

Е.Ю. Чешейко, И.М. Михалеви<sup>\*</sup>, В.В. Малышев

## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНГУЛЯРНОГО БЛОКА И НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ ИНТЕРМИТИРУЮЩЕЙ И ПЕРВИЧНО ХРОНИЧЕСКОЙ ФОРМ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ

Иркутский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова «Росмедтехнологии», Иркутск  
<sup>\*</sup>ГОУ ДПО «Иркутский институт усовершенствования врачей Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию», Иркутск

*В статье приводятся данные сравнительного анализа структурно-функционального состояния зрительной системы у больных с различными стадиями закрытоугольной глаукомы. Дается анализ дифференциальных признаков между латентной и клинической стадией закрытоугольной глаукомы.*

**Ключевые слова:** глаукома, зрительная система, сравнительный анализ

## DIFFERENTIAL ANALYSIS OF FUNCTIONAL ANGULAR BLOCK AND INITIAL STAGES OF INTERMITTENT AND PRIMARILY CHRONIC ANGLE-CLOSED GLAUCOMA

E.U. Chesheiko, I.M. Mikhalevich<sup>\*</sup>, V.V. Malyshev

Irkutsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Irkutsk  
<sup>\*</sup>Irkutsk Institute of Postgraduate Medical Education, Irkutsk

*The data of comparative analysis of structural and functional state of visual system in patients with different types of closed angle glaucoma are cited. The differential features between the latent and clinical stages of closed angle glaucoma are analyzed.*

**Key words:** glaucoma, visual system, comparative analysis

Преыдущими исследованиями было доказано, что в динамике развития закрытоугольной глаукомы (ЗУГ) кроме начальных стадий патологического процесса, клинически проявляющихся в виде интермитирующей и первично хронической форм, выявляется латентная стадия заболевания – функциональный ангулярный блок (ФАБ). Было выяснено, что в отличие от интермитирующей и первично хронической форм закрытоугольной глаукомы, применение лазерной иридэктомии у больных с функциональным ангулярным блоком позволяет предотвратить дальнейшее развитие глаукомы, что свидетельствует, по-видимому, о наличии на этой стадии скрытых, преимущественно функциональных изменений зрительной системы [9–12].

**Целью** настоящей работы явился дальнейший поиск дифференциальных признаков латентной и начальных клинических стадий глаукомы.

Всего было обследовано 103 пациента. Первую, контрольную группу, составили 22 здоровых пациента (22 глаза). Вторую группу составили 49 пациентов (90 глаз), у которых выявлена латентная стадия ЗУГ, третью группу составили 22 человека (30 глаз) начальной стадии ЗУГ с интермитирующим течением, и в четвертую группу вошли 20 пациентов (26 глаз) начальной стадии ЗУГ с первично-хроническим течением. Возраст пациентов варьировал от 42 до 81 года. 87,6 % составили женщины. Рефракция у подавляющего большинства пациентов была гиперметропической (82 %) и эмметропической (17,8 %).

## МЕТОДЫ

Всем пациентам проведено всестороннее офтальмологическое обследование. Специфической пробой для пациентов с функциональным ангулярным блоком являлась нагрузочная проба Хаймса, сочетающая в наших условиях комплексную позиционно-водно-темновую нагрузку. Проба считалась положительной при повышении нормального внутриглазного давления на 5–7 мм рт.ст. У больных с начальными стадиями закрытоугольной глаукомы проба проводилась лишь при компенсации внутриглазного давления.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

При помощи дискриминантного анализа выявлены те показатели зрительной системы, с помощью которых можно разграничить пациентов контрольной группы, пациентов с функциональным ангулярным блоком и пациентов с указанными выше формами закрытоугольной глаукомы. Выбор этого метода математического анализа обусловлен тем, что на современном этапе построения модели диагноза и прогноза обязательно предполагается решение задач классификации по набору необходимых клинических и других признаков [1, 2, 4, 5, 7]. На первом этапе выполнена стандартизация данных [2] для того, чтобы вклад каждого признака вне зависимости от единиц измерения был одинаков. Просмотр *t*-критериев Стьюдента для всех показателей во всех группах позволил из 27 методов исследования зрительной системы выделить 11 имеющих существенное значение, т.е. которые в наибольшей

степени определяют различие исследуемых групп с высокой степенью вероятности ( $p < 0,01$  до  $p < 0,001$ ). Каждый из этих показателей был закодирован буквенным обозначением и соответствует выявленным у больного изменениям (табл. 1).

На следующем этапе работы рассчитаны линейные дискриминантные функции, представляющие собой классификационные уравнения для каждой нозологической формы [3, 5]. Показатель F – это число, определяющее проекцию точки на дискриминантной прямой, а его максимальное значение обозначает принадлежность к той или иной исследуемой группе. Иными словами в уравнение подставляются значения конкретного больного, а диагноз ставится по величине показателя F. Учитывая, что дискриминантные уравнения построены с использованием стандартизированных данных, разработана компьютерная программа, с помощью которой и рассчитываются коэффициенты F для каждого больного [2].

Дискриминантное уравнение для диагностики здоровых пациентов (группа контроля):

$$F1 = -48,94 + 1,14 \times a1 + 3,10 \times a2 + 15,79 \times a3 + 4,22 \times a4 - 0,90 \times a5 + 13,10 \times a6 + 5,47 \times a7 - 0,0008 \times a8 - 2,94 \times a9 + 2,31 \times a10 - 1,77 \times a11.$$

Дискриминантное уравнение для диагностики функционального ангулярного блока:

$$F2 = -2,54 - 0,52 \times a1 + 0,39 \times a2 - 1,18 \times a3 - 0,35 \times a4 - 1,55 \times a5 - 3,16 \times a6 - 1,18 \times a7 - 1,18 \times a8 - 2,59 \times a9 - 0,17 \times a10 + 0,30 \times a11.$$

Дискриминантное уравнение для диагностики закрытоугольной глаукомы с интермитирующим течением:

$$F3 = -7,62 + 0,77 \times a1 - 2,07 \times a2 - 4,13 \times a3 - 1,53 \times a4 + 2,88 \times a5 - 0,72 \times a6 - 0,28 \times a7 + 1,71 \times a8 + 4,28 \times a9 - 0,64 \times a10 + 0,14 \times a11.$$

Дискриминантное уравнение для диагностики закрытоугольной глаукомы с первично хроническим течением:

$$F4 = -9,31 - 0,07 \times a1 - 1,57 \times a2 - 4,51 \times a3 - 0,06 \times a4 + 2,81 \times a5 + 0,07 \times a6 - 0,20 \times a7 + 2,11 \times a8 + 5,89 \times a9 - 0,64 \times a10 + 0,29 \times a11.$$

Представленные дискриминантные уравнения являются объективным и убедительным диагностическим алгоритмом для диагностики функционального ангулярного блока и начальных стадий форм закрытоугольной глаукомы, внедренным в практику здравоохранения.

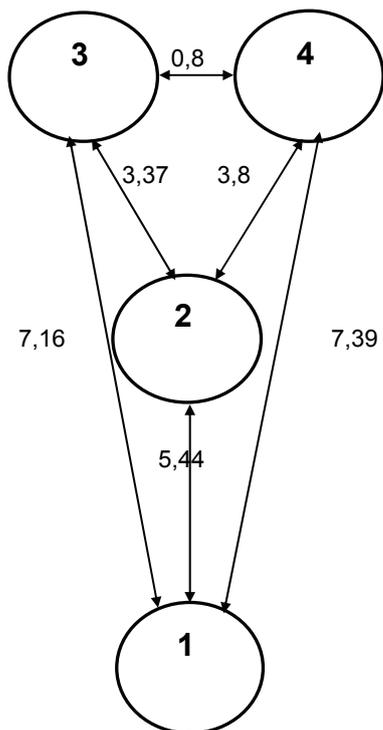
Помимо расчета линейных дискриминантных функций, построена структура размещения групп точек в признаковом пространстве в виде графа (в нашем случае 11- мерном, вмещающем в себя все указанные значимые показатели состояния зрительной системы). Граф – это изображение на плоскости центров тяжести групп [6, 8], с помощью которого возможен анализ относительного расположения групп в признаковом пространстве, т.е. выявление наиболее удаленных и близко расположенных групп (рис. 1).

Из рисунка 1 следует, что наиболее «удаленными» от контроля (группа 1) в 11-мерном пространстве являются 4-я (закрытоугольная глаукома с первично хроническим течением) и 3-я (закрытоугольная глаукома с интермитирующим течением) группы, которые и являются близкими между собой. Промежуточное положение среди 4-х клинических групп

Таблица 1

Кодировка показателей состояния зрительной системы

№	Методы исследования	Изменение показателей	Буквенные обозначения, используемые в линейных дискриминантных уравнениях
11	Глубина передней камеры	мм	a1
22	Степень открытия угла передней камеры	0-0; 1-I; 2-II; 3-III; 4-IV степень открытия	a2
33	Профиль угла	0 – низкий; 1 – средний; 2 – широкий	a3
44	Вершина угла	0 – острая; 1 – средняя; 2 – тупая	a4
55	Степень пигментации угла	0-0; 1-1; 2-2; 3-3; 4-4 степени	a5
66	Проба Форбса	0 – положительная; 1 – слабоположительная; 2 – отрицательная 3 – проведение не показано, степень открытия угла IV	a6
67	Анатомо-реконструктивный эффект после лазерной иридэктомии	0 – нет; 1 – неполный; 2 – полный	a7
68	Коэффициент Бейкера	ед.	a8
89	Заболевание глаукомой парного глаза	0 – нет; 1 – есть	a9
910	Дистрофические изменения радужки	0 – есть; 1 – нет	a10
111	Истинное внутриглазное давление	мм рт.ст.	a11



**Рис. 1.** Граф удаленности (близости) четырех исследуемых групп в 11-мерном пространстве (усл. ед.). Жирным шрифтом цифры – номера групп. Обычным шрифтом цифры – расстояние между группами.

по отношению к контролю занимает 2-я группа (пациенты с функциональным ангулярным блоком).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, разработаны оригинальные линейные дискриминантные уравнения, позволяющие четко разграничить здоровых лиц, пациентов с функциональным ангулярным блоком и больных с начальными стадиями закрытоугольной глаукомы с интермиттирующим и первично хроническим течением, а также построен граф, позволяющий количественно представить их различия. Представленные результаты исследований еще раз показывают, что функциональный ангулярный блок является латентной, самостоятельной стадией закрытоугольной глаукомы и дальнейшее изучение состояния зрительной системы позволит более глубоко раскрыть механизмы, являющиеся основой его формирования.

### Сведения об авторах

**Чешейко Елена Юрьевна** – к.м.н., врач-офтальмолог Иркутского филиала ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова «Росмедтехнологии». Тел. (3952)564-172

**Михалевич Исай Моисеевич** – к.г.-м.н., зав. кафедрой информатики ГОУ ДПО «Иркутский институт усовершенствования врачей федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»

**Мальшев Владимир Владимирович** – д.м.н., проф., зам. директора по научной работе Иркутского филиала ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова Росмедтехнологии». Тел. (3952)564-105

### ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А. Классификация многомерных наблюдений / С.А. Айвазян, З.И. Бежаева, О.В. Староверов. – М.: Статистика, 1974. – 240 с.
2. Алферова М.А. Основы прикладной статистики (использование Excel в медицинских исследованиях): Учебное пособие / М.А. Алферова, И.М. Михалевич, Н.Ю. Рожкова. – Иркутск: Изд-во Иркутского ГИУВ, 2004. – Вып. II. – 41 с.
3. Боровиков В. Статистика: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
5. Девис Дж.С. Статистический анализ данных в геологии / Дж.С. Девис. – М.: Недра, 1990. – Т. 1. – 319 с.
6. Дуда Р. Распознавание образов и анализ сцен / Р. Дуда, П. Харт. – М.: Мир, 1976. – 511 с.
7. Кулаичев А.П. Методы и средства анализа данных в среде Windows и STADIA / А.П. Кулаичев. – М.: Информатика и компьютеры, 1999. – 341 с.
8. Ту Дж. Принципы распознавания образов / Дж. Ту, Р. Гонсалес. – М.: Мир, 1978. – 411 с.
9. Сравнительный анализ структурно-функционального состояния зрительной системы у больных с различными стадиями и формами закрытоугольной глаукомы / Е.Ю. Чешейко, Т.Н. Юрьева, В.П. Ильин и др. // Бюллетень ВСНЦ РАМН. – 2004. – № 2. – С. 169–172.
10. Чешейко Е.Ю. Изменение показателей структурно-функционального состояния зрительной системы при функциональном ангулярном блоке / Е.Ю. Чешейко, Т.Н. Юрьева, В.В. Малышев // Сборн. научн. трудов 2-й международной конф. офтальмологов Причерноморья. – Одесса, 2004. – С. 86–87.
11. Функционально-морфологические закономерности развития функционального ангулярного блока / Е.Ю. Чешейко, Т.Н. Юрьева, Л.Т. Чекмарева и др. // Сборн. научн. трудов межрегион. конф. офтальмологов. – Красноярск, 2003. – С. 140–141.
12. Функциональный ангулярный блок – латентная стадия закрытоугольной глаукомы / Е.Ю. Чешейко, Т.Н. Юрьева, Л.Т. Чекмарева и др. // Современные технологии лечения глаукомы: Сборн. научн. трудов. – М., 2003. – С. 144–146.