

Отношение толщины хрусталика к длине глазного яблока как фактор риска возникновения острого приступа глаукомы

Коленко О.В., д.м.н., директор¹, профессор кафедры офтальмологии²

Сорокин Е.Л., д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе¹, профессор кафедры общей и клинической хирургии³

Пашенцев Я.Е., младший научный сотрудник¹

Марченко А.Н., к.м.н., заведующий 5-м офтальмологическим отделением, врач-офтальмолог¹

Самохвалов Н.В., врач-офтальмолог 1-го офтальмологического отделения¹

¹Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, 680033, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211.

²КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» министерства здравоохранения Хабаровского края, 680009, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Краснодарская, 9.

³ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России, 680000, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Муравьёва-Амурского, 35.

Для контактов:

Марченко Алексей Николаевич, e-mail: naukakhvmntk@mail.ru

Для цитирования: Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Пашенцев Я.Е., Марченко А.Н., Самохвалов Н.В. Отношение толщины хрусталика к длине глазного яблока как фактор риска возникновения острого приступа глаукомы. *Национальный журнал глаукома*.

Конфликт интересов отсутствует.

Сокращенное название: Предиктор формирования острого приступа
глаукомы

Резюме

ЦЕЛЬ. Оценить прогностическую значимость коэффициента LAF (Lens thickness/Axial length Factor) в качестве фактора риска возникновения острого приступа глаукомы в анатомически коротких глазах европейцев.

МЕТОДЫ. 1-ю группу составили 24 пациента (48 глаз) с наличием осевой гиперметропии. Во 2-ю группу вошли 24 пациента (48 глаз) с первичным закрытием угла передней камеры. 3-я группа была сформирована 17 пациентами (34 глаза) с начальной стадией первичной закрытоугольной глаукомы. В 4-ю группу были включены 35 пациентов (35 глаз) с острым приступом глаукомы. Исследуемые группы не отличались по возрасту ($p=0,97$) и полу ($p=0,28$). Толщина хрусталика (ТХ) и переднезадняя ось (ПЗО) измерялись с помощью А-сканирования на биометре IOLMaster 700, Carl Zeiss® (Германия) с расчетом коэффициента LAF.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Коэффициент LAF в группе острого приступа был статистически значимо выше, чем в первых 3-х группах. Наилучшее разделение 1-й и 4-й групп обеспечивает показатель LAF по сравнению с показателями ТХ и ПЗО с чувствительностью, специфичностью и площадью под ROC-кривыми (AUC) 89%, 83% и 0,9 соответственно. Значения коэффициента LAF более 2,332 у пациентов с короткой ПЗО объективно ассоциировано с высоким риском возникновения острого приступа глаукомы. Полученное нами среднее значение коэффициента LAF в группе с острым приступом глаукомы (2,528) значительно превышает данные показатели в работах других авторов, что может быть обусловлено морфометрическими особенностями строения глаз европейцев по сравнению с глазами азиатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Коэффициент LAF обеспечивает лучшее разделение 1-й и 4-й групп, по сравнению с показателями ТХ, и особенно ПЗО. Значения коэффициента LAF более 2,332 в глазах с короткой ПЗО

объективно свидетельствуют о высоком риске возникновения острого приступа глаукомы, что подтверждается высокой чувствительностью, специфичностью и AUC.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: острый приступ глаукомы, LAF, толщина хрусталика, короткая переднезадняя ось глаза, фактор риска.

Ratio of lens thickness to axial length as risk factor for acute attack of glaucoma

Kolenko O.V., Med.Sc.D., Director¹, Professor of Ophthalmology Dept²

Sorokin E.L., Med.Sc.D., Professor, Deputy Head for Scientific Work¹,
Professor of General and Clinical Surgery Dept³

Pashentsev Ia.E., Junior Research Associate¹

Marchenko A.N., Ph.D., Head of the 5th Dept, Ophthalmologist¹

Samokhvalov N.V., Ophthalmologist of the 1st Dept¹

¹The Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 211, Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, Russian Federation, 680033;

²Postgraduate Institute for Public Health Specialists, Khabarovsk, Russian Federation, 9, Krasnodarskaya str., Khabarovsk, Russian Federation, 680009.

³Far-Eastern State Medical University, 35, Muraviev-Amurskii str., Khabarovsk, Russian Federation, 680000.

For citations: Kolenko O.V., Sorokin E.L., Pashentsev Ia.E., Marchenko A.N., Samokhvalov N.V. Ratio of lens thickness to axial length as risk factor for acute attack of glaucoma. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

Abstract

PURPOSE: To assess the prognostic significance of the LAF coefficient (Lens thickness/Axial length Factor) as risk factor for acute attack of glaucoma in anatomically short eyes of Europeans.

METHODS. 1st group consisted of 24 patients (48 eyes) with axial hyperopia. 2nd group included 24 patients (48 eyes) with primary closure of the anterior chamber angle. The 3rd group was formed by 17 patients (34 eyes) with initial stage of primary angle-closure glaucoma. The 4th group included 35 patients (35 eyes) with an acute attack of glaucoma. The studied groups did not differ in age ($p=0.97$) and gender ($p=0.28$). Lens thickness and axial length (AL) were measured using A-scan on biometer IOLMaster 700 (Carl Zeiss®, Germany) with calculation of LAF coefficient.

RESULTS. The LAF coefficient in the 4th (acute attack) group was statistically significantly higher than in the first 3 groups. The best separation of the 1st and 4th groups is provided by LAF coefficient compared to lens thickness and AL indexes with sensitivity, specificity and the Area Under the Curve (AUC) of 89%, 83% and 0.9, respectively. LAF coefficient values greater than 2.332 in patients with short AL are objectively associated with high risk of acute attack of glaucoma. The average value of the LAF coefficient (2.528) obtained by us in the 4th (acute attack of glaucoma) group significantly exceeds these indexes in works of other authors, which may be due to morphometric features of structure of eyes of Europeans compared to eyes of Asians.

CONCLUSION. The LAF coefficient provides better separation of the 1st and 4th groups, in comparison with the lens thickness indexes, and especially the AL. LAF coefficient values greater than 2.332 in eyes with short AL objectively indicate high risk of acute attack of glaucoma, as evidenced by high sensitivity, specificity, and AUC.

KEYWORDS: acute attack of glaucoma, LAF, lens thickness, short axial length, risk factor.

Острый приступ первичной закрытоугольной глаукомы (ПЗУГ), представляет значительную угрозу для органа зрения, поскольку развивается внезапно, обычно среди полного здоровья пациента и приводит к тяжелым, порой необратимым последствиями для зрительных функций. По данным А.В. Куроедова и соавт. доля острого приступа глаукомы среди всех форм глаукомы доходит до 0,5% [1].

Факторами повышенного риска его формирования являются: принадлежность к азиатским народам, женский пол, короткая переднезадняя ось (ПЗО) глаза, мелкая передняя камера (ПК), несоразмерно большой объемом нативного, зачастую прозрачного хрусталика [2].

Ранее изучив причинность формирования ПЗУГ и ее острого приступа, нами было показано, что основной их причиной является несоразмерное для данного глаза увеличение объема нативного хрусталика [3, 4].

Но для прогнозирования риска ПЗУГ и ее острого приступа нам приходилось исследовать объем хрусталика с помощью достаточно сложной методики – высокочастотного ультразвукового В-сканирования переднего отрезка глаза через созданную иммерсионную среду с необходимостью ручной разметки контуров хрусталика и выполнения расчетов площади его поперечного среза.

Т. Muto и соавт., используя ротационную камеру Шаймпфлюга, прогнозировали острый приступ глаукомы на основании глубины ПК, ее объема и состояния угла ПК [5].

Амбулаторному офтальмологу выполнить подобные исследования весьма затруднительно, т.к. они требуют наличия дорогостоящей аппаратуры. Ввиду этого становится очевидным, что для клинической практики нужен более простой объективный количественный показатель, который мог бы применяться среди врачей-офтальмологов поликлинического звена.

С данных позиций мы решили еще раз оценить достаточно известный коэффициент LAF (Lens thickness/Axial length Factor), широко применяемый офтальмологами с 1985 года, когда в клиническую практику широко вошли методики ультразвукового сканирования. Он был впервые предложен S.N. Markowitz и J.D. Morin [6] и рассчитывается по формуле $LAF = \frac{TX \cdot 10}{ПЗО}$, объективно характеризуя долю толщины хрусталика (TX) в осевой длине глаза (ПЗО). Чем больше размер TX и чем короче ПЗО глаза, тем больший объем занимает хрусталик.

Имеются сведения о применении коэффициента LAF для выявления риска острого приступа закрытоугольной глаукомы (таблица 1).

Таблица 1

Исследования коэффициента LAF как одного из факторов риска возникновения острого приступа глаукомы

Table 1

Studies of lens thickness/axial length factor (LAF) ratio as one of risk factors for acute attack of glaucoma

Авторы Authors	Год Year	Этническая принадлежность Ethnicity	Количество пациентов с острым приступом Number of patients with acute attack	Коэффициент LAF у пациентов с острым приступом LAF ratio in patients with acute attack	Точка отсечения LAF Cut-off value LAF
Marchini G. et al. [7]	1998	Итальянцы Italians	10 (+22 intermittent)	2,28±0,12	—
Mimiwati Z. et al. [8]	2001	Малайзийцы Malaysians	6	2,07±0,31	—
Lan YW. et al. [9]	2007	Тайваньцы (китайцы) Taiwanese (Chinese)	33	2,28±0,16	—
Razeghinejad MR. et al. [10]	2013	Иранцы Iranians	35	2,23±0,16	2,139
Hu J. et al. [11]	2014	Китайцы Chinese	58	2,2±0,2	—
Suwan Y. et al.	2017	Тайцы	71	2,3±0,2	—

[12]		Thais			
Krishnankutty SV. et al. [13]	2019	Индусы Hindus	30	2,2±0,2	–

Как видно из таблицы 1, все исследования по изучению значений LAF, характерных для острого приступа ПЗУГ, преимущественно были выполнены лишь для пациентов-азиатов. Это, видимо, обусловлено тем, что острый приступ глаукомы у азиатов встречается чаще, чем у европейцев [2]. Фактически мы нашли лишь одно подобное исследование с европейцами (итальянцы) и то оно касалось весьма скудного клинического материала – 10-ти глаз с острым приступом и 22-х глаз с ремиттирующим течением ПЗУГ (G. Marchini и соавт.) [7].

Недостатками большинства данных работ является также и то, что в них не указывается точка отсечения. Лишь в одном исследовании (M.R. Razeghinejad и соавт.) была показана точка отсечения в виде значения коэффициента LAF выше 2,139, что рассматривалось авторами как риск возникновения острого приступа глаукомы [10].

К настоящему времени в офтальмологической литературе стали выделять отдельное понятие – первичное закрытие угла передней камеры (ПЗУ). Под ним понимается наличие протяженного иридо-трабекулярного контакта, занимающее от 2-х квадрантов и более, с формированием периферических передних синехий и/или с повышением уровня внутриглазного давления (ВГД), но без признаков повреждения зрительного нерва. Данное состояние характерно для глаз с короткой ПЗО и его следует расценивать как фактор риска формирования ПЗУГ [14]. Собственный клинический опыт показывает, что такие пациенты отнюдь не редки и у них вполне может развиваться острый приступ глаукомы.

Наконец, вполне вероятно, что острый приступ глаукомы может развиваться у пациентов с ПЗУГ. Хотя, с другой стороны, данные пациенты,

как правило, уже состоят на диспансерном учете, применяют гипотензивный режим либо им выполнена лазерная иридэктомия.

Учитывая то, что острый приступ может возникнуть внезапно, особенно в коротких глазах, мы решили изучить закономерности изменений коэффициента LAF у пациентов с короткой ПЗО в следующих группах: у здоровых гиперметропов, у пациентов с ПЗУ и у пациентов с наличием ПЗУГ, а также сравнить их с пациентами с острым приступом глаукомы. По сути, три первые группы можно представить как постепенно нарастающие степени формирования декомпенсации гидродинамики глаза вследствие различных степеней блокады УПК. С учетом того, что в коэффициенте LAF используются два показателя (ПЗО и ТХ), он может характеризовать риск ПЗУГ, т.к. с возрастом неуклонно увеличивается объем хрусталика, находящегося в замкнутом неизменном объеме глаза [15, 16].

К выполнению данного исследования нас мотивировал и тот факт, что в литературе практически отсутствуют данные о коэффициенте LAF в ассоциации с острым приступом глаукомы у европейцев.

Цель работы – оценить прогностическую значимость коэффициента LAF в качестве фактора риска возникновения острого приступа глаукомы в анатомически коротких глазах европейцев.

Материалы и методы

Клинический материал составили анатомически короткие глаза пациентов со значениями ПЗО менее 23 мм.

Подбор пациентов для исследования выглядел следующим образом. Поскольку ТХ и соответственно LAF сильно зависят от возраста, сначала нами была сформирована группа пациентов с острым приступом глаукомы (сплошная выборка). После расчета их среднего возраста были подобраны другие исследуемые группы сопоставимого возраста.

Было сформировано 4 группы пациентов, все они были европейцами. Сюда вошли здоровые лица с гиперметропией, пациенты с ПЗУ, с наличием ПЗУГ и с острым приступом глаукомы. Описательные статистики исследуемых показателей для анализируемых групп представлены в таблице 2.

1-ю группу составили 24 пациента (48 глаз) с наличием осевой гиперметропии. Их возраст варьировал от 43 до 75 лет. Они были отобраны из пациентов, обратившихся для консультации с целью подбора коррекции аметропии. Угол передней камеры (УПК) во всех глазах имел узкий клювовидный профиль, при гиперметропии высокой степени был закрыт в пределах одного квадранта, как правило верхнего, оптические среды прозрачны, состояние сетчатки и диски зрительных нервов (ДЗН) соответствовали возрастной норме.

Во 2-ю группу вошло 24 пациента (48 глаз) в возрасте от 46 до 76 лет с ПЗУ. Критерий включения – протяженность закрытия УПК не менее 2 квадрантов, положительная проба Форбса. Уровень ВГД соответствовал нормальным значениям, составив от 19 до 24 мм рт. ст. У 16 пациентов (67%) имелось уплотнение ядра хрусталика и незначительные помутнения его передних корковых слоев, у 8 пациентов (33%) оптические среды были прозрачными. Во всех глазах состояние ДЗН и сетчатки соответствовало возрастной норме.

3-я группа была сформирована 17 пациентами (34 глаза) в возрасте от 44 до 80 лет с начальной стадией ПЗУГ. Критерии включения – наличие закрытого УПК в двух и более квадрантах, периодическое повышение уровня ВГД до субнормальных значений. Уровень ВГД варьировал от 22 до 30 мм рт. ст. Состояние ДЗН оценивалось по правилу ISNT и проявлялось незначительным истончением нейроретинального пояса в нижнем секторе. Центральное компьютерное поле зрения по программе 24\2 выражалось в расширении слепого пятна и наличии единичных

скотом в зоне Бьеррума. Все пациенты находились на местном гипотензивном режиме – монотерапия (β -блокаторы либо ингибиторы карбоангидразы) у 7 пациентов; комбинированные препараты – у 10 пациентов. При проведении биомикроскопии состояние хрусталиков было прозрачным в 14 глазах (41%). Начальные помутнения ядра и кортекса имелись в 20 (59%) глазах.

В 4-ю группу были включены 35 пациентов (35 глаз) с острым приступом глаукомы. Уровень ВГД был очень высоким – от 36 до 54 мм рт. ст. В большинстве случаев (21 пациент, 60%) они обратились в клинику в сроки от одного до трех дней после манифестации острого приступа, 14 пациентов (40%) – свыше трех дней. Во всех случаях острый приступ глаукомы выражался крайней степенью тяжести: интенсивные боли в глазном яблоке с иррадиацией в область надбровья и виска, острое и значительное снижение зрительных функций (от 0,1 до неправильной светопроекции), застойная инъекция сосудов, гипертензионный отек роговицы 1–2 степени, щелевидная ПК, парез сфинктера зрачка с его деформацией, отсутствие нормальной реакции зрачка на свет. Биомикроскопическое состояние хрусталика оценивалось ретроспективно после купирования острого приступа. В 25 глазах (71%) он был частично мутным, в 10 глазах (29%) – оставался прозрачным. Возраст пациентов составлял от 43 до 82 лет. ПЗО и ТХ у них также измерялись после купирования острого приступа.

Исследуемые группы не отличались по возрасту ($p=0,97$) и полу ($p=0,28$).

Всей совокупности пациентов выполнялась комплекс стандартного офтальмологического обследования. Гониоскопическое исследование выполнялось с помощью гониолинзы 4-MIRROR MINI GONIO DIAGNOSTIC фирмы OCULAR® (США). Степень открытия УПК оценивалась по классификации Shaffer (1962). Выполнялась

гониоскопическая компрессионная проба Форбса. Уровень ВГД измерялся по Маклакову. Оценка состояния ДЗН выполнялась с помощью не прямой офтальмоскопии с бесконтактной линзой 90 дптр.

Показатели ТХ и ПЗО измерялись с помощью А-сканирования на биометре IOLMaster 700 (Carl Zeiss®, Германия). По этим показателям рассчитывался коэффициент LAF.

Проведен сравнительный анализ показателей ТХ, ПЗО и LAF. Оценивалось наличие закономерностей изменений данных показателей от 1-й к 4-й группе.

Статистическая обработка данных производилась в программе «R» версии 4.1.2. Нормальность распределений проверялась критерием Шапиро–Уилка. Данные представлены в виде Me(Q25;Q75), где Me – медиана, Q25, Q75 – 25-й и 75-й квантили. Количественные показатели глаз пациентов сравнивались модифицированным критерием суммы рангов с поправкой на корреляцию парных глаз из пакета «clusrank» версии 1.0-1. Поправка на множественную проверку гипотез производилась методом Холма. Половой состав групп сравнивался с помощью точного критерия Фишера (для таблицы сопряженности 2x4), возраст – критерием Краскела–Уоллиса. Поиск точек отсечения осуществлялся с применением ROC-анализа в программе IBM SPSS 20. Отличия считались значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Полученные данные представлены в табл. 2 и на рис. 1.

Таблица 2

Описательные статистики исследуемых показателей в анализируемых группах

Table 2

Descriptive statistics of studied indexes in analyzed groups

	Количество пациентов Number of patients	Количество глаз Number of eyes	Мужчин/ Женщин Male/ Female	Возраст Age	Толщина хрусталика Lens thickness	Переднезадняя ось Axial length	Коэффициент LAF Lens thickness/axial length factor
Группа 1 1 st group	24	48	11/13	66(62;71)	4,90 (4,65;5,16) <i>d</i>	21,70 (21,39;22,19)	2,269 (2,145;2,313) <i>d</i>
Группа 2 2 nd group	24	48	6/18	66(58;71)	4,86 (4,65;5,22) <i>d</i>	22,19 (21,74;22,67) <i>d</i>	2,209 (2,116;2,282) <i>d</i>
Группа 3 3 rd group	17	34	5/12	66(50;72)	4,90 (4,62;5,17) <i>d</i>	21,94 (21,79;22,32)	2,238 (2,111;2,355) <i>d</i>
Группа 4 4 th group	35	35	8/27	66(61;71)	5,44 (5,22;5,56) <i>abc</i>	21,35 (21,08;22,13) <i>b</i>	2,528 (2,399;2,596) <i>abc</i>

Примечание: *a* – значимые отличия от 1-й группы, *b* – значимые отличия от 2-й группы, *c* – значимые отличия от 3-й группы, *d* – значимые отличия от 4-й группы ($p<0,05$).

Note: *a* - significant differences with the 1st group, *b* - significant differences with the 2nd group, *c* - significant differences with the 3rd group, *d* - significant differences with the 4th group ($p<0.05$).

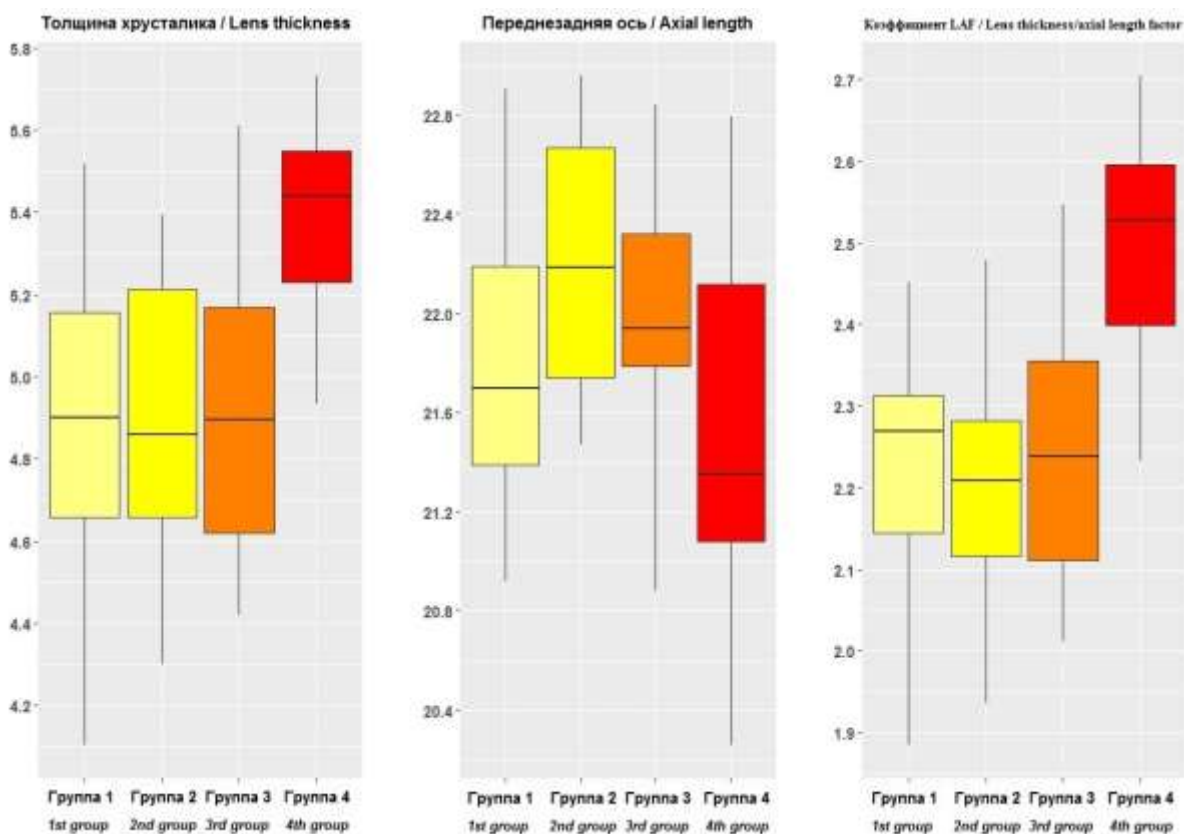


Рис. 1. Ящичные диаграммы для показателей толщины хрусталика, переднезадней оси и коэффициента LAF

Fig. 1. Boxplots for lens thickness, axial length and lens thickness/axial length factor

Как видно из *табл. 2*, по показателю ПЗО имелись статистически значимые различия только между 2-й и 4-й группами. По показателю ТХ группы 1–3 также не имели значимых различий между собой, но показатель ТХ в них был значимо ниже, чем в 4-й группе (острый приступ). Коэффициент LAF также не имел значимых различий в первых 3-х группах, но показал значимые различия с группой острого приступа.

Далее по каждому из трех изучаемых факторов (ТХ, ПЗО и LAF) с целью выявления точек отсечения, которые наилучшим образом разделяют группы гиперметропов и острого приступа, был проведен ROC-анализ (*рис. 2*). Были найдены точки отсечения, чувствительность,

специфичность, площади под ROC-кривыми (AUC), которые приведены в табл. 3.

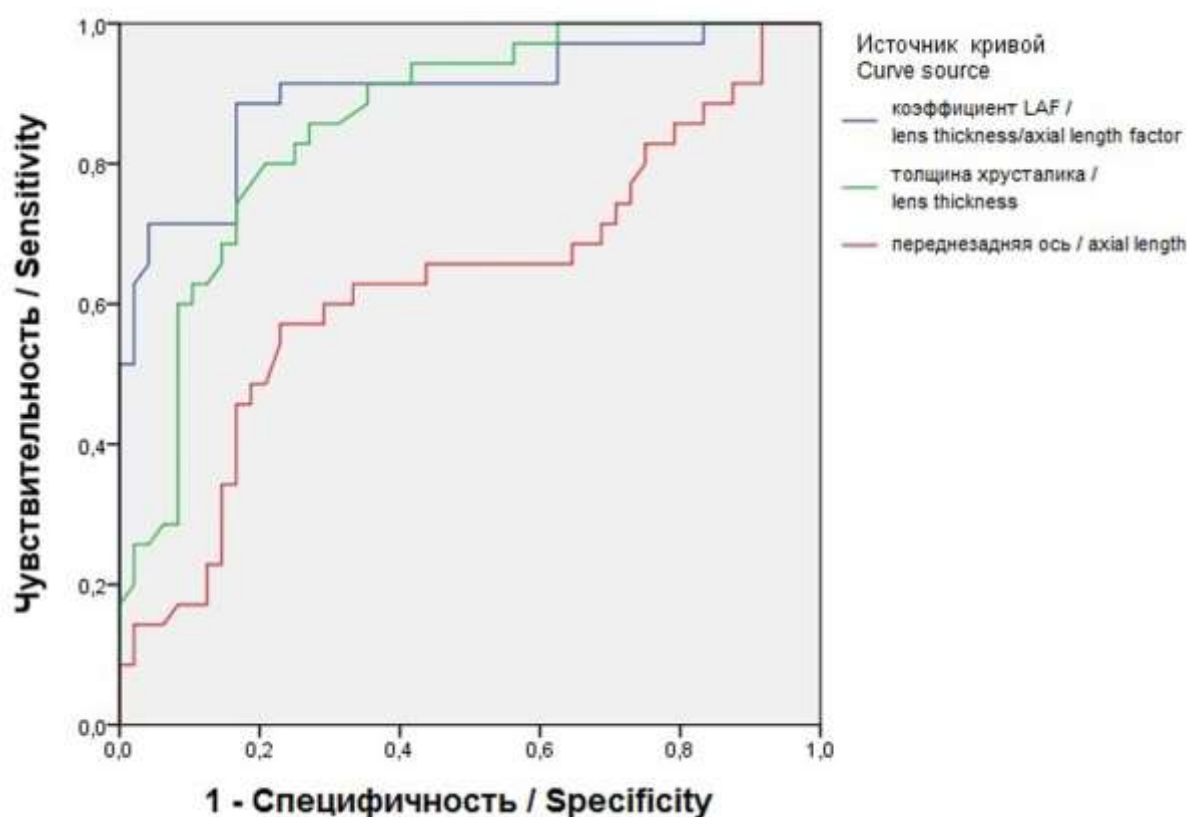


Рис. 2. ROC-кривые для показателей толщины хрусталика, переднезадней оси и коэффициента LAF

Fig. 2. ROC-curves for lens thickness, axial length and lens thickness/axial length factor

Таблица 3

Найденные точки отсечения, чувствительность, специфичность и AUC для исследуемых показателей

Table 3

Found cut-off value, sensitivity, specificity and the Area Under the Curve (AUC) for the studied indexes

	Точка отсечения Cut-off value	Чувстви- тельность Sensitivity	Специфич- ность / Specificity	AUC ^a	Значимость AUC ^b Significance AUC ^b	95%-й доверительный интервал AUC 95% confidence interval AUC	
						Нижняя граница Lower limit	Верхняя граница Upper limit
Коэффициент LAF Lens thickness/axial length factor	2,332	88,6%	83,3%	0,900±0,037	<0,001	0,827	0,972
Толщина хрусталика Lens thickness	5,23 мм	74,3%	83,3%	0,859±0,040	<0,001	0,780	0,939
Переднезадняя ось Axial length	21,37 мм	57,1%	77,1%	0,627±0,065	0,048	0,500	0,754

Примечание: а - в непараметрическом случае, b - нулевая гипотеза: истинная площадь = 0,5.

Note: a - in the non-parametric case, b - null hypothesis: true area = 0.5.

Из анализа таблицы 3 видно, что наилучшее разделение 1-й и 4-й групп обеспечивает показатель LAF по сравнению с показателями TX и особенно ПЗО. Его чувствительность, специфичность и AUC оказались высокими и составили 89%, 83% и 0,9 соответственно.

Ввиду этого можно заключить, что значения коэффициента LAF более 2,332 (т.е. при отношении TX к ПЗО более 0,2332) у пациентов с короткой ПЗО объективно ассоциировано с высоким риском возникновения острого приступа глаукомы.

Обсуждение

Острый приступ закрытоугольной глаукомы является одним из наиболее тяжелых ургентных состояний в офтальмологии. Как правило, он развивается в анатомически коротких глазах. Его купирование не всегда проходит эффективно, а прогноз состояния зрительных функций зависит

от своевременности и адекватности проводимых лечебных мероприятий. Зачастую его последствия тяжелы и необратимы для зрительных функций.

Большинство работ нацелены на прогнозирование риска непосредственно ПЗУГ, в то время как прогнозирование острого приступа, по нашему мнению, также является важной проблемой.

Приведенные в разделе «Актуальность» несколько публикаций, посвященных изучению острого приступа, имеют, на наш взгляд, ряд недостатков и особенностей. В частности, не всегда исследователями соблюдался рандомизированный подбор пациентов по возрасту. При этом нередко значения показателей приводились с недостаточной точностью (всего один знак после запятой). Кроме того, выявленные в них средние значения коэффициента LAF значительно варьируют, от 2,07 до 2,3, их выводы противоречат друг другу. Подобный широкий разброс данных может быть связан с наличием значимых различий по возрасту в исследуемых группах, с их принадлежностью к различным народам, а также с различными методиками измерений и с использованием различных приборов.

В этом отношении выявленное нами среднее значение коэффициента LAF в группе с острым приступом глаукомы (2,528) значительно превышает данные показатели в указанных работах (*табл. 1*). Это, возможно, обусловлено морфометрическими особенностями строения глаз европейцев по сравнению с глазами азиатов.

Учитывая полученные данные, можно заключить, что у здоровых гиперметропов необходимо оценивать коэффициент LAF. Его значения, превышающие 2,332, свидетельствуют о наличии высокого риска острого приступа глаукомы.

Заключение

При сравнительном анализе показателя TX и LAF не найдено значимых различий между группами гиперметропов, пациентов с ПЗУ и с начальной

стадией ПЗУГ, при этом ТХ и LAF оказался статистически значимо выше в группе острого приступа. По нашим данным, коэффициент LAF обеспечивает лучшее разделение 1-й и 4-й групп по сравнению с показателями ТХ и особенно ПЗО. Значения коэффициента LAF более 2,332 в глазах с короткой ПЗО объективно свидетельствуют о высоком риске возникновения острого приступа глаукомы, что подтверждается высокой чувствительностью, специфичностью и AUC.

	ЛИТЕРАТУРА	REFERENCES
1.	Куроедов А.В., Мовсисян А.Б., Егоров Е.А., Еричев В.П. и др. Профиль пациентов с первичной открытоугольной глаукомой в Российской Федерации. <i>Национальный журнал Глаукома</i> . 2021;20(1):3-15. https://doi.org/10.25700/NJG.2021.01.01	Kuroyedov A.V., Movsisyan A.B., Egorov E.A., Erichev V.P. et al. The profile of patients with primary open-angle glaucoma in the Russian Federation. <i>National Journal glaucoma</i> . 2021;20(1):3-15. (In Russ.) https://doi.org/10.25700/NJG.2021.01.01
2.	Zhang X., Liu Y., Wang W., Chen S. et al. Why does acute primary angle closure happen? Potential risk factors for acute primary angle closure. <i>Surv Ophthalmol</i> . 2017;62(5):635-647. https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2017.04.002	Zhang X., Liu Y., Wang W., Chen S. et al. Why does acute primary angle closure happen? Potential risk factors for acute primary angle closure. <i>Surv Ophthalmol</i> . 2017;62(5):635-647. https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2017.04.002
3.	Сорокин Е.Л., Марченко А.Н., Данилов О.В. Динамика морфометрических показателей гиперметропических глаз в различные возрастные периоды жизни и их значение для формирования факоморфической глаукомы. <i>Глаукома</i> . 2009;(4):9-13.	Sorokin E.L., Marchenko A.N., Danilov O.V. Dynamics of hypermetropic eyes' morphometric indices in different age periods of life and their role for the phacomorphic glaucoma formation. <i>Glaucoma</i> . 2009;(4):9-13. (In Russ.)
4.	Марченко А.Н., Сорокин Е.Л., Пашенцев Я.Е. Эффективность системы прогнозирования риска развития острого приступа закрытоугольной глаукомы. <i>Вестник офтальмологии</i> . 2019;135(1):47-52. https://doi.org/10.17116/oftalma201913501147	Marchenko A.N., Sorokin E.L., Pashentcev Ya.E. Effectiveness of the system for predicting the risk of developing an acute angle closure glaucoma attack. <i>Vestnik Oftalmologii</i> . 2019;135(1):47-52. (In Russ.) https://doi.org/10.17116/oftalma201913501147
5.	Muto T., Nishimura T., Sakamoto M., Inomata T. et al. Identification of eyes at risk of acute primary angle-closure in elderly Japanese patients. <i>Clin Ophthalmol</i> . 2019;(13):859-868. https://doi.org/10.2147/OPHTH.S190942	Muto T., Nishimura T., Sakamoto M., Inomata T. et al. Identification of eyes at risk of acute primary angle-closure in elderly Japanese patients. <i>Clin Ophthalmol</i> . 2019;(13):859-868. https://doi.org/10.2147/OPHTH.S190942
6.	Markowitz S.N., Morin J.D. The ratio of lens thickness to axial length for biometric standardization in angle-closure glaucoma. <i>Am J Ophthalmol</i> . 1985;99(4):400-402. https://doi.org/10.1016/0002-9394(85)90005-4	Markowitz S.N., Morin J.D. The ratio of lens thickness to axial length for biometric standardization in angle-closure glaucoma. <i>Am J Ophthalmol</i> . 1985;99(4):400-402. https://doi.org/10.1016/0002-9394(85)90005-4
7.	Marchini G., Pagliarusco A., Toscano A., Tosi R. et al. Ultrasound biomicroscopic and conventional ultrasonographic study of ocular dimensions in primary angle-closure glaucoma. <i>Ophthalmology</i> . 1998;105(11):2091-2098.	Marchini G., Pagliarusco A., Toscano A., Tosi R. et al. Ultrasound biomicroscopic and conventional ultrasonographic study of ocular dimensions in primary angle-closure glaucoma. <i>Ophthalmology</i> . 1998;105(11):2091-2098.

	https://doi.org/10.1016/S0161-6420(98)91132-0	https://doi.org/10.1016/S0161-6420(98)91132-0
8.	Mimiwati Z., Fathilah J. Ocular biometry in the subtypes of primary angle closure glaucoma in University Malaya Medical Centre. <i>Med J Malaysia</i> . 2001;56(3):341-349.	Mimiwati Z., Fathilah J. Ocular biometry in the subtypes of primary angle closure glaucoma in University Malaya Medical Centre. <i>Med J Malaysia</i> . 2001;56(3):341-349.
9.	Lan Y.W., Hsieh J.W., Hung P.T: Ocular biometry in acute and chronic angle-closure glaucoma. <i>Ophthalmologica</i> . 2007;221(6):388-394. https://doi.org/10.1159/000107498	Lan Y.W., Hsieh J.W., Hung P.T: Ocular biometry in acute and chronic angle-closure glaucoma. <i>Ophthalmologica</i> . 2007;221(6):388-394. https://doi.org/10.1159/000107498
10.	Razeghinejad M.R., Banifatemi M. Ocular biometry in angle closure. <i>J Ophthalmic Vis Res</i> . 2013;8(1):17-24.	Razeghinejad M.R., Banifatemi M. Ocular biometry in angle closure. <i>J Ophthalmic Vis Res</i> . 2013;8(1):17-24.
11.	Hu J., Jiang B. Ocular biometric characteristics of acute and chronic primary angle-closure glaucoma in Chinese patients. <i>Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban</i> . 2014;39(4):333-337. https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-7347.2014.04.002	Hu J., Jiang B. Ocular biometric characteristics of acute and chronic primary angle-closure glaucoma in Chinese patients. <i>Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban</i> . 2014;39(4):333-337. https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-7347.2014.04.002
12.	Suwan Y., Jiamsawad S., Tantraworasin A., Geyman L. et al. Qualitative and quantitative evaluation of acute angle-closure mechanisms. <i>BMC Ophthalmol</i> . 2017;17(1):246. https://doi.org/10.1186/s12886-017-0635-8	Suwan Y., Jiamsawad S., Tantraworasin A., Geyman L. et al. Qualitative and quantitative evaluation of acute angle-closure mechanisms. <i>BMC Ophthalmol</i> . 2017;17(1):246. https://doi.org/10.1186/s12886-017-0635-8
13.	Krishnankutty S.V., Sathish G., Madhavan P.K., Narayani V. A comparative analysis of ocular biometry in acute and chronic presentations of primary angle-closure glaucoma. <i>Kerala J Ophthalmol</i> . 2019;31(3):212-216. https://doi.org/10.4103/kjo.kjo_60_19	Krishnankutty S.V., Sathish G., Madhavan P.K., Narayani V. A comparative analysis of ocular biometry in acute and chronic presentations of primary angle-closure glaucoma. <i>Kerala J Ophthalmol</i> . 2019;31(3):212-216. https://doi.org/10.4103/kjo.kjo_60_19
14.	Клинические рекомендации "Глаукома первичная закрытоугольная" (утв. Минздравом России). М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации 2021; 60.	Klinicheskiye rekomendatsii "Glaukoma pervichnaya zakrytougol'naya" (utv. Minzdravom Rossii) [Clinical recommendations "Primary angle-closure glaucoma" (approved by the Ministry of Health of Russia)]. Moscow, Ministerstvo zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii, 2021. 60 p. (In Russ.)
15.	Chen Y.Y., Chen Y.Y., Sheu S.J., Chou P. The biometric study in different stages of primary angle-closure glaucoma. <i>Eye (Lond)</i> . 2013 Sep;27(9):1070-1076. https://doi.org/10.1038/eye.2013.127	Chen Y.Y., Chen Y.Y., Sheu S.J., Chou P. The biometric study in different stages of primary angle-closure glaucoma. <i>Eye (Lond)</i> . 2013 Sep;27(9):1070-1076. https://doi.org/10.1038/eye.2013.127

16.	Сорокин Е.Л., Марченко А.Н., Данилов О.В. Роль и клиническое значение фактоморфического компонента в формировании первичной закрытоугольной глаукомы при утолщенной форме хрусталика (к вопросу о генезе закрытоугольной глаукомы). Сообщение 1. <i>Офтальмохирургия</i> . 2014;(1):53-59.	Sorokin E.L., Marchenko A.N., Danilov O.V. Role and clinical value of phacomorphic component in formation of primary closed-angle glaucoma in case of a thickened lens form (towards a problem of genesis of closed-angle glaucoma). Report 1. <i>Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery</i> . 2014;(1):53-59. (In Russ.)
-----	--	---

Одобрено к публикации в открытой печати

Директор Хабаровского филиала ФГАУ
«НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России
(должность руководителя)



О.В. Коленко
(подпись руководителя) М.П.

Подписи авторов статьи:

Коленко О.В.

Сорокин Е.Л.

Пашенцев Я.Е.

Марченко А.Н.

Самохвалов Н.В.