



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-1-79-84>

Сравнительная характеристика методов гониоскопии и оптической когерентной томографии переднего отрезка глаза при визуализации иридо-трабекулярного контакта

Н.И. Курышева^{1,2}, Г.А. Шарова^{1,3}✉

¹Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ РФ «Федеральный биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, ул. Живописная, д. 46, корп. 8, Москва, 123098, Россия

²Центр офтальмологии ФМБА России, ФГБУ ГНЦ РФ «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, ул. Гамалеи, д. 15, Москва, 123098, Россия

³ООО «Глазная клиника доктора Беликовой», пр-т Буденного, д. 26, корп. 2, Москва, 105118, Россия

Цель работы — сравнить результаты визуализации иридо-трабекулярного контакта (ИТК) с помощью гониоскопии и оптической когерентной томографии переднего отрезка глаза (AS-OCT) у пациентов с заболеванием первичного закрытия угла (ЗПЗУ). **Материал и методы.** Ретроспективно проанализированы данные 20 пациентов в возрасте от 49 до 82 лет с ПЗУ и 23 — с первичной закрытоугольной глаукомой начальной стадии. Всем участникам наряду с гониоскопией выполнена AS-OCT на CASIA2 (Topcon Corporation, Nayoga, Япония), включая оценку индекса (ITC Index) и площади ИТК (ITC Area). **Результаты.** По данным гониоскопии, среднее значение количества секторов угла передней камеры (УПК) закрытого и узкого профиля (со степенью открытия от 0 до 2 по Шафферу) было достоверно выше, чем по данным AS-OCT: $3,56 \pm 0,65$ и $2,04 \pm 0,81$ соответственно, ($p = 0,02$). Степень открытия УПК по Шафферу достоверно различалась между верхним и нижним — $0,06 \pm 0,25$ и $1,30 \pm 1,22$ соответственно ($p = 0,00$), верхним и назальным — $0,06 \pm 0,25$ и $0,72 \pm 1,00$ соответственно ($p = 0,01$), темпоральным и нижним — $0,20 \pm 0,51$ и $1,30 \pm 1,22$ соответственно ($p = 0,04$) секторами. Достоверных различий между верхним и темпоральным, назальным и нижним, а также темпоральным и назальным секторами не выявлено (все $p > 0,05$). По данным AS-OCT, параметры ИТК составили: ITC Index = $45,4 \pm 21,8\%$, ITC Area = $5,81 \pm 3,90$ мм². **Заключение.** При ЗПЗУ гониоскопическое закрытие УПК (отсутствие визуализации трабекулярной сети по меньшей мере на 180°) еще не означает наличия ИТК, которое выявляется по данным AS-OCT. Верхний сектор УПК наиболее уязвим в отношении закрытия угла у пациентов с данной патологией.

Ключевые слова: иридо-трабекулярный контакт; первичная закрытоугольная глаукома; первичное закрытие угла; AS-OCT; CASIA2

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Курышева Н.И., Шарова Г.А. Сравнительная характеристика методов гониоскопии и оптической когерентной томографии переднего отрезка глаза при визуализации иридо-трабекулярного контакта. Российский офтальмологический журнал. 2026; 19 (1): 79-84. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-1-79-84>

Comparative characteristics of gonioscopy and anterior segment optical coherence tomography in visualizing the iridotrabecular contact

Natalia I. Kuryshcheva^{1,2}, Galina A. Sharova^{1,3}✉

¹ Medical Biological University of Innovations and Continuing Education of the A.I. Burnazyan Federal Biophysical Center, 46, building 8, Zhivopisnaya St., Moscow, 123098, Russia

² Ophthalmological Center of A.I. Burnazyan Federal Medical-Biological Agency, Federal Biophysical Center, 15, Gamalei St., Moscow, 123098, Russia

³ Ophthalmology Clinic of Dr. Belikova, 26/2, Budenny Ave, Moscow, 105118, Russia
galina.shar@mail.ru

Purpose: to compare iridotrabecular contact (ITC) imaging findings of gonioscopy and anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) in patients with primary angle closure disease (PACD). **Material and methods.** Retrospective analysis of the data from 20 patients with primary angle closure and 23 with early stage primary angle-closure glaucoma aged 49 to 82 years was performed. All participants along with gonioscopy underwent AS-OCT on CASIA2 (Tomey Corporation, Nayoga, Japan) including assessment of the ITC Index and ITC Area. **Results.** According to gonioscopy, the average value of the number of sectors of the anterior chamber angle (ACA) of a closed and narrow profile (with a degree of opening from 0 to 2 according to Schaffer) was significantly higher than according to AS-OCT data (3.56 ± 0.65 and 2.04 ± 0.81 respectively, $p = 0.02$). The degree of opening of the ACA according to Schaffer differed significantly between the superior and inferior (0.06 ± 0.25 and 1.30 ± 1.22 , respectively, $p = 0.00$), superior and nasal (0.06 ± 0.25 and 0.72 ± 1.00 , respectively, $p = 0.01$), temporal and inferior (0.20 ± 0.51 and 1.30 ± 1.22 , respectively, $p = 0.04$) sectors. No significant differences were found between the superior and temporal, nasal and inferior, as well as temporal and nasal sectors (all $p > 0.05$). According to AS-OCT data, the ITC parameters were: ITC Index = $45.4 \pm 21.8\%$ and ITC Area = $5.81 \pm 3.90 \text{ mm}^2$. **Conclusion.** In PACD, gonioscopic closure of the ACA (absence of visualization of the trabecular meshwork at least 180°) does not mean the presence of an ITC, as detected by AS-OCT. The superior sector of the ACA is the most vulnerable to angle closure in patients with this pathology.

Keywords: iridotrabecular contact; primary angle closure glaucoma; primary angle closure; AS-OCT; CASIA2

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Kuryshcheva N.I., Sharova G.A. Comparative characteristics of gonioscopy and anterior segment optical coherence tomography in visualizing the iridotrabecular contact. Russian ophthalmological journal. 2026; 19 (1): 79-84 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2026-19-1-79-84>

Заболевание первичного закрытия угла (ЗПЗУ), включающее подозрение на первичное закрытие угла (ППЗУ), собственно первичное закрытие угла (ПЗУ) и первичную закрытоугольную глаукому (ПЗУГ) [1, 2], может иметь скрытую симптоматику, особенно на начальных стадиях, но нуждается в раннем выявлении из-за риска прогрессирования [3]. По данным литературы, переход ППЗУ в ПЗУГ происходит у каждого пятого [4], а согласно некоторым авторам [5], у каждого третьего пациента.

Известно, что пациенты с ЗПЗУ имеют анатомо-топографические особенности переднего отрезка глаза [6], визуализируемые наиболее информативно с помощью оптической когерентной томографии (AS-OCT) [7, 8], в том числе с переменной длиной волны (Swept Source, SS-OCT), преимуществом которой является бесконтактный способ исследования, в отличие от золотого стандарта — гониоскопии [9]. Эффективность выявления закрытого угла передней камеры (УПК) с применением AS-OCT увеличивается, что особенно важно для офтальмологов общего звена [10].

Ключевым моментом в диагностике ЗПЗУ является оценка различных параметров УПК, включая иридо-трабе-

кулярный контакт (ИТК) [11]. В литературе рассматриваются методы комбинированного исследования УПК по данным AS-OCT и гониоскопии [12], а также описаны нормативные пороговые параметры УПК (например, дистанция открытия УПК и площадь иридо-трабекулярного пространства в 500 мкм от склеральной шпоры, AOD500 и TISA500 соответственно) на SS-OCT в качестве критериев выявления ЗПЗУ [13]. Гониоскопическое закрытие УПК (отсутствие визуализации трабекулярной сети по меньшей мере на 180°) определяет тактику лечения: от динамического наблюдения (преимущественно у пациентов с ППЗУ вне групп риска) [14], хотя этот вопрос дискутируется [15, 16], до периферической лазерной иридотомии (ПЛИТ) при ПЗУ [17] и ленсэктомии при ПЗУ/ПЗУГ [18, 19]. Однако, согласно X. Zhang и соавт. [9], факт гониоскопически установленного закрытия УПК еще не означает наличия ИТК на AS-OCT. Данные литературы по этому поводу весьма ограничены ввиду того, что визуализация переднего отрезка методом SS-OCT относительно недавно стала широко внедряться в клиническую практику.

ЦЕЛЬ работы — сравнить результаты визуализации ИТК по данным гониоскопии и AS-OCT у пациентов с ЗПЗУ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами, заложенными Хельсинкской декларацией и отраженными в правилах качественной клинической практики (GCP) и нормативных требованиях.

В исследование включены 43 пациента с ЗПЗУ (20 — с ПЗУ и 23 — с ПЗУГ начальной стадии) в возрасте от 49 до 82 лет, обследованных с сентября по ноябрь 2023 г., из них 11 пациентов с ПЛИТ в анамнезе.

Критерии включения: пациенты с ПЗУ, ПЗУГ начальной стадии. Диагноз ПЗУ ставили в случае закрытого УПК (если при гониоскопии задняя пигментированная часть трабекулярной сети не просматривалась по меньшей мере на 180° при взгляде пациента прямо) в сочетании с повышенным внутриглазным давлением (ВГД) и/или периферическими передними гониосинехиями, но без глаукомной оптической нейропатии (ГОН) [1, 2]. При наличии последней диагностировали ПЗУГ.

В исследование включались пациенты с прозрачным хрусталиком либо с начальными помутнениями, согласно классификации LOCS III (Lens Opacities Classification System), в ядре до NC2 (Nuclear Color/ Opalescence), и/или в кортексе до C2 (Cortical), и/или вдоль задней капсулы до P2 (Posterior Subcapsular) на основании данных биомикроскопии [20].

Критерии исключения: недостаточно прозрачные оптические среды глаза, отсутствие устойчивой фиксации, медикаментозный миоз, хирургические операции на органе зрения в анамнезе, кроме ПЛИТ, наличие нейродегенеративных, хронических системных аутоиммунных заболеваний, сахарного диабета. В исследование не включались пациенты с диаметром зрачка менее 3,0 мм в мезопических условиях, а также больные, использующие лекарственные препараты, вызывающие сужение зрачка.

Гониоскопия выполнялась одним квалифицированным специалистом. Оценка УПК по Шафферу проводилась с учетом визуализации линии Швальбе, непигментированной и пигментированной частей трабекулярной сети, склеральной шпоры и цилиарного тела в четырех секторах (верхний, нижний, темпоральный, назальный). Во время исследования исключалось освещение области зрачка. При отсутствии визуализации пигментированной части трабекулы УПК в исследуемом секторе считался закрытым.

Наряду со стандартным офтальмологическим обследованием, всем пациентам выполнена SS-ОСТ переднего отрезка (CASIA2, Tomey Corporation, Nauyoga, Япония). Применялся протокол сканирования Glaucoma angle analysis (STAR 360°).

Для оценки иридо-трабекулярного контакта использовались два параметра. Первый — индекс ИТК (iridotrabecular contact index, ИТК Index) — отношение протяженности ИТК (в градусах) проксимальнее склеральной шпоры ко всей измеренной окружности (без экранизации средами значение составляет 360°), выраженное в процентах. Второй — площадь ИТК (iridotrabecular contact area, ИТК Area) — площадь соприкосновения радужки с задней поверхностью роговицы проксимальнее склеральной шпоры. УПК в исследуемом секторе считался закрытым при ИТК Area > 0 [10]. Исследовались 4 сектора (верхний, нижний, темпоральный, назальный).

С помощью SS-ОСТ переднего отрезка определяли центральную толщину роговицы и глубину передней камеры. Ультразвуковым биометром Accutome A-Scan Plus (Accutome, США) измеряли аксиальную длину глаза.

Тонометрия проводилась с помощью анализатора биомеханических свойств глаза Ocular Response Analyzer (ORA; Reichert Technologies, США), измеряли роговично-компенсированное внутриглазное давление (ВГДрк).

Исследовался только один глаз пациента. Если оба глаза подходили для исследования, включали правый глаз.

Статистическая обработка. Для проверки однородности всех групп применялся критерий Краскела — Уоллиса с поправкой Р. Имана и Дж. Давенпорта. Для сравнения групп использовался критерий О. Данни. Статистическая обработка полученных результатов проводилась на языке Python с использованием библиотеки SciPy. Показатели со значением p-value < 0,05 считались статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клинико-анатомические параметры участников исследования представлены в таблице 1.

Клинический пример визуализации площади ИТК на AS-ОСТ у пациента с ПЗУ представлен на рисунке.

Значения иридо-трабекулярного контакта по данным гониоскопии и SS-ОСТ представлены в таблице 2.

Распределение степени открытия УПК по Шафферу по секторам в порядке возрастания было следующим: верхний, темпоральный, назальный, нижний.

Среднее значение количества секторов УПК со степенью от 0 до 2 по Шафферу, подразумевающее наличие ИТК,

Таблица 1. Клинико-анатомические параметры участников исследования

Table 1. Clinical and anatomical parameters of study participants

Параметры Parameters	Значения Values
Возраст, годы Age, years	67,9 ± 9,3
Пол (мужчина/женщина) Gender (male/female)	20/23
Центральная толщина роговицы, мкм Central corneal thickness, μm	543 ± 33
ВГДрк, мм рт. ст. IOPcc, mm Hg	18,6 ± 6,4
Количество гипотензивных препаратов Number of medicines	0,51 ± 0,80
ПЛИТ, % Laser peripheral iridotomy, %	25 % (11*/43)
Некорректированная острота зрения UCVA	0,51 ± 0,32
Максимальная корректированная острота зрения BCVA	0,80 ± 0,29
Среднее отклонение, дБ Mean deviation, dB	-3,27 ± 6,60
Паттерн стандартное отклонение, дБ Pattern standard deviation, dB	2,65 ± 2,47
Аксиальная длина глаза, мм Axial length, mm	22,75 ± 0,81
Глубина передней камеры, мм Anterior chamber depth, mm	2,34 ± 0,46
ИТК Index, %	45,4 ± 21,8
ИТК Area, мм ² ИТК Area, mm ²	5,81 ± 3,90

Примечание. Приведены средние значения и стандартное отклонение; * — количество глаз с ПЛИТ в анамнезе.

Note. The table shows the mean values and standard deviation; * — number of eyes with laser peripheral iridotomy; UDVA — uncorrected distance visual acuity; BCVA — best corrected visual acuity.

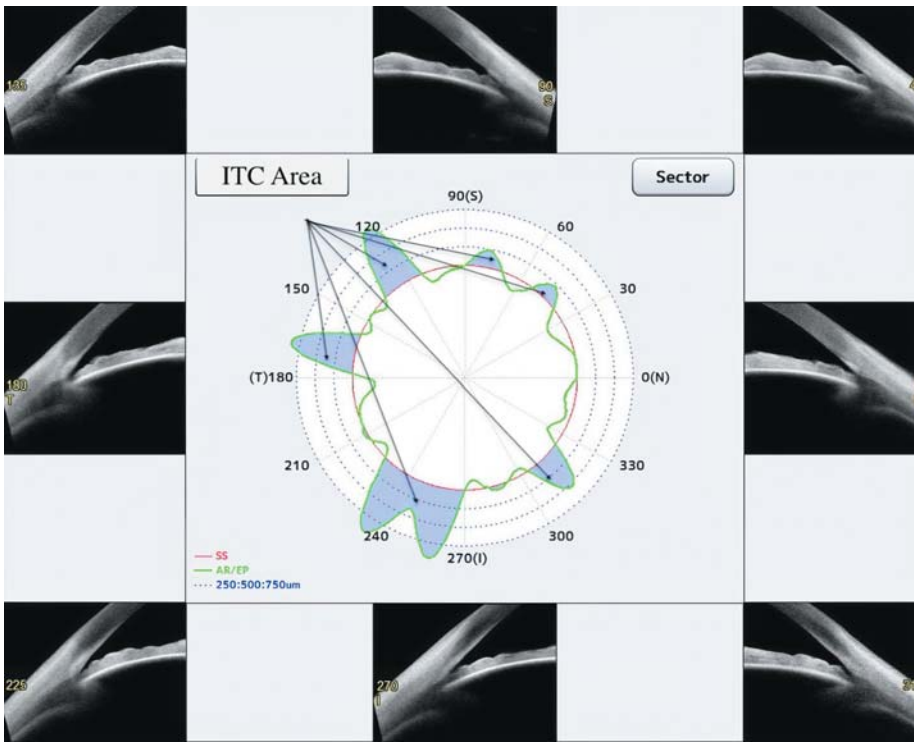


Рисунок. Клинический пример визуализации площади иридо-трабекулярного контакта у пациента с первичным закрытием угла на AS-OCT CASIA2 (Tomey Corporation, Nayoga, Japan). Синий цвет — площадь иридо-трабекулярного контакта (ITC Area)
Figure. Clinical example of the iridotrabecular contact area imaging of a patient with primary angle closure on AS-OCT CASIA2 (Tomey Corporation, Nayoga, Japan). Blue color — iridotrabecular contact area (ITC Area)

Таблица 2. Параметры иридо-трабекулярного контакта по данным гониоскопии и SS-OCT (CASIA2)
Table 2. Parameters of the iridorabecular contact according to gonioscopy and SS-OCT (CASIA2)

Параметры Parameters	Значения Values	p-value
УПК по Шафферу в верхнем секторе (t_1) Shaffer angle opening degree in the superior sector (t_1)	$0,06 \pm 0,25$	$t_{1-2} = 0,05$ $t_{1-3} = \mathbf{0,01}$ $t_{1-4} = \mathbf{0,00}$ $t_{2-3} = 0,18$ $t_{2-4} = \mathbf{0,04}$ $t_{3-4} = 0,12$
УПК по Шафферу в темпоральном секторе (t_2) Shaffer angle opening degree in the temporal sector (t_2)	$0,20 \pm 0,51$	
УПК по Шафферу в назальном секторе (t_3) Shaffer angle opening degree in the nasal sector (t_3)	$0,72 \pm 1,00$	
УПК по Шафферу в нижнем секторе (t_4) Shaffer angle opening degree in the inferior sector (t_4)	$1,30 \pm 1,22$	
Среднее значение УПК по Шафферу в 4 секторах Average value of Shaffer angle opening degree in 4 sectors	$0,56 \pm 0,66$	$t_{5-6} = \mathbf{0,02}$
Среднее значение количества секторов УПК со степенью от 0 до 2 по Шафферу (t_5) The average value of the number of sectors of the anterior chamber angle with a degree from 0 to 2 according to Schaffer (t_5)	$3,56 \pm 0,65$	
ИТК Index, %	$45,4 \pm 21,8$	
Площадь ИТК, мм ² ITC Area, mm ²	$5,81 \pm 3,90$	
Среднее количество секторов УПК с наличием ИТК на SS-OCT (t_6) Average number of anterior chamber angle sectors with the presence of ITC on SS-OCT (t_6)	$2,04 \pm 0,81$	

Примечание. Приведены средние значения и стандартное отклонение; p-value < 0,05 указаны полужирным шрифтом.

Note. The table shows the mean values and standard deviation; p-value < 0.05 are indicated in bold.

было достоверно выше, чем по данным SS-OCT (см. табл. 2).

В настоящей работе выполнено сравнение параметров ИТК у пациентов с ЗПЗУ по данным гониоскопии и SS-OCT. Результаты показали, что среднее значение количества секторов УПК со степенью от 0 до 2 по Шафферу, подразумевающее наличие ИТК, было достоверно выше, чем по данным SS-OCT ($3,56 \pm 0,65$ против $2,04 \pm 0,81$, $p = 0,02$). Таким образом, гониоскопическое закрытие УПК не соответствовало анатомическому, что согласуется с данными других авторов. X. Zhang и соавт. [9] продемонстрировали, что вероятность развития ПЗУ/ПЗУГ достоверно связана с увеличением параметров ИТК на AS-OCT (AOD500 = 0 и TISA500 = 0), но не со степенью отсечения угла по Шафферу.

Возможной причиной несоответствия может быть как непреднамеренная компрессия роговицы гониолинзой и, как следствие, изменение профиля УПК, так и ложноположительное (не истинное) закрытие УПК из-за недостаточной визуализации. В исследовании В. Ху и соавт. [21] показано, что структуры УПК сложнее визуализируются на гониоскопии в темпоральном и назальном секторах относительно верхнего и нижнего, что снижает ее клиническую значимость по сравнению с методом AS-OCT.

В настоящем исследовании минимальная степень открытия УПК по Шафферу наблюдалась в верхнем секторе (см. табл. 2), а максимальная — в нижнем, что согласуется с данными других авторов [22–25].

Применение инфракрасного света в современных устройствах, таких как AS-OCT, исключает миоз, в отличие от гониоскопии, выполнение которой требует пусть и минимального, но все же освещения (вне области зрачка), что не может не оказывать влияния на степень открытия УПК. Кроме того, на интерпретацию результатов гониоскопии, как субъективного метода [26], влияет квалификация и опыт специалиста [27, 28].

На сегодняшний день преодолена даже проблема дифференциальной диагностики аппозиционного и гониосинехиального закрытия УПК по данным AS-OCT, что казалось ранее недостижимым и аргументировало гониоскопию как золотой стандарт визуализации УПК. Так, цифровая гониоскопия с применением 3-мерных изображений УПК, полученных на AS-OCT, позволяет выявить закрытый УПК и гониосинехии [29].

К ограничениям настоящего исследования относится отсутствие данных о параметрах УПК на AS-OCT и гониоскопии в динамике.

Интеграция методов визуализации переднего отрезка глаза, особенно AS-OCT, с методами искусственного интеллекта (ИИ) способствует повышению эффективности скрининга и диагностики ЗПЗУ [30]. В будущем оценка структур УПК по данным AS-OCT с применением методов ИИ войдет в повседневную клиническую практику [31, 32], в том числе для классификации стадий ЗПЗУ [33].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При ЗПЗУ гониоскопическое закрытие УПК (отсутствие визуализации трабекулярной сети по меньшей мере на 180°) еще не означает наличия ИТК по данным SS-OCT. Верхний сектор УПК является наиболее уязвимым в отношении закрытия угла у больных с данной патологией.

Литература/References

1. Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol*. 2002 Feb; 86 (2): 238–42. doi: 10.1136/bjo.86.2.238
2. Клинические рекомендации «Глаукома первичная закрытоугольная». Москва: Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2024. [Clinical guidelines for primary angle-closure glaucoma. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation. 2024 (In Russ.)].
3. Курышева Н.И., Шарова Г.А. Первичный закрытый угол передней камеры: прогрессирование от подозрения до глаукомы. Часть 1. Частота и скорость перехода подозрения на первичный закрытый угол в истинно закрытый угол и первичную закрытоугольную глаукому. *Вестник офтальмологии*. 2022; 138 (4): 101–7. [Kuryshva N.I., Sharova G.A. Primary anterior chamber angle closure: progression from suspect to glaucoma. Part 1. Frequency and rate of transition from suspected primary angle closure to true angle closure and primary angle closure glaucoma. *Vestnik oftalmologii*. 2022; 138 (4): 101–7 (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma2022138041101
4. Thomas R, George R, Parikh R, Mulyil J, Jacob A. Five year risk of progression of primary angle closure suspects to primary angle closure: a population based study. *Br J Ophthalmol*. 2003; 87 (4): 450–4. doi: 10.1136/bjo.87.4.450
5. Alsbirk PH. Anatomical risk factors in primary angle-closure glaucoma. A ten year follow up survey based on limbal and axial anterior chamber depths in a high risk population. *Int Ophthalmol*. 1992; 16 (4–5): 265–72. https://doi.org/10.1007/BF00917973
6. Курышева Н.И., Шарова Г.А. Анатоми-топографические особенности переднего и заднего сегментов глаза при ранних стадиях заболевания первичного закрытия угла. *Национальный журнал Глаукома*. 2023; 22 (1): 42–53. [Kuryshva N.I., Sharova G.A. Anatomical and topographical characteristics of the eye in the early stages of primary angle closure disease. *National Journal glaucoma*. 2023; 22 (1): 42–53 (In Russ.)]. doi: 10.53432/2078-4104-2023-22-1-42-53
7. Chansangpetch S, Rojanapongpun P, Lin SC. Anterior segment imaging for angle closure. *Am J Ophthalmol*. 2018; 188: xvi–xxix. doi: 10.1016/j.ajo.2018.01.006
8. Курышева Н.И., Шарова Г.А. Роль оптической когерентной томографии в диагностике заболеваний закрытого угла передней камеры. Часть 1: Визуализация переднего сегмента глаза. *Офтальмология*. 2021; 18 (2): 208–15. [Kuryshva N.I., Sharova G.A. The role of optical coherence tomography in the diagnosis of angle closed diseases of the anterior chamber. Part 1: Visualization of the anterior segment of the eye. *Ophthalmology in Russia*. 2021; 18 (2): 208–15 (In Russ.)]. doi: 10.18008/1816-5095-2021-2-208-215
9. Zhang X, Guo PY, Lin C, et al. Assessment of iris trabecular contact in eyes with gonioscopic angle-closure. *Ophthalmology*. 2023; 130 (1): 111–9. doi: 10.1016/j.ophtha.2022.08.017
10. Esporcatte BL, Vessani RM, Melo LA Jr, et al. Diagnostic performance of optical coherence tomography and nonspecialist gonioscopy to detect angle closure. *J Curr Glaucoma Pract*. 2022; 16 (1): 53–8. doi: 10.5005/jp-journals-10078-1354
11. Kuryshva NI, Rodionova OY, Pomerantsev AL, Sharova G.A. Personalized management of physiologic/ophthalmologic particularities for predictive approach and targeted prevention of primary angle closure glaucoma applied to persons at risk. In: Wang W. (ed.). All around suboptimal health. *Advances in Predictive, Preventive and Personalised Medicine*. 2024; 18: 171–92. doi: 10.1007/978-3-031-46891-9_13
12. Dai Y, Zhang S, Shen M, et al. Modeling of gonioscopic anterior chamber angle grades based on anterior segment optical coherence tomography. *Eye Vis (Lond)*. 2020; 7: 30. doi: 10.1186/s40662-020-00196-1
13. Guo PY, Zhang X, Li F, et al. Diagnostic criteria of anterior segment swept-source optical coherence tomography to detect gonioscopic angle closure. *Br J Ophthalmol*. 2024; 108: 1130–6. doi: 10.1136/bjo-2023-323860
14. Young SL, Cheng KKW, O'Connell N, Sanders R, Agarwal PK. PACS plus criteria: a retrospective cohort review of 612 consecutive patients treated with bilateral YAG peripheral iridotomies. *Eye (Lond)*. 2023; 37 (18): 3834–8. doi: 10.1038/s41433-023-02626-5
15. Yang F, Wu H. Treatment preferences and factors influencing the management of primary angle-closure suspect in China: A national survey study. *Ophthalmol Ther*. 2024; 13 (1): 11325. doi: 10.1007/s40123-023-00828-4
16. Yuan Y, Wang W, Xiong R, et al. 14-year outcome of angle-closure prevention with laser iridotomy in the Zhongshan Angle Closure Prevention Study: Extended follow-up of a randomized controlled trial. *Ophthalmology*. 2023; 130 (8): 786–94. doi: 10.1016/j.ophtha.2023.03.024
17. Yu B, Wang K, Zhang X, Xing X. Biometric indicators of anterior segment parameters before and after laser peripheral iridotomy by swept-source optical coherence tomography. *BMC Ophthalmol*. 2022; 22 (1): 222. doi: 10.1186/s12886-022-02448-1
18. Kuryshva NI, Pomerantsev AL, Rodionova OY, Sharova GA. Comparison of lens extraction versus laser iridotomy on anterior segment, choroid, and intraocular pressure in primary angle closure using machine learning. *J Glaucoma*. 2023; 32 (6): e43–e55. doi: 10.1097/IJG.0000000000002145
19. Bayraktar S, Yildirim Erdal BD, Altaş FB, Türkay M, Şen E. The effects of lens extraction surgery on intraocular pressure and anterior segment parameters in primary angle-closure glaucoma. *Turk J Ophthalmol*. 2024; 54 (1): 32–7. doi: 10.4274/tjo.galenos.2023.82453
20. Chylack LT Jr, Wolfe JK, Singer DM, et al. The lens opacities classification system III. The longitudinal study of Cataract Study Group. *Arch Ophthalmol*. 1993; 111 (6): 831–6. doi: 10.1001/archophth.1993.01090060119035
21. Xu BY, Pardeshi AA, Burkemper B, et al. Differences in anterior chamber angle assessments between gonioscopy, EyeCam, and anterior segment OCT: The Chinese American Eye Study. *Transl Vis Sci Technol*. 2019; 8 (2): 5. doi: 10.1167/tvst.8.2
22. Tun TA, Baskaran M, Perera SA, et al. Sectoral variations of iridocorneal angle width and iris volume in Chinese singaporeans: a swept-source optical coherence tomography study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2014; 252 (7): 1127–32. doi: 10.1007/s00417-014-2636-0
23. He M, Foster PJ, Ge J, et al. Gonioscopy in adult Chinese: the Liwan Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006; 47 (11): 4772–9. doi: 10.1167/iovs.06-0309
24. Razeghinejad MR, Myers JS. Contemporary approach to the diagnosis and management of primary angle-closure disease. *Surv Ophthalmol*. 2018 Nov-Dec; 63 (6): 754–68. doi: 10.1016/j.survophthal.2018.05.001
25. Архипова А.Н., Туркина К.И. Объективная оценка угла передней камеры в здоровых глазах с помощью оптической когерентной томографии. *Офтальмологические ведомости*. 2017; 10 (3): 18–21. [Arkhipova A.N., Turkina K.I. Objective anterior chamber angle evaluation of healthy eyes with optical coherence tomography. *Ophthalmology journal*. 2017; 10 (3): 18–21 (In Russ.)]. doi: 10.17816/OV10318-21
26. Sakata LM, Lavanya R, Friedman DS, et al. Comparison of gonioscopy and anterior segment ocular coherence tomography in detecting angle closure in different quadrants of the anterior chamber angle. *Ophthalmology*. 2008 May; 115 (5): 769–774. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.06.030
27. Varma DK, Simpson SM, Rai AS, Ahmed IIK. Undetected angle closure in patients with a diagnosis of open-angle glaucoma. *Can J Ophthalmol*. 2017 Aug; 52 (4): 373–8. doi: 10.1016/j.jcjo.2016.12.010
28. Varma DK, Kletke SN, Rai AS, Ahmed IIK. Proportion of undetected narrow angles or angle closure in cataract surgery referrals. *Can J Ophthalmol*. 2017 Aug; 52 (4): 366–72. doi: 10.1016/j.jcjo.2017.01.008
29. Li F, Yang Y, Sun X, et al. Digital gonioscopy based on three-dimensional anterior-segment OCT: An International Multicenter Study. *Ophthalmology*. 2022; 129 (1): 45–53. doi: 10.1016/j.ophtha.2021.09.018
30. Курышева Н.И., Померанцев А.Л., Родионова О.Е., Шарова Г.А. Применение методов искусственного интеллекта в диагностике и лечении заболевания первичного закрытия угла. *Вестник офтальмологии*. 2024; 140 (5): 130–6. [Kuryshva N.I., Pomerantsev A.L., Rodionova O.E., Sharova G.A. Application of artificial intelligence methods in the diagnosis and treatment of primary angle closure disease. *Vestnik oftalmologii*. 2024; 140 (5): 130–6 (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/oftalma2024140051130
31. Yang Y, Wu Y, Guo C, et al. Diagnostic performance of deep learning classifiers in measuring peripheral anterior synechia based on swept source Optical Coherence Tomography Images. *Front Med (Lausanne)*. 2022; 8: 775711. doi: 10.3389/fmed.2021.775711
32. Hao J, Li F, Hao H, et al. Hybrid variation-aware network for angle-closure assessment in AS-OCT. *IEEE Trans Med Imaging*. 2022; 41 (2): 254–65. doi: 10.1109/TMI.2021.3110602
33. Shan J, Li Z, Ma P, et al. Deep learning classification of angle closure based on anterior segment OCT. *Ophthalmol Glaucoma*. 2024 Jan-Feb; 7 (1): 8–15. doi: 10.1016/j.ogla.2023.06.011

Вклад авторов в работу: Н.И. Курышева — концепция и дизайн исследования, статистическая обработка данных, написание статьи; Г.А. Шарова — концепция и дизайн исследования, сбор данных, написание и редактирование статьи.

Authors' contribution: N.I. Kuryшева — study concept and design, statistical data processing, writing of the article; G.A. Sharova — study concept and design, data collection, writing and editing of the article.

Поступила: 21.07.2024. Переработана: 21.08.2024. Принята к печати: 23.08.2024
Originally received: 21.07.2024. Final revision: 21.08.2024. Accepted: 23.08.2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ РФ «Федеральный биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, ул. Живописная, д. 46, корп. 8, Москва, 123098, Россия

² Центр офтальмологии ФМБА России, ФГБУ ГНЦ РФ «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, ул. Гамалеи, д. 15, Москва, 123098, Россия

³ ООО «Глазная клиника доктора Беликовой», пр-т Буденного, д. 26, корп. 2, Москва, 105118, Россия

Наталья Ивановна Курышева — д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой глазных болезней¹, руководитель консультативно-диагностического отделения², ORCID 0000-0002-2265-6671

Галина Аркадьевна Шарова — канд. мед. наук, ассистент кафедры глазных болезней¹, заведующая диагностическим офтальмологическим отделением³, ORCID 0000-0002-7163-4858

Для контактов: Галина Аркадьевна Шарова,
galina.shar@mail.ru

¹ Medical Biological University of Innovations and Continuing Education of the A.I. Burnazyan Federal Biophysical Center, 46, building 8, Zhivopisnaya St., Moscow, 123098, Russia

² Ophthalmological Center of A.I. Burnazyan Federal Medical-Biological Agency, Federal Biophysical Center, 15, Gamalei St., Moscow, 123098, Russia

³ Ophthalmology Clinic of Dr. Belikova, 26/2, Budenny Ave, Moscow, 105118, Russia

Natalia I. Kuryшева — Dr. of Med. Sci., professor, head of the ophthalmology department¹, head of the consultative and diagnostic department², ORCID 0000-0002-2265-6671

Galina A. Sharova — Cand. of Med. Sci., assistant professor at the ophthalmology department¹, head of the diagnostic ophthalmology department³, ORCID 0000-0002-7163-4858

For contacts: Galina A. Sharova,
galina.shar@mail.ru