

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ АНАТОМИЧЕСКОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К РАЗВИТИЮ ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ

И. А. Ремесников

Волгоградский филиал ФГУ МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С. Н. Федорова

Проведен анализ анатомо-биометрических параметров глаз при первичной закрытоугольной глаукоме (ПЗУГ) с относительным зрачковым блоком и в норме. Оценена степень достоверности прогнозирования развития ПЗУГ по тесту RLP и по разработанному нами способу прогнозирования ПЗУГ по офтальмобиометрическому фактору.

*Ключевые слова:* анатомические параметры глаза, ультразвуковая биометрия глаза, первичная закрытоугольная глаукома с относительным зрачковым блоком, прогнозирование глаукомы.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF EVALUATION OF ANATOMICAL PREDISPOSITION FOR PRIMARY CLOSED-ANGLE GLAUCOMA

I. A. Remesnikov

*Abstract.* We carried out an analysis of anatomobiological parameters of eyes in primary closed-angle glaucoma with relative pupillary block and normal eyes. We estimated the degree of reliability of prognosis of primary closed-angle glaucoma with RLP test and with the author's original prognostic method based on ophthalmobiometric factors.

*Key words:* anatomical eye parameters, ultrasound biometry of eyes, primary closed-angle glaucoma with relative pupillary block, prognosis of glaucoma.

Глаукома является одной из основных причин слабovidения и слепоты в развитых странах, в том числе и в России [1], при этом первичная закрытоугольная глаукома (ПЗУГ) с относительным зрачковым блоком в европейских странах составляет до 10–15 % всех случаев глаукомы. В странах Азии доля ПЗУГ может достигать до 80 % [6]. ПЗУГ зачастую встречается у лиц работоспособного возраста и в короткие сроки может приводить к значительной потере зрения, вплоть до слепоты. Диагностика заболевания на доклинической стадии и в ранних стадиях затруднена, так как основные признаки глаукомы, такие как повышение внутриглазного давления и изменение поля зрения, могут отсутствовать. Взаимосвязь анатомических размеров глазного яблока, сагиттальных размеров анатомических структур глаза и риска развития ПЗУГ в настоящий момент не вызывает сомнений [3, 8]. Основными морфологическими факторами, ведущими к развитию ПЗУГ, являются: уменьшенный размер глазного яблока, абсолютное и/или относительное увеличение толщины хрусталика и уменьшение расстояния от передней поверхности хрусталика до задней поверхности роговицы, то есть уменьшение глубины передней камеры глаза. Внедрение в офтальмологическую практику методов ультразвуковой биометрии, начавшееся

в 1956 г., после публикации основополагающих работ G. Mundt и W. Huges, позволило исследователям достоверно оценивать размеры как длины оси глазного яблока (ПЗО), так и размеры его структур, таких как толщина хрусталика (ХР) и глубина передней камеры (ПК).

В силу этого рядом авторов неоднократно предпринимались попытки создать методики (тесты) прогнозирования развития ПЗУГ с учетом анатомических факторов строения глаза. Широко известен коэффициент или индекс Lowe или коэффициент (тест) RLP (relative lens position) [8], определяемый как отношение суммы глубины передней камеры и половины толщины хрусталика к длине оптической оси глаза. По мнению автора, данный индекс характеризует положение центра хрусталика относительно переднего полюса глаза. По данным автора, при ПЗУГ величина  $RLP < 0,2$ . По данным В. А. Мачехина (1974), в норме показатель теста  $RLP = 0,208$  [2]. В настоящее время тест RLP зачастую используется с масштабированием в 10 раз [9, 10]. Ряд авторов [4, 7], наряду с оценкой соотношения анатомических факторов, привлекают и дополнительные признаки. Так, прогнозирование развития ПЗУГ по методике В. Е. Черепова (1988) должно включать в себя не только вычисление коэффициентов  $K_1$  (отношение глубины передней каме-

ры к длине оптической оси глаза) и K2 (отношение толщины хрусталика к длине оптической оси глаза), но и этническую принадлежность пациента. Вычисление отношения толщины хрусталика к длине оптической оси глаза используется и другими авторами как lens/axial length factor (LAF) [9, 10]. Способ прогнозирования острого течения закрытоугольной глаукомы у лиц монголоидной расы [4], как видно из названия, применим только к определенной расе. Также, кроме определения отношения глубины ПК к ХР и отношения глубины ПК к ПЗО, авторы предлагают гониоскопически оценивать соотношения величин опознавательных зон угла ПК глаза.

Таким образом, кроме теста RLP, который базируется исключительно на биометрических показателях, другие методики требуют дополнительных данных и/или могут быть применены только к определенным этносам или расам.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить степень достоверности прогнозирования ПЗУГ по тесту RLP и разработанному нами способу (тесту) прогнозирования ПЗУГ по офтальмобиометрическому фактору (ОБФ) [5].

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами проведена сплошная выборка из компьютерной базы данных Волгоградского филиала ФГУ МНТК "Микрохирургия глаза", ведущейся с 1988 г. Проведен анализ офтальмобиометрических показателей 1 306 глаз (1 306 пациентов) с выставленным диагнозом "Первичная закрытоугольная глаукома", которые составили 1-ю группу, и офтальмобиометрических показателей 3 534 глаз (3 534 пациента) при отсутствии глазных заболеваний (норма), которые составили 2-ю группу. В первой группе средний возраст пациентов составил 67,4 года (от 28 до 92 лет), из них – 402 мужчины, 904 женщины. Субъективная рефракция в исследуемой группе с ПЗУГ была равна в среднем +3,25 D (от -2,75 до +6,0 D). Во второй группе средний возраст пациентов составил 31,8 года (от 18 до 78 лет), из них – 1785 мужчин, 1749 женщин. Субъективная рефракция в контрольной группе с нормой была равна 0,0 D (эметропия). Измерение анатомических параметров глаза производилось на офтальмобиометрах "HUB 820" ("Allergan Humphrey Inc.", USA) и "Tomey AL-3000" ("Tomey Corp.", Japan). Был проведен анализ анатомо-биометрических параметров глаз при ПЗУГ и в норме, а также вычисление показателей теста RLP и предложенного нами теста по ОБФ.

Тест ОБФ также интегрально объединяет основные анатомо-биометрические параметры глаза. Предложена следующая формула расчета:

$$\text{ОБФ} = 145 \cdot \text{ХР} / (\text{ПК} \cdot \text{ПЗО}).$$

Величина константы, равная 145, подобрана эмпирически таким образом, чтобы, не изменяя характера взаимоотношений офтальмобиометрических показателей, а только масштабируя величину ОБФ, выводить его значения в удобный для дальнейшей обработки порядок. Пороговые значения результатов для состояний опасных по развитию ПЗУГ определены для теста RLP как величины меньше 0,208. В результате статистической обработки данных пороговые значения ответов для состояний, опасных по развитию ПЗУГ, определены для теста ОБФ как величины  $\geq 10,0$ .

Статистическая обработка выполнена с помощью программы "Statistica v. 6.0" ("StatSoft Inc.").

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анатомо-биометрические параметры глаз при ПЗУГ и в норме представлены в табл. 1.

Значения теста RLP при ПЗУГ и в норме представлены в табл. 2.

Распределение обследованных глаз при ПЗУГ и в норме по тесту RLP представлено на рис. 1. Анализ показал статистически достоверную разницу ( $t > 2,0$ ;  $p < 0,05$ ) между значениями теста RLP в случаях здоровых глаз и глаз с установленным диагнозом "ПЗУГ", однако положительный ответ теста RLP для 1-й группы не превышает 25 % (табл. 3).

Таблица 1

Анатомо-биометрические параметры глаз по группам, мм

Параметр	Величина (средняя и среднее отклонение)	
	1-я группа (n = 1306)	2-я группа (n = 3534)
ПК	2,39±0,29	3,99±0,28
ХР	5,00±0,34	3,25±0,31
ПЗО	22,48±0,73	23,18±0,57

Таблица 2

Значения теста RLP

Показатель	1-я группа (n = 1306)	2-я группа (n = 3534)
Средняя величина и среднее отклонение	0,218±0,001	0,226±0,001
Максимальное значение	0,308	0,272
Минимальное значение	0,140	0,132

Таблица 3

Результаты теста RLP при ПЗУГ и в норме

Группы пациентов		1-я группа (n = 1306)	2-я группа (n = 3534)
Тест RLP	Положительный ответ	Истинноположительный (ИП) – 303 (23,2 %)	Ложноположительный (ЛП) – 202 (5,7 %)
	Отрицательный ответ	Ложноотрицательный (ЛО) – 1003 (76,8 %)	Истинноотрицательный (ИО) – 3332 (94,3 %)

Таблица 4

Значения теста ОБФ при ПЗУГ и в норме

Параметры	1-я группа (n = 1306)	2-я группа (n = 3534)
Средняя величина и среднее отклонение	13,99±2,43	7,85±1,24
Максимальное значение	57,53	16,70
Минимальное значение	4,85	4,27

Таблица 5

Результаты теста ОБФ при ПЗУГ и в норме

Группа пациентов		1-я группа (n = 1306)	2-я группа (n = 3534)
Тест ОБФ	Положительный ответ	ИП – 1200 (91,9 %)	ЛП – 339 (9,6 %)
	Отрицательный ответ	ЛО – 106 (8,1 %)	ИО – 3195 (90,4 %)

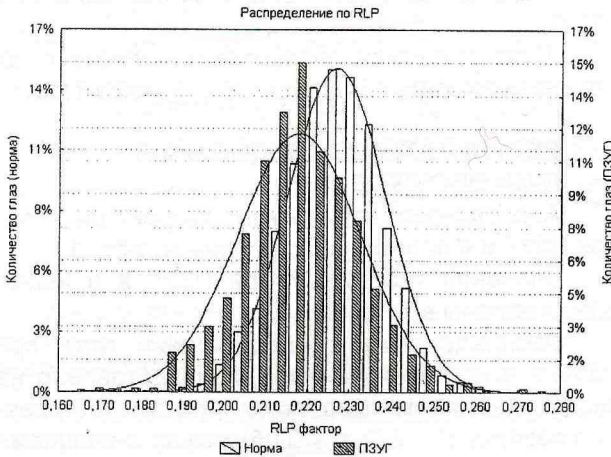


Рис. 1. Распределение обследованных глаз по тесту RLP

Распределения обследованных глаз при ПЗУГ и в норме по тесту ОБФ представлены на рис. 2. Гистограмма отражает статистически достоверную разницу ( $p < 0,05$ ;  $t > 2,0$ ) значений теста ОБФ для глаз с ПЗУГ и здоровых глаз. Значения теста ОБФ по группам представлены в табл. 4. Из табл. 5 мы можем видеть, что положительный ответ теста ОБФ для 1-й группы наблюдается более чем в 90 % случаев.

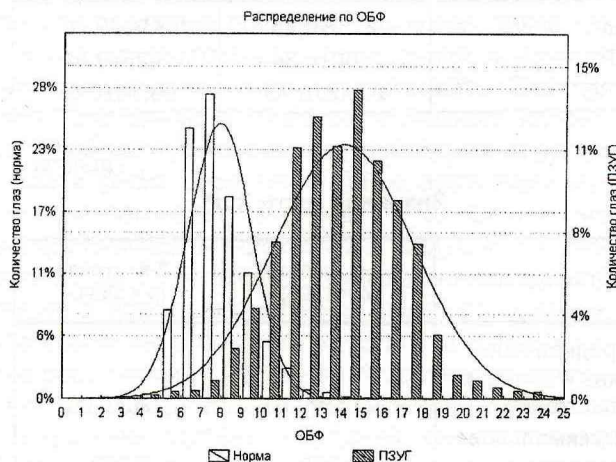


Рис. 2. Распределение обследованных глаз по тесту ОБФ

Как было отмечено выше, следующие анатомические факторы лежат в основе патогенетического механизма развития ПЗУГ с относительным зрачковым блоком:

1. Уменьшение глубины ПК глаза ведет к увеличению риска развития ПЗУГ – имеется обратная зависимость.

2. Увеличение ХР глаза ведет к увеличению риска развития ПЗУГ – имеется прямая зависимость.

3. Уменьшение ПЗО ведет к увеличению риска развития ПЗУГ – имеется обратная зависимость.

При изучении принципа построения теста RLP (Lowe R. F., 1970), высчитываемого по формуле:

$$RLP = (ПК + 0,5ХР) / ПЗО,$$

обращают на себя внимание следующие факторы:

1. Тест RLP имеет обратную направленность, т. е. при увеличении риска развития ПЗУГ значения его уменьшаются.

2. Значения теста RLP лежат в очень узком интервале (от 0,100 до 0,300) и исчисляются минимально до третьего знака после запятой, при масштабировании RLP в 10 раз – от 1,00 до 3,00 и исчисляются минимально до второго знака после запятой соответственно. В силу этого имеется узкий интервал и как следствие, малый разброс значений теста RLP между нормой и ПЗУГ, что, по нашему мнению, снижает дифференциально-диагностическую ценность методики.

3. С учетом обратной направленности теста RLP мы можем видеть нарушение зависимости изменений размеров анатомических структур

глаза и риска развития ПЗУГ, а именно: параметр ХР находится в числителе формулы, а не в знаменателе, а параметр ПЗО находится в знаменателе формулы, а не в ее числителе.

Таким образом, в формуле теста RLP, интегрально объединяющей основные анатомо-биометрические параметры глаза, имеются несоответствия, что в конечном итоге ведет к значительному снижению информационной ценности методики, что отражает табл. 6.

Таблица 6

Качественные показатели тестов RLP и ОБФ, %

Показатели	Тест RLP	Тест ОБФ
Специфичность (ИО/ЛП+ИО)	94,3	90,4
Чувствительность (ИП/ИП+ЛО)	23,2	91,9
Положительный прогноз (ИП/ИП+ЛП)	80,2	90,5
Отрицательный прогноз (ИО/ЛО+ИО)	55,1	91,8

Вследствие этого, хотя имеется достоверное различие значений показателей теста RLP при ПЗУГ и в норме, чувствительность теста RLP составляет, по нашим данным, всего 23,2 %. При этом RLP с высокой вероятностью описывает норму: специфичность теста равна 94,3 %. Показательным также является низкий отрицательный прогноз теста RLP (отношение ИО ответов ко всем отрицательным результатам). Это говорит о том, что почти в половине случаев отрицательных ответов теста RLP в реальности имеется ПЗУГ.

Значение ОБФ, равное 10,0, определено нами как пороговое при прогнозировании риска развития ПЗУГ. При этом значении теста мы видим пересечение гистограмм групп ПЗУГ и нормы. Значения ОБФ увеличиваются при увеличении риска развития ПЗУГ, т. е. имеется общая направленность работы теста и отображаемого им явления. Показатели ОБФ при ПЗУГ и в норме также достоверно отличаются друг от друга.

При этом чувствительность теста ОБФ составляет более 90 %. Необходимо отметить, что тест ОБФ корректно работает и в норме: специфичность теста более 90 %. Положительный и отрицательный прогнозы теста ОБФ также составляют более 90 %.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Сравнительный анализ тестов RLP и ОБФ показывает более высокую информационную ценность теста ОБФ в плане дифференциальной диагностики и прогноза развития ПЗУГ и наличия нормы.

2. Применение данного прогностического теста позволит при проведении диспансеризации населения, скрининг-осмотрах, в офтальмологической практике выявить, в том числе на стадии доврачебного обследования, группу риска по развитию ПЗУГ в доклинической и на ранних ее стадиях.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Либман Е. С., Шахова Е. В. // Съезд офтальмологов России, 8-й: тез. докл. – М., 2005. – С. 78–79.
2. Мачехин В. А. Ультразвуковые биометрические исследования у больных глаукомой: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1974. – 26 с.
3. Нестеров А. П. Глаукома – М.: Медицина, 1995. – 256 с.
4. Способ прогнозирования острого течения закрытоугольной глаукомы у лиц монголоидной расы: Патент RU2223731С1 РФ / Э. В. Егорова, А. Д. Семенов, У. С. Файзиева и др. / приоритет от 07.08.2002 г.
5. Способ прогнозирования первичной закрытоугольной глаукомы: Патент RU2290073С2 РФ / И. А. Ремесников, С. В. Балалин, А. В. Гущин / приоритет от 17.02.2005 г.
6. Тачмурадов Б. // Съезд офтальмологов России, 8-й: тез. докл. – М.: 2005. – С. 219.
7. Черепов В. Е. Роль офтальмобиометрических исследований в прогнозе глаукомы у населения Таджикистана: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1988. – 27 с.
8. Lowe R. F. // Br. J. Ophthalmol. – 1970. – № 54. – P. 161–169.
9. Marchini G., Paqliarus A., Toscano A., et al. // Ophthalmology. – 1998. – № 11. – P. 2091–2098.
10. Takashi G., Toyooki T., Hiroyuki I., et al. // American J. Ophthalmol. – 2000. – Vol. 129, Iss. 3, № 3. – P. 342–346.