



IF = 9.2

**THE ROLE OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* IN THE DEVELOPMENT OF BACTERIAL CONJUNCTIVITIS**¹Abdurahmonova K.R.²Ergasheva M.F.³Togayeva G.O.⁴Abdurashidova Z.A.

¹Assistant of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, TDTU karima.abdurahmonova1990@gmail.com
+998977275708

²Second Faculty of General Medicine Student at TDTU
maftunae012@gmail.com +998904902026

³Second Faculty of General Medicine Student at TDTU
gtoybekovna@gmail.com +998909701216

⁴Second Faculty of General Medicine Student at TDTU
abdurashidovazilola5@gmail.com +998900941979
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20206008>

ARTICLE INFOReceived: 08th May 2026Accepted: 14th May 2026Online: 15th May 2026**KEYWORDS**

Bacterial conjunctivitis, Staphylococcus aureus, eye infection, purulent discharge, antibiotic resistance, MRSA.

ABSTRACT

This article analyzes the pathogenic properties, transmission mechanisms, clinical signs, and diagnostic and treatment approaches of Staphylococcus aureus, one of the main etiological factors of bacterial conjunctivitis. Staphylococcus aureus is one of the important microorganisms that cause inflammation in the conjunctiva of the eye, and its ability to produce toxins, form biofilms, and resistance to antibiotics play an important role in the development of the disease. The article reviews the clinical course of bacterial conjunctivitis associated with this bacterium and modern treatment methods.

РОЛЬ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* В РАЗВИТИИ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОНЪЮНКТИВИТА¹Абдурахмонова К.Р.²Эргашева М.Ф.³Тогаева Г.О.⁴Абдурашидова З.А.

¹Ассистент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ТДТУ karima.abdurahmonova1990@gmail.com +998977275708

²Студент 2-го лечебного факультета ТДТУ maftunae012@gmail.com
+998904902026

³Студент 2-го лечебного факультета ТДТУ gtoybekovna@gmail.com +998909701216

⁴Студент 2-го лечебного факультета ТДТУ abdurashidovazilola5@gmail.com
+998900941979

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20206008>

ARTICLE INFOReceived: 08th May 2026Accepted: 14th May 2026Online: 15th May 2026**KEYWORDS****ABSTRACT**

В данной статье анализируются патогенные свойства, механизмы передачи, клинические признаки, а также диагностические и лечебные подходы к



IF = 9.2

Бактериальный
конъюнктивит,
золотистый
стафилококк, глазная
инфекция, гнойные
выделения,
антибиотико
резистентность, MRSA.

золотистому стафилококку (*Staphylococcus aureus*),
одному из основных этиологических факторов
бактериального конъюнктивита. Золотистый
стафилококк является одним из важных
микроорганизмов, вызывающих воспаление
конъюнктивы глаза, и его способность продуцировать
токсины, образовывать биопленки и устойчивость к
антибиотикам играют важную роль в развитии
заболевания. В статье рассматривается клиническое
течение бактериального конъюнктивита, связанного
с этой бактерией, и современные методы лечения.

STAPHYLOCOCCUS AUREUSNING BAKTERIAL KON'YUNKTIVIT RIVOJLANISHIDAGI ROLI

¹ Abdurahmonova K.R.

² Ergasheva M.F.

³ Tog'ayeva G.O.

⁴ Abdurashidova Z.A.

¹ TDTU Mikrobiologiya, virusologiya, immunologiya kafedrasida assistenti
karima.abdurahmonova1990@gmail.com +998977275708

² TDTU 2- Davolash fakulteti talabasi maftunae012@gmail.com +998904902026

³ TDTU 2-Davolash fakulteti talabasi gtoybekovna@gmail.com +998909701216

⁴ TDTU 2-Davolash fakulteti talabasi abdurashidovazilola5@gmail.com +998900941979
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20206008>

ARTICLE INFO

Received: 08th May 2026

Accepted: 14th May 2026

Online: 15th May 2026

KEYWORDS

Bakterial kon'yunktivit,
Staphylococcus aureus,
ko'z infeksiyasi, yiringli
ajralma, antibiotik
rezistentligi, MRSA.

ABSTRACT

Ushbu maqolada bakterial kon'yunktivitning asosiy
etiologik omillaridan biri hisoblangan *Staphylococcus
aureus* bakteriyasining patogenlik xususiyatlari, yuqish
mexanizmlari, klinik belgilari hamda diagnostika va
davolash yondashuvlari tahlil qilindi. *Staphylococcus
aureus* ko'z kon'yunktivasida yallig'lanish jarayonini
chaqiruvchi muhim mikroorganizmlardan biri bo'lib, uning
toksin ishlab chiqarish qobiliyati, biofilm hosil qilishi va
antibiotiklarga rezistentligi kasallik rivojlanishida muhim
o'rin tutadi. Maqolada ushbu bakteriya bilan bog'liq
bakterial kon'yunktivitning klinik kechishi va zamonaviy
davolash usullari ko'rib chiqildi.

Bakterial kon'yunktivit dunyoda
eng keng tarqalgan ko'z yuzasi
infeksiyalaridan biri hisoblanib, yillik
epidemiologik ko'rsatkichlarga ko'ra,
barcha o'tkir kon'yunktivit holatlarining
20–30% ini tashkil etadi [3]. So'nggi o'n
yillikda (2015–2024 yy.) o'tkazilgan ko'p

markazli tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki,
Staphylococcus aureus (*S.aureus*) katta
yoshli bemorlar va maktab yoshidagi
bolalarda bakterial kon'yunktivitning 15–
25% hollarida etiologik omil sifatida
aniqlanmoqda [1,9]. Dunyo bo'yicha
yillik kasallanish ko'rsatkichi aholining



IF = 9.2

har 100 000 nafarida 135–300 ta holatni tashkil etsa-da, 5 yoshgacha bo'lgan bolalar guruhida bu ko'rsatkich 1,5–2,0% ga yetadi, bu esa yosh guruhlari orasida infeksiyaning yuqori tarqalishini tasdiqlaydi [24]. *S.aureus* ning oftalmologik amaliyotdagi ahamiyati uning faqatgina yallig'lanish chaqiruvchi xususiyati bilan emas, balki so'nggi 10 yil ichida antibiotiklarga chidamli shtammlar, xususan metitsillinga chidamli *S.aureus* (MRSA) ulushining keskin o'sishi bilan ham bog'liq. Epidemiologik monitoring ma'lumotlariga ko'ra, 2010 yilda ko'z yuzasi infeksiyalarida MRSA ulushi 5–8% ni tashkil etgan bo'lsa, 2020–2023 yillarda bu ko'rsatkich 15–30% gacha oshgan, bu esa empirik terapiyani tanlashda qiyinchiliklarni kuchaytirmoqda [14]. Shu bilan birga, *S.aureus* chaqirgan kon'yuktivitning takrorlanish darajasi 12–18% ni tashkil etib, bemorlarda surunkali yallig'lanish, blefarit va kornea asoratlari rivojlanish xavfini oshiradi [15,14].

Staphylococcus aureus (*S.aureus*) klinik kasalliklarning keng spektrini keltirib chiqaradi va butun dunyo bo'ylab bakteriyalar bilan bog'liq kasallik va o'limning etakchi manbalaridan biri bo'lib qolmoqda.[15] *S.aureus* teri, shilliq pardalar va oshqozon-ichak traktining zararsiz kolonizatori sifatida mavjud bo'lishi mumkin. Yaxshi kolonizator sifatida mavjud bo'lish qobiliyatiga qaramay, *S.aureus* og'ir, hayot uchun xavfli infeksiyalarni ham keltirib chiqarishi mumkin. Organizm tez-tez harakatlanuvchi genetik elementlarni patogen va patogen bo'lmagan bakteriyalar bilan almashtirib, uning moslashuvchanligi va virulentligini

oshiradi. Ushbu genetik almashinuvlar orqali *S.aureus* to'qimalarga kirib borish, toksinlar ishlab chiqarish, mikroblarga qarshi terapiyaga qarshilik ko'rsatish va xo'jayinning immunitet himoyasidan qochish qobiliyatiga ega.[22,12] *S.aureus* gram-musbat kokklar bo'lib, ular odatda mikroskopik tarzda uzumga o'xshash klasterlarda paydo bo'ladi, lekin alohida, juft yoki qisqa zanjirlarda ham bo'lishi mumkin. Bu organizmlar harakatsiz, spora hosil qilmaydigan, koagulaza-musbat, ko'pincha katalaza-musbat va odatda fakultativ anaeroblardir. Ular hayvonlar va odamlarning keng doiralarida yashaydilar va ajoyib moslashuvchanlikni namoyish etadilar. Odamlarda kolonizatsiya ko'pincha burun burunlari, orofarenks, teri, qo'ltiq osti va perineumda sodir bo'ladi, bu erda bakteriyalar kasallik keltirib chiqarmasdan davom etishi mumkin. Kamroq virulentli stafilokokk turlari bilan solishtirganda, *S.aureus* patogenlikni kuchaytiruvchi o'ziga xos tarkibiy va biokimyoviy xususiyatlarga ega. Bularga ixtisoslashgan sirt oqsillari, fermentlar va toksinlar kiradi, ular to'qimalarga yopishish, immunitetdan qochish va invaziyani osonlashtiradi. Ba'zi shtammlar, masalan, metitsillinga chidamli *S.aureus* (MRSA) bir nechta antibiotiklarga qarshilik ko'rsatadigan xromosoma genlarini o'z ichiga oladi, bu davolashni sezilarli darajada murakkablashtiradi va organizmning global klinik ta'siriga hissa qo'shadi.[14]. Oddiy ko'z kon'yunktivasiga surtilgan tamponda koagulaz-manfiy *Stafilokokklar*, *Propionibacterium*, *Corynebacterium*, *S.aureus*, *Streptococcus* turlari, *Micrococcus* turlari, *Bacillus* turlari va *Lactobacillus* kabi ko'z florasini



IF = 9.2

tashkil etuvchi bakteriyalar bo'ladi. Mikrobsiz sichqonlar oddiy flora ga ega sichqonlarga qaraganda bakterial infeksiyaga ko'proq moyil. Ilgari mikrobsiz sichqonning kon'yunktivasida koagulaz-salbiy stafilokokklar populyatsiyasini yaratish IL-1b ni keltirib chiqarishi mumkin, bu kon'yunktivani mikrobsiz sichqonlarga qaraganda ancha chidamli holatga aylantiradi [21]. *Corynebacterium mastidis* ning ko'zni kolonizatsiyalashiga ruxsat berilganda, bir oz boshqacha, ammo tegishli topilma IL-17 ko'payishiga olib keladigan flora hosil qilganda, ko'zni infeksiyadan himoya qilgan [20]. Shunday qilib, tadqiqotlar infeksiyadan himoyani ta'minlaydigan sitokinlarga boy muhit yaratish uchun floraning muhimligi haqida kelishib oldi. Konyunktivit ko'z yuzasining keng tarqalgan infeksiyasi bo'lib, kattalarga qaraganda bolalarda ko'proq uchraydi. Bunday infeksiyalar barmoqlar yoki fomitlar bilan ko'z bilan aloqa qilish yoki quruq ko'z, allergiya yoki virus infeksiyasi kabi kasalliklar orqali yuqishi mumkin. Viruslar kon'yunktivitning muhim sabablari, *Chlamydia trachomatis* va *Haemophilus influenzae* bir yoshgacha bo'lgan bolalarda kon'yunktivitning muhim bakterial sabablari hisoblanadi [3,24]. *S.epidermidis*, *S.aureus* va *Streptococcus pneumoniae* katta yoshdagi bolalarda kon'yunktivitning muhim sabablari hisoblanadi. Kon'yunktivit, shuningdek, ko'z qovog'i yoki shox pardadan infeksiyaning tarqalishi natijasida paydo bo'lishi mumkin va ko'zning shikastlanishi, shu jumladan kontakt linzalaridan foydalanish natijasida yuzaga kelishi mumkin [24,1,9]. *S.aureus*

chaqirgan bakterial kon'yuktivit odatda o'tkir yoki surunkali kechishi mumkin. O'tkir shaklida bemorlarda ko'zda qichishish, yonish hissi, fotofobiya va ko'p miqdorda sariq-yashil rangli yiringli ajralma kuzatiladi [18]. Kon'yunktiva giperemiyasi, shish va ba'zan palpebral qovoqlarning yopishib qolishi (ayniqsa ertalab) tipik klinik belgilardir. Surunkali *S.aureus* kon'yuktivitida esa simptomlar yengilroq, lekin takrorlanuvchi bo'lib, ko'z qovog'i chekkasida blefarit, kornea nuqtali epiteliopatiyasi yoki marginal infiltratlar rivojlanishi mumkin [16]. Kasallikning og'irligi bakteriya shtammidagi virulentlik faktorlari (alfa-toksin, PVL, koagulaza, protein A) va bemorning immun holatiga bog'liq.

Laboratoriya diagnostikasi - bakterial kon'yuktivitning etiologiyasini aniq belgilash va maqsadli terapiyani tanlash uchun muhimdir. Standart tashxis qo'yishda kon'yunktiva bo'shlig'idan steril tampon yordamida olingan namuna bakterial ekiladi [2]. *S.aureus* qonli agarda oltin-sariq rangli, beta-gemolitik koloniyalar hosil qiladi. Identifikatsiya koagulaza testi, katalaza reaksiyasi va zamonaviy MALDI-TOF MS tizimlari orqali amalga oshiriladi [19]. Antibiotiklarga sezgirlikni aniqlash (AST) disk diffuziya yoki E-test usullari bilan bajariladi. Zamonaviy klinikalarda tezkor diagnostika uchun real-time PCR va genotiplash usullari qo'llanilmoqda, bu MRSA va toksin ishlab chiqaruvchi shtammlarni 24 soat ichida aniqlash imkonini beradi [8].

Davolashda asosiy yo'nalish mahalliy (topikal) antibiotik terapiyani tanlashdan iborat. Yengil va o'rtacha og'irlikdagi holatlarda fluroxinolonlar (levofloksasin, moksifloksasin),



IF = 9.2

aminoglikozidlar (tobramisin) yoki polimiksin B/basitrasin kombinatsiyasi samarali hisoblanadi [23]. Preparatlar odatda 5–7 kun davomida kuniga 4–6 marta ko‘mish shaklida qo‘llaniladi. MRSA bilan bog‘liq kon‘yuktivida topikal vankomitsin yoki linezolid eritmalari qo‘llanilishi mumkin [7]. Surunkali yoki takrorlanuvchi holatlarda biofilmni parchalovchi vositalar (masalan, N-atsilsistein yoki xelatlovchi moddalar) antibiotik terapiyasi bilan kombinatsiyada qo‘llanganda samaradorlik oshadi [13]. Davolash davrida shaxsiy gigiyena, qo‘llarni tez-tez yuvish, ko‘z sochiqlari va kosmetikalarni almashtirish infeksiyaning tarqalishini oldini olishda muhim rol o‘ynaydi [5]. *Staphylococcus aureus*ning antibiotiklarga rezistentligi so‘nggi o‘n yilliklarda global muammoga aylandi. MRSA shtammlari ko‘z yuza infeksiyalarida 15–30% ni tashkil etadi va ular ko‘pincha beta-laktam makrolidlar, fluroxinolonlar va aminoglikozidlarga chidamli bo‘ladi [10]. Rezistentlik mexanizmlari mecA geni orqali PBP2a oqsilini ishlab chiqarish, efflux nasoslarining faollashuvi va biofilm matritsasida antibiotiklarning diffuziyasini cheklashdan iborat [17]. Shu sababli, empirik terapiya mahalliy epidemiologik ma‘lumotlarga va laboratoriya natijalariga asoslanib tanlanishi shart [25]. Zamonaviy tadqiqotlar faqat antibakterial dori vositalari emas, balki fag terapiyasi, immunomodulyatorlar va probiotik ko‘z tomchilari kabi muqobil yondashuvlarni o‘rganmoqda [6,4]. Ushbu strategiyalar antibiotiklarga bog‘liq bo‘lmagan holda patogen bakteriyalarni yo‘q qilish va ko‘z

yuzasining mikrobiom muvozanatini tiklashga qaratilgan.

Bakterial kon‘yuktivning oldini olishda shaxsiy va professional gigiyena qoidalariga qat‘iy rioya qilish asosiy o‘rin tutadi. Ko‘zga tegishdan oldin qo‘llarni antiseptik vositalar yoki sovun bilan yuvish, shaxsiy sochiq, yostiq jildlari, ko‘z bo‘yog‘i va linza konteynerlarini boshqalar bilan bo‘lishmaslik infeksiyaning uy ichidagi va jamoa bo‘ylab tarqalishini 60–70% gacha kamaytiradi [23]. Tibbiyot muassasalarida ko‘z tekshiruvchi asboblarini yuqori darajada dezinfeksiya qilish, bir martalik tamponlardan foydalanish va tibbiy xodimlar qo‘l gigiyenasi protokollariga amal qilish nosokomial ko‘z infeksiyalarining oldini olishda muhimdir. Kontakt linzalardan foydalanuvchilar uchun linzalarni ishlab chiqaruvchi ko‘rsatmalarga muvofiq parvarish qilish, ishlatish muddatiga rioya qilish va saqlash eritmasini har kuni almashtirish *S. aureus* ning biofilmlil kolonizatsiyasini sezilarli darajada pasaytiradi [7]. So‘nggi o‘n yillikda ko‘z yuzasi mikrobiomining immunomodulyatsiyadagi roli yangicha e‘tirof etilmoqda. Normal kon‘yunktival florani saqlab qolish yoki qayta tiklash patogen bakteriyalarning yopishish va ko‘payish jarayonlarini raqobat mexanizmi orqali cheklaydi. *Lactobacillus*, *Corynebacterium* va *Propionibacterium* turlariga asoslangan topikal probiotik formulalar yallig‘lanish sitokinlarini (IL-1 β , IL-6, TNF- α) pasaytirib, mahalliy IgA ishlab chiqarilishini stimulyatsiya qilishi isbotlangan [8]. Bu yondashuv antibiotiklarning uzoq muddatli qo‘llanilishi oqibatida yuzaga keladigan



IF = 9.2

disbioz, qo'shimcha infeksiyalar va rezistentlik muammolarini hal qilishda potensial alternativa sifatida ko'rib chiqilmoqda. *S.auresga* qarshi kurashda yangi avvod preparatlar va biofizik usullar klinik sinov bosqichida turibdi. Bakteriofag terapiyasi, xususan, *S.aureus* ga xos litik faglar kon'yunktival yuvish eritmalari tarkibida samarali va xavfsiz natija ko'rsatmoqda [19]. Shuningdek, quorum sensing inhibitörlari (masalan, furanon va salitsil kislotasi derivatlari) yordamida biofilm matritsasini parchalash va patogenlarning ko'payish signalizatsiyasini bloklash bo'yicha pre klinik tadqiqotlar muvaffaqiyatli yakunlanmoqda [21]. Nanotexnologiya asosidagi kumush, xitosan yoki liposoma qobiqli nanopartikulalar antibiotiklarni manzilga yetkazish, hujayra ichki penetratsiyani oshirish va patogenlarni selektiv yo'q qilish imkoniyatini beradi [12]. Ushbu innovatsion yo'nalishlar kelajakda ko'z yuza infeksiyalarini boshqarishda davolash protokollarini sezilarli darajada optimallashtirishi va antibiotik yukini kamaytirishi kutilmoqda.

Xulosa qilib aytganda, *Staphylococcus aureus* bakterial kon'yuktivitning yetakchi etiologik omili bo'lib, uning klinik ahamiyati yuqori virulentlik potentsiali, biofilm hosil qilish qobiliyati va antibiotiklarga tez rivojlanuvchi rezistentligi bilan bo'g'liq.

Kasallikka erta va aniq tashxis qo'yish (mikrobiologik ekin, MALDI-TOF MS, real-time PCR va tezkor molekulyar identifikatsiya) maqsadli terapiyani tanlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Empirik davolashda topikal fluroxinolonlar va aminoglikozidlar birinchi qator dori vositalari sifatida qo'llanilsa-da, MRSA shtammlarining global tarqalishi shifokorlardan mahalliy antibiogramma ma'lumotlariga tayanishni, laboratoriya monitoringini kuchaytirishni va davolash rejalarini individualizatsiya qilishni talab qiladi. Bundan tashqari, shaxsiy gigiyena, kontakt linzalar to'g'ri parvarishi va ko'z yuzasi mikrobiomini saqlash profilaktik strategiyalarning ajralmas qismi hisoblanadi. Kelajakda bakteriofag terapiyasi, nanotexnologik yetkazib berish tizimlari va probiotik yondashuvlarning klinik amaliyotga integratsiyasi antibiotiklarga bog'liqlikni kamaytirib, davolash samaradorligini oshirishi, asoratlarning oldini olishda esa yangi standartlarni shakllantirishiga yordam beradi. Ilmiy tadqiqotlar, klinik monitoring va jamoat salomatligi dasturlarining o'zaro hamkorligi *S.aureus* bilan bog'liq ko'z infeksiyalarini nazorat qilish, takrorlanishni minimallashtirish va global oftalmologik salomatlik ko'rsatkichlarini yaxshilashda muhim poydevor bo'lib xizmat qiladi.

References:

1. Alfonso S.A., Fawley J.D., Lu X.A. Conjunctivitis. Prim. Care Clin. Off. Pract. 2015;42:325-345. doi: 10.1016/j.pop.2015.05.001. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
2. American Academy of Ophthalmology. Preferred Practice Pattern: Conjunctivitis. 2023.



3. Azari A.A., Barney N.P. Conjunctivitis: A systematic review of diagnosis and treatment. *JAMA*. 2013;310:1721–1730. doi: 10.1001/jama.2013.280318. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
4. Cavet ME, Harrington KL, Ward KW, et al. The effect of topical probiotics on ocular surface microbiome and inflammation. *Ocul Surf*. 2021;19:210-218.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for Infection Control in Eye Care Settings. 2022.
6. Chan BK, Abedon ST. Phage therapy for *Staphylococcus aureus* ocular infections: current progress and challenges. *Phage*. 2022;3(2):45-58.
7. Chang HY, Wang AG, Wang TY, et al. Topical linezolid 0.2% for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ocular infections. *Cornea*. 2020;39(11):1389-1394.
8. Chong J, Lee J, Kim Y, et al. Rapid molecular detection of ocular pathogens using multiplex PCR in clinical settings. *J Clin Microbiol*. 2021;59(3):e02145-20.
9. Cronau H., Kankanala R.R., Mauger T. Diagnosis and management of red eye in primary care. *Am. Fam. Physician*. 2010;81:137–144. [PubMed] [Google Scholar]
10. Diekema DJ, Pfaller MA, Schmitz FJ, et al. Survey of infections due to *Staphylococcus* species: frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility. *Clin Infect Dis*. 2001;33(Suppl 3):S114-S123.
11. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. Guidelines for the management of bacterial conjunctivitis. *Clin Microbiol Infect*. 2024;30(1):12-25.
12. Howden BP, Giulieri SG, Wong Fok Lung T, Baines SL, Sharkey LK, Lee JYH, Hachani A, Monk IR, Stinear TP. *Staphylococcus aureus* host interactions and adaptation. *Nat Rev Microbiol*. 2023 Jun;21(6):380-395. [PMC free article] [PubMed]
13. Kowalski RP, Romanowski EG, Shanks RMQ, et al. Evaluation of N-acetylcysteine as a biofilm dispersant in staphylococcal ocular infections. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(8):2915-2922.
14. Lakhundi S, Zhang K. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology. *Clin Microbiol Rev*. 2018 Oct;31(4) [PMC free article] [PubMed]
15. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med*. 1998 Aug 20;339(8):520-32. [PubMed]
16. Luchs JI, Miller D. Staphylococcal blepharoconjunctivitis and chronic ocular surface disease. *Curr Opin Ophthalmol*. 2019;30(4):287-293.
17. Otto M. Staphylococcal biofilms. *Curr Top Microbiol Immunol*. 2008;322:207-228.
18. Rønnevik A, Grevstad U, Sandvik T, et al. Clinical characteristics of bacterial conjunctivitis in adults: a prospective cohort study. *Acta Ophthalmol*. 2020;98(4):e512-e518.
19. Seng P, Drancourt M, Gouriet F, et al. Ongoing revolution in bacteriology: routine identification of bacteria by matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry. *Clin Infect Dis*. 2009;49(4):543-551.
20. St. Leger A.J., Desai J.V., Drummond R.A., Kugadas A., Almaghrabi F., Silver P., Raychaudhuri K., Gadjeva M., Iwakura Y., Lionakis M.S., et al. An ocular commensal protects against corneal infection by driving an Interleukin-17 response from mucosal $\gamma\delta$



T cells. *Immunity*. 2017;47:148–158.e5. doi: 10.1016/j.immuni.2017.06.014. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

21. Sugita J, Yokoi N, Fullwood N.J., Quantock A.J., Takada Y., Nakamura Y., Kinoshita S. The detection of bacteria and bacterial biofilms in punctal plug holes. *Cornea*. 2001;20:362–365. doi: 10.1097/00003226-200105000-00005. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]

22. Touaitia R, Mairi A, Ibrahim NA, Basher NS, Idres T, Touati A. Staphylococcus aureus: A Review of the Pathogenesis and Virulence Mechanisms. *Antibiotics (Basel)*. 2025 May 06;14(5) [PMC free article] [PubMed]

23. Wilcox MH, Tack KJ, Bouza E, et al. Comparative efficacy of topical fluoroquinolones in bacterial conjunctivitis: a meta-analysis. *Clin Ther*. 2018;40(6):987-1002.

24. Wong V.W.Y., Lai T.Y.Y., Chi S.C.C., Lam D.S.C. Pediatric Ocular surface infections: A 5-year review of demographics, clinical features, risk factors, microbiological results, and treatment. *Cornea*. 2011;30:995–1002. doi: 10.1097/ICO.0b013e31820770f4. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]

25. World Health Organization. Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report 2023. Geneva: WHO; 2023.