



## ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ГРИБКОВЫХ КЕРАТИТОВ

© Ю. С. Астахов<sup>1</sup>, Е. В. Скрябина<sup>2</sup>, Я. С. Коненкова<sup>2</sup>, Ф. О. Касымов<sup>3</sup>,  
Т. С. Богомолова<sup>4</sup>, О. Н. Пинегина<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Кафедра офтальмологии с клиникой СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>СПбГУЗ «Городская многопрофильная больница №2», Санкт-Петербург

<sup>3</sup>Кафедра офтальмологии №2 СЗГМУ им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург

<sup>4</sup>Кафедра медицинской микробиологии СЗГМУ им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург

✧ **Ключевые слова:** кератит; кератомикоз; грибковая инфекция; мягкие контактные линзы; гифы.

Грибковые кератиты остаются серьёзной медицинской проблемой из-за трудностей диагностики, высокой резистентности к терапии, тяжести возникающих осложнений. Как следствие, эта группа заболеваний является одной из основных причин инвалидности по зрению.

Низкая температура поверхностных слоёв роговицы — 33,7 °С [2] (до 30 °С при открытых веках) — способствует длительному персистированию грибковой инфекции, особенно плесневой [1]. По данным отдельных авторов, 44 % всех центральных язв роговицы вызываются грибами [19]. Перфорация роговицы при грибковых кератитах возникает в 6 раз чаще, чем при бактериальных [20]. По оценкам ВОЗ, каждый год в мире 1,5–2,0 млн. человек теряют зрение по причине язв роговицы и травм переднего отрезка [12].

С 2007 г. по 2012 г. нами с подозрением на микотический кератит для дообследования в НИИ медицинской микологии им. П. Н. Кашкина было направлено 29 человек. При микроскопии соскобов с роговицы структуры грибов (мицелий, псевдомицелий или дрожжевые почкующиеся клетки) были обнаружены у 19 пациентов (59 %). Рост микромицетов был получен в 70 % случаев от числа положительных микроскопических находок. При посеве соскобов с роговицы были выделены следующие микромицеты: *Candida parapsilosis* — 3, *Fusarium* spp. — 5, *Acremonium kiliense* — 1, *Paecilomces marquandii* — 3, *Aspergillus flavus* — 1, *Aspergillus fumigatus* — 1, *Penicillium expansum* + *Penicillium chrysogenum* — 1.

В данной публикации представлены несколько клинических случаев.

### СЛУЧАЙ 1

Пациент Р., 28 лет, госпитализирован в отделение микрохирургии глаза № 4 ГМПБ № 2 по неотложной помощи с жалобами на боли в левом глазу, слезоте-

чение, светобоязнь, значительное ухудшение зрения. Носит мягкие силиконгидрогелевые контактные линзы Acuvue Oasys<sup>1</sup> (Johnson & Johnson). Рекомендованный производителем срок ношения — 2 недели в дневном режиме, либо 6 суток — в пролонгированном (без снятия на ночь). Со слов, допускал погрешности в уходе и пользовании контактными линзами, которые считал не критическими: перенашивал МКЛ больше срока, спал в линзах без уменьшения срока ношения, умывался водопроводной водой в линзах, в том числе при посещении мест общего пользования в кинотеатрах, ночных клубах. Заболевание началось за 12 дней до поступления в стационар. После ночного сна в линзах покраснел левый глаз, появилось отделяемое. Обратился к участковому терапевту, по рекомендации которого закапывал в левый глаз 20 % сульфацил натрия. Затем лечился у частного офтальмолога (инстилляцией — тобрадекс до 10 р/д, инъекции п/конъюнктиву — дексаметазон, гентамицин), точные дозировки препаратов неизвестны. В течение недели состояние глаза несколько улучшилось, однако, через 10 дней боли в левом глазу усилились, значительно ухудшилось зрение до предметного.

При поступлении: острота зрения OD = 0,1 sph – 3,5 D = 1,0, OS = 0,01 н/к. Периферические границы поля зрения обоих глаз не изменены. ВГД — Тп. При осмотре левого глаза выявлен хемоз конъюнктивы, отёк век, большое количество слизисто-гнояного отделяемого, инфильтрат роговицы округлой формы диаметром 7 мм, занимающий оптическую и параоптическую зоны, гипопион 2 мм (рис. 1). Для уточнения диагноза было выполнено исследование на роговичном модуле HRT (Heidelberg Retina Tomograph Rostock Cornea Module) в СПбГМУ им акад. И. П. Павлова.

Заключение: под эпителием в передней строме в умеренном количестве видны истончённые гифы;

<sup>1</sup> ACUVUE® OASYS® with HYDRACLEAR® Plus

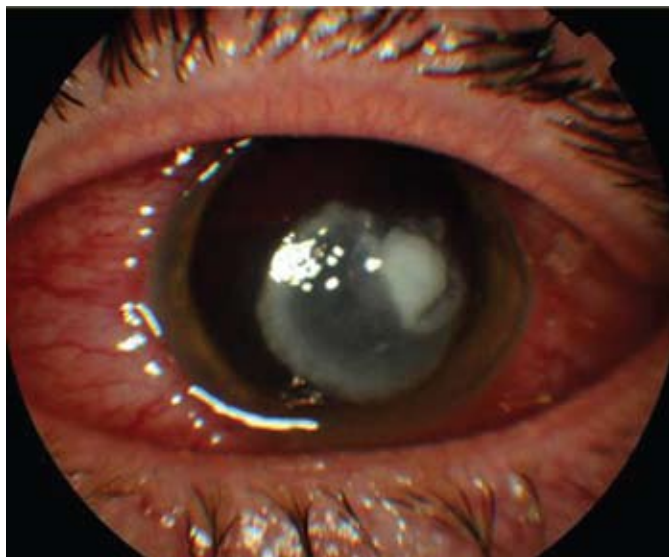


Рис. 1. Фото глаза. Пациент Р.

эпителий и строма инфильтрированы воспалительными клетками; рубцовые помутнения стромы; десквамация эпителия (рис. 2). Соскоб с поверхности инфильтрата роговицы исследован в НИИ медицинской микологии. При микроскопии обнаружен обильный септированный мицелий. Пациент консультирован на кафедре клинической микологии, аллергологии и иммунологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова. Рекомендовано местное и общее противомикотическое лечение (вориконазол, итраконазол). От применения вориконазола пациент по финансовым соображениям отказался. Противогрибковая терапия включала: внутрь — итраконазол 400 мг в первые сутки и по 200 мг 2 раза в день со вторых суток; местно — дифлюкан 2 % (6 р/д), амфотерицин В 0,2 % (первые 4 дня каждый час и затем каждые 2 часа, кроме ночи). Проводилась местная и общая противовоспалительная терапия, применялись противомикробные средства, лубриканты. Инстилляци: индоколлир 0,1 % 4 р/д, цикломед 1 % 2 р/д, вид-комод 6 р/д; в/м: диклофенак натрия 75 мг/сут; в/в капельно метрогил по 500 мг 3 р/сут.

Острота зрения левого глаза была 0,01–0,005 н/к.

Через 7 дней получены результаты микробиологического исследования соскоба с роговицы — рост культуры *Aspergillus fumigatus*.

Несмотря на проводимую терапию и видимое очищение дна инфильтрата, произошло расплавление роговицы с перфорацией в нескольких местах. Выполнено срочное хирургическое вмешательство — пластика дефекта роговицы теноновой капсулой и конъюнктивой, блефароррафия. В послеоперационном периоде местная и общая противомикотическая терапия была продолжена. Постепенно уменьшались воспалительные явления, достигнута нормотония, исчезло отделяемое, расплавления лоскута теноно-

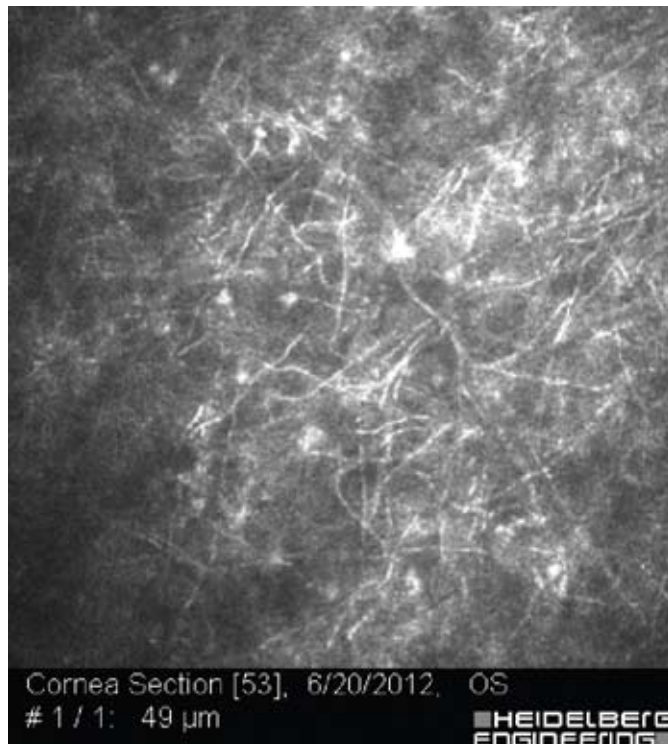


Рис. 2. Пациент Р. HRT-роговичный модуль Rodenstock

вой капсулы и конъюнктивы не произошло. Взяты повторные соскобы с роговицы — грибы не обнаружены, УЗ-исследование — без патологии, проводится подготовка к кератопротезированию. Острота зрения левого глаза в настоящее время 0,005.

## СЛУЧАЙ 2

Пациент Ч., 24 лет, госпитализирован через 3 дня от начала заболевания с жалобами на боли в правом глазу, слезотечение, светобоязнь, ухудшение зрения после ночного сна в контактных линзах. В ГМПБ № 2 направлен из СПб ГБУЗ ДЦ № 7 (глазного), куда первоначально обратился со своими жалобами. На протяжении двух лет пользуется линзами Acuvue Oasys и многофункциональным раствором Synergy (Sauflon Pharmaceuticals Ltd). Последний флакон раствора за неделю до заболевания купил в интернет-магазине. В последующем при микологическом исследовании из раствора был высеян грибок рода *Fusarium*. Со слов, правила хранения раствора не нарушал, нередко, в линзах умывался водопроводной водой.

При поступлении острота зрения OD = 0,005 н/к, OS = 0,1 sph – 3,5 D = 1,0. Отёк и гиперемия век, выраженная смешанная инъекция глазного яблока, в параоптической зоне роговицы округлой формы инфильтрат с нечёткими границами диаметром 2,2 мм, гипопион (рис. 3). Был поставлен диагноз — кератouveит смешанной этиологии, начата местная и общая противовоспалительная и антибактериальная терапия. Инстилляци в правый глаз — офтаквикс,

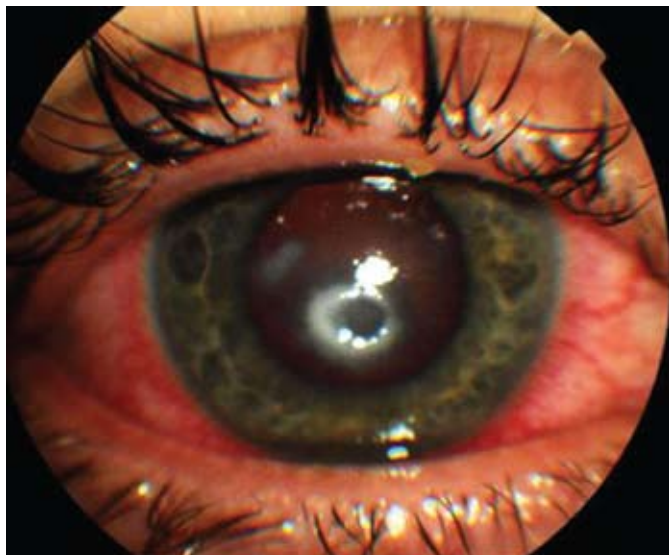


Рис. 3. Фото глаза. Пациент Ч.

офтальмоферон, индоколлин, цикломед; п/конъюнктиву — цефазолин, мезатон, атропин. Проведённая терапия в первые пять дней улучшила состояние глаза — уменьшились размеры инфильтрата, исчез гипопион, острота зрения с коррекцией восстановилась до 0,2. Однако, на 6 сутки от начала лечения наступило резкое ухудшение состояния роговицы правого глаза. Увеличились размеры (от 1,5 до 4,5 мм в диаметре), глубина инфильтрата роговицы, вокруг него появился обширный дефект эпителия. В связи с подозрением на грибковую инфекцию был взят соскоб с поверхности инфильтрата и направлен на исследование в НИИ медицинской микологии им. П. Н. Каш-

кина. При микроскопии соскоба обнаружен септированный мицелий гриба. Одновременно материал соскоба с роговицы направлен на посев.

Проведено исследование на роговичном модуле HRT (Heidelberg Retina Tomograph Rostock Cornea Module). В передней строме под эпителием видны гифы в большом количестве, токсические изменения эпителия с дегенерацией и избыточной десквамацией поверхностных эпителиальных клеток (рис. 4 и 5). Убедительных данных за акантамёбный кератит не было, но полностью исключить его было нельзя.

Начата местная противомикотическая терапия — амфотерицин В 0,2% по схеме. Через несколько дней получены результаты посевов — выделен *Fusarium* spp. Проводимая местная противомикотическая терапия не привела к улучшению состояния глаза. Появились участки истончения роговицы со стороны эпителия и экссудат на эндотелии роговицы в виде «глыбок» в проекции зон истончения роговицы.

В связи с угрозой перфорации роговицы начата системная противомикотическая терапия — вориконазол (вифенд). В первые сутки — 600 мг на два приёма, в последующие — по 400 мг 2 р/д.

Перфорация роговицы произошла именно в том участке, где на эндотелии было отложение экссудата. Из влаги передней камеры выделен мицелий гриба. Проведено покрытие роговицы лоскутом теноновой оболочки, местная и общая противомикотическая терапия продолжена. Через 15 дней произошло расплавление лоскута, решено было выполнить пластику дефекта роговицы донорской лиофилизированной



Рис. 4. Пациент Ч.: HRT-роговичный модуль Rodenstock

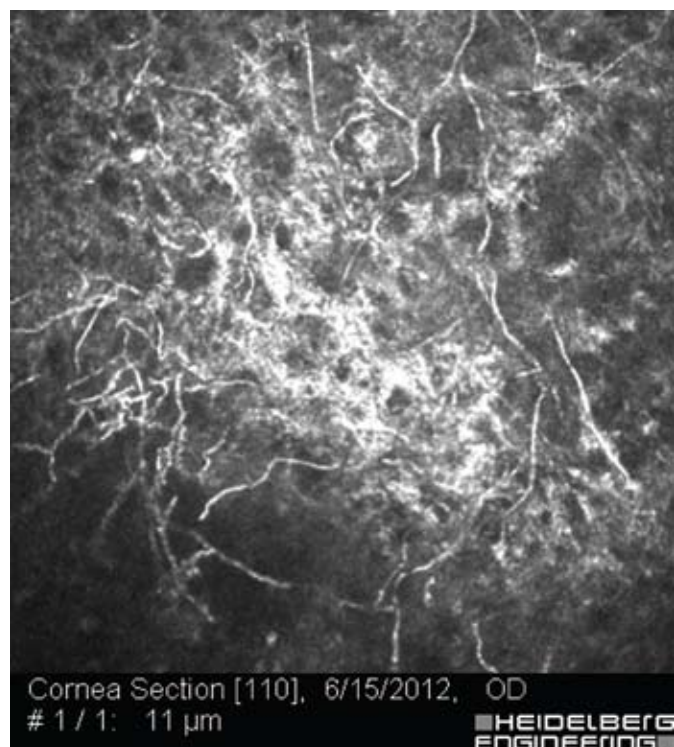


Рис. 5. Пациент Ч.: HRT-роговичный модуль Rodenstock

роговицей. Через несколько дней началось расплавление лиофилизированной роговицы в двух участках, повторная пластика с использованием покрытия роговицы теноновой капсулой и конъюнктивой, а также блефароррафия привели к эффективной герметизации глазного яблока. В настоящее время в соскобах с роговицы при микроскопии грибы не выявлены. Пациент готовится к сквозной кератопластике.

Для профилактики развития перфорации роговицы в обоих случаях применялась гипотензивная терапия — косопт, альфаган Р 0,15 %. Оба пациента находятся под постоянным наблюдением.

## ОБСУЖДЕНИЕ

К местным факторам, способствующим развитию кератомикозов, относят бесконтрольное применение антибиотиков и кортикостероидов при лечении глазных патологий, а также микротравмы и ношение контактных линз. Риск возникновения кератита, связанного с ношением контактных линз, выше у мужчин [10]. Чаще заболевают пользователи, практикующие пролонгированное ношение, курящие, нарушающие правила ношения и ухода за МКЛ, а также лица с низким социально-экономическим статусом [19].

В качестве возбудителей грибковых кератитов описано более 100 [3] различных видов грибов. Данные литературы свидетельствуют о различиях в спектрах возбудителей микотических кератитов в разных географических зонах. Практически отсутствуют данные о возбудителях этих заболеваний в России. Наиболее часто встречаются при лабораторных исследованиях дрожжевые грибы рода *Candida* у пациентов с ослабленным иммунитетом. Всегда считалось, что грибы рода *Aspergillus* и *Fusarium* чаще встречаются в сельской местности. Кератит возникает после травмы органическим материалом — трава, злаки, древесина. В последнее время отмечен рост заболеваемости грибковым кератитом у городских жителей, которые используют контактные линзы.

Распространенность микотических кератитов зависит от географических широт, составляя 17–40 % в тропическом климате Индии [19] и Флориды [14] и 2–2,3 % в более умеренных широтах в Йоханнесбурге [7] и Нью-Йорке [11].

Первый случай грибкового кератита у фермера, повредившего роговицу мякиной пшеницы, описал в 1897 году Т. Leber [13]. Кератит в том случае был вызван грибом *Aspergillus glaucus*. Самыми частыми возбудителями грибковых кератитов являются грибы родов *Aspergillus* и *Fusarium* — до 70 % по данным разных авторов [16, 6, 4]. Так, среди участвовавших в крупном исследовании 1095 больных с лабора-

торно подтверждённым грибковым кератитом [6], 42,82 % были поражены *Fusarium* spp, 26 % — *Aspergillus* spp. Среди других частых возбудителей указывают дрожжевые *Candida*, эпидемиологически значимые у пациентов со сниженным иммунитетом, и плесневые грибы рода *Penicillium*. К сожалению, в отечественной литературе мы находим мало информации о распространённости грибковых кератитов в России, нет чёткой классификации грибковой инфекции глаз.

Без своевременной диагностики и антимикотической терапии микозы глаз приводят к тяжёлым последствиям для больного, включая потерю органа зрения.

Начало заболевания подострое, напоминает бактериальный, вирусный конъюнктивит. Жалобы на светобоязнь, слезотечение, чувство инородного тела. Ухудшение зрения редко проявляется в первую неделю заболевания. Инфильтрат роговицы чаще имеет кольцевидную форму, расположен в строме, поражён эпителий, контуры нечёткие, цвет серо-жёлтый. Течение заболевания волнообразное, при отсутствии противомикотической терапии наступает внезапное ухудшение — увеличивается площадь инфильтрата и его глубина, появляется гипопион. В случае местного назначения кортикостероидов в каплях и (или) в инъекциях под конъюнктиву бывает светлый промежуток кажущегося улучшения, который в течение недели завершается резким ухудшением клинической картины. Нарастает отёк конъюнктивы, увеличивается количество отделяемого, значительно ухудшаются зрительные функции, появляется серо-жёлтый экссудат на эндотелии в проекции кольцевидного инфильтрата, что ведёт к расплавлению роговицы в данной зоне.

При грибковом кератите развивается обширный некроз стромы роговицы — абсцесс роговицы с проникновением грибов в переднюю камеру через кажущуюся неповреждённой десцеметовую мембрану, происходит инфильтрация всех слоёв роговицы, экссудат на эндотелии является грозным признаком расплавления роговицы. Таким образом, любой гипопион с высокой вероятностью может быть признаком эндофтальмита [17].

В лечении используется местная и общая противомикотическая терапия. Трудности назначения местного лечения — в России не существует официальных противогрибковых глазных капель, приходится ежедневно составлять и разводить растворы для инстилляций. В настоящее время при лечении нитчатых (плесневых) грибов, к которым относятся возбудители кератомикозов в представленных клинических случаях, назначают местную противомикотическую терапию с использованием амфотерицина В 0,15–0,3 %, вориконазола 1 % в инстилляциях,

интракамеральное (7,5–30 мкг/0,1 мл) и интравитреальное введение (1–5 мкг/0,1 мл) следует использовать крайне осторожно из-за высокой токсичности препарата. Необходимо назначение общей противомикотической терапии, препаратом первой линии является вориконазол (Вифенд) 400–600 мг 2 раза в день внутрь. Использование итраконазола менее оправдано. При нефиламентозных (дрожжевых) грибах хороший лечебный эффект даёт использование 2 % дифлюкана, системная терапия не применяется [22, 21, 8]. Категорически нельзя применять кортикостероиды.

Часто возникают кератиты смешанной этиологии у пациентов молодого возраста, пользующихся контактными линзами. Они подвергаются опасности заражения различными видами грибов и акантамёбой одновременно с развитием тяжёлого воспалительного процесса. Поэтому в руководствах по лечению акантамёбного кератита антимикотические препараты входят в схему лечения [5, 9, 15]. Возможно, из-за того, что не было проведено подробное микологическое обследование.

## ВЫВОДЫ

Требуется максимально ранняя и точная диагностика возбудителей кератитов. Следует проводить исследование на роговичном модуле HRT, возможно обнаружение гифов грибов. Для взятия соскоба с роговицы используется одноразовый расслаиватель (круглый нож фирмы Alcon) с целью получения достаточного количества материала для микроскопии и посева. В настоящее время лишь одна клиничко-диагностическая лаборатория в Санкт-Петербурге предоставляет полное микологическое исследование — это лаборатория НИИ медицинской микологии им. П. Н. Кашкина.

В связи с отсутствием антимикотических препаратов для местного лечения кератитов, мы выработали следующую схему лечения, по данным чувствительности грибов к препаратам в каждом конкретном случае. При дрожжевых грибах используется растворы дифлюкана 50 мг (раствор для в/в инъекций). При плесневых грибах используется раствор амфотерицина В, приготовляемый ежедневно. Способ приготовления: амфотерицин В из флакона разбавляется 5,0 мл 5 % глюкозы, затем из приготовленного раствора инсулиновым шприцом забирается 0,2 мл, к которым добавляется 0,3 мл 5 % глюкозы. Таким образом, получается необходимая концентрация раствора для закапывания в глаза. Иногда используется 1 % раствор вориконазола. При неэффективности местной терапии и угрозе перфорации роговицы применяют системную противомикотическую терапию — итраконазол, вориконазол.

В настоящее время проводится исследование возможности применения лазерных методик в лечении грибковых кератитов.

В связи с широким применением антибиотиков, неграмотным ношением мягких контактных линз в ближайшее время можно ожидать значительного роста грибковых кератитов, а также кератитов смешанной этиологии (акантамёбных, герпетических). Отсутствие противогрибковых препаратов для местного применения и финансовая недоступность системных противомикотических средств (стоимость курса вориконазола превышает 100 тысяч рублей) может привести к гибели глаз у многих пациентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сомов Е. Е. Клиническая анатомия органа зрения человека. — СПб: Ольга, 1997 г. — 141 с.
2. Филиппенко В. И., Старчак М. И. Заболевания и повреждения роговицы. — Киев: Здоров'я, 1987 г. — 160 с.
3. Agarwal P. K., Roy P., Das A., Banerjee A., Maity P. K., Banerjee A. R. Efficacy of topical and systemic itraconazole as a broad-spectrum antifungal agents in mycotic corneal ulcer: A preliminary study // Indian J. Ophthalmol. — 2001. — Vol. 49, N. 3. — P. 173–176.
4. Agarwal V., Biswas J., Madhavan H. N., Mangat G. et al. Current perspectives in infectious keratitis // Indian J. Ophthalmol. — 1994. — Vol. 42. — P. 171–191.
5. Bang S., Edell E., Eghrari A. O., Gottsch J. D. Treatment with voriconazole in 3 eyes with resistant Acanthamoeba keratitis // Am. J. Ophthalmol. — 2010. — Vol. 149. — N. 1. — P. 66–69.
6. Bennett J. E. Diagnosis and treatment of fungal infections. In: Fauci A. S., Braunwald E., Isselbacher K. J., Wilson J. D., et al., editors. Harrison's Principles of Internal Medicine. 14th ed. // New York: McGraw-Hill, 1998. — Vol. 1. — P. 1148–1154.
7. Carmichael T. R., Wolpert M., Koornhof H. J. Corneal ulceration at an urban African hospital // Br. J. Ophthalmol. — 1985. — Vol. 69. — N. 12. — P. 920–926.
8. Carrasco M. A., Genesoni G. Treatment of severe fungal keratitis with subconjunctival amphotericin B // Cornea. — 2011. — Vol. 30. — N. 5. — P. 608–611.
9. Clarke D. W., Alizadeh H., Niederkorn J. Y. Failure of Acanthamoeba castellanii to produce intraocular infections // Invest Ophthalmol. Vis. Sci. — 2005. — Vol. 46. — P. 2472–2478.
10. Dart J. K., Stapleton F., Minassian D. Contact lenses and other risk factors in microbial keratitis // Lancet. — 1991. — N. 338. — P. 650–653.
11. Keay L. J., Gower E. W., Iovieno A., Oechster R. A. et al. Clinical and microbiological characteristics of fungal keratitis in the United States, 2001–2007: a multicenter study // Ophthalmology. — 2011. — Vol. 118. — N. 5. — P. 920–926.
12. Lalitha P. Aravind atlas of fungal corneal ulcers clinical features and laboratory identification methods. — Madurai, India. — 2009.
13. Leber T. Keratomycosis aspergillina als ursache von hypopyon keratitis // Graefes. Arch. Ophthalmol. — 1897. — Vol. 25. —

- P. 285–287.
14. *Liesegang T. J., Forster R. K.* Spectrum of microbial keratitis in South Florida // *Am. J. Ophthalmol.* — 1980. — Vol. 90. — N. 1. — P. 38–47.
  15. *Lim N., Goh D., Bunce C.* et al. Comparison of polyhexamethylene biguanide and chlorhexidine as monotherapy agents in the treatment of *Acanthamoeba* keratitis // *Am. J. Ophthalmol.* — 2008. — Vol. 145. — P. 130–135.
  16. *O'Day D. M.* Fungal keratitis. In: *Pepose J. S., Holland G. N., Wilhelmus K. R.* (Eds). *Ocular infections and immunity* // St. Louis: Mosby, 1997. — P. 263–264.
  17. *Peyman G. A., Lee P. J., Seal D. V.* Endophthalmitis: Diagnosis and Treatment. — London: Taylor & Francis, 2004. — P. 278.
  18. *Schein O. D., Glynn R. J., Poggio E. C., Seddon J. M.* et al. The relative risk of ulcerative keratitis among users of daily-wear and extended-wear soft contact lenses: a case-control study. *Microbial Keratitis Study Group* // *N. Engl. J. Med.* — 1989. — N. 321. — P. 773–778.
  19. *Srinivasan M., Gonzales C. A., George C., Cevallos V.* et al. Epidemiology and aetiological diagnosis of corneal ulceration in Madurai, South India // *Br. J. Ophthalmol.* — 1997. — Vol. 81. — N. 11. — P. 965–971.
  20. *Wong T. Y., Ng T. P., Fong K. S., Tan D. T.* Risk factors and clinical outcomes between fungal and bacterial keratitis: a comparative study // *CLAO J.* — 1997. — Vol. 23. — P. 275–281.
  21. *Yee R. W., Cheng C. J., Meenakshi S., Ludden T. M.* et al. Ocular penetration and pharmacokinetics of topical fluconazole // *Cornea.* — 1997. — Vol. 16. — P. 64–71.
  22. *Yilmaz S., Maden A.* Severe fungal keratitis treated with subconjunctival fluconazole // *Am. J. Ophthalmol.* — 2005. — Vol. 140. — N. 3. — P. 454–458.

## MYCOTIC KERATITIS DIAGNOSIS AND TREATMENT

*Skryabina Ye. V., Konenkova Ya. S., Kasymov F. O., Bogomolova T. S., Borzova Yu. V., Pinegina O. N., Klimko N. N.*

✧ **Key words:** keratitis; keratomycosis; mycotic infection; soft contact lenses; hyphae.

### Сведения об авторах:

**Астахов Юрий Сергеевич** — д. м. н., профессор, заведующий кафедрой офтальмологии. Кафедра офтальмологии СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. 197089, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, д. 6–8, корпус 16. E-mail: astakhov@spmu.rssi.ru.

**Скрябина Елена Владимировна** — врач отделения микрохирургии глаза № 4 СПбГУЗ «Городская многопрофильная больница №2». 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5.

**Коненкова Янина Станиславовна** — заведующая отделением микрохирургии глаза № 4 СПбГУЗ «Городская многопрофильная больница №2». 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5.

**Касымов Фарход Олимджанович** — к. м. н., ассистент кафедры офтальмологии №2. Северо-Западный медицинский университет им. И. И. Мечникова. 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

**Богомолова Татьяна Сергеевна** — доцент кафедры медицинской микробиологии. Северо-Западный медицинский университет им. И. И. Мечникова. 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

**Пинегина Ольга Николаевна** — ассистент кафедры медицинской микробиологии. Северо-Западный медицинский университет им. И. И. Мечникова. 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41.

**Astakhov Yury Sergeevich** — MD, doctor of medical science, professor, head of the department. Department of Ophthalmology of the I. P. Pavlov State Medical University. 197089, Saint-Petersburg, Lev Tolstoy st., 6–8, building 16. E-mail: astakhov@spmu.rssi.ru.

**Skryabina Yelena Vladimirovna** — MD. Microsurgery department №4, City multi-field hospital №2. 194354, Saint-Petersburg, Uchebnyy Per., 5.

**Konenkova Yanina Stanislavovna** — MD, head of department. Microsurgery department №4, City multi-field hospital №2. 194354, Saint-Petersburg, Uchebnyy Per., 5.

**Kasymov Farkhod Olimdzhanovich** — MD, PhD, assistant professor. Ophthalmology department №2. North-West Medical University n.a. I.I. Mechnikov. 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya St., 41.

**Bogomolova Tatyana Sergeyevna** — MD, assistant professor. Department of medical microbiology. North-West Medical University n.a. I.I. Mechnikov. 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya St., 41.

**Pinegina Olga Nikolayevna** — MD, assistant professor. Department of medical microbiology. North-West Medical University n.a. I.I. Mechnikov. 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya St., 41.