

УДК: 617.713-002-022.7-02-036-078

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-3\(37\)-1118-1127](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-3(37)-1118-1127)

Алексєєва Олена Віталіївна асистент кафедри офтальмології, Дніпровський державний медичний університет, вул. Володимира Вернадського, 9, м. Дніпро, 49044, <https://orcid.org/0000-0002-3106-4539>

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ БАКТЕРІАЛЬНОГО КЕРАТИТУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВИДУ ЗБУДНИКА

Анотація. Бактеріальні кератити займають п'яте місце серед причин сліпоти у всьому світі. В більшості випадків захворювання може дуже швидко закінчитись перфорацією рогівки, що призводить до загибелі ока як органа. Основними сприятливими факторами є використання контактних лінз, травми ока, запальні захворювання поверхні ока та додаткового апарату.

Докладний анамнез захворювання і з'ясування можливого джерела інфікування з проведенням правильної мікробіологічної техніки дослідження вмісту виразки є основними для успішного надання допомоги при цій формі патології рогівки.

Визначення збудника інфекції при бактеріальних кератитах є вирішальним чинником для призначення етіологічної терапії і запобігання важких інвалідизуючих ускладнень.

Симптоми ураження рогівки, в більшості випадків, подібні, але можуть і відрізнятися в залежності від клінічного перебігу. Клінічні прояви інфекційного процесу рогівки залежать від основного етіологічного збудника інфекції, попереднього стану хворого, тривалості виявлених симптомів захворювання. Симптоми включають: прогресуюче погіршення гостроти зору, фотофобію, сльозотечу, біль, почервоніння, набряк і виділення слизово-гнійні або гнійні.

Знання клінічних особливостей може допомогти при ранньому визначенні етіології збудника. Клінічно грампозитивні коки, такі як наприклад *Staphylococcus aureus* і *Streptococcus pneumoniae*, викликають округлі та / або овальні виразки сіро-білого кольору, «сухі» на вигляд, з чіткими межами. Запальний процес в рогівці майже завжди супроводжується вираженою передньокамерною реакцією, особливо у разі пневмококових виразок, при яких часто виникає стерильний гіпопійон.

Грамнегативні палички, є вірулентнішими, викликають більш масивні, "вологі", рихлі інфільтрати, які швидко прогресують і вражають всю поверхню рогівки. Передньокамерна реакція, викликана грамнегативними паличками також є досить інтенсивною і з формуванням гіпопіона.

Незважаючи на узагальнену, на перший погляд, симптоматику бактеріальних виразок рогівки, є й специфічні клінічні особливості, які можуть характеризувати окремі групи інфекційних мікроорганізмів, але на які часто мало звертають увагу.

Ключові слова: бактеріальний кератит, збудники, клінічний перебіг.

Aleksieieva Olena Vitaliivna Assistant of the Department of ophthalmology, Dnipro State Medical University, Volodymyra Vernadskyi St., 9, Dnipro, 49044, <https://orcid.org/0000-0002-3106-4539>

FEATURES OF THE COURSE OF BACTERIAL KERATITIS DEPENDING ON THE TYPE OF DISEASE

Abstract. Bacterial keratitis is the fifth leading cause of blindness worldwide. In most cases, the disease can very quickly end with perforation of the cornea, which leads to the destruction of the eye as an organ. The main contributing factors are the use of contact lenses, eye injuries, inflammatory diseases of the eye surface, and assistive devices. For the successful treatment of this form of corneal pathology, a detailed history of the disease and clarification of the possible source of infection with the correct microbiological method of studying the contents of the ulcer are important. Determining the causative agent of bacterial keratitis is a decisive factor for prescribing etiological therapy and preventing severe disabling complications. Symptoms of corneal damage are similar in most cases, but may differ depending on the clinical course. Clinical manifestations of the infectious process of the cornea depend on the main etiological agent of the infection, the previous condition of the patient, and the duration of the detected symptoms of the disease. Symptoms: progressive deterioration of visual acuity, photophobia, lacrimation, pain, redness, swelling, mucopurulent or purulent discharge. Knowledge of clinical features can help in the early determination of the etiology of the causative agent. Clinically, Gram-positive cocci, such as *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pneumoniae*, cause round and/or oval gray-white sores, "dry" in appearance, with well-defined borders. The inflammatory process in the cornea is almost always accompanied by a pronounced reaction of the anterior chamber, especially with pneumococcal ulcers, in which a sterile hypopyon often occurs. Gram-negative bacilli are more virulent, cause more massive, "wet", loose infiltrates, which progress rapidly and affect the entire surface of the cornea. The reaction of the anterior chamber, caused by gram-negative bacilli, is also quite intense with the formation of a hypopyon. Despite the generalized, at first glance, symptomatology of bacterial corneal ulcers, there are also specific clinical signs that can characterize certain groups of infectious microorganisms, but which often receive little attention.

Keywords: bacterial keratitis, pathogens, clinical course

Постановка проблеми. Інфекційний кератит є основною глобальною причиною погіршення зору та сліпоти, яка часто вражає працездатні групи населення. Правильна діагностика збудника має вирішальне значення, і хоча культура залишається переважаючим діагностичним інструментом, попередній результат мікробіологічного дослідження можна отримати не раніше 48 – 72 годин [1,2,3].

Грампозитивні коки викликають круглі і овальні виразки сіро-білого кольору, сухі на вигляд, з чіткими межами. Бактерійний процес в рогівці майже завжди супроводиться важкою передньокамерною реакцією, особливо у разі пневмококових виразок, при яких часто виникає стерильний гіпопіон. У більшості випадків бактерійний процес супроводиться гіпопіоном, який є результатом токсичного впливу мікроорганізму на судини райдужки і циліарного тіла. Важка запальна реакція через вірулентність бактерій може призвести до розвитку катаракти, передньо- і задньокамernih синехій, до підвищення внутрішньоочного тиску, кили десцеметової оболонки, перфорації і перманентного рубцювання рогівки.

Грамнегативна флора є вірулентнішою та може спричинити серйозні інфекційні ураження рогівки та її перфорацію. Найчастіше грамнегативні бактеріальні кератити розвиваються у користувачів контактних лінз. За даними світової статистики, в 70% випадків грамнегативні кератити зумовлює *Pseudomonas* або *Proteus*. Ці збудники характеризуються високою спорідненістю до полімерних матеріалів і здатністю підвищеної адгезії до контактних лінз. Більшість збудників виділяють ендотоксин, який характеризується високою патогенністю до тканин рогівки; він здатен спричинити ускладнений перебіг кератиту та перфорацію рогівки [4,5,6,7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Захворювання, що вражають рогівку, є основною причиною сліпоти в усьому світі, поступаючись за загальним значенням лише травматичним ураженням та катаракті. Щорічна втрата зору через бактеріальні кератити становить приблизно 2 мільйони випадків у всьому світі. Епідеміологія рогівкової сліпоти є складною та охоплює широкий спектр інфекційних і запальних захворювань очей, які можуть викликати перфорацію та / або рубцювання рогівки, що в кінцевому підсумку призводить до функціональної сліпоти. Рання мікробіологічна діагностика є ключовою для визначення збудника та призначення відповідної терапії, щоб уникнути таких ускладнень, як погіршення зору та сліпота [1-7].

Мета статті – вивчити особливості перебігу та зовнішній вигляд рогової оболонки, в залежності від збудника бактеріального кератиту.

Виклад основного матеріалу. Нами обстежено та проліковано 98 хворих (98 очей) на бактеріальний кератит. Всім пацієнтам проведено: загальноклінічні методи (збір анамнезу хвороби та життя, загальний огляд з оцінкою фізичного стану); офтальмологічні (візіометрія, кератометрія, пневмотонометрія, біомікроскопія, офтальмоскопія з розширенням зіниці,

периметрія, оптична когерентна томографія переднього відділу ока, метод клінічного малювання, пахіметрія, фотографування, забарвлення рогівки флюоресцеїном, проба Ширмера, проба Норна): мікробіологічне дослідження та визначення чутливості до протимікробних засобів. З них у 79 випадках було виявлено збудника (монокультуру або змішану флору), в 19 випадках – посів росту не дав.

Грампозитивні мікроорганізми: **Стафілококи (45 хворих, 45 очей) -** найбільш поширена інфекція переднього відрізка ока. Вони можуть бути патогенними організмами або вважаються елементами нормальної мікрофлори, але здатні спричинити рогівкові інфекції і утворення виразок. Нами виявлено такі види: *Staphylococcus aureus* (23 хворих, 23 ока), Метицилін – резистентний *Staphylococcus aureus* (7 хворих, 7 очей), *Staphylococcus epidermidis* (11 хворих, 11 очей,) *Staphylococcus haemolyticus* (4 хворих, 4 ока).

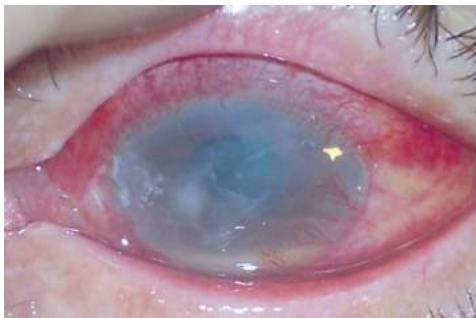


Рис.1 Збудник *Staphylococcus aureus*

Як *Staphylococcus aureus*, Метицилін – резистентний *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* так і *Staphylococcus haemolyticus* призводять до утворення виразок, які зовні здаються однаковими, розташовані центрально або маргінально, але виразки, спричинені *Staphylococcus aureus* та Метицилін – резистентний *Staphylococcus aureus* (MRSA), більш тяжкі і пов'язані з серйозними ускладненнями, окрім того MRSA має резистентність до більшості антибактеріальних препаратів .



Рис.2 Збудник *Staphylococcus epidermidis*



Рис.3 Збудник *Staphylococcus haemolyticus*



Рис.4 Збудник Метицилін – резистентний *Staphylococcus aureus*

Клінічно інфекційна стафілококова рогівкова виразка виглядає як жовто-біла обмежена зона інфільтрату, що з'являється безпосередньо нижче епітеліального дефекту. Іноді можуть розвиватися множинні дрібні сателітні інфільтрати. Інфекція спочатку поверхнева, але, якщо лікування неадекватне, може розвинути глибокий стромальний абсцес, який здатен призвести до перфорації строми. Можливий гіпопіон. Виразка частіше безболісна, з мінімальною запальною реакцією.

Серед стрептококів виявили *Streptococcus pneumonia* (6 хворих, 6 очей), *Streptococcus pyogenes* (3 хворих, 3 ока).

Streptococcus pneumonia входить до складу нормальної мікрофлори верхніх дихальних шляхів приблизно у 50% дорослих людей; також часто знаходиться в кон'юнктиві і в слізозових шляхах.



Рис.5 Збудник *Streptococcus pneumonia*

Викликані цим збудником рогівкові виразки, зазвичай описуються як серпігінозні (повзучі) і найчастіше розповсюджуються до центру рогівки. Вони характеризуються сіро-жовтими виразками з виступаючим з одного боку краєм та пологим краєм з іншого. Виразка зазвичай розвивається швидко, розповсюджується глибоко в строму, з гіпопіоном і часто веде до перфорації рогівки.

Streptococcus pyogenes - інфекція швидко прогресує та спричиняє руйнування тканин. Виразка заповнена сіро-білим або жовтим вмістом, «волога» на вигляд.

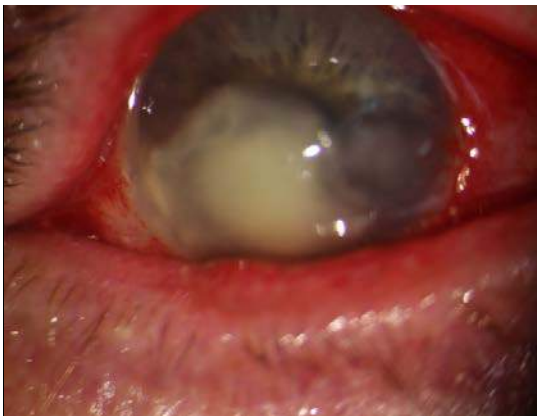


Рис.6 Збудник *Streptococcus pyogenes*

Kocuria varians (1 хворий, 1 око) - грампозитивні, аеробні мікроорганізми, вважається непатогенним комменсалом, який колонізує шкіру, слизову оболонку та ротоглотку, але у пацієнтів з ослабленим імунітетом може бути умовно-патогенним мікроорганізмом. Клінічно: виражена змішана ін'єкція, виділення з кон'юнктивальної порожнини слизово-гнійне, в оптичній зоні рогівки глибокий обширний інфільтрат, гнійна виразка глибиною, передня камера - гіпопіон, райдужка набрякла, малянок згладжений.

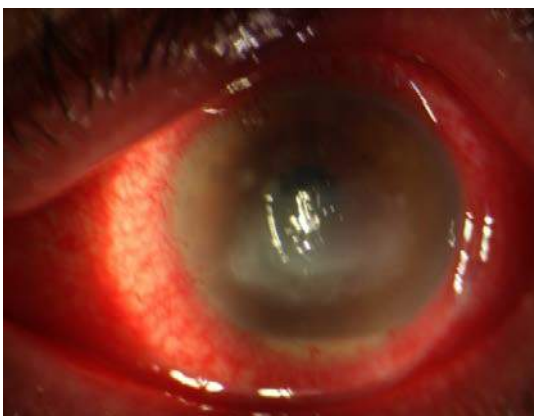


Рис.7 Збудник *Kocuria varians*

Грамнегативні мікроорганізми:

Pseudomonas aeruginosa (6 хворих, 6 очей) - грамнегативна паличка - найбільш розповсюджений чинник інфікування. Вони фіксуються до пошкоджених клітин епітелію і відкритої (незахищеної) стромы. Екзотоксин, який вони продукують, навіть після їх загибелі. здатний руйнувати строму рогівки, що веде до важкого клінічного перебігу кератита.



Рис.8 Збудник *Pseudomonas aeruginosa*

Клінічно бактеріальна рогівкова виразка, викликана *Pseudomonas aeruginosa*, розвивається дуже швидко і вражає великі ділянки рогівки. Захворювання починається з великого епітеліального дефекту в центрі рогівки потім з'являється сірий інфільтрат, на місці якого утворюється виразка. Рогівка навколо цього процесу, через стромальний набряк, часто має димчастий вигляд. Сама виразка зазвичай має жовто-зелені виділення. Виразка часто супроводжується великим стерильним гіпопіоном, таким, який іноді симулює ендофтальміт. Процес лікування захворювання дуже важкий і тривалий, оскільки може викликатися стійкими штамми та виділенням екзотоксину.

Pseudomonas putida (1 хворий, 1 око) – око сильно подразнене, виражена змішана ін'єкція, виділення з кон'юнктивальної порожнини слизово – гнійне, в оптичній зоні рогівки глибокий обширний та глибокий інфільтрат, гнійна виразка, передня камера середньої глибини, гіпопіон.



Рис.9 Збудник *Pseudomonas putida*

Klebsiella pneumoniae (5 хворих, 5 очей), *Escherichia coli* (5 хворих, 5 очей) можуть викликати безболісні рогівкові виразки у ослаблених пацієнтів і хворих із скомпроментованою імунною системою, або у хворих з попередньо патологічним станом рогівки, може спостерігатись васкуляризація рогівки.

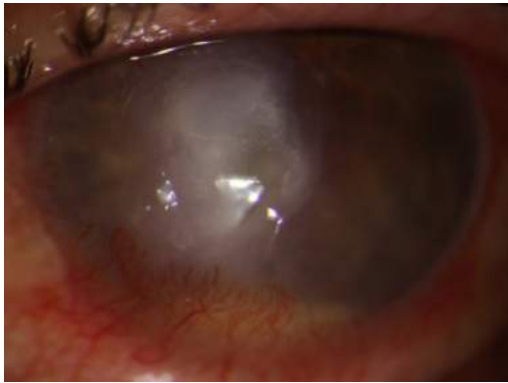


Рис.10 Збудник *Klebsiella pneumoniae*



Рис.11 Збудник *Escherichia coli*

Змішана флора:

В нашій роботі ми отримали поєднання різних збудників: грам позитивної та грибової флори (*Staphylococcus epidermidis* + *Candida albicans* – 2 хворих, 2 ока); грампозитивної, грамнегативної та грибової флори (*Streptococcus pyogenes* + *Citrobacter braakii* + *Candida albicans* – 1 хворий, 1 око); грампозитивної та грамнегативної флори (*Staphylococcus epidermidis* + *Staphylococcus aureus* – 4 хворих, 4 ока). Клінічні прояви бактеріальних кератитів характеризувались поєднанням особливостей перебігу кожного представника та ускладнюють перебіг захворювання. Поєднання з грибовою флорою проявилось тривалим перебігом захворювання, сповільненням термінів епітелізації та розсмоктування інфільтрату.

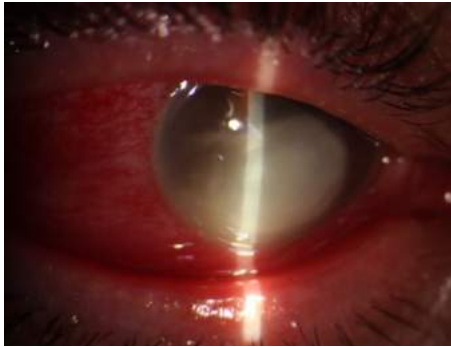


Рис.11 Збудник Streptococcus pyogenes+ Citrobacter braakii + Candida albicans

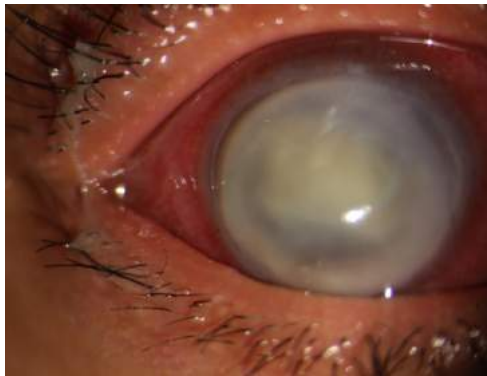


Рис.12 Збудник Staphylococcus epidermidis + Staphylococcus aureus



Рис.13 Збудник Staphylococcus epidermidis + Candida albicans

Висновки. Скарги, анамнез хворого і клінічні прояви змін рогівки недостатні для встановлення специфічного етіологічного діагнозу. Необхідно відразу ж продовжити роботу по бактеріологічному дослідженню виділень. У більшості випадків мікрофлора з бактерійних виразок на деяких поживних середовищах починає рости через 24-48 годин.

Незважаючи на узагальнену, на перший погляд, симптоматику бактеріальних виразок рогівки, є й специфічні клінічні особливості, які можуть

характеризувати окремі групи інфекційних мікроорганізмів, але на які часто мало звертають увагу. Знання клінічних особливостей може допомогти у діагностиці раннього визначення етіології збудника та призначити лікування.

Література:

1. Заволока О.В. Етіологічні особливості бактеріального кератиту у хворих на цукровий діабет. Архів офтальмології України, Том 9, № 1, 2021. стор. 10-13
doi: <https://doi.org/10.22141/2309-8147.9.1.2021.229518>
2. Сакович, В., Алексєєва, О., Волок, С., & Іщенко, О. (2023). Клінічний випадок бактеріального кератиту, викликаного збудником *Kocuria varians*. *Офтальмологічний журнал*, (3), 71–73. <https://doi.org/10.31288/oftalmolzh202337173>
3. Cabrera-Aguas M, Khoo P, Watson SL. Infectious keratitis: A review. *ClinExpOphthalmol*. 2022 Jul;50(5):543-562. doi: 10.1111/ceo.14113. Epub 2022 Jun 3. PMID: 35610943; PMCID: PMC9542356.
4. Пасєчнікова Н. В., Дрожжина Г. І., Гайдамака Т. Б., Аліфанова Т. А., Серєда К. В., Осташевський В. Л., 2021 Основні аспекти трансплантації рогівки в Україні та світі: аналіз потреб, види кератопластики та перспективи розвитку. Трансплантація та штучні органи. 2021. № 1 (02) стр. 42-54 https://doi.org/10.30702/transpaorg/02_21.3103/0342-54/048.8
5. Teweldemedhin M, Gebreyesus H, Atsbaha AH, Asgedom SW, Saravanan M. Bacterial profile of ocular infections: a systematic review. *BMC Ophthalmol*. 2017 Nov 25;17(1):212. doi: 10.1186/s12886-017-0612-2. PMID: 29178851; PMCID: PMC5702129.
6. Austin A, Lietman T, Rose-Nussbaumer J. Update on the Management of Infectious Keratitis. *Ophthalmology*. 2017 Nov;124(11):1678-1689. doi: 10.1016/j.opthta.2017.05.012. Epub 2017 Sep 21. PMID: 28942073; PMCID: PMC5710829.
7. Практична мікробіологія: Посібник/ С.І.Климнюк та ін.; Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. 440с.

References:

1. Zavoloka O.V.(2021). Etiological features of bacterial keratitis in patients with diabetes mellitus [Etiological features of bacterial keratitis in patients with diabetes mellitus] *Arkhiv oftalmologii Ukrainy* – Archive of Ukrainian Ophthalmology, 1(9), 10-13. Retrieved from <https://doi.org/10.22141/2309-8147.9.1.2021.229518>[in Ukrainian]
2. Sakovych V. M., & Aleksieieva O.V., & Volok S.V., & Ishchenko O.V. (2023). Klinichniy vypadok bakterialnoho keratyту, vyklykanoho zbudnykom *Kocuria varians* [Bacterial keratitis caused by *Kocuria varians*: a case report]. *Oftalmologichnyi zhurnal - Journal of ophthalmology (Ukraine)*, 3, 71–73 [in Ukrainian].
3. Cabrera-Aguas M., Khoo P., Watson S.L. (2022). Infectious keratitis: A review. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 50 (5), 543-562. <https://doi.org/10.1111/ceo.14113>
4. Pasechnikova N.V., & Drozhzhyna H.I., & Haidamaka T.B., & Alifanova T.A., & Sereda K.V., & Ostashevskii V.L. (2021). Osnovni aspekty transplantatsii rohovky v Ukraini ta sviti: analiz potreb, vydy keratoplastyky ta perspektyvy rozvytku [The Main Aspects of Corneal Transplantation in Ukraine and in the World: Demand Analysis, Keratoplasty Types and Future Development]. *Transplantatsiya ta shtuchni orhany – Transplantation and artificial organs*, 1 (02), 42-54. Retrieved from https://doi.org/10.30702/transpaorg/02_21.3103/0342-54/048.8. [inUkrainian]
5. Teweldemedhin M., Gebreyesus H., Atsbaha A.H, et al. Bacterial profile of ocular infections: a systematic review. *BMC Ophthalmol*. 17, 212 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12886-017-0612-2>
6. Austin A, Lietman T, Rose-Nussbaumer J. (2017). Update on the Management of Infectious Keratitis. *Ophthalmology*.124(11),1678-1689.
7. Klymniuk S. I.«et al.»(2004). *Praktychna mikrobiolohiya*.Ternopil:Ukrmedknyha. [in Ukrainian]