



## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ ORIGINAL ARTICLES

Научная статья  
УДК 617.7-007.68

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-3-6-10>

### Изменение толщины хориоидеи в лечении первичного закрытия угла передней камеры глаза

Н.И. Курышева<sup>1,2</sup>, Г.А. Шарова<sup>3</sup>, Е.И. Беликова<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ РФ «Федеральный биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва

<sup>2</sup>Консультативно-диагностический отдел Центра офтальмологии ФМБА России, ФГБУ ГНЦ РФ «ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» ФМБА, Москва

<sup>3</sup>ООО «Глазная клиника доктора Беликовой», Москва

<sup>4</sup>Академия постдипломного образования ФГБОУ ФНКЦ ФМБА России, Москва

#### РЕФЕРАТ

**Цель.** Сравнить толщину хориоидеи до и после периферической лазерной иридотомии (ПЛИТ) и ленсэктомии (ЛЭ) у больных с первичным закрытием угла (ПЗУ) передней камеры глаза.

**Материал и методы.** Проспективное исследование включало 60 пациентов (60 глаз) с ПЗУ в возрасте от 41 до 80 лет. На 30 глазах выполнена ПЛИТ, на 30 – ЛЭ. Всем больным проведена оптическая когерентная томография Swept Source. Анализировались параметры переднего и заднего отрезков глаза, включая толщину хориоидеи в макуле (в фовеоле, в диаметре 1, 2 и 3 мм от нее), а также внутриглазное давление и количество местных гипотензивных препаратов.

**Результаты.** После ЛЭ толщина хориоидеи достоверно увеличилась (с  $341 \pm 59$  до  $345 \pm 57$  мкм,  $p=0,000$ ) в фовеоле, а также во всех секторах ( $p<0,05$ ), кроме назального в 3 мм от центра фовеолы ( $p=0,05$ ). После ПЛИТ она достоверно увеличилась во всех секторах (все  $p<0,05$ ), кроме верхнего ( $p=0,124$ ) и темпорального ( $p=0,103$ ) в 3 мм от центра фовеолы, а также в самой фовеоле (с  $343 \pm 58$  до  $341 \pm 60$  мкм,  $p=0,519$ ). Достоверной разницы в толщине хориоидеи в макуле между группами после лечения не выявлено (все  $p>0,05$ ).

**Заключение.** Увеличение фовеальной толщины хориоидеи у пациентов с ПЗУ после ПЛИТ и ЛЭ предполагает участие сосудистой оболочки в механизмах гипотензивного ответа на лечение.

Ключевые слова: первичное закрытие угла передней камеры, SS-OCT, толщина хориоидеи, периферическая лазерная иридотомия, ленсэктомия

**Для цитирования:** Курышева Н.И., Шарова Г.А., Беликова Е.И. Изменение толщины хориоидеи в лечении первичного закрытия угла передней камеры глаза. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;3: 6–10.

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-3-6-10>

**Автор, ответственный за переписку:** Шарова Галина Аркадьевна, galina.shar@mail.ru

Original article

### Changes in choroidal thickness in the treatment of primary angle closure

N.I. Kurysheva<sup>1,2</sup>, G.A. Sharova<sup>3</sup>, E.I. Belikova<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>The Department of Eye Diseases at the Medical Biological University of Innovations and Continuing Education of the Federal Biophysical Center named after A.I. Burnazyan, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Diagnostic Department of the Ophthalmological Center of Federal Medical-Biological Agency of Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup>Ophthalmology Clinic of Dr. Belikova, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup>Advanced Training Academy of Federal Medical and Biological Agency, the Chair of Ophthalmology, Moscow, Russian Federation

#### ABSTRACT

**Purpose.** To compare choroidal thickness before and after laser peripheral iridotomy (LPI) and lens extraction (LE) in patients with primary angle closure (PAC). **Material and methods.** The prospective study included 60 patients (60 eyes) with PAC aged 41 to 80 years. LPI was performed in 30 eyes, LE was performed in 30 eyes. All patients underwent Swept Source optical coherence tomography. The parameters of the anterior and posterior segments of the eye were analyzed including the choroidal thickness in the macula (in foveola, in diameters of 1 mm, 2 mm and 3 mm from it) as well as intraocular pressure (IOP) and number of medicines. **Results.** After LE, choroidal thickness significantly increased (from  $341 \pm 59$  to  $345 \pm 57$   $\mu\text{m}$ ,  $p=0,000$ ) in the foveola as well as in all sectors ( $p<0,05$ ) except for the nasal one, 3 mm from the center of the foveola ( $p=0,05$ ). After LPI, choroidal thickness significantly increased in all sectors (all  $p<0,05$ ) except for the superior ( $p=0,124$ )

and temporal ( $p=0.103$ ) sectors 3 mm from the center of the foveola as well as in the foveola itself (from  $343\pm 58$  to  $341\pm 60$   $\mu\text{m}$ ,  $p=0.519$ ). There was no significant difference in choroidal thickness in the macula between the groups after treatment (all  $p>0.05$ ). **Conclusion.** An increase the choroidal thickness in patients with PAC after LPI and LE suggests the involvement of the choroid in the mechanisms of the hypotensive response to the treatment.

**Key words:** primary angle closure, SS-OCT, choroidal thickness, laser peripheral iridotomy, lens extraction

**For quoting:** Bikbov M.M., Gilmashin T.R., Kudoyarova K.I. Criteria for resistance in diabetic macular edema. Point of view. East – West. 2023;3: 6–10. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-3-6-10>

**Corresponding author:** Galina A. Sharova, galina.shar@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Первичная закрытоугольная глаукома (ПЗУГ) характеризуется высоким риском слепоты, в 3 раза превышающим таковой при первичной открытоугольной глаукоме [1]. Патогенез заболевания первичного закрытия угла (ЗПЗУ) связан с несколькими механизмами блокады угла передней камеры (УПК) [2], одним из которых является эффузия (расширение) хориоидеи, ведущая к офтальмогипертензии и более переднему положению хрусталика относительно аксиальной длины глаза [3]. Так, в исследовании R.S. Kumar и соавт. при остром приступе первичного закрытия угла (ПЗУ) расширение хориоидеи было выявлено в 25% случаев [4].

Вовлечение сосудистой оболочки в патогенез ПЗУ как одной из начальных стадий ЗПЗУ [5] дискутируется. С одной стороны, увеличенная толщина хориоидеи (ТХ) в фовеоле (ТХф) [6–8] предопределяет развитие ЗПЗУ [9]. Кроме того, высокие значения ТХф ассоциированы с прогрессированием глаукомной оптической нейропатии (ГОН) [10]. С другой стороны, по данным некоторых авторов, значения ТХф при ЗПЗУ статически не отличаются от нормы [11]. Стоит отметить, что, анализируя данные литературы [12], мы не нашли исследований, рассматривающих ТХ в макуле в качестве потенциального предиктора ПЗУ, хотя этот вопрос заслуживает изучения.

Известно, что значения ТХ изменяются на фоне лечения ЗПЗУ [13, 14]. Исследования в этой области необходимы для поиска причин развития острого приступа ПЗУ и выбора эффективного метода лечения [15].

## ЦЕЛЬ

Сравнить ТХ до и после периферической лазерной иридотомии (ПЛИТ) и ленсэктомии (ЛЭ) у больных с ПЗУ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С января 2019 по декабрь 2021 г. обследовано 60 больных (60 глаз), включенных в исследование. Возраст пациентов составил от 41 года до 80 лет.

Критерий включения: больные с ПЗУ (внутриглазное давление (ВГД) менее 30 мм рт.ст.).

ПЗУ диагностировали в случае наличия иридотрабекулярного контакта (ИТК) протяженностью более 180°, повышенного ВГД и/или гониосинехий в УПК, отсутствии ГОН [16]. Прозрачность хрусталиков оценивалась

по классификации LOCS III (Lens Opacities Classification System). Включены больные как с нативным прозрачным хрусталиком, так и с начальными помутнениями (до NC2 (Nuclear Color/Opalescence) и/или до C2 (Cortical) и/или до P2 (Posterior Subcapsular) [17].

Критерии исключения: миопия и гиперметропия высокой степени; невозможность фиксации; предшествующие хирургические операции зрительного анализатора, в том числе лазерные; аутоиммунные заболевания, сахарный диабет, болезнь Альцгеймера. Мы не включали в исследование пациентов с диаметром зрачка менее 3,0 мм в мезопических условиях.

Исследования, выполненные всем больным до и через 4 недели после лечения, включали: визометрию (CP-770, NIDEK, Япония), авторефрактометрию (RT-5100, NIDEK, Япония), оптическую биометрию (AL-Scan, NIDEK, Япония), тонометрию (Ocular Response Analyzer, ORA, Reichert, США), биомикроскопию (SL 1800, NIDEK, Япония), гониоскопию (гониоскоп VG4LNF, VOLK, США), офтальмоскопию (линза 90 D, Volk Optical, США), статическую автоматическую периметрию (САП) (Humphrey Field Analyzer HFA-II 750i, CarlZeiss, Германия, протокол SITA Standard 24-2), оптическую когерентную томографию на Swept Source (SS-OCT) заднего и переднего отрезка (Revo NX130, Optopol, Польша).

Роговично-компенсированное ВГД исследовалось в период с 10:00 до 12:00. Степень открытия УПК по Shaffer во всех квадрантах оценивалась в темной комнате в положении осветителя щелевой лампы вне области зрачка больного. При помощи гониоскопии с компрессией выполнялась дифференциальная диагностика оппозиционного и гониосинехиального ИТК. Исключение ГОН проводилось с помощью офтальмоскопии, САП и ОКТ заднего отрезка.

ТХ в макуле измерялась по методике, описанной нами ранее [18]. За неделю до SS-OCT у больных, получавших местную гипотензивную терапию, антиглаукомные препараты были отменены (эффект «вымывания»).

ПЛИТ проводилась на YAG-лазере Optimis II (Quantel Medical, Франция) стандартно, использовалась линза Абрахама (Ocular Instruments, Bellevue, США) [19].

Методика ЛЭ с имплантацией однофокальной либо мультифокальной интраокулярной линзы (ИОЛ) проводилась также стандартно. При расчете ИОЛ учитывалась рефракция цели.

Статистическая обработка выполнена с применением программы статистического анализа IBM SPSS Statistics for Windows, v. 26.0 (IBM Corp., США). Зависимые группы с ненормальным распределением сравнивались с помощью непараметрического критерия Вилкоксона (Wilcoxon's

Таблица

## Толщина хориоидеи в макуле до и после лечения

Table

## Choroidal thickness in the macula before and after treatment

Сектор Sector	До ПЛИТ Pre-LPI (n=30)	p*	После ПЛИТ Post-LPI (n=30)	До ЛЭ Pre-LE (n=30)	p**	После ЛЭ Post-LE (n=30)	p***	p****
Верхний сектор, мкм/ Superior sector, $\mu\text{m}$								
1 мм/мм (a)	332±55	0,001 <sup>^</sup>	333±55	313±80	0,000 $\S$	330±54	0,403d	0,779d
2 мм/мм (b)	309±44	0,000 <sup>^</sup>	310±43	306±46	0,000 <sup>^</sup>	311±44	0,868t	0,930t
3 мм/мм (c)	275±35	0,124 <sup>^</sup>	280±33	277±40	0,036 <sup>^</sup>	284±38	0,872t	0,673t
Нижний сектор, мкм/Inferior sector, $\mu\text{m}$								
1 мм/мм (a)	297±43	0,000 <sup>^</sup>	298±42	295±41	0,000 <sup>^</sup>	300±40	0,880t	0,861t
2 мм/мм (b)	262±31	0,002 $\S$	263±30	258±37	0,000 $\S$	262±36	0,863d	0,877d
3 мм/мм (c)	221±32	0,007 $\S$	221±31	216±39	0,000 $\S$	219±38	0,750	0,941
Назальный сектор, мкм/Nasal sector, $\mu\text{m}$								
1 мм/мм (a)	284±47	0,000 <sup>^</sup>	285±47	279±52	0,000 <sup>^</sup>	283±50	0,686t	0,860t
2 мм/мм (b)	248±48	0,000 $\S$	249±48	240±53	0,000 <sup>^</sup>	244±52	0,701d	0,923d
3 мм/мм (c)	172±42	0,001 <sup>^</sup>	173±42	174±45	0,050 <sup>^</sup>	181±44	0,849t	0,474t
Темпоральный сектор, мкм/Temporal sector, $\mu\text{m}$								
1 мм/мм (a)	321±57	0,580 <sup>^</sup>	319±58	322±55	0,000 <sup>^</sup>	325±54	0,874t	0,487t
2 мм/мм (b)	287±48	0,001 <sup>^</sup>	288±47	284±46	0,000 <sup>^</sup>	289±45	0,800t	0,989t
3 мм/мм (c)	252±44	0,103 <sup>^</sup>	253±43	246±52	0,000 $\S$	254±54	0,848d	0,574d
Фовеола, мкм/Foveola, $\mu\text{m}$								
-	343±58	0,519 <sup>^</sup>	341±60	341±59	0,000 <sup>^</sup>	345±57	0,857t	0,794t

Примечание: приведены средние значения и стандартное отклонение; а – дистанция 1 мм от центра фовеолы; b – дистанция 2 мм от центра фовеолы; c – дистанция 3 мм от центра фовеолы; \* – p-value между параметрами до и после ПЛИТ; \*\* – p-value между параметрами до и после ЛЭ; \*\*\* – p-value между параметрами до ПЛИТ и до ЛЭ; \*\*\*\* – p-value между параметрами после ПЛИТ и после ЛЭ; <sup>^</sup> – p-value по t-критерию Стьюдента для зависимых выборок;  $\S$  – p-value по Вилкоксоу для зависимых выборок; t – p-value по t-критерию Стьюдента для независимых выборок; d – p-value по Манну – Уитни для независимых выборок; p<0,05 принят за уровень достоверности и указан жирным шрифтом.

Note: the table shows the mean values and standard deviation; a – distance of 1 mm from the center of the foveola; b – distance of 2 mm from the center of the foveola; c – distance of 3 mm from the center of the foveola; pre-LPI – patients before laser peripheral iridotomy (LPI); post-LPI – patients after LPI; pre-LE – patients before Lens Extraction (LE); post-LE – patients after LE; \* – p-value between pre-LPI and post-LPI; \*\* – p-value between pre-LE and post-LE; \*\*\* – p-value between pre-LPI and pre-LE; \*\*\*\* – p-value between post-LPI and post-LE; <sup>^</sup> – p-value according to Student's t-test for dependent samples;  $\S$  – p-value according to Wilcoxon for dependent sample; t – p-value according to Student's t-test for independent samples; d – p-value according to Mann Whitney for independent samples; the absolute value of the eyes is given in parentheses; p<0.05 are indicated in bold.

signed-rank test). Независимые группы с ненормальным распределением сравнивались с помощью теста Манна – Уитни. Зависимые и независимые группы с нормальным распределением – с помощью t-критерия Стьюдента. При p<0,05 показатели считались достоверными.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Все больные (60 глаз) распределены на 2 группы. В 1-ю группу (30 глаз) вошли пациенты, которым проведе-

на лазерная иридотомия. Во 2-ю группу (30 глаз) включены больные с ЛЭ. Сопоставимость исследуемых групп пациентов с ПЗУ до лечения по клинко-анатомическим параметрам доказана нами ранее в рамках проекта исследований, посвященных лечению ПЗУ [20].

Сравнительная характеристика ТХ в макуле на фоне лечения указана в таблице.

Из таблицы видно, что после ПЛИТ ТХ достоверно увеличилась во всех секторах, кроме верхнего и темпорального в 3 мм от центра фовеолы, а также в самой фовеоле, а после ЛЭ – во всех секторах, кроме назального

в 3 мм от центра фовеолы. Достоверной разницы в ТХ между группами после лечения не выявлено.

В результате ЛЭ ВГД снизилось с  $25,5 \pm 2,3$  до  $17,2 \pm 1,19$  мм рт.ст. ( $p=0,000$ ), а после лазерной иридотомии – с  $24,6 \pm 2,1$  до  $19,7 \pm 0,8$  мм рт.ст. ( $p=0,000$ ). Постоперационный офтальмотонус в группе ЛЭ был достоверно ниже ( $p=0,000$ ) при исходной сопоставимости данного параметра до лечения ( $p=0,765$ ).

В обеих группах отмечалось снижение количества местных гипотензивных препаратов, но лишь в группе ЛЭ значения были достоверны: до ПЛИТ –  $0,60 \pm 0,5$ , после ПЛИТ –  $0,43 \pm 0,50$  ( $p=0,317$ ); до ЛЭ –  $0,63 \pm 0,49$ , после ЛЭ –  $0,07 \pm 0,25$  ( $p=0,000$ ). До лечения параметры были сопоставимы ( $p=0,792$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Учитывая влияние ТХф на течение ПЗУ [21, 22], в настоящем исследовании выполнен сравнительный анализ параметров ТХф до и после лечения. Результаты показали, что после ЛЭ значения толщины сосудистой оболочки достоверно увеличились в фовеоле, а также во всех секторах, кроме назального в 3 мм от центра фовеолы, а после ПЛИТ – во всех секторах, кроме верхнего и темпорального в 3 мм от центра фовеолы, а также в самой фовеоле.

Следует предполагать, что удаление хрусталика способствует увеличению ТХ в ответ на более выраженное снижение ВГД. В настоящем исследовании офтальмотонус после ЛЭ был достоверно ниже, чем после ПЛИТ. Тем не менее, по данным литературы не ясно, за счет чего происходит увеличение сосудистой оболочки после ЛЭ. Не известно, связан данный факт с самим вмешательством (увеличение ТХ в макуле коррелирует с ВГД в глазах без офтальмопатологии) [23] либо с особенностью ЗПЗУ.

Данные настоящего исследования, демонстрирующие увеличение толщины сосудистой оболочки практически во всех секторах после ПЛИТ, расходятся с результатами W. Huang и соавт., не выявивших изменений в ТХф после хирургической иридотомии при остром приступе ПЗУ [13]. Расхождения связаны с разным составом участников исследования и техникой иридотомии. Возможно, в развитии острого приступа ПЗУ механизмы зрачкового блока играют более важную роль, чем в патогенезе хронической ПЗУ, когда к повышению ВГД приводит целый комплекс причин, включая хориоидальный компонент.

Вместе с тем наши данные согласуются с результатами других авторов. Показано, что снижение ВГД на 1 мм рт.ст. приводит к увеличению ТХф на 3,4 мкм [14]. В других исследованиях, посвященных сравнению толщины сосудистой оболочки до и после трабекулэктомии [24–26], также продемонстрирована заинтересованность хориоидеи в патогенезе ЗПЗУ.

Необходимы дальнейшие исследования, в том числе с применением SS-ОСТ [27]. Методы с более низкой разрешающей способностью могут не выявить изменений биометрических параметров глаза после лечения, опровергая роль хориоидеи как триггера приступа ПЗУ [28].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Увеличение ТХ в макуле у пациентов с ПЗУ передней камеры после ПЛИТ и ЛЭ предполагает участие сосудистой оболочки в механизмах гипотензивного ответа на лечение, и этот вопрос заслуживает дальнейшего изучения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Friedman DS, Foster PJ, Aung T, He M. Angle closure and angle-closure glaucoma: what we are doing now and what we will be doing in the future. *Clin Exp Ophthalmol*. 2012 May-Jun; 40(4): 381–387. doi: 10.1111/j.1442-9071.2012.02774.x
- Shabana N, Aquino MC, See J, et al. Quantitative evaluation of anterior chamber parameters using anterior segment optical coherence tomography in primary angle closure mechanisms. *Clin Exp Ophthalmol*. 2012;40(8): 792–801. doi: 1111/j.1442-9071.2012.02805.x
- Quigley HA. What's the choroid got to do with angle closure? *Arch Ophthalmol*. 2009;127(5): 693–694. doi: 10.1001/archophthalmol.2009.80
- Kumar RS, Quek D, Lee KY, et al. Confirmation of the presence of uveal effusion in Asian eyes with primary angle closure glaucoma: an ultrasound biomicroscopy study. *Arch Ophthalmol*. 2008;126(12): 1647–1651. doi: 10.1001/archophthalmol.2008.514
- Foster PJ, Buhmann R, Quigley HA, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol*. 2002; 86(2): 238–242. doi: 10.1136/bjo.86.2.238
- Курьшева Н.И., Шарова Г.А., Беликова Е.И. Исследование роли хориоидеи и хрусталика в развитии первичного закрытия угла передней камеры. Национальный журнал Глаукома. 2022;21(1): 3–13. [Kuryshva NI, Sharova GA, Belikova EI. Studying the role of the choroid and lens in the development of primary anterior chamber angle closure. *National Journal Glaucoma*. 2022;21(1): 3–13. (In Russ.)] doi: 10.53432/2078-4104-2022-21-1-3-13
- Li F, Huo Y, Ma L, et al. Clinical observation of macular choroidal thickness in primary chronic angle-closure glaucoma. *Int Ophthalmol*. 2021;41(12): 4217–4223. doi: 10.1007/s10792-021-01988-7.
- Nguyen DT, Giocanti-Aurégan A, Benhatchi N, et al. Increased choroidal thickness in primary angle closure measured by swept-source optical coherence tomography in Caucasian population. *Int Ophthalmol*. 2020;40(1): 195–203 doi: 10.1007/s10792-019-01171-z
- Singh N, Pegu J, Garg P, Kumar B, Dubey S, Gandhi M. Correlation between choroidal thickness and intraocular pressure control in primary angle-closure glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70(1): 147–152. doi: 10.4103/ijo.IJO\_824\_21
- Курьшева Н.И., Лепешкина Л.В., Шаталова Е.О. Сравнительное исследование факторов, ассоциированных с прогрессированием первичной открытоугольной и закрытоугольной глаукомы. *Вестник офтальмологии*. 2020;136(2): 64–72. [Kuryshva NI, Lepeshkina LV, Shatalova EO. Comparative study of factors associated with the progression of primary open-angle glaucoma and primary angle-closure glaucoma. *Russian Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2020;136(2): 64–72. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma202013602164
- Huang W, Li X, Gao X, Zhang X. The anterior and posterior biometric characteristics in primary angle-closure disease: Data based on anterior segment optical coherence tomography and swept-source optical coherence tomography. *Indian J Ophthalmol*. 2021;69(4): 865–870. doi: 10.4103/ijo.IJO\_936\_20
- Курьшева Н.И., Шарова Г.А. Первичный закрытый угол передней камеры: прогрессирование от подозрения до глаукомы. Часть 2. Предикторы первичного закрытого угла. *Вестник офтальмологии*. 2022;138(4): 108–116. [Kuryshva NI, Sharova GA. Primary anterior chamber angle closure: progression from suspect to glaucoma. Part 2. Predictors of primary angle closure. *Russian*

- Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii. 2022;138(4): 108–116. (In Russ.) doi: 10.17116/ofalma2022138041108
13. Huang W, Li X, Gao X, Zhang X. Anterior and posterior segment structural features of acute primary angle-closure eyes: date based on AS-OCT and SS-OCT. *Ann Eye Sci.* 2020;5: 35. doi: 10.21037/aes-20-87.
  14. Saeedi O, Pillar A, Jefferys J, Arora K, Friedman D, Quigley H. Change in choroidal thickness and axial length with change in intraocular pressure after trabeculectomy. *Br J Ophthalmol.* 2014;98(7): 976–979. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-304433
  15. Zhang X, Wang W, Aung T, Jonas JB, Wang N. Choroidal physiology and primary angle closure disease. *Surv Ophthalmol.* 2015;60(6): 547–556. doi: 10.1016/j.survophthal.2015.06.005
  16. Foster PJ, Buhmann R, Quigley HA, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol.* 2002 Feb;86(2): 238–242. doi: 10.1136/bjo.86.2.238
  17. 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): 831–836. doi: 10.1001/archophth.1993.01090060119035
  18. Курьшева Н.И., Бояринцева М.А., Фомин А.В. Хориондея при первичной закрытоугольной глаукоме: результаты исследования методом оптической когерентной томографии. *Офтальмология.* 2013;10(4): 26–31. [Kuryshva NI, Boyarinceva MA, Fomin AV. Choroidal thickness in primary angle-closure glaucoma: the results of Measurement by Means of Optical Coherence Tomography. *Ophthalmology in Russia.* 2013;10(4): 26–31. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2013-4-26-31
  19. He M, Jiang Y, Huang S, Chang DS, Munoz B, Aung T, Foster PJ, Friedman DS. Laser peripheral iridotomy for the prevention of angle closure: a single-centre, Randomized controlled trial. *Lancet.* 2019;393(10181): 1609–1618. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32607-2
  20. Курьшева Н.И., Померанцев А.Л., Родионова О.Е., Шарова Г.А. Методы машинного обучения в сравнительной оценке различных подходов к хирургическому лечению первичного закрытия угла передней камеры глаза. *Офтальмология.* 2022;19(3): 549–556. [Kuryshva NI, Pomerantsev AL, Rodionova OY, Sharova GA. Machine Learning Methods in the Comparative Evaluation of Various Approaches to the Surgical Treatment of Primary Angle Closure. *Ophthalmology in Russia.* 2022;19(3): 549–556. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2022-3-549-556
  21. Nguyen DT, Giocanti-Aurégan A, Benhatchi N, et al. Increased choroidal thickness in primary angle closure measured by swept-source optical coherence tomography in Caucasian population. *Int Ophthalmol.* 2020;40(1): 195–203. doi: 10.1007/s10792-019-01171-z.
  22. Zhou M, Wang W, Huang W, et al. Is increased choroidal thickness association with primary angle closure? *Acta Ophthalmol.* 2014;92(7): 514–520. doi: 10.1111/aos.12403
  23. Gudauskienė G, Matulevičiūtė I, Mockutė R, Maciulaitė E, Zaliuniene D. Changes in subfoveal choroidal thickness after uncomplicated cataract surgery. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2019;163(2): 179–183. doi: 10.5507/bp.2018.076
  24. Chen S, Wang W, Gao X, Li Z, Huang W, Li X, Zhou M, Zhang X. Changes in choroidal thickness after trabeculectomy in primary angle closure glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014 Apr;55(4): 2608–2613. doi: 10.1167/iovs.13-13595.
  25. Usui S, Ikuno Y, Uematsu S, Morimoto Y, Yasuno Y, Otori Y. Changes in axial length and choroidal thickness after intraocular pressure reduction resulting from trabeculectomy. *Clin Ophthalmol.* 2013;7: 1155–1161. doi: 10.2147/OPTH.S44884
  26. Kara N, Baz O, Altan C, Satana B, Kurt T, Demirok A. Changes in choroidal thickness, axial length, and ocular perfusion pressure accompanying successful glaucoma filtration surgery. *Eye (Lond).* 2013 Aug;27(8): 940–945. doi: 10.1038/eye.2013.116.
  27. Курьшева Н.И., Шарова Г.А. Роль оптической когерентной томографии в диагностике заболеваний закрытого угла передней камеры. Часть 2. Визуализация заднего сегмента глаза. *Офтальмология.* 2021;18(3): 381–388. [Kuryshva NI, Sharova GA. The Role of Optical Coherence Tomography in the Diagnosis of Angle Closed Diseases of the Anterior Chamber. Part 2: Visualization of the Posterior Segment of the Eye. *Ophthalmology in Russia.* 2021;18(3): 381–388. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2021-3-381-388.
  28. Yang M, Aung T, Husain R, et al. Choroidal expansion as a mechanism for acute primary angle closure: an investigation into the change of biometric parameters in the first 2 weeks. *Br J Ophthalmol.* 2005;89(3): 288–290. doi: 10.1136/bjo.2004.048686.
- Информация об авторах**  
**Курьшева Наталья Ивановна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой глазных болезней Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования, руководитель консультативно-диагностического отделения Центра офтальмологии ФГБУ ГНЦ РФ «Федеральный биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, e-natalia@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2265-6671>  
**Шарова Галина Аркадьевна** – кандидат медицинских наук, заведующая диагностическим офтальмологическим отделением «Глазной клиники доктора Беликовой», Москва, galina.shar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7163-4858>  
**Беликова Елена Ивановна** – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБОУ ФНЦ ФМБА России, заместитель генерального директора по науке «Глазной клиники доктора Беликовой», Москва, elen-belikova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>
- Information about the authors**  
**Natalia I. Kuryshva** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Ophthalmology Department The Department of Eye Diseases at the Medical Biological University of Innovations and Continuing Education of the Federal Biophysical Center named after A.I. Burnazyan, Moscow, Head of the Consultative and Diagnostic Department Diagnostic Department of the Ophthalmological Center of Federal Medical-Biological Agency of Russia, Moscow, e-natalia@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2265-6671>  
**Galina A. Sharova** – Cand. Sci. (Med.), Head of the Diagnostic Ophthalmology Department Ophthalmology Clinic of Dr. Belikova, Moscow, galina.shar@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7163-4858>  
**Elena I. Belikova** – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of Ophthalmology Department Advanced Training Academy of Federal Medical and Biological Agency, the Chair of Ophthalmology, Moscow, General Director Deputy of Science Ophthalmology Clinic of Dr. Belikova, Moscow, elen-belikova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>
- Вклад авторов**  
**Курьшева Н.И.** – существенный вклад в концепцию и дизайн работы, написание текста, окончательное утверждение версии, подготовка публикации.  
**Шарова Г.А.** – концепция и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование.  
**Беликова Е.И.** – написание текста.
- Authors' contributions**  
**Kuryshva N.I.** – significant contribution in conception and design, writing, final approval of the manuscript.  
**Sharova G.A.** – conception and design, Data collection, analysis and processing, statistical data processing, writing, editing.  
**Belikova E.I.** – writing.
- Финансирование:** авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.  
**Конфликт интересов:** отсутствует.
- Funding:** the authors received no specific funding for this work.  
**Conflicts of interest:** none declared.
- Поступила: 19.04.2023*  
*Переработана: 17.08.2023*  
*Принята к печати: 21.08.2023*  
*Originally received: 19.04.2023*  
*Final revision: 17.08.2023*  
*Accepted: 21.08.2023*