

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Обзорная статья

УДК 616.24-036.12:617.7

3.1.5. Офтальмология (медицинские науки)

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-6-13>

АССОЦИАЦИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЁГКИХ И ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ

Людмила Петровна Воронина¹, Тимур Дамирович Безруков^{1, 2},
Лия Шамильевна Рамазанова^{1, 2}, Ольга Александровна Напылова²,
Рахим Зерифханович Шамратов^{1, 2}, Екатерина Юрьевна Илюхина^{1, 2},
Диляра Руслановна Илешева¹

¹Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

²Центр современных технологий, Астрахань, Россия

Аннотация. Хроническая обструктивная болезнь лёгких в настоящее время рассматривается как мультисистемное заболевание, сопровождающееся хроническим воспалением, оксидативным стрессом, гипоксемией и эндотелиальной дисфункцией. Эти механизмы потенциально способны приводить к поражению органа зрения, прежде всего сетчатки, хориоидеи и зрительного нерва. **Цель.** Проанализировать современные данные литературы об ассоциации хронической обструктивной болезни лёгких, офтальмологических заболеваний и морфофункциональных изменений органа зрения. **Материалы и методы.** Выполнен нарративный обзор литературы с элементами систематизированного поиска. Поиск проводили в PubMed, Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka и на официальных сайтах журналов за период с 2020 по 2025 г. Использовали русскоязычные и англоязычные запросы, связанные с хронической обструктивной болезнью лёгких, сетчаткой, хориоидеей, зрительным нервом, возрастной макулярной дегенерацией, катарактой, оптической когерентной томографией и оптической когерентной томографией с ангиографией. В обзор включали оригинальные клинические исследования, систематические обзоры, метаанализы и релевантные русскоязычные публикации. **Результаты и обсуждение.** Современные данные свидетельствуют, что хроническая обструктивная болезнь лёгких ассоциирована с изменениями сетчатки, хориоидеи и зрительного нерва. Наиболее последовательно описаны истончение слоя нервных волокон сетчатки, снижение сосудистой плотности сетчатки и перипапиллярной области, а также изменения хориоидеи. Эти нарушения чаще выражены при более тяжёлом течении заболевания и снижении сатурации кислорода. Кроме того, у пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких отмечен повышенный риск возрастной макулярной дегенерации, а длительная терапия кортикостероидами ассоциирована с увеличением вероятности катаракты. **Заключение.** Хроническую обструктивную болезнь лёгких следует рассматривать как системное заболевание с потенциальным вовлечением органа зрения, что обосновывает необходимость междисциплинарного подхода и офтальмологического наблюдения пациентов группы риска.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь лёгких, орган зрения, сетчатка, слой нервных волокон сетчатки, хориоидея, ретинальная микроциркуляция, возрастная макулярная дегенерация, катаракта, оптическая когерентная томография, оптическая когерентная томография с ангиографией

Для цитирования: Воронина Л. П., Безруков Т. Д., Рамазанова Л. Ш., Напылова О. А., Шамратов Р. З., Илюхина Е. Ю., Илешева Д. Р. Ассоциация хронической обструктивной болезни лёгких и офтальмологических заболеваний: обзор современных данных // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2026. Т. 7, № 2. С. 6–13. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-6-13>.

THE IMPACT OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE ON OPHTHALMOLOGIC DISEASES: A REVIEW OF CURRENT EVIDENCE

Lyudmila P. Voronina¹, Timur D. Bezrukov^{1,2},
Liya Sh. Ramazanova^{1,2}, Olga A. Napylova²,
Rakhim Z. Shamratov^{1,2}, Ekaterina Yu. Ilyukhina^{1,2},
Dilyara R. Ilesheva¹

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

²Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia

Abstract. Chronic obstructive pulmonary disease is currently regarded as a multisystem disorder accompanied by chronic inflammation, oxidative stress, hypoxemia, and endothelial dysfunction. These mechanisms may potentially lead to ocular involvement, primarily affecting the retina, choroid, and optic nerve. **Objective.** To analyze current literature data on the association between chronic obstructive pulmonary disease, ophthalmological diseases, and morphofunctional changes in the organ of vision. **Materials and methods.** A narrative literature review with elements of a systematized search was performed. The search was conducted in PubMed, Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka, and on official journal websites for the period from 2020 to 2025. Russian- and English-language search queries related to chronic obstructive pulmonary disease, the retina, choroid, optic nerve, age-related macular degeneration, cataract, optical coherence tomography, and optical coherence tomography angiography were used. Original clinical studies, systematic reviews, meta-analyses, and relevant Russian-language publications were included in the review. **Results and discussion.** Current evidence indicates that chronic obstructive pulmonary disease is associated with changes in the retina, choroid, and optic nerve. The most consistently reported findings include thinning of the retinal nerve fiber layer, reduced vascular density of the retina and peripapillary region, and choroidal changes. These abnormalities are more pronounced in patients with more severe disease and lower oxygen saturation. In addition, patients with chronic obstructive pulmonary disease have an increased risk of age-related macular degeneration, while long-term corticosteroid therapy is associated with a higher likelihood of cataract development. **Conclusion.** Chronic obstructive pulmonary disease should be regarded as a systemic disease with potential involvement of the organ of vision, which justifies the need for an interdisciplinary approach and ophthalmological monitoring of patients at risk.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease, eye, retina, retinal nerve fiber layer, choroid, retinal microcirculation, age-related macular degeneration, cataract, optical coherence tomography, optical coherence tomography angiography

For citation: Voronina L. P., Bezrukov T. D., Ramazanova L. Sh., Napylova O. A., Shamratov R. Z., Ilyukhina E. Yu., Ilesheva D. R. The impact of chronic obstructive pulmonary disease on ophthalmologic diseases: a review of current evidence. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2026; 7 (2): 6–13. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2026-2-6-13> (In Russ.).

Введение. Хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) занимает одно из ведущих мест среди хронических неинфекционных заболеваний и сопровождается не только бронхиальной обструкцией, но и системными нарушениями [1–4]. Хроническая гипоксия, воспалительная активация, оксидативный стресс и эндотелиальная дисфункция при ХОБЛ могут оказывать влияние на ткани с высокой метаболической потребностью, к числу которых относится сетчатка [5–7]. В последние годы интерес к офтальмологическим проявлениям ХОБЛ значительно возрос благодаря широкому использованию оптической когерентной томографии и оптической когерентной томографии-ангиографии (ОКТ-ангиографии), позволяющих выявлять субклинические изменения заднего сегмента глаза [5–6, 8–9].

Актуальность темы обусловлена тем, что у пациентов с ХОБЛ всё чаще описываются истончение слоя нервных волокон сетчатки, снижение сосудистой плотности макулярной и перипапиллярной области, изменения хориоидеи, а также повышенная частота ряда клинически значимых офтальмологических состояний [5–6, 8–11]. При этом в русскоязычной литературе публикаций по данной проблеме немного, а англоязычные данные представлены главным образом одноцентровыми наблюдательными исследованиями и отдельными систематическими обзорами [7, 12–14]. Это делает актуальным обобщение современных данных о влиянии ХОБЛ на орган зрения с позиций клинической офтальмологии.

Цель – проанализировать современные данные литературы об ассоциации хронической обструктивной болезни лёгких, офтальмологических заболеваний и морфофункциональных изменений органа зрения.

Материалы и методы. Настоящая работа представляет собой нарративный обзор литературы с элементами систематизированного поиска. Дизайн исследования включал четыре последовательных этапа: поиск публикаций, первичный скрининг по названию и аннотации, оценку полнотекстовых источников и аналитическое обобщение результатов.

Поиск проводили в PubMed, Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka и на официальных страницах журналов за период 2020–2025 гг. Использовали русскоязычные и англоязычные запросы: «ХОБЛ и глаз», «ХОБЛ и сетчатка», «ХОБЛ и хориоидея», «ХОБЛ и зрительный нерв», «COPD and eye», «COPD and retina», «COPD and retinal nerve fiber layer», «COPD and choroid», «COPD and OCTA», «COPD and age-related macular degeneration», «COPD and cataract». Дополнительно проводили ручной поиск по спискам литературы релевантных работ [1–11, 15–22].

Критериями включения были оригинальные клинические исследования, когортные исследования, исследования типа case-control, систематические обзоры и метаанализы, посвящённые глазным проявлениям ХОБЛ либо влиянию терапии ХОБЛ на орган зрения. Включались также русскоязычные публикации, имеющие прямое отношение к теме [12–14, 23, 24]. Исключали публикации без подтверждаемых выходных данных, популярные материалы без научного аппарата, дубли и источники, которые не удалось верифицировать по названию, журналу, году или DOI. Итоговый массив составили 12 источников, разделённых на тематические блоки: морфометрия сетчатки, микрососудистые изменения, хориоидея, возрастная макулярная дегенерация, катаракта, влияние терапии и русскоязычные данные.

Результаты и обсуждение.

Изменения сетчатки и слоя нервных волокон сетчатки. Современные исследования и обзоры подтверждают, что у пациентов с ХОБЛ могут выявляться изменения толщины слоя нервных волокон сетчатки, макулярных параметров и хориоидеи, а выраженность этих нарушений может ассоциироваться с тяжестью бронхообструкции, гипоксемией и системным сосудистым фоном [3, 22, 25–27]. В исследовании N. O. Ahmed, Y. M. Shaaban, H. G. Ezzelregal показано, что у пациентов с ХОБЛ по мере нарастания тяжести заболевания и снижения сатурации кислорода уменьшаются толщина RNFL (Retinal Nerve Fiber Layer – слой нервных волокон сетчатки) и субфовеальная толщина хориоидеи [5]. Эти данные указывают на связь между насыщением артериальной крови кислородом и морфологическими изменениями тканей глаза.

Сходные результаты получены в работе T. K. Incekalan и соавт., где микроструктурные изменения глаза также зависели от тяжести ХОБЛ [6]. Систематический обзор D. Kazantzis и соавт. подтвердил, что у пациентов с ХОБЛ толщина RNFL статистически значимо ниже, чем у лиц контрольной группы [7]. Это делает вероятным участие хронической гипоксии и микроциркуляторных нарушений в формировании нейроаксонального повреждения зрительного анализатора.

Русскоязычные данные в целом согласуются с этими результатами. В публикациях А. Л. Ким и Г. Ж. Капановой описаны изменения толщины параметров сетчатки у пациентов с ХОБЛ и подчеркнута перспективность ОКТ как метода выявления субклинических нарушений [12, 13]. Хотя отечественных работ немного, они подтверждают воспроизводимость выявляемых изменений в русскоязычном научном поле.

Сосудистые изменения сетчатки и перипапиллярной области. ОКТ-ангиографические исследования (оптическая когерентная томография с ангиографией) продемонстрировали, что при ХОБЛ страдают не только нейроретинальные структуры, но и микроциркуляторное русло. В исследовании А. А. Алкан и соавт. выявлено снижение сосудистой плотности, прежде всего в парафовеальной зоне, что авторы связали с гипоксемией и эндотелиальной дисфункцией [8]. В исследовании X. Y. Wang и соавт. показано снижение перипапиллярной сосудистой плотности, а в метаанализе D. Kazantzis и соавт. зафиксировано изменение RNFL у пациентов с ХОБЛ [7, 28].

Свежий метаанализ 2025 г. подтвердил, что у больных ХОБЛ снижена сосудистая плотность как в макулярной области, так и в зоне диска зрительного нерва [9]. Важным новым аспектом является обсуждение возможности использования ОКТ-показателей (количественные параметры, получаемые при оптической когерентной томографии-ангиографии) как вспомогательных биомаркеров системных сосудистых нарушений при ХОБЛ [7, 9, 15, 17, 18, 26, 27]. Вместе с тем авторы подчёркивают, что на эти параметры могут влиять многочисленные сопутствующие факторы, поэтому их следует интерпретировать осторожно [6, 9].

Изменения хориоидеи. Хориоидальные изменения при ХОБЛ изучены менее однозначно, чем параметры RNFL и сосудистой плотности. Однако несколько исследований, включая работу N. O. Ahmed

и соавт., показывают уменьшение субфовеальной толщины хориоидеи при более тяжёлой ХОБЛ и низкой сатурации [5, 6]. Вероятным механизмом считается длительное нарушение перфузии хориоидеи на фоне хронической гипоксемии и сосудистой дисрегуляции [5, 7].

В то же время данные по хориоидеи отличаются большей вариабельностью. Это может объясняться различиями в методологии измерений, влиянием возраста, артериального давления, курения, аксиальной длины глаза и суточных колебаний толщины хориоидеи [5, 6]. Поэтому в настоящий момент корректнее говорить не о строго доказанном универсальном паттерне, а о повторяющейся тенденции к хориоидальным изменениям при тяжёлой ХОБЛ [1, 3–7, 16, 25].

Возрастная макулярная дегенерация. Одним из наиболее клинически значимых направлений является связь ХОБЛ с возрастной макулярной дегенерацией (ВМД). Когортное популяционное исследование Р. J. Vaig и соавт. показало повышение риска ВМД у пациентов с ХОБЛ по сравнению с сопоставимой контрольной группой [10]. Это одно из наиболее весомых исследований по данной теме, поскольку оно оценивает не только морфометрические параметры, но и риск формирования клинически значимой патологии.

Связь ХОБЛ и ВМД имеет четкое патогенетическое обоснование: обе патологии ассоциированы с возрастом, курением, системным воспалением, оксидативным стрессом и сосудистыми нарушениями [1, 3, 4, 7, 10, 14, 20, 25]. Однако полностью разделить вклад самой ХОБЛ и вклад общих факторов риска пока невозможно. Поэтому ХОБЛ разумно рассматривать как маркер повышенного риска ВМД, особенно у пожилых пациентов с большим стажем курения [10].

Катаракта и влияние терапии. Катаракта при ХОБЛ важна как с точки зрения коморбидности, так и с позиции нежелательных эффектов терапии. Систематический обзор и метаанализ O. Savran, C. S. Ulrik показал, что применение системных и ингаляционных кортикостероидов у пациентов с астмой и ХОБЛ связано с повышением риска катаракты; более высокий риск наблюдался при больших дозах ингаляционных стероидов [11]. Это делает офтальмологический контроль оправданным у больных, длительно получающих противовоспалительную терапию [2, 19, 21].

С практической точки зрения жалобы на постепенное снижение зрения у пациента с ХОБЛ могут быть связаны не только с возрастом или сосудистыми изменениями заднего сегмента, но и со стероид-ассоциированным помутнением хрусталика [10, 11]. Следовательно, анализ офтальмологического статуса у таких больных должен учитывать характер и продолжительность базисной терапии.

Передний сегмент глаза и глаукома у коморбидного пациента. Непосредственная связь ХОБЛ с глаукомой изучена слабее, но тема становится клинически значимой при выборе терапии. Русскоязычный обзор И. И. Штейнера, И. Б. Алексеева посвящён медикаментозному лечению глаукомы у больных с ХОБЛ и подчёркивает, что β -адреноблокаторы могут ухудшать респираторные функции у пациентов с бронхообструктивной патологией [23]. Публикация Е. Э. Филимоновой и соавт. также рассматривает возможности прогнозирования и минимизации риска побочных эффектов β -адреноблокаторов у пациентов с глаукомой [24].

Заключение. Современные данные литературы свидетельствуют о том, что хроническая обструктивная болезнь лёгких ассоциирована с рядом морфофункциональных изменений органа зрения. Наиболее убедительно показаны истончение слоя перипапиллярных нервных волокон сетчатки, снижение сосудистой плотности сетчатки и перипапиллярной зоны, а также тенденция к изменению хориоидеи [5–9]. Более тяжёлое течение хронической обструктивной болезни лёгких и более низкая сатурация кислорода связаны с большей выраженностью этих нарушений [5, 6].

Кроме субклинических изменений заднего сегмента глаза, пациенты с хронической обструктивной болезнью лёгких имеют повышенный риск возрастной макулярной дегенерации, а длительная терапия кортикостероидами увеличивает вероятность катаракты [10, 11]. Полученные данные обосновывают необходимость офтальмологического наблюдения пациентов с тяжёлой хронической обструктивной болезнью лёгких, длительной гипоксемией, большим стажем курения и длительной противовоспалительной терапией. Сочетание офтальмологической патологии, в частности глаукомы, и хронической обструктивной болезни лёгких требует индивидуализированного выбора лечения и междисциплинарной оценки рисков [1, 3, 4, 15, 17–20, 25–27].

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Theodorakopoulou M. P., Alexandrou M. E., Bakaloudi D. R., Pitsiou G., Stanopoulos I., Kontakiotis T., Boutou A. K. Endothelial dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis // *Respiratory Research*. 2021. Vol. 22. Art. 154. doi: 10.1186/s12931-021-01747-x.
2. Авдеев С. Н., Лещенко И. В., Айсанов З. Р. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ 2024). Клинические рекомендации (краткая версия) // *Респираторная медицина*. 2025. Т. 1, № 2. С. 5–16. doi: 10.17116/respm202510215.
3. Lee H. T., Taylor-Blair H. C., Chellappan D. K., De Rubis G., Paudel K. R., Oliver B. G., Dua K., Yeung S. Functional crosstalk between the lung and eye: a new frontier in chronic lung diseases // *Archives of Toxicology*. 2025. Vol. 99. P. 4295–4318. doi: 10.1007/s00204-025-04136-7.
4. Screm G., Mondini L., Salton F., Confalonieri P., Trotta L., Barbieri M., Romallo A., Galantino A., Hughes M., Lerda S., Confalonieri M., Ruaro B. Vascular endothelial damage in COPD: where are we now, where will we go? // *Diagnostics*. 2024. Vol. 14, no. 9. Article 950. doi: 10.3390/diagnostics14090950.
5. Ahmed N. O., Shaaban Y. M., Ezzelregal H. G. Evaluation of the impact of COPD severity grading and oxygen saturation on the retinal nerve fiber layer thickness and subfoveal choroidal thickness in COPD patients // *Egyptian Journal of Bronchology*. 2021. Vol. 15. Art. 45. doi: 10.1186/s43168-021-00092-9.
6. İncekalan T. K., Safçı S. B., Şimdivar G. H. N. Investigation of ocular microstructural changes according to disease severity in patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2023. Vol. 58, no. 3. P. 263–269. doi: 10.1016/j.cjco.2022.10.001.
7. Kazantzis D., Machairoudia G., Kandarakis S., Theodossiadis G., Theodossiadis P., Chatziralli I. Retinal nerve fiber layer changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis // *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 2024 Jun. Vol. 55 (6). P. 334–342. doi: 10.3928/23258160-20240220-01.
8. Alkan A. A., Duzgun E., Karapapak M., Ozkarafakili M. A., Ozdemir Zeydanli E., Arslan G. D., Karatas M. E., Guven D. Retinal vascular changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: an optical coherence tomography angiography study // *Sisli Etfal Hastanesi Tip Bulteni*. 2021. Vol. 55, no. 2. P. 210–216. doi: 10.14744/SEMB.2020.28000.
9. Ji K., Zhao Y., Liu H., Zhang Q., Yang Y., Wan W. Alterations of retinal microvascular density in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis // *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2025. Vol. 54. Art. 104690. doi: 10.1016/j.pdpdt.2025.104690.
10. Bair P. J., Hsia N. Y., Lin C. L., Yang Y. C., Shen T. C., Li C. Y. Population-based retrospective cohort study on risk of age-related macular degeneration in people with chronic obstructive pulmonary disease // *Scientific Reports*. 2021. Vol. 11. Art. 15079. doi: 10.1038/s41598-021-94657-9.
11. Savran O., Ulrik C. S. Inhaled corticosteroid exposure and risk of cataract in patients with asthma and COPD: a systematic review and meta-analysis // *Respiratory Research*. 2023. Vol. 24. Art. 280. doi: 10.1186/s12931-023-02576-9.
12. Ким А. Л., Капанова Г. Ж. Изменение толщины параметров сетчатки у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // *Фармация Казахстана*. 2020. № 5 (226). С. 19–24.
13. Ким А. Л., Капанова Г. Ж. Исследование сетчатки глаза у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // *Фармация Казахстана*. 2022. № 1. С. 21–28.
14. Трухан Д. И., Багишева Н. В., Лебедев О. И., Сулимов А. Ф., Трухан Л. Ю. Изменение органа зрения, слизистых оболочек и кожи при заболеваниях органов дыхания // *Consilium Medicum*. 2019. Т. 21, № 3. С. 52–55. doi: 10.26442/20751753.2019.3.190209.
15. Кривошеева М. С., Иойлева Е. Э. Оптическая когерентная томография – ангиография как метод неинвазивной диагностики патологии микроциркуляторного русла зрительного нерва и макулярной зоны сетчатки // *Российский офтальмологический журнал*. 2021. Т. 14, № 2. С. 90–95. doi: 10.21516/2072-0076-2021-14-2-90-95.
16. Taşlı N. G., Ölmez H., Uğurlu A., Uçak T., İçel E., Karakurt Y., Yılmaz H. Assessment of anterior segment parameters and specular microscopy findings in patients with COPD // *Journal of Clinical Practice and Research*. 2020. Vol. 42, no. 1. P. 66–70. doi: 10.14744/etd.2019.33349.
17. Серебряков В. А., Бойко Э. В., Гацу М. В., Измайлов А. С., Калинин Н. А., Мелихова М. В., Папаян Г. В. Оптическая когерентная томография-ангиография в диагностике офтальмологических заболеваний: проблемы и перспективы // *Оптический журнал*. 2020. Т. 87, № 2. С. 3–35. doi: 10.17586/1023-5086-2020-87-02-03-35.
18. Javed A., Khanna A., Palmer E., Wilde C., Zaman A., Orr G., Kumudhan D., Lakshmanan A., Panos G. D. Optical coherence tomography angiography: a review of the current literature // *Journal of International Medical Research*. 2023. Vol. 51, no. 7. Article 3000605231187933. doi: 10.1177/03000605231187933.

19. Quint J. K., Ariel A., Barnes P. J. Rational use of inhaled corticosteroids for the treatment of COPD // *Primary Care Respiratory Medicine*. 2023. Vol. 33. Art. 27. doi: 10.1038/s41533-023-00347-6.
20. Singh M., Deokar K., Sinha B. P., Keena M., Desai G. Ocular manifestations of common pulmonary diseases: a narrative review // *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2024. Vol. 94, no. 1. Art. 2535. doi: 10.4081/monaldi.2023.2535.
21. Venkatesan P. GOLD COPD report: 2025 update // *The Lancet Respiratory Medicine*. 2025. Vol. 13, no. 1. P. e7–e8. doi: 10.1016/S2213-2600(24)00413-2.
22. Park C., Lee S. H., Lee D. Y., Choi S., You S. C., Jeon J. Y., Park S. J., Park R. W. Analysis of retinal thickness in patients with chronic diseases using standardized optical coherence tomography data: database study based on the Radiology Common Data Model // *JMIR Medical Informatics*. 2025. Vol. 13. Art. e64422. doi: 10.2196/64422.
23. Штейнер И. И., Алексеев И. Б. Медикаментозное лечение глаукомы у больных с хронической обструктивной болезнью легких // *Практическая медицина*. 2013. № 1–3 (13).
24. Филимонова Е. Э., Сорокин Е. Л., Есина М. А., Павлющенко Л. В. Применение β -адреноблокаторов у пациентов с глаукомой, возможности прогнозирования и минимизации риска побочных эффектов // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2021. № 3. С. 17–23. doi: 10.34215/1609-1175-2021-3-17-23.
25. Dettoraki M., Vandroou K. T., Tsoukalas D., Basagianni E., Chatziralli I., Theodossiadi P., Loukides S., Toumpanakis D. Ocular manifestations in COPD patients: an underrecognized comorbidity // *Respiratory Medicine*. 2025. Vol. 247. Art. 108313. doi: 10.1016/j.rmed.2025.108313.
26. Kurtul B. E., Çakmak A. I., Kasapoglu Dilek E., Dikmen N. Evaluation of retinal microvasculature according to stable chronic obstructive pulmonary disease severity and the correlation of pulmonary parameters with optical coherence tomography angiography findings // *Indian Journal of Ophthalmology*. 2022. Vol. 70, no. 5. P. 1669–1677.
27. Songur M. S., İntepe Y. S., Bayhan S. A., Bayhan H. A., Çiftçi B., Çitink M. The alterations of retinal vasculature detected on optical coherence tomography angiography associated with chronic obstructive pulmonary disease // *The Clinical Respiratory Journal*. 2022. Vol. 16, no. 4. P. 284–292. doi: 10.1111/crj.13478.
28. Wang X. Y., Li M., Ding X., Han D. M. Application of optical coherence tomography angiography in evaluation of retinal microvascular changes in patients with obstructive sleep apnea syndrome // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2017. Vol. 97, no. 32. P. 2501–2505. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.32.006. PMID: 28835056.

References

1. Theodorakopoulou M. P., Alexandrou M. E., Bakaloudi D. R., Pitsiou G., Stanopoulos I., Kontakiotis T., Boutou A. K. Endothelial dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory Research*. 2021; 22: 154. doi: 10.1186/s12931-021-01747-x.
2. Avdeev S. N., Leshchenko I. V., Aisanov Z. R. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD 2024). Clinical guidelines (short version). *Respiratornaya meditsina = Respiratory Medicine*. 2025; 1 (2): 5–16. doi: 10.17116/respm202510215 (In Russ.).
3. Lee H. T., Taylor-Blair H. C., Chellappan D. K., De Rubis G., Paudel K. R., Oliver B. G., Dua K., Yeung S. Functional crosstalk between the lung and eye: a new frontier in chronic lung diseases. *Archives of Toxicology*. 2025; 99: 4295–4318. doi: 10.1007/s00204-025-04136-7.
4. Screm G., Mondini L., Salton F., Confalonieri P., Trotta L., Barbieri M., Romallo A., Galantino A., Hughes M., Lerda S., Confalonieri M., Ruaro B. Vascular endothelial damage in COPD: where are we now, where will we go? *Diagnostics*. 2024; 14 (9): 950. doi: 10.3390/diagnostics14090950.
5. Ahmed N. O., Shaaban Y. M., Ezzelregal H. G. Evaluation of the impact of COPD severity grading and oxygen saturation on the retinal nerve fiber layer thickness and subfoveal choroidal thickness in COPD patients. *Egyptian Journal of Bronchology*. 2021; 15: 45. doi: 10.1186/s43168-021-00092-9.
6. İncekalan T. K., Safçı S. B., Şimdivar G. H. N. Investigation of ocular microstructural changes according to disease severity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2023; 58 (3): 263–269. doi: 10.1016/j.cjco.2022.10.001.
7. Kazantzis D., Machairoudia G., Kandarakis S., Theodossiadi G., Theodossiadi P., Chatziralli I. Retinal nerve fiber layer changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*. 2024 Jun.; 55 (6): 334–342. doi: 10.3928/23258160-20240220-01.
8. Alkan A. A., Duzgun E., Karapapak M., Ozkarafakili M. A., Ozdemir Zeydanli E., Arslan G. D., Karatas M. E., Guven D. Retinal vascular changes in patients with chronic obstructive pulmonary disease: an optical coherence tomography angiography study. *Sisli Etfal Hastanesi Tip Bulteni*. 2021; 55 (2): 210–216. doi: 10.14744/SEMB.2020.28000.
9. Ji K., Zhao Y., Liu H., Zhang Q., Yang Y., Wan W. Alterations of retinal microvascular density in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2025; 54: 104690. doi: 10.1016/j.pdpdt.2025.104690.
10. Bair P. J., Hsia N. Y., Lin C. L., Yang Y. C., Shen T. C., Li C. Y. Population-based retrospective cohort study on risk of age-related macular degeneration in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Scientific Reports*. 2021; 11: 15079. doi: 10.1038/s41598-021-94657-9.
11. Savran O., Ulrik C. S. Inhaled corticosteroid exposure and risk of cataract in patients with asthma and COPD: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory Research*. 2023; 24: 280. doi: 10.1186/s12931-023-02576-9.

12. Kim A. L., Kapanova G. Zh. Changes in retinal thickness parameters in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Farmatsiya Kazakhstan = Pharmacy of Kazakhstan*. 2020; 5 (226): 19–24 (In Russ.).
13. Kim A. L., Kapanova G. Zh. Study of the retina in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Farmatsiya Kazakhstan = Pharmacy of Kazakhstan*. 2022; 1: 21–28 (In Russ.).
14. Trukhan D. I., Bagisheva N. V., Lebedev O. I., Sulimov A. F., Trukhan L. Yu. Changes in the organ of vision, mucous membranes and skin in respiratory diseases. *Consilium Medicum*. 2019; 21(3): 52–55. doi: 10.26442/20751753.2019.3.190209 (In Russ.).
15. Krivosheeva M. S., Ioyleva E. E. Optical coherence tomography angiography as a method of non-invasive diagnosis of microcirculatory pathology of the optic nerve and macular region of the retina // *Rossiyskiy oftalmologicheskii zhurnal = Russian Ophthalmological Journal*. 2021; 14 (2): 90–95. doi: 10.21516/2072-0076-2021-14-2-90-95 (In Russ.).
16. Taşlı N. G., Ölmez H., Uğurlu A., Uçak T., İçel E., Karakurt Y., Yılmaz H. Assessment of anterior segment parameters and specular microscopy findings in patients with COPD. *Journal of Clinical Practice and Research*. 2020; 42 (1): 66–70. doi: 10.14744/etd.2019.33349.
17. Serebryakov V. A., Boiko E. V., Gatsu M. V., Izmailov A. S., Kalintseva N. A., Melikhova M. V., Papayan G. V. Optical coherence tomography angiography in the diagnosis of ophthalmic diseases: problems and prospects. *Opticheskiy zhurnal = Optical Journal*. 2020; 87 (2): 3–35. doi: 10.17586/1023-5086-2020-87-02-03-35 (In Russ.).
18. Javed A., Khanna A., Palmer E., Wilde C., Zaman A., Orr G., Kumudhan D., Lakshmanan A., Panos G. D. Optical coherence tomography angiography: a review of the current literature. *Journal of International Medical Research*. 2023; 51(7): 3000605231187933. doi: 10.1177/03000605231187933.
19. Quint J. K., Ariel A., Barnes P. J. Rational use of inhaled corticosteroids for the treatment of COPD. *Primary Care Respiratory Medicine*. 2023; 33: 27. doi: 10.1038/s41533-023-00347-6.
20. Singh M., Deokar K., Sinha B. P., Keena M., Desai G. Ocular manifestations of common pulmonary diseases: a narrative review. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2024; 94 (1): 2535. doi: 10.4081/monaldi.2023.2535.
21. Venkatesan P. GOLD COPD report: 2025 update. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2025; 13 (1): e7–e8. doi: 10.1016/S2213-2600(24)00413-2.
22. Park C., Lee S. H., Lee D. Y., Choi S., You S. C., Jeon J. Y., Park S. J., Park R. W. Analysis of retinal thickness in patients with chronic diseases using standardized optical coherence tomography data: database study based on the Radiology Common Data Model. *JMIR Medical Informatics*. 2025; 13: e64422. doi: 10.2196/64422.
23. Shteiner I. I., Alekseev I. B. Medical treatment of glaucoma in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Prakticheskaya meditsina = Practical Medicine*. 2013; 1–3 (13) (In Russ.).
24. Filimonova E. E., Sorokin E. L., Esina M. A., Pavlyushchenko L. V. Use of β -blockers in patients with glaucoma: possibilities of predicting and minimizing the risk of side effects. *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal = Pacific Medical Journal*. 2021; 3: 17–23. doi: 10.34215/1609-1175-2021-3-17-23 (In Russ.).
25. Dettoraki M., Vantorou K. T., Tsoukalas D., Basagianni E., Chatziralli I., Theodossiadis P., Loukides S., Toumpanakis D. Ocular manifestations in COPD patients: an underrecognized comorbidity. *Respiratory Medicine*. 2025; 247: 108313. doi: 10.1016/j.rmed.2025.108313.
26. Kurtul B. E., Çakmak A. I., Kasapoglu Dilek E., Dikmen N. Evaluation of retinal microvasculature according to stable chronic obstructive pulmonary disease severity and the correlation of pulmonary parameters with optical coherence tomography angiography findings. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2022; 70 (5): 1669–1677.
27. Songur M. S., İntepe Y. S., Bayhan S. A., Bayhan H. A., Çiftçi B., Çıtırık M. The alterations of retinal vasculature detected on optical coherence tomography angiography associated with chronic obstructive pulmonary disease. *The Clinical Respiratory Journal*. 2022; 16 (4): 284–292. doi: 10.1111/crj.13478.
28. Wang X. Y., Li M., Ding X., Han D. M. Application of optical coherence tomography angiography in evaluation of retinal microvascular changes in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2017; 97 (32): 2501–2505. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.32.006. PMID: 28835056.

Информация об авторах

Л. П. Воронина, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой клинической иммунологии с курсом постдипломного образования, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0001-6766-079X, e-mail: voroninaluda74@mail.ru;

Т. Д. Безруков, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-6557-9872, e-mail: tim.bezrukov@mail.ru;

Л. Ш. Рамазанова, доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный специалист-офтальмолог Южного федерального округа, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-4043-3674, e-mail: ram-l@list.ru;

О. А. Натылова, врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-5669-7770, e-mail: napylovaolga@mail.ru;

Р. З. Шамратов, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-4754-1544, e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru;

Е. Ю. Илюхина, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; врач-офтальмолог, Центр современных технологий, Астрахань, Россия, ORCID: 0009-0009-7763-8129, e-mail: ilyukhina.eye@mail.ru;

Д. Р. Илешева, студент, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-6517-236X, e-mail: dilarailesheva@mail.ru.

Information about the authors

L. P. Voronina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0001-6766-079X, e-mail: voroninaluda74@mail.ru;

T. D. Bezrukov, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-6557-9872, e-mail: tim.bezrukov@mail.ru;

L. Sh. Ramazanova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief External Ophthalmology Specialist, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-4043-3674, e-mail: ram-l@list.ru;

O. A. Napylova, Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-5669-7770, e-mail: napylovaolga@mail.ru;

R. Z. Shamratov, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-4754-1544, e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru;

E. Yu. Ilyukhina, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Ophthalmologist, Center of Modern Technologies, Astrakhan, Russia, ORCID: 0009-0009-7763-8129, e-mail: ilyukhina.eye@mail.ru;

D. R. Ilesheva, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-6517-236X, e-mail: dilarailesheva@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 26.05.2026; одобрена после рецензирования 08.06.2026; принята к публикации 22.06.2026.

The article was submitted 26.05.2026; approved after reviewing 08.06.2026; accepted for publication 22.06.2026.