



ДИАГНОСТИКА ХЛАМИДИЙНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПЕРЕДНЕГО СЕГМЕНТА ГЛАЗА

Э.В. Бойко^{1,2,3}, А.Л. Позняк², В.Е. Карев^{3,4}, Т.Р. Ахмеджанов^{1,2}, С.Н. Сидорчук⁵, А.П. Чигаркина¹

¹ Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова, Санкт-Петербург, Россия

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

³ Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Городское патолого-анатомическое бюро, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Diagnosis of chlamydial lesions of the anterior eye segment

E.V. Boiko^{1,2,3}, A.L. Pozniak², V.E. Karev^{3,4}, T.R. Akhmedzhanov^{1,2}, S.N. Sidorchuk⁵, A.P. Chigarkina¹

¹ Intersectional Science and Technology Complex «Eye Microsurgery» named after academician S.N. Fyodorov, Saint-Petersburg, Russia

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

³ Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

⁴ City Pathological-Anatomical Bureau, Saint-Petersburg, Russia

⁵ Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

Резюме

Поражение органа зрения может быть обусловлено различными представителями семейства *Chlamydiaceae*, среди которых ведущую роль играет *Chlamydia trachomatis*. Хламидийная инфекция, вызванная данным возбудителем, представляет значительную медико-социальную проблему современного здравоохранения, ежегодно поражая более 129 млн человек во всём мире. Рост заболеваемости урогенитальным хламидиозом закономерно сопровождается увеличением частоты поражений органа зрения, при этом хламидийный конъюнктивит выявляется более чем у 50% пациентов с установленной мочеполовой инфекцией. Отсутствие специфических клинических симптомов, выраженный полиморфизм проявлений и способность возбудителя к длительной персистенции в тканях значительно затрудняют своевременную диагностику заболевания. Хронические формы инфекции часто протекают латентно, не выявляются при стандартном обследовании и приводят к развитию серьёзных осложнений со стороны как репродуктивной системы, так и органа зрения. Особую сложность представляет диагностика микст-инфекций и генерализованных форм хламидийной инфекции с поражением различных структур глаза, в том числе переднего сегмента. Лабораторная диагностика офтальмохламидиоза требует применения комплекса современных методов исследования, включающих молекулярно-биологические, иммунофлюоресцентные, иммуногистохимические и серологические методики. Результаты диагностики в значительной степени зависят от правильной подготовки пациента, техники забора биологического материала, условий его транспортировки и хранения, квалификации медицинского персонала. Согласно данным литературы, верификация возбудителя требует использования минимум 2 перекрёстных методов исследо-

Abstract

Ocular involvement may be caused by various members of the family *Chlamydiaceae*, among which *Chlamydia trachomatis* plays the leading role. Chlamydial infection caused by this pathogen represents a significant medical and social challenge for contemporary public health, affecting more than 129 million people worldwide annually. The rising incidence of urogenital chlamydiosis is naturally accompanied by an increasing frequency of ocular involvement, with chlamydial conjunctivitis identified in more than 50% of patients with established urogenital infection. The absence of specific clinical symptoms, marked polymorphism of manifestations, and the pathogen's capacity for prolonged tissue persistence considerably impede timely diagnosis. Chronic forms of infection frequently follow a latent course, remain undetected on routine examination, and lead to serious complications affecting both the reproductive system and the eye. Particular diagnostic complexity is presented by mixed infections and generalized forms of chlamydial infection involving various ocular structures, including the anterior segment. Laboratory diagnosis of chlamydial eye disease requires a comprehensive approach employing modern investigative methods, including molecular biological, immunofluorescence, immunohistochemical, and serological techniques. Diagnostic outcomes are substantially influenced by appropriate patient preparation, specimen collection technique, transport and storage conditions, and the competence of medical personnel. According to published data, pathogen verification requires the use of at least two complementary diagnostic methods to ensure the reliability of results. The rapid development of novel diagnostic technologies offers additional opportunities for improving pathogen identification, particularly in cases of atypical presentation and treatment-resistant disease. An optimal diagnostic strategy is an essential prerequisite for the timely detection of chlamydial eye disease, initiation of adequate systemic therapy, and prevention of serious complications in patients of reproductive age.

вания для повышения достоверности результатов. Активное развитие перспективных диагностических технологий открывает дополнительные возможности для совершенствования идентификации патогена, прежде всего при атипичном течении и резистентных формах заболевания. Оптимальная диагностическая стратегия является важным условием своевременного выявления офтальмохламидиоза, назначения адекватной системной терапии и предотвращения серьёзных осложнений у пациентов репродуктивного возраста.

Ключевые слова: офтальмохламидиоз, *Chlamydia trachomatis*, лабораторная диагностика, полимеразная цепная реакция, иммунофлюоресценция, хламидийный конъюнктивит, синдром сухого глаза.

Введение

Хламидии являются паразитами широкого круга хозяев, среди которых птицы, рептилии, земноводные, рыбы, плацентарные животные (преимущественно копытные), а также сумчатые. Распространённость этих микроорганизмов и их этиологическая значимость в развитии широкого спектра нозологий длительное время недооценивались. Исследования молекулярного разнообразия хламидий выявили неожиданно высокую вариабельность видового состава, широкое распространение и значительное присутствие представителей данного семейства в различных микробиомах и средах обитания. Часть из них строго специфична к своим хозяевам, тогда как другие способны преодолевать межвидовые барьеры [1, 2].

Различные виды хламидий способны поражать орган зрения человека, вызывая патологию как переднего, так и заднего сегмента глаза [3]. *C. pneumoniae*, впервые выделенная в 1965 г. из конъюнктивы ребёнка на Тайване в ходе испытания вакцины против трахомы (штамм TW-183), способна вызывать хронический фолликулярный конъюнктивит, однако её роль в офтальмопатологии остаётся недостаточно изученной [4]. *C. psittaci* рассматривается в качестве возможного патогенетического агента, ассоциированного с развитием экстранодальной маргинальной В-клеточной MALT-лимфомы придаточного аппарата глаза (орбитальной клетчатки, конъюнктивы, слёзной железы), при этом частота его выявления существенно варьирует в зависимости от географического региона [5]. Среди редких возбудителей хламидийного конъюнктивита описана также *C. felis* – возбудитель «кошачьего гриппа», передающийся человеку при тесном контакте с инфицированными животными и вызывающий хронический фолликулярный конъюнктивит [6].

Chlamydia trachomatis – наиболее часто диагностируемая бактериальная инфекция, передающаяся половым путём: ежегодно в мире регис-

Key words: ocular chlamydial infection, *Chlamydia trachomatis*, laboratory diagnosis, polymerase chain reaction, immunofluorescence, chlamydial conjunctivitis, dry eye syndrome.

трируется около 129 млн новых случаев заражения среди лиц в возрасте 15–49 лет [7]. Более 80% случаев урогенитального хламидиоза протекают бессимптомно, что без проведения скрининга делает большинство инфекций нераспознанными [8]. У женщин нелеченая персистирующая форма заболевания приводит к восходящему поражению верхних отделов репродуктивной системы с развитием воспалительных заболеваний органов малого таза, внематочной беременности и трубно-перитонеального бесплодия [9]. *C. trachomatis* выявляется у 25–59% мужчин с негонококковым уретритом, обуславливает развитие хронического простатита в 21–46% и острого эпидидимита в 34% случаев; персистенция возбудителя также ассоциирована со снижением концентрации, подвижности и морфологической нормы сперматозоидов, способствуя нарушению мужской репродуктивной функции [10, 11]. Существенное увеличение хламидийных поражений мочеполового тракта (серотипы D–K) привело к одновременному росту глазных инфекций [12].

Отсутствие специфических симптомов, выраженный полиморфизм клинических проявлений и способность возбудителя к длительной персистенции в тканях значительно затрудняют своевременную диагностику заболевания. Хронические формы инфекции часто протекают латентно и поэтому не выявляются при стандартном обследовании, что приводит к развитию серьёзных осложнений, а патоморфологические изменения в тканях нередко не коррелируют с клинической симптоматикой заболевания и могут не выявляться при проведении стандартных лабораторных тестов [1, 13].

В данном обзоре проведен анализ основных методов диагностики хламидийных поражений переднего сегмента глаза, вызванных *C. trachomatis*, а также выделены преимущества и недостатки каждого из них. Рассмотрены актуальные проблемные вопросы методов, используемых в настоящее время, и обсуждены способы их решения.

Биология возбудителя

C. trachomatis обладает тропизмом к цилиндрическому эпителию, который у человека выстилает слизистую оболочку уретры, цервикального канала, прямой кишки, конъюнктивы и ротоглотки [14].

Цикл развития является двухфазным, состоит из метаболически активных ретикулярных телец (РТ) и устойчивых элементарных телец (ЭТ), которые функционируют как инфекционная форма. Микроорганизм завершает жизненный цикл в течение 48–72 ч. Основными факторами вирулентности являются липополисахарид (ЛПС) и главный белок наружной мембраны (МОМР – Major Outer Membrane Protein). При этом важна роль белка теплового шока (Hsp60), который при персистентных инфекциях может являться пусковым фактором в развитии системных воспалительных процессов [15].

Незавершенный характер иммунного ответа, формирование персистирующих форм и способность длительное время сохраняться внутриклеточно в нейтрофилах и макрофагах являются благоприятными факторами для распространения инфекции из урогенитального тракта с формированием экстраурогенитальных очагов, в том числе в органе зрения [1, 16].

Поражение органа зрения

Наиболее частым экстраурогенитальным очагом у больных с хламидийной инфекцией является орган зрения. При этом в более чем 50% случаев установленного урогенитального хламидиоза поражается конъюнктива, развивается хламидийный конъюнктивит, который в силу своей распространенности (по данным ВОЗ, в мире ежегодно заболевают более 25 млн человек) остаётся одной из актуальных проблем современной офтальмологии [17]. Доля хламидийной этиологии среди всех конъюнктивитов составляет до 30% и имеет тенденцию к росту [18].

Ранее считалось, что ведущим путем инфицирования конъюнктивы *C. trachomatis* является контактный (данный путь остаётся актуальным для трахомы), при котором передача возбудителя осуществляется из инфицированных органов мочеполового тракта пациента или его полового партнера [1], однако в настоящее время получены данные, свидетельствующие о роли гематогенной диссеминации в системном поражении организма, включая орган зрения, опорно-двигательную систему и др. [19].

Существующая классификация хламидийных поражений органа зрения нуждается в пересмотре. Согласно ей, выделяют следующие клинические формы: трахому, хламидийный конъюнк-

тивит взрослых (паратрахома), хламидийную офтальмию новорожденных, хламидийный конъюнктивит при уретро-окуло-синовиальном синдроме, хламидийный увеит. Определенные формы могут передаваться через воду, что и дало название «конъюнктивит купальщиков» [20]. В последние годы были получены данные о способности *C. trachomatis* вызывать повреждение заднего сегмента глаза [3], выявлены гематогенные формы офтальмохламидиоза с поражением сосудистой оболочки, склеры, сетчатки, зрительного нерва и роговицы [21].

Хронические специфические воспалительные процессы протекают в большинстве случаев с участием 2 и более микроорганизмов (микстинфекция), что существенно усложняет лабораторную диагностику. В качестве основных ассоциантов выступают вирусы (герпес-вирусы, аденовирусы), бактерии (*Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum*), стрептококки и стафилококки [22].

При стертом течении офтальмохламидиоза патологические изменения структур глаза обусловлены длительным воспалительным процессом и прогрессирующими дистрофическими изменениями тканей, что наиболее полно изучено при хронических конъюнктивитах и синдроме сухого глаза. Установлено, что большая часть лиц в возрасте 25–45 лет с признаками синдрома сухого глаза страдали хроническим инфекционным конъюнктивитом, вызванным *C. trachomatis*, *M. hominis* и *U. urealyticum* как по отдельности, так и в сочетании [23, 24].

Таким образом, отсутствие характерных симптомов и схожесть с другими глазными заболеваниями часто приводят к недооценке или ошибочной диагностике хламидийного конъюнктивита [20].

Лабораторная диагностика

Существующие клинические рекомендации и стандарты по мочеполовой хламидийной инфекции в целом определяют основные подходы к лабораторной диагностике хламидийной инфекции, однако не всегда в полной мере учитывают многообразие её клинических форм и локализаций. Эти трудности обусловлены также высокой зависимостью результатов от выбора метода лабораторного исследования, правильной подготовки пациента, техники забора материала из первичных (уретра, цервикальный канал, конъюнктива) и вторичных (лейкоконцентрат крови, суставная жидкость, биоптаты) очагов хламидийного поражения, условий транспортировки и хранения материала, материально-технического обеспечения исследования и квалификации медицинского персонала [25].

Биологические особенности хламидий свидетельствуют о невозможности их выявления классическими бактериологическими исследованиями, в связи с чем используется широкий комплекс современных методов. Для диагностики генерализованных форм клиническим материалом могут быть соскобы эпителиальных клеток со слизистых оболочек уретры, цервикального канала, конъюнктивы, лейкоконцентрат крови, суставная жидкость, эякулят, первая порция утренней мочи, а также биоптаты конъюнктивы, эндометрия, лимфоузлов. Эпителиальную поверхность конъюнктивы получают путем соскоба под местной анестезией. Клеточный материал равномерно распределяют по предметным стеклам или помещают в жидкий цитологический фиксатор [1, 25]. При проведении биопсии иссекается фрагмент конъюнктивы нижнего века с фиксацией 10% формалином для патоморфологических и иммунологических исследований [26].

Феномен «хламидемии» (наличие хламидий в клетках периферической крови) у больных с поражением мочеполового тракта может быть важным дополняющим лабораторным маркером для диагностики генерализованных форм хламидиозов, особенно у пациентов с поражением органа зрения [1, 26].

Слёзная жидкость всё чаще рассматривается как неинвазивный источник биомаркеров глазных и системных заболеваний, содержащий более тысячи белков, включая цитокины, вырабатываемые местными эпителиальными и иммунными клетками [27]. При сравнительном анализе 4 видов глазного биоматериала у пациентов с подозрением на вирусный кератит слёзная жидкость, полученная методом трёхкратного промывания поверхности глаза физиологическим раствором общим объёмом 1,5 мл, продемонстрировала наибольшую диагностическую эффективность молекулярной детекции *C. trachomatis* по сравнению с эпителием роговицы, водянистой влагой и стекловидным телом [28].

В отечественной литературе описывается применение провокационных проб для повышения эффективности диагностики [29].

Культуральный метод

Утрата культуральным методом статуса золотого стандарта связана не только с трудоёмкостью и длительностью исследования, но и с появлением высокочувствительных молекулярно-генетических технологий, позволяющих выявлять единичные копии ДНК возбудителя в клиническом материале [30].

Молекулярно-биологические методы

В настоящее время золотым стандартом скрининга и диагностики хламидийной инфекции являются методы амплификации нуклеиновых кис-

лот (МАНК), включающие методы амплификации ДНК, – полимеразную цепную реакцию (ПЦР) и амплификацию с вытеснением цепи (SDA – Strand Displacement Amplification), а также метод амплификации РНК – транскрипционно-опосредованную амплификацию (ТМА – Transcription-Mediated Amplification). Молекулярными мишенями при ПЦР служат последовательности в межгенной области 16S – 23S рибосомальной РНК (рРНК), гене основного белка наружной мембраны (*omp1*) и криптической плазмиде *C. trachomatis* [30,31].

Преимуществом ПЦР является высокая чувствительность (70–95%) и специфичность (97–99%), возможность тестирования большого числа образцов, менее строгие требования к условиям транспортировки и хранения биоматериала. ПЦР в реальном времени позволяет проводить количественную оценку содержания ДНК [13, 14].

Недостатком молекулярных методов является необходимость в сложном лабораторном оснащении и наличии обученных специалистов, что ограничивает их доступность [31]. Использование единственной мишени амплификации несёт риск ложноотрицательных результатов при мутациях возбудителя. Наглядным примером служит новый вариант *C. trachomatis* (SW-nvCT) с делецией в криптической плазмиде, выявленный в Швеции и ставший причиной тысяч диагностических ошибок [32]. Именно этот случай побудил компании перейти к тест-системам с 2 мишенями, однако данное решение не оказалось окончательным: в 2019 г. в Финляндии был обнаружен новый вариант (FI-nvCT) с точечной мутацией в гене 23S рРНК [33]. Похожие варианты мутаций были выявлены также в Норвегии, Дании, Англии, Японии, США и Канаде [34].

Таким образом, проблема диагностического «ускользания» *C. trachomatis* носит в настоящее время глобальный характер и обуславливает необходимость применения тест-систем с несколькими мишенями, использования взаимодополняющих методов диагностики и постоянного молекулярно-эпидемиологического надзора за изменчивостью возбудителя.

Методы амплификации РНК, такие как ТМА и амплификация, основанная на последовательности нуклеиновых кислот (NASBA – Nucleic Acid Sequence-Based Amplification), позволяют с высокой степенью достоверности судить о наличии жизнеспособного возбудителя в клиническом материале и корректно оценивать результаты проведённой антибактериальной терапии, поскольку рРНК, служащая молекулярной мишенью, быстро деградирует после гибели микроорганизма, в отличие от стабильной ДНК, выявляемой методом ПЦР в течение нескольких недель после окончания лечения. Обнаружение РНК свидетельствует об активно протекающем инфекционном процессе, тогда как её отсутствие при

положительном результате ПЦР может указывать на нежизнеспособность возбудителя вследствие эффективной терапии. Вместе с тем, высокая стоимость данных тест-систем и необходимость использования специализированного оборудования по-прежнему ограничивают их регулярное применение в рутинной клинической диагностике [25, 35].

Реакция иммунофлюоресценции

Существует 2 варианта реакции иммунофлюоресценции (РИФ) – прямая (ПИФ) и непрямая (РНИФ). Метод прямой иммунофлюоресценции основан на обнаружении клеток *C. trachomatis* с использованием специфических конъюгированных антител к МOMP или липополисахаридам. Результат признается положительным при обнаружении не менее 5–10 ярко-зеленых флуоресцирующих элементарных телец в препарате, содержащем клетки эпителия [13].

ПИФ характеризуется низкой стоимостью, простотой исполнения и не требует транспортировки материала в холодном состоянии. Недостатками являются субъективность интерпретации результатов и возможные артефакты на предметном стекле. Чувствительность и специфичность теста варьируются в пределах 50–90% и 85–99% соответственно [13, 30].

Моноклональные антитела преимущественно окрашивают элементарные тельца, тогда как поликлональные антитела позволяют выявлять все формы хламидий, однако они могут перекрестно реагировать с другими бактериями, вызывая ложноположительные результаты. Важное значение для получения достоверных результатов имеют подготовка пациента, правильное взятие материала и квалификация специалистов [1]. ПИФ частично позволяет судить о сроках инфицирования [36].

Некоторые исследования свидетельствуют о том, что при сравнении ПЦР и ПИФ в уретральных и цервикальных образцах с низким содержанием элементарных телец чувствительность ПИФ может быть значительно выше за счет способности выявлять не только корпускулярные, но и растворимые антигены хламидий [13].

Сохраняющаяся актуальность метода иммунофлюоресценции в современной диагностической практике обусловлена не только его экономической доступностью, но и возможностью визуальной оценки морфологии возбудителя и его локализации в клетках, что имеет значение для понимания патогенеза инфекционного процесса и определения стадии заболевания.

Имуногистохимическое исследование

Имуногистохимия (ИГХ) – метод окраски биологических объектов, основанный на специфическом взаимодействии локализованных

в объекте антигенов с антителом тест-системы и выявлении результатов этого связывания на светооптическом уровне [37]. Для исследования *C. trachomatis* используют специфическое мышиное моноклональное антитело IgG2a. Положительный результат определяется по наличию ярко выраженных золотисто-коричневых внутрицитоплазматических гранул [38].

При хроническом хламидийном конъюнктивите с помощью инвазивного исследования биопсийного материала было установлено, что активный воспалительный процесс поддерживается в глубоких структурах конъюнктивы на фоне фокусов массивной обсемененности хламидиями эндотелиоцитов капилляров [26].

Инвазивный характер иммуногистохимического исследования ограничивает его рутинное применение, однако именно этот метод позволяет установить прямую связь между наличием возбудителя в глубоких слоях конъюнктивы и хроническим воспалительным процессом, что особенно важно при дифференциальной диагностике неспецифических конъюнктивитов и обосновании необходимости системной антибактериальной терапии.

Имуноферментный анализ

Имуноферментный анализ (ИФА) предполагает определение титра противохламидийных антител IgM, IgA, IgG в сыворотке крови для установления стадии и характера течения болезни. При хронической инфекции, особенно при персистенции хламидий, вероятность детекции возбудителя невелика, что ведет к ложноотрицательным результатам. В то же время возможно серонегативное течение инфекции [1, 39].

Интерпретация результатов серологического исследования требует особой осторожности, поскольку наличие антител не всегда коррелирует с активностью инфекционного процесса, а их отсутствие не исключает персистенции возбудителя в тканях. В связи с этим серологические тесты должны рассматриваться исключительно как вспомогательные и применяться только в комплексе с методами прямого обнаружения возбудителя [40].

Перспективные методы диагностики

Наряду с традиционными методами, активно разрабатываются перспективные технологии верификации *C. trachomatis* [41, 42]:

- секвенирование следующего поколения (NGS – Next-Generation Sequencing);
- диагностические платформы на основе CRISPR-Cas (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats), в частности, система SHERLOCK (Specific High-sensitivity Enzymatic Reporter unLOCKing);

- цифровая полимеразная цепная реакция (цПЦР) с абсолютной квантификацией возбудителя;
- биосенсоры на основе антител и нуклеиновых кислот для специфического распознавания антигенов *C. trachomatis*;
- петлевая изотермическая амплификация (LAMP – Loop-mediated Isothermal Amplification) с колориметрической интерпретацией результатов;
- мультиплексные тест-системы для одновременного выявления нескольких патогенов в единой реакции;
- алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) для анализа диагностических изображений и геномных данных.

Несмотря на значительные диагностические возможности, широкое внедрение перечисленных методов в рутинную клиническую практику ограничивается высокой стоимостью технологий, недостаточной доступностью необходимого оборудования, а также сложностью стандартизации и валидации методик для целей клинической диагностики. Тем не менее, их дальнейшее развитие открывает перспективы для совершенствования диагностики офтальмохламидиоза, особенно при атипичном течении, смешанных инфекциях и резистентных формах заболевания.

Заключение

Таким образом, диагностика офтальмохламидиоза переднего сегмента глаза должна основываться на результатах комплексных клинико-лабораторных методов исследования. Оптимальная диагностическая стратегия предусматривает сочетание иммунофлюоресцентных технологий (ПИФ с моноклональными антителами) с молекулярно-генетическими методами. Серологические тесты (ИФА) имеют вспомогательное значение и должны применяться исключительно в комплексе с методами прямого обнаружения возбудителя, поскольку наличие антител не всегда коррелирует с активностью инфекционного процесса, а их отсутствие не исключает персистенции *C. trachomatis* в тканях.

Иммуногистохимическое исследование биопсийного материала конъюнктивы позволяет получить полную патоморфологическую картину инфицированных тканей и объективно подтвердить этиопатогенетическую роль возбудителя в развитии хронического воспалительного процесса, в том числе в глубоких структурах конъюнктивы и эндотелиоцитах капилляров. Важным диагностическим критерием генерализованной формы хламидийной инфекции с поражением органа зрения является обнаружение феномена «хламидемии» – выявление возбудителя в нейтрофилах периферической крови.

Развитие перспективных диагностических технологий открывает дополнительные возможности для верификации возбудителя при атипичном течении, смешанных инфекциях и резистентных формах офтальмохламидиоза.

Офтальмологи нередко являются первыми специалистами, к которым обращается пациент с хламидийными поражениями, что определяет необходимость их осведомленности о современных подходах к диагностике данной патологии и своевременного направления на комплексное обследование. При верифицированном хламидийном конъюнктивите показано проведение системной антибактериальной терапии, поскольку поражение конъюнктивы может являться проявлением генерализованного хламидиоза или сопутствовать урогенитальной инфекции, что может стать причиной неэффективности изолированного местного лечения.

Литература

1. Лобзин, Ю. В. Хламидийные инфекции, диагностика, клиника, лечение, реабилитация : Руководство для врачей / Ю. В. Лобзин, А. Л. Позняк, С. Н. Сидорчук. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2010. – 485 с.
2. Сидорчук, С. Н. Современная таксономия микроорганизмов порядка Chlamydiales как «вершина айсберга» / С. Н. Сидорчук, А. Л. Позняк, Т. Р. Ахмеджанов // Нерешенные вопросы этиотропной терапии актуальных инфекций : Материалы Всероссийской ежегодной научно-практической конференции, посвященной 75-летию академика РАН Лобзина Ю.В., Санкт-Петербург, 09–10 декабря 2025 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская общественная организация «Человек и его здоровье», 2025. – С. 277-289.
3. Современные аспекты клинико-лабораторной диагностики хламидийного поражения заднего сегмента глаза / Э. В. Бойко, А. Л. Позняк, В. Е. Карев [и др.] // Офтальмологические ведомости. – 2026. – Т. 19, № 1. – С. 91-98. – DOI: 10.17816/OV692462
4. Tagini, F. From coughs to complications: the story of Chlamydia pneumoniae / F. Tagini, M. Puolakkainen, G. Greub // Journal of Medical Microbiology. – 2025. – Vol. 74, No. 4. – DOI: 10.1099/jmm.0.002006
5. Chlamydia psittaci in ocular adnexa MALT lymphoma: a possible role in lymphomagenesis and a different geographical distribution / F. Collina, A. De. Chiara, A. De. Renzo [et al.] // Infectious Agents and Cancer. – 2012. – Vol. 7, No. 1. – P. 1-11. – DOI: 10.1186/1750-9378-7-8.
6. Conjunctivitis due to *Chlamydia felis*-Case Report, Review of the Literature and Improved Molecular Diagnostics / J. Wons, R. Meiller, A. Bergua [et al.] // Front Med (Lausanne). – 2017. – Vol. 4. – P. 105. – DOI: 10.3389/fmed.2017.00105
7. Sexually transmitted infections (STIs) [Электронный ресурс] / World Health Organization. – 2022. – Режим доступа: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-\(stis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(stis)) (дата обращения: 10.03.2026)
8. Hocking, Ja. S. Update on the Epidemiology, Screening, and Management of Chlamydia trachomatis Infection / Ja. S. Hocking, W. M. Geisler, F. Y. S. Kong // Infectious Disease Clinics of North America. – 2023. – Vol. 37, No. 2. – P. 267-288. – DOI: 10.1016/j.idc.2023.02.007
9. Chlamydia trachomatis: From Urogenital Infections to the Pathway of Infertility / R. Rodrigues, C. Sousa, A. Barros,

- N. Vale // *Genes*. — 2025. — Vol. 16, No. 2. — P. 205. — DOI: 10.3390/genes16020205
10. Володина, Т. А. Урогенитальный хламидиоз: современное состояние вопроса (обзор) / Т. А. Володина, П. В. Саськова, Е. В. Иванова // *Фармация и фармакология*. — 2014. — Т. 2, № 6 (7). — С. 66-73.
11. Rodrigues, R. Chlamydia trachomatis as a Current Health Problem: Challenges and Opportunities / R. Rodrigues, C. Sousa, N. Vale // *Diagnostics (Basel)*. — 2022. — Vol. 12, No. 8. — P. 1795. — DOI: 10.3390/diagnostics12081795
12. Chlamydia trachomatis Serovar Distribution in Patients with Follicular Conjunctivitis in Iran / Z. Abedifar, F. Fallah, F. Asadiamoli [et al.] // *Turkish Journal of Ophthalmology*. — 2023. — Vol. 53, No. 4. — P. 218-221. — DOI: 10.4274/tjo.galenos.2022.12080
13. Актуальные аспекты лабораторной диагностики урогенитальной хламидийной инфекции / Н. В. Зур, А. Ю. Миронов, В. А. Алешкин [и др.] // *Астраханский медицинский журнал*. — 2016. — Т. 11, № 2. — С. 16-32.
14. Капильный, В. А. Современные методы диагностики и лечения хламидийной инфекции / В. А. Капильный, Д. В. Лысцев // *Архив акушерства и гинекологии им. В. Ф. Снегирева*. — 2019. — Т. 6, № 1. — С. 8-14. — DOI: 10.18821/2313-8726-2019-6-1-8-14
15. Хламидии и хламидиозы / Д. П. Гладин, А. М. Королук, И. В. Дробот [и др.] // *Российские биомедицинские исследования*. — 2021. — Т. 6, № 4. — С. 37-46.
16. Патогенетические особенности внутриклеточной инфекции на примере хламидиоза / А. Н. Маркина, Т. А. Капустина, О. В. Парилова, Е. В. Белова // *Инфекция и иммунитет*. — 2021. — Т. 11, № 3. — С. 423-432. — DOI: 10.15789/2220-7619-PCO-1213
17. Бикбов, М. М. Конъюнктивиты: Дифференциальная диагностика и лечение / М. М. Бикбов, В. Б. Мальханов, А. Э. Бабушкин. — Москва : Издательство «Апрель», 2015. — 107 с.
18. Современные аспекты хламидийной инфекции переднего отрезка глаза: патогенез, клинические формы, лабораторная диагностика, лечение / Е. С. Вахова, Г. И. Кричевская, Е. В. Яни, Е. В. Светлова // *Российский офтальмологический журнал*. — 2014. — Т. 7, № 4. — С. 5-11.
19. Detection of *C. trachomatis* in the serum of the patients with urogenital chlamydiosis / N. A. Zigangirova, Y. P. Rumyantseva, E. Y. Morgunova [et al.] // *BioMed Research International*. — 2013. — Vol. 2013. — P. 489489. — DOI: 10.1155/2013/489489
20. Бабушкин, А. Э. Хламидийные конъюнктивиты: клиника, диагностика, лечение / А. Э. Бабушкин, Н. Е. Шевчук // *Точка зрения. Восток — Запад*. — 2021. — № 1. — С. 102-106. — DOI: 10.25276/2410-1257-2021-1-102-106
21. Ченцова, О. Б. Новые клинические формы и диагностика офтальмохламидиоза / О. Б. Ченцова, И. Ю. Межевова // *Вестник офтальмологии*. — 2003. — Т. 119, № 5. — С. 25-28.
22. Ковалевская, М. А. Хронические инфекционные процессы в офтальмологии / М. А. Ковалевская, Л. А. Филина, А. И. А. Халайка // *Современные технологии в офтальмологии*. — 2024. — Т. 58, № 6. — С. 70-79. — DOI: 10.25276/2312-4911-2024-6-70-79
23. High frequency of latent Conjunctival *C. trachomatis*, *M. hominis*, and *U. urealyticum* infections in young adults with dry eye disease / E. V. Boiko, A. L. Pozniak, D. S. Maltsev [et al.] // *Journal of Ophthalmology*. — 2014. — Vol. 2014. — P. 154627. — DOI: 10.1155/2014/154627
24. Evaluation of patients with dry eye disease for conjunctival chlamydia trachomatis and *Ureaplasma urealyticum* / M. M. Abdelfattah, R. A. Khatlab, M. H. Mahran, E. S. Elborgy // *International Journal of Ophthalmology*. — 2016. — Vol. 9, No. 10. — P. 1457-1465. — DOI: 10.18240/ijo.2016.10.15
25. Современные аспекты диагностики мочеполовой хламидийной инфекции / А. Л. Позняк, С. Н. Сидорчук, Л. Б. Дрыгина, Т. В. Горейко // *Клинико-лабораторный консилум*. — 2009. — № 3 (28). — С. 57-71.
26. Хронический конъюнктивит как экстрагенитальный очаг мочеполовой хламидийной инфекции / Э. В. Бойко, В. Е. Карев, А. Л. Позняк [и др.] // *Вестник офтальмологии*. — 2026. — Т. 142, № 1. — С. 95-100. — DOI: 10.17116/oftalma202614201195
27. Longitudinal changes in tear cytokines and antimicrobial proteins in trachomatous disease / A. Barton, N. Faal, A. Ramadhani [et al.] // *PLoS Neglected Tropical Diseases*. — 2023. — Vol. 17, No. 10. — P. e0011689. — DOI: 10.1371/journal.pntd.0011689
28. Prevalence of Chlamydia trachomatis in eye specimens of patients suspected of having viral keratitis: a cross-sectional study / A. Letafati, P. Ghafari, N. Mobarezpour [et al.] // *New Microbes and New Infections*. — 2025. — Vol. 66. — P. 101604. — DOI: 10.1016/j.nmni.2025.101604
29. Сравнительный анализ методов лабораторной диагностики урогенитального хламидиоза / С. Ю. Сидорович, М. Ф. Латыпова, Т. Г. Коликова [и др.] // *Вестник дерматологии и венерологии*. — 2001. — № 1. — С. 9-10.
30. Addressing Challenges in Chlamydia trachomatis Detection: A Comparative Review of Diagnostic Methods / R. Rodrigues, A. R. Silva, C. Sousa, N. Vale // *Medicina (Kaunas)*. — 2024. — Vol. 60, No. 8. — P. 1236. — DOI: 10.3390/medicina60081236
31. Diagnosis of Chlamydia trachomatis genital infections in the era of genomic medicine / S. Shetty, S. Vishwanath, N. Evangelatos [et al.] // *Brazilian Journal of Microbiology*. — 2021. — Vol. 52, No. 3. — P. 1327-1339. — DOI: 10.1007/s42770-021-00533-z
32. A variant of Chlamydia trachomatis with deletion in cryptic plasmid: Implications for use of PCR diagnostic tests / T. Ripa, P. Nilsson // *Euro. Surveill.* — 2006. — Vol. 11, No. 11. — P. E061109.2. DOI: 10.2807/esw.11.45.03076-en
33. The Finnish New Variant of Chlamydia trachomatis with a Single Nucleotide Polymorphism in the 23S rRNA Target Escapes Detection by the Aptima Combo 2 Test / K. Hokynar, K. Rantakokko-Jalava, A. Hakanen [et al.] // *Microorganisms*. — 2019. — Vol. 7, No. 8. — P. 227. DOI: 10.3390/microorganisms7080227
34. Surveillance for Chlamydia trachomatis variants escaping detection with the Aptima Combo 2 assay in Canada from 2019 to 2021 / F. Roy, J. Beirnes, Ja. J. Leblanc [et al.] // *Microbiology Spectrum*. — 2025. — Vol. 13, No. 3. — DOI: 10.1128/spectrum.02062-24
35. Guidelines for the laboratory diagnosis of chlamydia trachomatis infections in East European countries / M. Domeika, A. Savicheva, E. Sokolovskiy [et al.] // *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. — 2009. — Vol. 23, No. 12. — P. 1353-1363. — DOI: 10.1111/j.1468-3083.2009.03328.x
36. Агаева, Г. И. Сравнительная оценка эффективности современных методов диагностики офтальмохламидиоза / Г. И. Агаева // *Медицинские новости*. — 2019. — № 9 (300). — С. 51-54.
37. An Introduction to the Performance of Immunohistochemistry / S. Magaki, S. A. Hojat, B. Wei [et al.] // *Methods in Molecular Biology*. — 2019. — Vol. 1897. — P. 289-298. — DOI: 10.1007/978-1-4939-8935-5_25
38. Immunohistochemical detection of chlamydia trachomatis in sexually transmitted infectious proctitis / F. Arévalo, S. Rayme, F. Zurita [et al.] // *BMC Gastroenterology*. — 2022.

– Vol. 22, No. 1. – P. 171. – DOI: 10.1186/s12876-022-02233-w

39. Comprehensive Molecular Serology of Human *Chlamydia trachomatis* Infections by Peptide Enzyme-Linked Immunosorbent Assays. K. S. Rahman, T. Darville, A. N. Russell [et al.] // *mSphere*. – 2018. – Vol. 3, No. 4. – P. e00253-18. DOI: 10.1128/mSphere.00253-18

40. Combination of Individual Tests to Improve Diagnostic Accuracy in Chlamydia trachomatis Detection / J. Tošić-Pajić, P. Sazdanović, A. Nikolov [et al.] // *Medicina* (Kaunas, Lithuania). – 2025. – Vol. 61, No. 4. – P. 714. – DOI: 10.3390/medicina61040714

41. Sarkar K, Saini V. Current Topics in Chlamydia trachomatis Infections [Internet]. Understanding Sexually Transmitted Diseases – Prevention, Symptoms, and Treatment Options [Working Title]. IntechOpen; 2024. DOI: 10.5772/intechopen.1007204

42. Сравнительный анализ методов изотермической амплификации нуклеиновых кислот / О. С. Чемисова, О. А. Цырулина, А. Л. Трухачев, А. К. Носков // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. – 2022. – Т. 99, № 1. – С. 126-138. – DOI: 10.36233/0372-9311-176

References

1. Lobzin YuV, Pozniak AL, Sidorchuk SN. Hlamidijnye infekcii, diagnostika, klinika, lechenie, reabilitacija: rukovodstvo dlja vrachej. SPb.: Foliant; 2010. (In Russ.)

2. Sidorchuk, S. N. Sovremennaya taksonomiya mikroorganizmov poryadka Chlamydiales kak «vershina aisberga» / S. N. Sidorchuk, A. L. Poznyak, T. R. Akhmedzhanov // *Nereshennye voprosy ehhtiotropnoi terapii aktual'nykh infektsii* : Materialy Vserossiiskoi ezhegodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchenoi 75-letiyu akademika RAN Lobzina Yu.V., Sankt-Peterburg, 09 – 10 dekabrya 2025 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya obshchestvennaya organizatsiya «Chelovek i ego zdorov'e», 2025. – S. 277-289.

3. Boiko EV, Pozniak AL, Karev VE, et al. Current aspects of clinical and laboratory diagnosis of chlamydia infection of the posterior eye segment. *Ophthalmology Reports*. 2026;19(1):91-98. doi: 10.17816/OV692462

4. Tagini F, Puolakkainen M, Greub G, On Behalf Of The Eschmid Study Group For Mycoplasma And Chlamydia Infections Esgmac. From coughs to complications: the story of *Chlamydia pneumoniae*. *J Med Microbiol*. 2025;74(4):002006. doi:10.1099/jmm.0.002006

5. Collina F, De Chiara A, De Renzo A, De Rosa G, Botti G, Franco R. Chlamydia psittaci in ocular adnexa MALT lymphoma: a possible role in lymphomagenesis and a different geographical distribution. *Infect Agent Cancer*. 2012;7:8. doi:10.1186/1750-9378-7-8

6. Wons J, Meiller R, Bergua A, Bogdan C, Geißdörfer W. Follicular Conjunctivitis due to *Chlamydia felis*-Case Report, Review of the Literature and Improved Molecular Diagnostics. *Front Med (Lausanne)*. 2017;4:105. doi:10.3389/fmed.2017.00105

7. World Health Organization [Internet]. *Sexually transmitted infections (STIs)*; 2022 – . [cited 2026 March 10]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-\(stis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(stis))

8. Hocking JS, Geisler WM, Kong FYS. Update on the Epidemiology, Screening, and Management of Chlamydia trachomatis Infection. *Infect Dis Clin North Am*. 2023;37(2):267-288. doi:10.1016/j.idc.2023.02.007

9. Rodrigues R, Sousa C, Barros A, Vale N. *Chlamydia trachomatis*: From Urogenital Infections to the Pathway of Infertility. *Genes (Basel)*. 2025;16(2):205. doi:10.3390/genes16020205

10. Volodina TA, Saskova PV, Ivanova EV. Urogenital chlamydiosis: current state (review). *Pharmacy & Pharmacology*. 2014;2(6):66-73. (In Russ.)

11. Rodrigues R, Sousa C, Vale N. Chlamydia trachomatis as a Current Health Problem: Challenges and Opportunities. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(8):1795. doi:10.3390/diagnostics12081795

12. Abedifar Z, Fallah F, Asadiamoli F, Bourrie B, Doustdar F. *Chlamydia trachomatis* Serovar Distribution in Patients with Follicular Conjunctivitis in Iran. *Turk J Ophthalmol*. 2023;53(4):218-221. doi:10.4274/tjo.galenos.2022.12080

13. Zur NV, Mironov AYu, Aleshkin VA, et al. Actual aspects of laboratory diagnostics of urogenital chlamydial infections. *Astrakhan Medical Journal*. 2016;1(2):16-32. (In Russ.)

14. Kaptilnyy VA, Lystsev DV. Modern methods of diagnostics and treatment of chlamydia infection. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology*. 2019;6(1):8-14. (In Russ.) doi:10.18821/2313-8726-2019-6-1-8-14.

15. Gladin DP, Korolyuk AM, Drobot IV, et al. Chlamydia and chlamydiosis. *Russian Biomedical Research*. 2021;6(4):37-46. (In Russ.)

16. Markina AN, Kapustina TA, Parilova OV, Belova EV. Pathogenic characteristics of intracellular infection in chlamydiosis. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2021;11(3):423-432. (In Russ.) doi:10.15789/2220-7619-PCO-1213.

17. Bikbov MM, Malkhanov VB, Babushkin AE. Kon'yunktivity: differentsial'naya diagnostika i lecheniye [Conjunctivitis: differential diagnosis and treatment: monograph]. M.: Aprel'; 2015. (In Russ.)

18. Vakhova ES, Krichevskaya GI, Yani EV, Svetlova EV. Current aspects of chlamydia trachomatis infection of the anterior eye segment: pathogenesis, clinical forms, laboratory diagnosis, treatment. *Russian ophthalmological journal*. 2014;7(4):5-11. (In Russ.)

19. Zigangirova NA, Romyantseva YP, Morgunova EY, et al. Detection of *C. trachomatis* in the serum of the patients with urogenital chlamydiosis. *Biomed Res Int*. 2013;2013:489489. doi:10.1155/2013/489489

20. Babushkin AE, Shevchuk NE. Chlamydial conjunctivitis: clinic, diagnosis, treatment (literature review). *Point of View. East – West*. 2021;1:102-106. (In Russ.) doi:10.25276/2410-1257-2021-1-102-106.

21. Chentsova OB, Mezhevova Iu. New clinical forms and diagnostics of ophthalmoclamydiosis. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2003;119(5):25-28. (In Russ.)

22. Kovalevskaya MA, Filina LA, Halayqa AIA. Chronic infectious processes in ophthalmology // *Modern technologies in ophthalmology*. 2024;58(6):70-79. (In Russ.) doi:10.25276/2312-4911-2024-6-70-79.

23. Boiko EV, Pozniak AL, Maltsev DS, et al. High Frequency of Latent Conjunctival *C. trachomatis*, *M. hominis*, and *U. urealyticum* Infections in Young Adults with Dry Eye Disease. *J Ophthalmol*. 2014;2014:154627. doi:10.1155/2014/154627

24. Abdelfattah MM, Khatib RA, Mahran MH, Elborgy ES. Evaluation of patients with dry eye disease for conjunctival *Chlamydia trachomatis* and *Ureaplasma urealyticum*. *Int J Ophthalmol*. 2016;9(10):1457-1465. doi:10.18240/ijo.2016.10.15

25. Pozniak AL, Sidorchuk SN, Drigina LB, Goreiko TV. Modern aspects of urogenital chlamydia diagnosis. *Kliniko-laboratornyj konsilium*. 2009;3:57-71. (In Russ.)

26. Boiko EV, Karev VE, Pozniak AL, et al. Chronic conjunctivitis as an extragenital focus of genitourinary chlamydial infection. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2026;141(1):95100. (In Russ.) doi:10.17116/oftalma202614201195

27. Barton A, Faal N, Ramadhani A, et al. Longitudinal changes in tear cytokines and antimicrobial proteins in tra-

chomatous disease. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(10):e0011689. doi:10.1371/journal.pntd.0011689

28. Letafati A, Ghafari P, Mobarezpour N, et al. Prevalence of Chlamydia trachomatis in eye specimens of patients suspected of having viral keratitis: a cross-sectional study. *New Microbes New Infect.* 2025;66:101604. doi:10.1016/j.nmni.2025.101604

29. Sidorovich Syu, Latypova MF, Kolikova TG, et al. Sravnitel'nyj analiz metodov laboratornoj diagnostiki urogenital'nogo hlamidioza. *Vestnik Dermatologii i Venerologii.* 2001;(1):9-10.

30. Rodrigues R, Silva AR, Sousa C, Vale N. Addressing Challenges in Chlamydia trachomatis Detection: A Comparative Review of Diagnostic Methods. *Medicina (Kaunas).* 2024;60(8):1236. doi:10.3390/medicina60081236

31. Shetty S, Kouskouti C, Schoen U, et al. Diagnosis of Chlamydia trachomatis genital infections in the era of genomic medicine. *Braz J Microbiol.* 2021;52(3):1327-1339. doi:10.1007/s42770-021-00533-z

32. Ripa T, Nilsson P. A variant of Chlamydia trachomatis with deletion in cryptic plasmid: implications for use of PCR diagnostic tests. *Euro Surveill.* 2006;11(11):E061109.2. doi:10.2807/esw.11.45.03076-en

33. Hokynar K, Rantakokko-Jalava K, Hakanen A, et al. The Finnish New Variant of *Chlamydia trachomatis* with a Single Nucleotide Polymorphism in the 23S rRNA Target Escapes Detection by the Aptima Combo 2 Test. *Microorganisms.* 2019;7(8):227. doi:10.3390/microorganisms7080227

34. Roy F, Beirnes J, LeBlanc JJ, et al. Surveillance for *Chlamydia trachomatis* variants escaping detection with the Aptima Combo 2 assay in Canada from 2019 to 2021. *Microbiol Spectr.* 2025;13(3):e0206224. doi:10.1128/spectrum.02062-24

35. Domeika M, Savicheva A, Sokolovskiy E, et al. Guidelines for the laboratory diagnosis of Chlamydia trachomatis infections in East European countries. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2009;23(12):1353-1363. doi:10.1111/j.1468-3083.2009.03328.x

36. Agaeva GI. Comparative evaluation of the efficiency of modern methods of diagnostics of ophthalmochlamidiosis. *Meditsinskie novosti.* 2019;9:51-54. (In Russ.)

37. Magaki S, Hojat SA, Wei B, et al. An Introduction to the Performance of Immunohistochemistry. *Methods Mol Biol.* 2019;1897:289-298. doi:10.1007/978-1-4939-8935-5_25

38. Arévalo F, Rayme S, Zurita F, et al. Immunohistochemical detection of chlamydia trachomatis in sexually transmitted infectious proctitis. *BMC Gastroenterol.* 2022;22(1):171. doi:10.1186/s12876-022-02233-w

39. Rahman KS, Darville T, Russell AN, et al. Comprehensive Molecular Serology of Human *Chlamydia trachomatis* Infections by Peptide Enzyme-Linked Immunosorbent Assays. *mSphere.* 2018;3(4):e00253-18. Published 2018 Aug 1. doi:10.1128/mSphere.00253-18

40. Tošić-Pajić J, Szadanić P, Nikolov A, et al. Combination of Individual Tests to Improve Diagnostic Accuracy in *Chlamydia trachomatis* Detection. *Medicina (Kaunas).* 2025;61(4):714. doi:10.3390/medicina61040714

41. Sarkar K, Saini V. Current Topics in Chlamydia trachomatis Infections [Internet]. Understanding Sexually Transmitted Diseases – Prevention, Symptoms, and Treatment Options [Working Title]. IntechOpen; 2024. DOI: 10.5772/intechopen.1007204

42. Chemisova OS, Tsyulina OA, Trukhachev AL, Noskov AK. Comparative analysis of methods for isothermal amplification of nucleic acids. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology.* 2022;99(1):126-138. doi:10.36233/0372-9311-176.

Авторский коллектив:

Боико Эрнест Витальевич — директор Санкт-Петербургского филиала Межотраслевого научно-технического комплекса «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова; заведующий кафедрой офтальмологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова; профессор кафедры оториноларингологии и офтальмологии Санкт-Петербургского государственного университета, д.м.н., профессор; e-mail: boiko111@list.ru

Позняк Алексей Леонидович — профессор кафедры инфекционных болезней Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, д.м.н., профессор; e-mail: madlen2465@mail.ru

Карев Вадим Евгеньевич — профессор научно-клинического и образовательного центра гастроэнтерологии и диетологии Санкт-Петербургского государственного университета; заведующий адмиралтейским централизованным патолого-анатомическим отделением Городского патолого-анатомического бюро, д.м.н., e-mail: vadimkarev@yandex.ru

Ахмеджанов Тимур Робертович — врач-офтальмолог отделения витреоретинальной хирургии № 1 Санкт-Петербургского филиала Межотраслевого научно-технического комплекса «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова; старший лаборант, аспирант кафедры офтальмологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова; тел.: +79110216853, e-mail: taxmedzanov@yandex.ru

Сигорчук Сергей Николаевич — доцент кафедры инфекционных болезней (с курсом медицинской паразитологии и тропических заболеваний) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, к.м.н., доцент; e-mail: sergei_sidorchuk@mail.ru

Чигаркина Анна Петровна — врач-офтальмолог отделения витреоретинальной хирургии № 2 Санкт-Петербургского филиала Межотраслевого научно-технического комплекса «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова, e-mail: tchigarckina@yandex.ru