International Ovarian Tumor Analysis) была доказана эффективность модели выявления злокачественных образований яичников, основанной на специфических изменениях в тканях яичника, регистрируемых при УЗИ [13, 15]. Чувствительность составила 92% и специфичность – 96%.

В 2010 г. R.G. Moore с соавт. предложили новую прогностическую модель – шкалу ROMA (Risk of Ovarian Malignancy Algorithm), сочетающую в себе измерения опухолевых маркеров СА-125 и HE4 [13, 16, 17]. Шкала ROMA показала чувствительность 85,3% у больных РЯ I и II стадий, по сравнению с 64,7% по шкале RMI ( $p < 0,0001$ ).

В 2016 г. проведен метаанализ с целью выявления оптимальной прогностической модели для РЯ, в котором сравнивали наиболее распространенную модель оценки RMI, 2 шкалы IOTA (simple rules и LR2) и шкалу ROMA. Авторы пришли к выводу, что сочетание IOTA simple rules и субъективной оценки УЗИ-диагноста имеет более высокие чувствительность и специфичность (91 и 91% соответственно), в сравнении со шкалой RMI (75 и 92% соответственно) [13, 18]. Представленные шкалы не учитывали информационный вес и значимость каждого параметра УЗИ, что и послужило целью нашего исследования.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработка диагностической матрицы ультразвукового исследования для прогнозирования степени выраженности пролиферативных изменений в очаговом образовании яичника.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на базе Клинического онкологического диспансера № 1 и Краевой клинической больницы № 2 (Краснодар). В качестве методов исследования использовались эхография [В-режим, цветовое доплеровское картирование (ЦДК), энергетическое доплеровское картирование, пульсационный индекс, индекс резистентности] на аппаратах GE Voluson E8, Aloka SSD 3500.

Ретроспективно обследована 81 пациентка репродуктивного возраста от 18 до 45 лет. В зависимости от гистологической структуры образования яичника, результатов хирургического лечения, динамического наблюдения и исхода заболевания исследуемую популяцию разделили на четыре клинические группы: I (n = 12; 14,8%) – пациентки контрольной группы с отсутствием изменений в структуре яичников; II (n = 20; 24,7%) – с ретенционными образованиями яичников; III (n = 20; 24,7%) – с доброкачественными опухолями; IV (n = 29; 35,8%) – со злокачественными новообразованиями.

В I клинической группе при ультразвуковой диагностике органов малого таза образований яичников

выявлено не было. Анатомия и размеры яичников соответствовали нормативным параметрам исследования у женщин репродуктивного возраста.

Во II клинической группе обнаружены кисты желтого тела у 11 (55%) женщин, у 9 (45%) пациенток диагностированы фолликулярные кисты.

В III клинической группе у 12 (60%) обследуемых выявлены эпителиальные опухоли, при этом у 5 (41,7%) обнаружены серозные цистаденомы, у 4 (33,3%) – муцинозные цистаденомы, у 3 (25%) эндометриодные цистаденомы. Опухоли стромы полового тяжа при ультразвуковом исследовании диагностированы у 4 (20%) женщин, причем гранулезоклеточная опухоль встречалась у 2 (50%), фиброма яичника – у 2 (50%). Герминогенные опухоли яичников обнаружены у 4 (20%) больных, при этом зрелые тератомы – у всех 4 (100%) обследуемых женщин.

В IV клинической группе у 22 (75,8%) пациенток выявлены эпителиальные опухоли, при этом у 10 (45,5%) обнаружены серозные аденокарциномы, у 4 (18,2%) – муцинозные цистаденокарциномы, у 5 (22,7%) – эндометриодные цистаденокарциномы, у 3 (13,6%) – серомуцинозные карциномы. Злокачественные опухоли стромы полового тяжа диагностированы у 3 (10,3%) женщин. Герминогенные опухоли яичников обнаружены у 4 (13,9%) пациенток, при этом незрелые дисгерминомы – у всех 4 (100%) женщин. Клиническое наблюдение РЯ представлено на рисунках 1–3.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При УЗИ II клинической группы выявлено, что у 9 (45%) женщин размер образования составлял от 3 до 7 см, у 9 (45%) – менее 3 см и у 2 (10%) – более 7 см. Контур образований у 19 (95%) обследуемых – четкий и ровный, у одной (5%) – четкий, но неровный. Все ретенционные образования у обследованных женщин – гипозоногенные. У 4 (20%) пациенток в образовании две и более камеры, у 16 (80%) – одна. Равномерность толщины капсулы также варьировалась: у 9 (45%) женщин ретенционное образование имело капсулу менее 2 мм, у 8 (40%) капсула была неравномерной,



Рисунок 1. Рак яичника. Режим серошкального изображения

Figure 1. Ovarian cancer: Grey scale ultrasound image

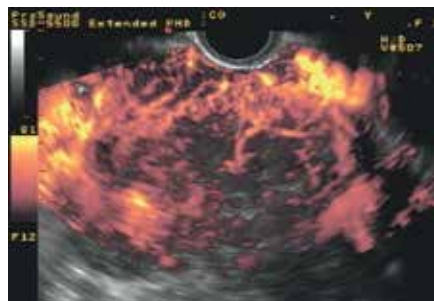


Рисунок 2. Рак яичника. Режим энергетической доплерографии

Figure 2. Ovarian cancer: Power Doppler image

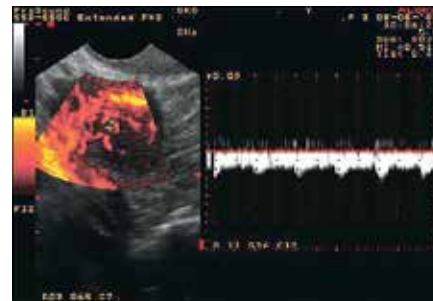


Рисунок 3. Рак яичника. Режим импульсной доплерографии

Figure 3. Ovarian cancer: Pulsed Doppler image

только у 3 (15%) пациенток образование имело равномерную толщину капсулы более 2 мм. При этом внутренняя поверхность образования была ровной у 9 (45%) женщин, неровной у 6 (30%) и нечеткой у 5 (25%) пациенток. Пристеночные включения обнаруживались лишь у половины пациенток, при этом единичные у 5 (50%) и множественные у 5 (50%) женщин. Отношение площади солидного включения к общему объему образования менее 1/3 выявлено у 7 (35%) женщин, больше 2/3 – у 4 (20%) пациенток. Линейные включения обнаружены у 11 (55%) пациенток, при этом единичными (1–3) они были у 6 (30%) женщин и больше 3 – у 5 (25%). Во всех ретенционных образованиях отсутствовали кальцинаты. У 16 (80%) женщин показатели ЦДК определялись по периферии, в оставшихся случаях данные цветового и энергетического доплеровского картирования выявить не удалось. Максимальная систолическая скорость кровотока менее 10 см/с наблюдалась у 7 (35%) пациенток, от 11 до 19 см/с – у 12 (60%) и более 20 см/с – у одной (5%) женщины. Индекс резистентности в сосудах капсулы определялся менее 0,4 у 6 (30%) пациенток, от 0,4 до 0,5 – у 10 (50%) и более 0,51 – у 4 (20%) женщин. Пульсационный индекс от 0,8 до 0,9 обнаружен у 14 (70%) женщин, от 0,6 до 0,79 – у 6 (30%) обследуемых. Свободная жидкость в малом тазу определялась в небольшом количестве у 2 (10%) пациенток, не определялась у 18 (90%). У всех 20 (100%) обследуемых не обнаружено инвазии на соседние органы, полностью отсутствовало поражение брюшины, сальника и регионарных лимфатических узлов.

При УЗИ III клинической группы выявлено, что у 5 (25%) женщин размер образования составлял от 3 до 7 см, также у 5 (25%) – менее 3 см, у 10 (50%) – более 7 см. У 7 (35%) пациенток контур образований был четкий и ровный, у 12 (60%) – четкий, но неровный, у одной (5%) наблюдался нечеткий неровный контур. Образования были гипоэхогенными у 16 (80%) женщин, изоэхогенными у одной (5%) и гиперэхогенными у 3 (15%) пациенток. При этом внутренняя поверхность образования была ровной у 5 (25%) женщин, неровной у 13 (65%) и смазанной у 2 (10%) пациенток. Равномерность толщины капсулы также варьировалась: у 5 (25%) женщин доброкачественное образование имело капсулу менее 2 мм, у 2 (10%) капсула была неравномерной толщины и у 13 (65%) образование имело равномерную толщину капсулы более 2 мм. Пристеночные включения, единичные у 7 (35%) и множественные у 4 (20%), не определялись у 9 (45%) пациенток. Отношение площади солидного включения к общему объему образования менее 1/3 выявлено у 9 (45%) женщин, больше 2/3 – у 4 (20%). Линейные включения обнаружены у 10 (50%) женщин, при этом единичными (1–3) они были у 8 (80%) обследуемых и больше 3 – у 2 (20%) пациенток. Коли-

чество камер в образовании у 6 (30%) женщин было более 3, у 13 (65%) обнаруживалась одна, у одной (5%) пациентки камеры не визуализировались. Кальцинаты отсутствовали у 17 (85%) женщин, у 2 (10%) встречались единичные и у одной (5%) – множественные кальцинаты. У 2 (10%) женщин показатели ЦДК определялись по периферии, смешанный кровоток наблюдался у 4 (20%) пациенток, у остальных 14 (70%) кровотоков не был выявлен. При исследовании энергетического доплеровского картирования кровотока не определялся у 8 (40%) женщин, по периферии образования – у 4 (20%) пациенток, смешанный кровоток определялся у 8 (40%) обследуемых. Максимальная систолическая скорость кровотока менее 10 см/с наблюдалась у 12 (60%) пациенток, от 11 до 19 см/с – у 8 (40%) женщин. Индекс резистентности в сосудах капсулы и перегородках от 0,4 до 0,5 – у 8 (40%) пациенток и более 0,51 – у 12 (60%). Пульсационный индекс от 0,8 до 0,9 обнаруживался у 18 (90%) пациенток, от 0,6 до 0,79 – у 2 (10%) обследуемых. Свободная жидкость в малом тазу определялась в небольшом количестве у 8 (40%) женщин, у 12 (60%) не определялась. Полностью отсутствовало поражение брюшины, сальника и регионарных лимфатических узлов.

При УЗИ IV клинической группы выявлено, что у 13 (44,8%) женщин размер образования составлял от 3 до 7 см, у 10 (34,5%) – менее 3 см, у 6 (20,7%) – более 7 см. У 1 (3,4%) пациентки контур образований был четкий и ровный, у 15 (51,7%) – четкий, но неровный, у 13 (44,8%) наблюдался нечеткий неровный контур. Образования были гипоэхогенными у 21 (72,4%) женщины, изоэхогенными – у 4 (13,8%) и гиперэхогенными – у 4 (13,8%) обследуемых. Равномерность толщины капсулы также варьировалась: у 8 (27,6%) пациенток злокачественное образование имело капсулу менее 2 мм, у 7 (24,1%) женщин капсула была неравномерной толщины, и у 14 (48,3%) пациенток образование имело равномерную толщину капсулы более 2 мм. При этом внутренняя поверхность образования была ровной у 1 (3,4%) женщины, неровной у 19 (65,5%) и смазанной у 9 (31,1%) пациенток. Пристеночные включения единичные – у 5 (17,3%) пациенток и множественные – у 24 (82,7%) женщин. Отношение площади солидного включения к общему объему образования менее 1/3 выявлено у 9 (31%) женщин, больше 2/3 – у 13 (44,8%) пациенток. Линейные включения обнаружены у 21 (72%) пациентки, при этом единичными (1–3) они были у 7 (24%) женщин и больше 3 – у 14 (48%) пациенток. У 2 (6,9%) женщин показатели ЦДК определялись по периферии, смешанный кровоток выявлен у 19 (65,5%) пациенток, у 8 (27,6%) кровотоков не определялся. Количество камер в образовании у 10 (34,5%) пациенток было более 3, у 17 (58,6%) обследуемых



обнаруживалась одна, у 2 (6,9%) не визуализировались. Кальцинаты отсутствовали у 21 (72,4%) женщины, у 7 (24,2%) встречались единичные кальцинаты и у одной (3,4%) – множественные кальцинаты. При исследовании энергетического доплеровского картирования кровотоков не определялся у 8 (27,6%) женщин, по периферии образования – у 2 (6,9%) пациенток, смешанный кровотоков – у 19 (65,5%) обследуемых, что сопоставимо с данными ЦДК. Максимальная систолическая скорость кровотока более 20 см/с наблюдалась у 20 (69%) пациенток, от 11 до 19 см/с – у 9 (31%) женщин. Индекс резистентности в сосудах капсулы и перегородках от 0,4 до 0,5 – у 6 (20,7%) и менее 0,4 – у 23 (79,3%). Пульсационный индекс менее 0,59 обнаружен у 24 (82,7%) женщин, от 0,6 до 0,79 – у 5 (17,3%). Свободная жидкость в малом тазу определялась в небольшом количестве у 19 (65,5%) пациенток, не была выявлена у 9 (31%), у 1 (3,5%) женщины наблюдалось выраженное количество свободной жидкости. У 10 (34,5%) пациенток не определялось инвазии на соседние органы, у 15 (51,7%) женщин образование достигало окружающих органов, но не давало четких признаков, инвазия окружающих тканей наблюдалась у 4 (13,8%) обследуемых. Поражение брюшины, сальника и регионарных лимфатических узлов диагностировано у 13 (44,9%) женщин, не определено у 15 (51,7%) пациенток, визуализация была затруднена из-за выраженной аэроколии у одной (3,4%) женщины.

Большое количество диагностических параметров не всегда позволяет правильно сформулировать инструментальный диагноз из-за их разной диагностической значимости. В связи с этим была предпринята попытка построения диагностической матрицы. По каждому из 18 параметров предлагалось три варианта ответов: 0 баллов – отсутствие признака, 1 балл – сомнительный признак, 2 балла – высокая вероятность РЯ. Сбор и первичная обработка данных производились с помощью программы Microsoft Excel

2013. Дискриминантный анализ – с помощью программного пакета StatSoft Statistica v.12.

Методом факторного дискриминантного анализа для прогнозирования степени выраженности пролиферативных изменений в очаговом образовании яичника по четырем клиническим подгруппам была разработана диагностическая матрица и определен информационный вес каждого ультразвукового параметра [19]:

$$S = X1 \times 0,32 + X2 \times 0,43 + X3 \times 0,38 + X4 \times 0,23 + X5 \times 0,25 + X6 \times 0,22 + X7 \times 0,28 + X8 \times 0,32 + X9 \times 0,30 + X10 \times 0,28 + X11 \times 0,42 + X12 \times 0,38 + X13 \times 0,19 + X14 \times 0,50 + X15 \times 0,28 + X16 \times 0,21 + X17 \times 0,41 + X18 \times 0,2$$

Наиболее информативными оказались следующие параметры: размер образования (X1), соотношение площади солидного включения к общему объему образования (X7), поражение брюшины, сальника, регионарных лимфоузлов (X18), ЦДК очагового образования (X11), индекс резистентности в сосудах капсулы и перегородках образования (X13), максимальная систолическая скорость кровотока в очаговом образовании (X12), пульсационный индекс (X15). Наименее информативные критерии: контур очагового образования (X2), экзогенность образования (X3), внутренняя поверхность (X4), количество камер в очаговом образовании (X5), наличие линейных включений (X6), пристеночные включения (X8), наличие кальцинатов в образовании (X9), равномерность толщины капсулы на всем протяжении (X10), энергетическая доплерография образования (X14), распространенность на соседние органы (X16), свободная жидкость в малом тазу (X17).

По каждой из четырех клинических групп определена сумма баллов, отражающая степень выраженности пролиферативных изменений в очаговом образовании яичника. Сумма баллов от 0 до 0,9 усл. ед.

**Таблица 1**

**Результаты пошагового дискриминантного анализа в ретроспективной группе**

**Table 1**

**Results of discriminant analysis in a retrospective group**

Переменная	Показатель				
	Wilks $\Lambda$ (lambda)	Partial	p	Toler.	1-Toler
X18	0,064564	0,185635	0,000000	0,967796	0,032204
X11	0,019913	0,601893	0,000000	0,684856	0,315144
X7	0,015561	0,770235	0,000000	0,921502	0,078498
X1	0,015705	0,763157	0,000000	0,952667	0,047333
X13	0,015570	0,769789	0,000000	0,772119	0,227882
X12	0,013991	0,856652	0,000000	0,814367	0,185633
X15	0,013192	0,908554	0,000170	0,863390	0,136610

рассматривается как минимальный риск, от 1,0 до 3,0 – средний, от 3,1 до 5,0 – высокий, от 5,1 до 7,0 – крайне высокий риск выраженности пролиферативных изменений яичника (малигнизации).

При анализе полученных результатов исследования отмечалось нарастание количества патологических параметров от II к IV клинической группе. Так, в III клинической группе сочетание двух патологических признаков встречалось в 65% случаев, трех – у 25% обследуемых женщин. В IV клинической группе сочетание двух признаков определялось у 82% исследуемых, трех – у 65%.

Кроме того, для выявления наиболее значимых УЗ-признаков в каждой из клинических групп был проведен пошаговый дискриминантный анализ. Его результаты представлены в таблице 1.

Коэффициент лямбда Уилкса [Wilks  $\Lambda$  ( $\lambda$ )] показывает вклад каждого показателя в общую дискриминацию результатов диагностики. Чем меньше значение коэффициента, тем больше вклад показателя. Частная лямбда Уилкса (Partial) – это статистика Уилкса для одиночного вклада соответствующей переменной в дискриминацию между совокупностями. Показатель толерантности (Toler.) – это мера независимости переменной от других переменных. Переменные с низким значением показателя, близким к нулю, являются избыточными.

По результатам проведенного анализа построены классификационные функции, каждая из которых соответствовала той или клинической группе:

$S_1$  = нет образования.

$$S_2 = 3,60 \times X_{18} + 19,49 \times X_{11} + 6,44 \times X_7 - 6,74 \times X_1 - 7,15 \times X_{13} + 82,06 \times X_{12} + 1,37 \times X_{15} - 164,4$$

$$S_3 = 6,88 \times X_{18} + 7,76 \times X_{11} + 35,79 \times X_7 + 18,6 \times X_1 - 13,66 \times X_{13} + 40,74 \times X_{12} + 3,84 \times X_{15} - 57,84$$

$$S_4 = 30,03 \times X_{18} + 39,84 \times X_{11} + 6,37 \times X_7 - 0,05 \times X_1 + 17,72 \times X_{13} + 23,71 \times X_{12} + 2,68 \times X_{15} - 35,12$$

Для прогнозирования степени выраженности пролиферативных изменений в очаговом образовании яичника рассчитываются значения всех четырех функций ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$ ). Пациентка классифицируется в ту группу, для которой функция принимает наибольшее значение.

На основании проведенного пошагового дискриминантного анализа выявлен наиболее информативный параметр для каждой из четырех клинических групп. Во II и III группах наиболее информативным критерием стала максимальная систолическая скорость кровотока в очаговом образовании, в IV – показатель цветового доплеровского картирования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов наиболее информативными критериями при ультразвуковой оценке образований яичников стали: его размер, отношение площади солидного включения к общему объему образования, поражение брюшины, сальника, регионарных лимфоузлов, показатель цветового доплеровского картирования очагового образования, индекс резистентности в сосудах капсулы и перегородках образования, максимальная систолическая скорость кровотока, пульсационный индекс. Чаще всего при рутинном обследовании пациенток с подозрением на опухоль яичников врач УЗ диагностики использует только часть критериев для описания образования, не в полной мере позволяющих выставить предположение о степени малигнизации, так как при этом не учитываются их информационный вес и значимость. Применение представленной диагностической шкалы позволит специалисту оценить образование по наиболее информативным критериям, по сумме баллов он сможет судить о наличии и степени злокачественности опухолевого процесса в яичниках, а следовательно, вовремя ориентирует лечащего врача в тактике ведения пациентки.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Stewart BW, Wild CP. *World Cancer Report 2014*. International Agency for Research on Cancer; 2014. Accessed January 27, 2021. <https://publications.iarc.fr/Non-Series-Publications/World-Cancer-Reports/World-Cancer-Report-2014>
2. *Диагностика и лечение доброкачественных новообразований яичников с позиции профилактики рака*. Клинические рекомендации. Министерство здравоохранения Российской Федерации; 2018.
3. *Clinical Guidelines on Diagnosis and Treatment of Benign Ovarian Neoplasms from the Perspective of Cancer Prevention in the Russian Federation*. The Russian Federation Ministry of Health; 2018. (In Russ.).
4. Буланов М.Н. *Ультразвуковая гинекология*. Т. 2. Изд. 3-е. Видар; 2014.
5. Bulanov MN. *Ultrasound Gynecology*. Vol. 2. 3<sup>rd</sup> ed. Vidar; 2014. (In Russ.).
6. Зыкин Б.И. *Диагностика новообразований внутренних половых органов у женщин с помощью эхографии*. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 1982.
7. Zykin BI. *Diagnosis of Tumors of the Internal Reproductive Organs in Women with an Ultrasound Scan*. Dissertation. M.; 1982. (In Russ.).
8. Fleming GF, Ronnett BM, Seidman J, Zaino RJ. Epithelial ovarian cancer. In: Richard R, Barakat R, Markman M, Randall ME, eds. *Principles and Practice of Gynecologic Oncology*. Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams & Wilkins; 2009:763–837.
9. Valentin L, Callen PW. Ultrasound evolution of the adnexa (ovary and fallopian tubes). In: Callen PW, ed. *Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology*. 5<sup>th</sup> ed. Elsevier; 2008:968–985.
10. Бохман Я.В. *Руководство по онкогинекологии*. Фолиант; 2002.
11. Bokhman YaV. *Guide to Gynecologic Oncology*. Foliant; 2002. (In Russ.).

8. Озерская И.А. *Эхография в гинекологии*. 2-е изд. Видар-М; 2013.

Ozerskaya IA. *Echography in Gynecology*. 2<sup>nd</sup> ed. Vidar-M; 2013. (In Russ.).

9. Труфанов Г.Е., Панов В.О. *Лучевая диагностика в гинекологии. Руководство для врачей*. ЭЛБИ-СПб; 2008.

Trufanov GE, Panov VO. *Radiation Diagnostics in Gynecology. A Guide for Physicians*. ELBY-SPb; 2008. (In Russ.).

10. Щетинин В.В., Зыкин Б.И., Пулик А.В. *Лучевая диагностика опухолей и опухолевидных заболеваний яичников*. Реальное время; 2005.

Shchetinin VV, Zykin BI, Pulik AV. *Radiation Diagnostics of Ovarian Tumors and Tumor-like Diseases*. Realnoye vremya; 2005. (In Russ.).

11. Хачкурузов С.Г. *УЗИ в гинекологии. Симптоматика. Диагностические трудности и ошибки*. ЭЛБИ-СПб; 2018.

Khachkuruzov SG. *Ultrasound in Gynecology. Symptomatology. Diagnostic Difficulties and Errors*. ELBY-SPb; 2018. (In Russ.).

12. Нечаева И.Д., Бохман Я.В. *Опухоли яичников и маточных труб. Руководство по онкогинекологии*. Медицина; 1989.

Nechayeva ID, Bokhman YaV. *Ovarian and Fallopian Tube Cancer. Guide to Gynecologic Oncology*. Meditsina; 1989. (In Russ.).

13. Никогосян С.О., Загаштоков А.З., Левченко Н.Е., Тхакохов М.М. Прогностические модели в диагностике рака яичников. *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2018;14(2):82–89. <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2018-14-2-82-89>

Nikoghosyan SO, Zagashtokov AZ, Levchenko NE, Tkakokhov MM. Malignant ovarian tumor diagnostics difficulties. *Opukholi zhenskoj reproduktivnoy systemy = Tumors of Female Reproductive System*. 2018;14(2):82–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/1994-4098-2018-14-2-82-89>

14. Jacobs ID, Oram D, Fairbanks J, Turner J, Frost C, Grudzinskas JG. A risk of malignancy index incorporating CA 125, ultrasound and menopausal status for the accurate preoperative diagnosis of ovarian cancer. *Br J Obstet Gynaecol*. 1990;97(10):922–929. PMID: 2223684. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1990.tb02448.x>

15. Timmerman D, Ameye L, Fischerova D, et al. Simple ultrasound rules to distinguish between benign and malignant adnexal masses before surgery: prospective validation by IOTA group. *BMJ*. 2010;341(1):c6839. PMID: 21156740. PMCID: PMC3001703. <https://doi.org/10.1136/bmj.c6839>

16. Moore RG, Jabre-Raughley M, Brown AK, et al. Comparison of a novel multiple marker assay vs the Risk of Malignancy Index for the prediction of epithelial ovarian cancer in patients with a pelvic mass. *Am J Obstet Gynecol*. 2010;203(3):228. e1–6. PMID: 20471625. PMCID: PMC3594101. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2010.03.043>

17. Moore RG, Brown AK, Craig Miller M, et al. Utility of a novel serum tumor biomarker HE4 in patients with endometrioid adenocarcinoma of the uterus. *Gynecol Oncol*. 2008;110(2):196–201. PMID: 18495222. PMCID: PMC3594093. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2008.04.002>

18. Meys EMJ, Kaijser J, Kruitwagen RF, et al. Subjective assessment versus ultrasound models to diagnose ovarian cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer*. 2016;58:17–29. PMID: 26922169. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2016.01.007>

19. Дьяченко Ю.Ю. *Мультипараметрическое ультразвуковое исследование плода и экстраэмбриональных структур для прогнозирования течения и исхода беременности*. Дис. ... канд. мед. наук. Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 2020.

Dyachenko YuYu. *Multiparametric Ultrasound Examination of the Fetus and Extraembryonic Structures to Predict the Course and Outcome of Pregnancy*. Dissertation. Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2020. (In Russ.).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Поморцев Алексей Викторович**, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики, Кубанский государственный медицинский университет; руководитель центра лучевой диагностики, Краевая клиническая больница № 2 (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-4129-3930>

**Амброс Мария Игоревна**, врач ультразвуковой диагностики, Клинический онкологический диспансер № 1 (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-2754-4131>

**Дьяченко Юлия Юрьевна**, к. м. н., ассистент кафедры лучевой диагностики, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-2957-9100>

**Матосян Мариам Альбертовна**, ассистент кафедры лучевой диагностики, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-9576-6724>

**Хуако Марина Алиевна**, аспирант кафедры лучевой диагностики, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-5593-8512>

## Финансирование

*Исследование не имело спонсорской поддержки.*

## Конфликт интересов

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

## AUTHOR CREDENTIALS

**Alexey V. Pomortsev**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Diagnostic Radiology Department, Kuban State Medical University; Head of the Center for Radiation Diagnostic, Regional Clinical Hospital no. 2 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-4129-3930>

**Maria I. Ambros**, Ultrasound Medical Investigation Specialist, Clinical Oncology Center no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-2754-4131>

**Julia Yu. Dyachenko**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant Professor, Diagnostic Radiology Department, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-2957-9100>

**Mariam A. Matosyan**, Assistant Professor, Diagnostic Radiology Department, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-9576-6724>

**Marina A. Khuako**, PhD Student, Diagnostic Radiology Department, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-5593-8512>

**Funding:** *the study was not sponsored.*

**Conflict of interest:** *none declared.*