

УДК 616.72.531: 281(473)+054.327

## ДИСКРИМИНАНТНЫЙ МЕТОД В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ РАКА ЯИЧНИКОВ И ХРОНИЧЕСКОГО САЛЬПИНГООФОРИТА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЛОКАЛЬНОГО КРОВОТОКА

<sup>1</sup>Иванов В.А., <sup>2</sup>Гонтарев С.Н., <sup>2</sup>Шульга Л.В., <sup>3</sup>Иванов А.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Курский государственный университет  
Министерства образования и науки России», Курск;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет  
Министерства образования и науки России», Курск;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет Минздрава России», Курск, e-mail: Nikiti4007@yandex.ru

Разработаны математические модели посредством дискриминантного метода по патогномичным показателям локального кровотока в маточных и яичниковых сосудах для дифференциальной диагностики рака яичников и хронического сальпингоофорита. В математические модели включались минимальная диастолическая скорость кровотока, индекс резистентности, время быстрого кровенаполнения, индекс венозного оттока, периферическое сопротивление сосудов на местном уровне, определяемые ультразвуковым методом. Математические модели по показателям артериального и венозного кровотока на локальном уровне обладают высокой и практически одинаковой безошибочной классификацией, составляющей почти 90%.

**Ключевые слова:** рак яичников, хронический сальпингоофорит, математическое моделирование, дискриминантный метод, дифференциальная диагностика рака яичников и хронического сальпингоофорита

## DISCRIMINANT METHOD IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF OVARIAN CANCER AND CHRONIC SALPINGOOFORITA INDICATORS FOR LOCAL BLOOD FLOW

<sup>1</sup>Ivanov V.A., <sup>2</sup>Gontarev S.N., <sup>2</sup>Shulga L.V., <sup>3</sup>Ivanov A.V.

<sup>1</sup>Kursk State University, Kursk;

<sup>2</sup>Southwest State University, Kursk;

<sup>3</sup>Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: Nikiti4007@yandex.ru

The mathematical model by means of discriminant method for pathognomonic indicators of local blood flow in the uterine and ovarian vessels in the differential diagnosis of ovarian cancer and chronic salpingooforita. In the mathematical model included the minimum diastolic blood flow velocity, resistance index, the rapid blood supply, the index of venous outflow, peripheral vascular resistance at the local level, determined by ultra-sound method. Mathematical models in terms of arterial and venous blood flow locally and have a high level of almost equal error-free classification component of the almost 90%.

**Keywords:** ovarian cancer, chronic salpingo, mathematical modeling, discriminant method, differential diagnosis of ovarian cancer and chronic salpingooforita

Рак яичников составляет около половины всех случаев злокачественных новообразований половых органов и занимает в настоящее время первое место в структуре причин смерти женщин от онкологической патологии [2]. Заболеваемость раком яичников в России составляет 17 случаев на 100 000 женского населения, что выше, чем в странах Европы [3]. Сложность диагностики и дифференциальной диагностики рака яичников обусловлены отсутствием специфических диагностических тестов [1]. Нуждаются в уточнении дифференциально-диагностические критерии злокачественных опухолей яичников и хронического сальпингоофорита. Незавершенными остаются математические модели для дифференциальной диагностики выше указан-

ных заболеваний, повышающие точность проводимой классификации.

Целью исследования является совершенствование дифференциальной диагностики рака яичников и хронического сальпингоофорита посредством математического моделирования показателей локального кровотока.

### Материалы и методы исследования

Сформированы две сопоставимые по основным клинико-демографическим данным группы больных – 92 пациента с раком яичников II-III стадии и 87 пациентов с хроническим сальпингоофоритом. Изучение кровотока в маточных и яичниковых сосудах проводилось аппаратом «Logic – 400» (США). При обработке данных применялся дискриминантный метод и программа «Statistica6.0».

**Результаты исследования  
и их обсуждение**

Для дифференциальной диагностики злокачественных опухолей яичников и хронического сальпингоофорита по патогномичным признакам нарушения локального кровотока в маточных и яичниковых артериях в математические модели включались минимальная диастолическая скорость кровотока, индекс резистентности и время быстрого кровенаполнения. Значения коэффициентов классификационных функций названных выше параметров ультразвуко-

вого доплеровского исследования приведены в табл. 1. В соответствии с расчётными параметрами коэффициентов классификационных функций и Constant разработана математическая модель для пациентов с раком яичников:

$$y_3 = 3,164x_5 + 172,739x_6 - 2,148x_7 - 342,251,$$

где  $y_3$  – больные злокачественными новообразованиями яичников;  $x_5$  – минимальная диастолическая скорость кровотока;  $x_6$  – индекс резистентности;  $x_7$  – время быстрого кровенаполнения.

**Таблица 1**

Коэффициенты классификационных функций параметров артериального кровотока на местном уровне

| Классифицируемые показатели артериального кровотока  | Коэффициенты функций |          |
|--|----------------------|----------|
|  | G 1:0                | G 2:1    |
| Минимальная диастолическая скорость кровотока, $x_5$ | 3,164                | 4,058    |
| Индекс резистентности, $x_6$                         | 172,739              | 241,529  |
| Время быстрого кровенаполнения, $x_7$                | -2,148               | -2,714   |
| Constant   | -342,251             | 1695,841 |

Применение данных же параметров локального артериального кровотока у больных хроническим сальпингоофоритом позволило разработать следующую математическую модель:

$$y_4 = 4,058x_5 + 241,529x_6 - 2,714x_7 - 1695,841,$$

где  $y_4$  – пациенты с хроническим воспалением придатков матки;  $x_5 - x_7$  – гемодинамические нарушения в артериях местного уровня, аналогичные вышеуказанным первого класса.

При оценке качества классификации созданных моделей определялось расстояние Махаланобиса (табл. 2). Анализ данных

табл. 2 показывает, что математическая модель больных раком яичников ошибочно дифференцирует пациентов первого класса в 10,4%, отнеся их во второй класс. Удельный вес представителей второго класса, ошибочно классифицированных к первому классу, невысок и равен 9,8%. Проведенная проверка классификации рассматриваемых групп больных по гемодинамическим местным нарушениям в яичниковых и маточных артериях свидетельствует об адекватности построенных математических моделей и необходимости их применения для проведения дифференциальной диагностики злокачественных опухолей яичников и хронического сальпингоофорита.

**Таблица 2**

Расстояние Махаланобиса при классификации биообъектов первого и второго класса по параметрам местного артериального кровотока

| Код признака | Observed | G_1:0    | G_2:1    |
|--------------|----------|----------|----------|
| 1            | G_1:0    | 2,756    | 1224,387 |
| 2            | G_1:0    | 1,834    | 1308,532 |
| 3            | G_1:0    | 2,438    | 1302,246 |
| 4            | G_1:0    | 0,815    | 1285,457 |
| 5            | G_1:0    | 3,121    | 1231,264 |
| 6            | G_1:0    | 1,795    | 1347,583 |
| 7            | G_1:0    | 1,326    | 1248,967 |
| 8            | G_1:0    | 4,378    | 1295,452 |
| 9            | G_2:1    | 1127,234 | 7,108    |
| 10           | G_2:1    | 1058,176 | 3,345    |
| 11           | G_2:1    | 1071,864 | 8,121    |
| 12           | G_2:1    | 1359,267 | 3,874    |
| 13           | G_2:1    | 1482,459 | 7,057    |
| 14           | G_2:1    | 1223,239 | 5,298    |
| 15           | G_2:1    | 1285,471 | 1,127    |
| 16           | G_2:1    | 1264,362 | 3,485    |

Дифференциальная диагностика этих заболеваний проводилась также и по дискриминантным функциям, включающим наиболее важные показатели локального венозного кровотока, установленные при ультразвуковом исследовании – индекс венозного оттока, показатель периферического сопротивления. Дискриминантная модель, построенная для больных первого класса, выглядит так:

$$y_5 = 2,754x_8 + 0,937x_9 - 1,354,$$

где  $y_5$  – больные раком яичников;  $x_8$  – величина индекса венозного оттока на местном уровне;  $x_9$  – показатель периферического сопротивления на местном уровне.

При хроническом сальпингоофорите дифференциально-диагностическая модель по данным показателям нарушения местного венозного кровотока имеет вид:

$$y_6 = 8,552x_8 + 17,256x_9 - 25,497,$$

где  $y_6$  – пациенты второго класса;  $x_8$  – величина индекса венозного оттока на местном уровне;  $x_9$  – показатель периферического сопротивления на местном уровне.

Проведенное в дальнейшем определение расстояния Махаланобиса (табл. 3) показывает, что созданные математические модели ошибочно классифицируют биообъекты первого класса, отнеся их к классу больных хроническим сальпингоофоритом, в 9,7% случаев. Процент представителей второго класса, ошибочно включенных в класс пациентов первого класса, составил 9,9%. Всё это свидетельствует о приемлемом качестве дифференциации больных злокачественными новообразованиями яичников и хроническим воспалением придатков матки по индексу венозного оттока и показателю периферического сопротивления.

Таблица 3

Величины расстояния Махаланобиса при дифференциации пациентов первого и второго класса по показателям венозного кровотока на местном уровне

| Код признака | Observed | G_1:0  | G_2:1  |
|--------------|----------|--------|--------|
| 1            | G_1:0    | 0,906  | 36,587 |
| 2            | G_1:0    | 0,897  | 19,782 |
| 3            | G_1:0    | 0,678  | 35,214 |
| 4            | G_1:0    | 0,021  | 23,874 |
| 5            | G_1:0    | 0,724  | 23,912 |
| 6            | G_1:0    | 2,345  | 21,875 |
| 7            | G_1:0    | 3,307  | 39,457 |
| 8            | G_1:0    | 2,189  | 31,824 |
| 9            | G_2:1    | 22,315 | 0,118  |
| 10           | G_2:1    | 38,451 | 1,257  |
| 11           | G_2:1    | 19,782 | 1,741  |
| 12           | G_2:1    | 31,587 | 1,123  |
| 13           | G_2:1    | 44,827 | 3,793  |
| 14           | G_2:1    | 20,583 | 0,915  |
| 15           | G_2:1    | 11,642 | 3,268  |
| 16           | G_2:1    | 17,584 | 2,854  |

### Заключение

Разработанные посредством дискриминантного метода математические модели по патогномичным показателям кровотока в маточных и яичниковых сосудах обеспечивают с высоким качеством дифференциальную диагностику рака яичников и хронического сальпингоофорита.

### Список литературы

1. Антонеева И.И. Модель уточняющей диагностики стадий рака яичников / И.И. Антонеева, Т.В. Абакумова,

Т.П. Генинг и др. // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93, №5. – С. 739-743.

2. Волков В.Г. Ранние симптомы рака яичника и их диагностическая ценность: результаты сравнительного исследования / В.Г. Волков, Г.М. Чибисова // Проблемы женского здоровья. – 2011. – Т. 6, №3. – С. 14-17.

3. Жаров А.В. Результаты комплексного лечения больных с распространенными формами рака яичников с включением в схему терапии препарата промисан / А.В. Жаров, Г.Р. Кравченко, Л.Ф. Чернова, Т.Н. Губайдуллина // Опухоли женской репродуктивной системы. – 2011. – № 2. – С. 83-89.