

Bactériologie appliquée aux infections oculaires (hors méthodes diagnostiques)

T. LEMMET, F. SCHRAMM, B. JAULHAC, P. BOYER

Microbiote oculaire

La flore bactérienne « normale » a été mise en évidence dès l'avènement de la microbiologie moderne au tournant du XX^e siècle. En 1908, Axenfeld [1] a synthétisé différentes découvertes : *Bacillus xerosis* et *Staphylococcus albus* étaient les bactéries les plus fréquemment isolées au niveau de la conjonctive d'individus sains. À la suite de ces travaux pionniers, les données obtenues par culture ont confirmé que la flore conjonctivale résidente du sujet asymptomatique est très similaire à la flore bactérienne résidente de la peau, composée en majorité de bactéries à Gram positif. Les bactéries du genre *Staphylococcus* (essentiellement des staphylocoques à coagulase négative), *Streptococcus* spp., *Propionibacterium/Cutibacterium* et *Corynebacterium* sont les principaux représentants de cette flore [2]. À noter que certains micro-organismes qui peuvent être isolés dans des situations pathologiques peuvent être présents en petite quantité et transitoirement chez les individus sains [3]. Cela complique l'interprétation des résultats bactériologiques et l'analyse de la littérature, en particulier lorsque les prélèvements sont réalisés sur des sites non stériles.

L'avènement des techniques de métagénomique a permis de préciser le rôle et la composition du microbiote oculaire. La composition du microbiote oculaire varie en fonction de la structure anatomique étudiée (conjonctive, bord de la paupière, etc.), de l'âge du sujet et de son origine géographique. Néanmoins, les observations convergent sur le fait que les bactéries des genres *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* et *Propionibacterium/Cutibacterium* sont les plus fréquentes de cette flore résidente oculaire [4].

Le port de lentilles de contact est un facteur qui peut modifier la composition de cette flore résidente. L'influence sur le micro-

biote oculaire dépend du type de lentilles portées, de la durée du port (port quotidien ou port prolongé) et de l'âge du sujet. Les études en métagénomique ont montré que les porteurs de lentilles de contact avaient une abondance relativement plus élevée en bactéries des genres *Methylobacterium*, *Lactobacillus*, *Acinetobacter* et *Pseudomonas*, et une abondance plus faible en bactéries des genres *Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* et *Haemophilus* par rapport aux sujets témoins [5].

Les figures 1-1 à 1-6 illustrent les caractéristiques morphologiques de bactéries à l'origine d'infections oculaires.

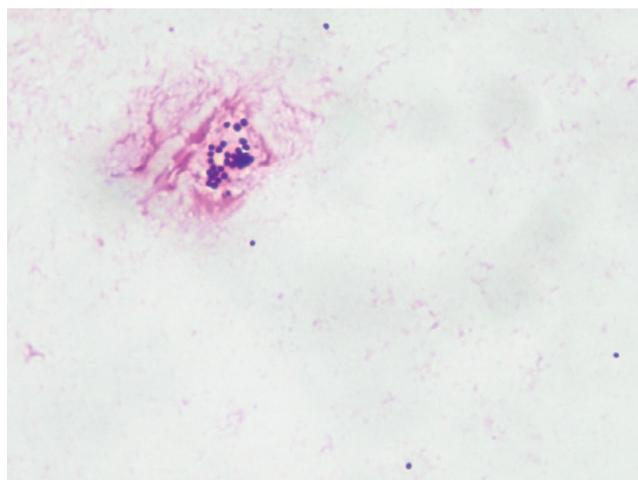


Fig. 1-1 Coloration de Gram, cocci à Gram positif (par exemple staphylocoques). Photographie en microscopie optique à fond clair, grossissement $\times 1000$.

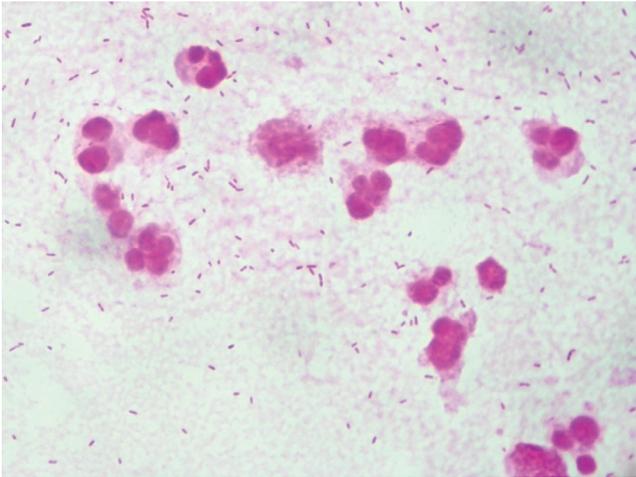


Fig. 1-2 Coloration de Gram, bacilles à Gram négatif et réaction leucocytaire à polynucléaires (par exemple *Pseudomonas* spp. ou entérobactéries). Photographie en microscopie optique à fond clair, grossissement $\times 1000$.

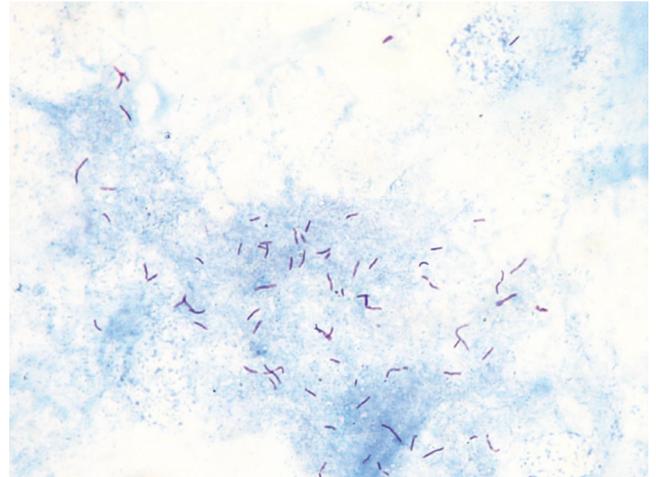


Fig. 1-5 Coloration de Ziehl-Nielsen, bacilles acido-alcoolo-résistants (par exemple mycobactéries). Photographie en microscopie optique à fond clair, grossissement $\times 1000$.

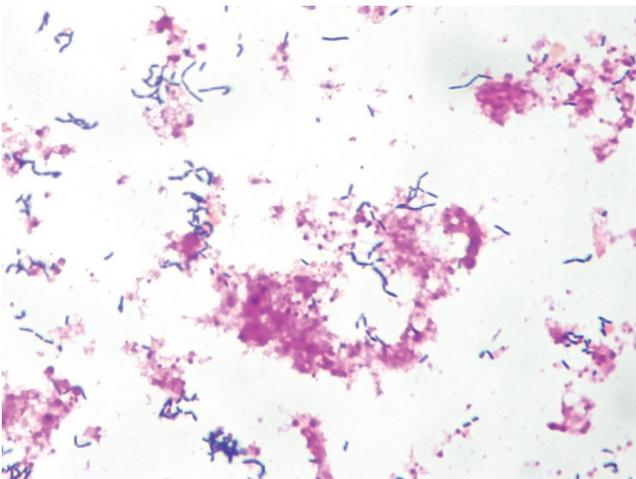


Fig. 1-3 Coloration de Gram, bacilles à Gram positif (par exemple *Cutibacterium/Propionibacterium* spp.). Photographie en microscopie optique à fond clair, grossissement $\times 1000$.



Fig. 1-6 Culture de *Pseudomonas aeruginosa* sur gélose Columbia au sang.

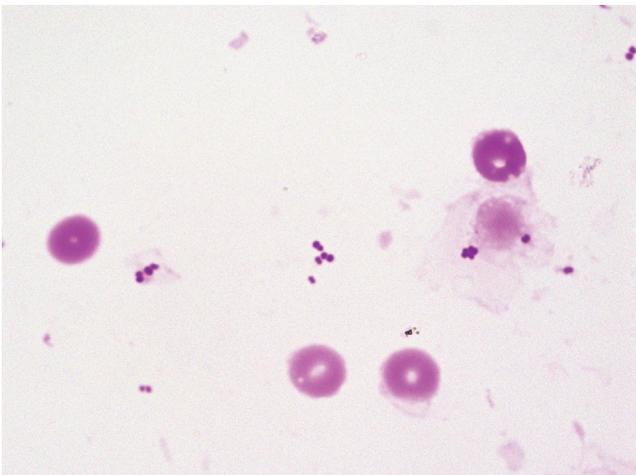


Fig. 1-4 Coloration de Gram, cocci à Gram négatif (par exemple *Neisseria* spp.). Photographie en microscopie optique à fond clair, grossissement $\times 1000$.

Conjonctivites bactériennes

Les conjonctivites constituent des pathologies oculaires très fréquentes. Leurs étiologies peuvent être multiples, infectieuses comme non infectieuses [6]. Les conjonctivites bactériennes peuvent être le résultat d'une prolifération anormale des bactéries de la flore oculaire résidente ou d'une contamination externe selon différentes modalités: par les doigts ou un tiers objet, par voie sexuelle, au moment de l'accouchement [7].

Les étiologies bactériennes peuvent être multiples et variables, en particulier en fonction de l'âge considéré et des facteurs de risque du patient. Les bactéries le plus fréquemment responsables de conjonctivite bactérienne chez l'adulte sont les staphylocoques (*S. aureus*), le pneumocoque (*S. pneumoniae*), ou *H. influenzae*. Chez les enfants, *H. influenzae*, *S. pneumoniae* et *Moraxella catarrhalis* sont les bactéries les plus fréquemment détectées. À noter que la conjonctivite à *H. influenzae* est fré-

quement associée à une otite chez l'enfant. Chez les porteurs de lentilles, les bacilles à Gram négatif sont souvent isolés dans le cadre de conjonctivites (*Enterobacterales* [entérobactéries], *Acinetobacter* spp. et *Pseudomonas* spp.). Chez les nouveau-nés, la contamination a lieu au moment de l'accouchement. Deux bactéries peuvent être mises en évidence comme responsables de conjonctivites : le gonocoque (*Neisseria gonorrhoeae*) et *Chlamydia trachomatis* [8].

La conjonctivite à gonocoque est une cause importante de cécité dans le monde. Le tableau clinique est bruyant (sécrétions purulentes, abondantes, œdème des paupières et chémosis) et peut être accompagné d'adénoopathie satellite. Cette infection est transmise par voie sexuelle et touche également les jeunes adultes [8, 9]. À noter que *N. meningitidis* a aussi été rapporté comme agent de conjonctivite bactérienne aiguë, mais le tableau clinique est alors souvent moins sévère que celui du gonocoque [10].

C. trachomatis est une cause majeure d'infections oculaires. Les sérotypes de A à C de *C. trachomatis* sont à l'origine d'une kératoconjonctivite folliculaire chronique – le trachome – qui reste la cause la plus fréquente de cécité cornéenne d'origine infectieuse dans le monde. Les sérotypes de D à K provoquent une conjonctivite à inclusions; ces mêmes sérotypes entraînent aussi la conjonctivite néonatale si une mère infectée transmet l'agent pathogène au nouveau-né lors de l'accouchement [11]. À noter que d'autres espèces de *Chlamydia* peuvent causer des conjonctivites : *C. psittaci* (contamination aérienne par inhalation de poussières contaminées par des fientes d'oiseaux) et *C. pneumoniae*.

Enfin, d'autres agents bactériens de zoonose peuvent très rarement être à l'origine d'une conjonctivite, comme *Francisella tularensis* ou des bactéries du genre *Pasteurella*.

I Kératites bactériennes

Les kératites infectieuses peuvent être d'origine virale (*Herpesviridae*, adénovirus), fongique, parasitaire ou bactérienne. Néanmoins, les bactéries sont responsables d'environ 95 % à 98 % des kératites microbiennes non virales [12]. Les kératites bactériennes surviennent le plus souvent sur un terrain particulier, comme le port de lentilles de contact, une anomalie de la surface oculaire sous-jacente, un traumatisme ou une chirurgie de la cornée, une maladie systémique ou encore une immunosuppression [13]. Les bactéries responsables de kératites appartiennent notamment aux genres *Staphylococcus* et *Streptococcus* (avec *S. pneumoniae* ou les streptocoques des groupes A à G), mais d'autres bactéries sont également impliquées, qu'elles soient à Gram positif (*Corynebacterium* et *Cutibacterium/Propionibacterium* spp.) ou à Gram négatif (*Pseudomonas* spp., *Haemophilus* spp., *Moraxella* spp. et les *Enterobacterales*) [14]. *Chlamydia*, *N. gonorrhoeae* (beaucoup plus rarement *N. meningitidis*), *M. catarrhalis*, *H. influenzae*, *Listeria monocytogenes* et des bactéries anaérobies sont d'autres agents rares de kératites bactériennes. La prévalence relative des bactéries responsables est variable en fonction des facteurs de risque présents chez les patients (chirurgie oculaire, port de lentilles), le climat et l'origine géographique des patients [13]. L'imputabilité des micro-organismes est difficile à interpréter dans la littérature, car l'examen microbiologique peut mettre en évidence des bactéries commensales, comme des staphylocoques dits « à coagulase négative » ou des bacilles à Gram positif (corynébactéries et *Cutibacterium*) [15].

Les bactéries du genre *Pseudomonas* et plus particulièrement *P. aeruginosa* sont des bactéries environnementales et hydriques associées aux kératites chez les patients porteurs de lentilles de contact [15]. Néanmoins, *Achromobacter xylooxidans* et *Stenotrophomonas maltophilia*, deux autres bacilles à Gram négatif, peuvent être isolés dans ce contexte et être considérés comme responsables du processus infectieux [16]. Les *Enterobacterales* représentent généralement moins de 10 % de tous les isolats bactériens des patients atteints de kératites [15].

Les bactéries du genre *Nocardia* constitueraient une étiologie émergente importante de kératite. En effet, deux études signalent une prévalence inhabituellement élevée de ces bactéries (6 %, 7 % et 11,1 % des isolats) dans des cas de kératites [17, 18].

Certaines mycobactéries atypiques, en particulier *M. chelonae*, peuvent être à l'origine de kératites après chirurgie de la cornée, mais d'autres mycobactéries sont également impliquées : *M. fortuitum*, *M. marinum*, *M. flavescens* ou encore *M. abscessus* [19].

Enfin, une kératite peut être observée dans l'évolution de la tuberculose, de la lèpre et de la syphilis.

I Endophtalmies

Les endophtalmies sont des infections intraoculaires bactériennes ou fongiques qui atteignent le corps vitré et/ou l'humeur aqueuse. Il s'agit d'infections graves dont les séquelles peuvent être lourdes et aller jusqu'à une cécité irréversible de l'œil atteint. Elles nécessitent une prise en charge spécialisée urgente. Elles peuvent être séparées en deux catégories selon la physiopathologie de l'infection : les endophtalmies exogènes, lorsque l'agent infectieux est introduit dans l'œil à l'occasion d'une chirurgie ou d'un traumatisme, et les endophtalmies endogènes, lorsque l'infection est secondaire à une bactériémie ou une fongémie.

Les endophtalmies exogènes représentent la grande majorité des cas. Elles sont essentiellement postopératoires et surviennent classiquement après une chirurgie de la cataracte (incidence de 0,1 % [20]), mais peuvent aussi survenir après une vitrectomie (incidence de 0,02 % à 0,06 % [21]), une kératoplastie (incidence de 0,2 % à 0,7 % [22]), ou suite à une injection intravitréenne (incidence d'environ 0,05 % par injection, avec un risque cumulé lié à leur répétition [23]). Elles peuvent également être secondaires à un traumatisme pénétrant du globe oculaire (endophtalmies « post-traumatiques ») : le risque infectieux dépend alors notamment du délai entre le traumatisme et la prise en charge chirurgicale et de la présence de corps étranger intraoculaire. L'incidence est de 1 % à 18 % chez les adultes et de 5 % à 54 % chez les enfants atteints de tels traumatismes [24]. Plus rarement, sont décrites des endophtalmies secondaires à une infection de bulles de filtration (blébités) [25], ou à une kératite évoluée, volontiers d'origine fongique (0,5 % des cas [24]).

Les endophtalmies endogènes sont plus rares (5 % à 15 % des cas), et leur incidence lors d'une infection systémique est faible, de l'ordre de 0,04 % en cas de bactériémie à 0,4 % en cas de fongémie [24, 26]. Néanmoins, elles peuvent survenir même si la bactériémie ou la fongémie sont transitoires, voire si les hémocultures sont négatives [27]. Certains facteurs prédisposants, tels qu'un usage de drogues intraveineuses, une immunodépression, un diabète, une insuffisance rénale chronique ou une cirrhose, majorent ce risque [28]. Les infections classiquement associées à ces endophtalmies endogènes sont

les endocardites, les infections de cathéters veineux, les infections urinaires hautes et les abcès hépatiques [28].

Quelle qu'en soit l'étiologie, l'endophtalmie se présente habituellement par une baisse d'acuité visuelle de sévérité variable et un œil rouge et douloureux. Ce tableau est volontiers hyperaigu en cas d'origine bactérienne (notamment postopératoire), alors qu'il est plus classiquement subaigu en cas d'étiologie fongique, pouvant s'aggraver sur plusieurs jours voire semaines. L'examen de la chambre antérieure peut montrer un hypopion, et le fond d'œil révèle des signes d'inflammation intraoculaire dont l'aspect et la disposition permettront d'orienter l'étiologie. Enfin, la fièvre est généralement présente en cas d'origine endogène, contrairement aux causes exogènes. Le diagnostic est clinique, étayé par les prélèvements intraoculaires et les hémocultures dans certains cas qui permettront de documenter l'infection et de guider le traitement anti-infectieux.

La documentation des endophtalmies dépend surtout de la physiopathologie de l'infection. Les principaux pathogènes identifiés dans la littérature sont résumés dans le [tableau 1-1](#).

Les micro-organismes responsables d'endophtalmies exogènes postopératoires sont essentiellement issus de la flore de la surface oculaire ou de la flore cutanée des paupières du patient. Les cocci à Gram positif sont impliqués dans 95 % des cas, notamment les staphylocoques «à coagulase négative» dans 70 % des cas. Dans une moindre mesure, *S. aureus* et les streptocoques peuvent être impliqués (environ 10 % des cas chacun). Les bacilles à Gram négatif ne sont que rarement incriminés, avec moins de 10 % des cas [24]. Les causes fongiques sont rares en situation postopératoire, décrites essentiellement en cas de matériel chirurgical contaminé [29]. Notons que *C. acnes* peut être lié à de rares cas d'endophtalmies chroniques [24]. La documentation microbiologique des endophtalmies liées aux blébités est similaire, mais d'autres micro-organismes sont parfois aussi impliqués, comme *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *Enterococcus* spp. ou encore *Pseudomonas* spp. [30].

En cas d'origine post-traumatique, l'infection est liée à l'inoculation de micro-organismes lors du traumatisme, parfois issus de l'environnement. Bien que les staphylocoques «à coagulase négative» et notamment *S. epidermidis* soient les premiers en cause, une grande variété de pathogènes est possible. Il est rapporté en particulier l'implication de *Bacillus* spp., de *Clostridium* spp. et de *Streptococcus* spp., mais également de divers bacilles à Gram négatif dont *Pseudomonas* spp. et de champignons. Des infections polymicrobiennes sont aussi possibles dans ces situations [31, 32].

Concernant les endophtalmies endogènes, la documentation peut provenir des hémocultures, bien qu'inconstamment posi-

tives, ou des prélèvements intraoculaires. Les bactéries les plus fréquemment impliquées sont *S. aureus*, certains streptocoques (avec les streptocoques du groupe *viridans*, des groupes A et B, et de *S. pneumoniae*), mais aussi des bacilles à Gram négatif, en particulier *Klebsiella pneumoniae*, avec des souches de sérotype K1 dites «hypervirulentes», responsables d'abcès hépatiques [24, 33]. Enfin, les endophtalmies endogènes fongiques sont presque exclusivement liées à *Candida* spp.

Uvéites bactériennes

Les uvéites sont des pathologies inflammatoires de l'uvée, une portion très vascularisée de l'œil composée de l'iris, des corps ciliaires et de la choroïde. L'orientation étiologique dépend des structures oculaires atteintes, mais aussi de critères démographiques et géographiques.

Dans les pays dits développés, les causes non infectieuses d'uvéites sont les plus fréquentes, comme les spondylarthropathies liées à HLA-B27, la sarcoïdose ou la maladie de Behçet. Dans ce contexte, le tableau est volontiers celui d'une uvéite antérieure. Néanmoins, les causes infectieuses restent un diagnostic différentiel important, en particulier la toxoplasmose et les uvéites herpétiques [34]. Les causes bactériennes sont à évoquer au cas par cas en fonction du contexte et d'éventuelles expositions à risque; on peut citer en particulier la syphilis, la borréliose de Lyme, la leptospirose, la maladie des griffes du chat, les rickettsioses ou la maladie de Whipple [34–36]. Dans les pays en développement, les causes infectieuses restent majoritaires et représentent 30 % à 50 % des uvéites. Les étiologies bactériennes sont dominées par la tuberculose, suivie de la lèpre et de la syphilis. Les autres étiologies infectieuses sont aussi bien parasitaires (toxoplasmose, toxocarose, onchocercose, cysticercose) que virales (*Herpesviridae* dont *herpes simplex virus* [HSV] et le cytomégalovirus [CMV]). Certaines étiologies émergentes sont également décrites, telles que la dengue et le chikungunya [37, 38].

Dacryocystites bactériennes

Les dacryocystites sont des infections du sac lacrymal, généralement liées à une obstruction du canal nasolacrymal. Elles

Tableau 1-1 – Classification des endophtalmies et pathogènes impliqués.

Catégorie	Circonstances	Pathogènes
Exogène	Postopératoire	Chirurgie de la cataracte, vitrectomie, kératoplastie, injections intravitréennes
	Post-traumatique	Traumatisme perforant de l'œil, corps étranger
	Rupture de bulle de filtration	Chirurgie du glaucome
	Kératite évoluée	Infection cornéenne
Endogène	Bactériémie, fongémie, endocardite, infection de cathéter veineux, infection urinaire haute, abcès hépatique, etc.	<i>Staphylococcus aureus</i> , streptocoques (groupe <i>viridans</i> , groupe A et B, <i>S. pneumoniae</i>), bacilles à Gram négatif (notamment <i>K. pneumoniae</i> de sérotype K1), <i>Candida</i> spp.

se manifestent par un tableau brutal et douloureux avec une importante inflammation du canthus interne de l'œil, un larmoiement parfois purulent et une fièvre. Leur évolution peut être chronique, avec occurrence d'exacerbations, notamment en cas d'obstacle persistant (en cas de lésion tumorale ou de fibrose par exemple). Bien que leur évolution soit généralement favorable sous traitement, des complications sont possibles, allant de l'abcédation ou la fistulisation, jusqu'à la survenue de cellulites, méningites ou de thromboses du sinus caverneux.

Les causes bactériennes sont les plus fréquentes et représentent 60 % à 95 % des cas, impliquant aussi bien des bactéries à Gram positif (*S. pneumoniae* et *Staphylococcus* spp. essentiellement) que des bactéries à Gram négatif (*H. influenzae* en premier lieu, suivi dans une moindre mesure par *P. aeruginosa* et les *Enterobacterales*) [39]. L'implication des bactéries anaérobies est probablement sous-estimée : la plupart des études rapportent ne pas les avoir recherchées. Lorsqu'elles sont décrites, il s'agit essentiellement de *Peptostreptococcus* spp., *Cutibacterium* spp., *Prevotella* spp. et *Fusobacterium* spp., parfois de *Bacteroides* spp. [40]. Les causes fongiques sont rares, mais semblent plus fréquentes dans la population pédiatrique (*Candida* spp. essentiellement) [39].

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Axenfeld TH, Axenfeld T. The bacteriology of the eye [Internet]. London: Baillière, Tinda and Cox; 1908. Disponible sur : <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/31749>.
- [2] Miller D, Iovieno A. The role of microbial flora on the ocular surface. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2009;9(5):466.
- [3] Høvding G. Acute bacterial conjunctivitis. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 2008;86(1):5–17.
- [4] Aragona P, Baudouin C, Benitez del Castillo JM, et al. The ocular microbiome and microbiota and their effects on ocular surface pathophysiology and disorders. *Surv Ophthalmol* 2021;66(6):907–25.
- [5] Shin H, Price K, Albert L, et al. Changes in the eye microbiota associated with contact lens wearing. *mBio* 2016;7(2). e00198-16.
- [6] Segal KL, Lai EC, Starr CE. Management of acute conjunctivitis. *Curr Ophthalmol Rep* 2014;2(3):116–23.
- [7] Azari AA, Barney NP. Conjunctivitis : a systematic review of diagnosis and treatment. *JAMA* 2013;310(16):1721–30.
- [8] Epling J. Bacterial conjunctivitis. *BMJ. Clin Evid* 2010;2010:0704.
- [9] Woods CR. Gonococcal infections in neonates and young children. *Semin Pediatr Infect Dis* 2005;16(4):258–70.
- [10] Brook I, Bateman JB, Pettit TH. Meningococcal conjunctivitis. *Arch Ophthalmol Chic Ill* 1960 1979; 97(5) : 890-1.
- [11] Kalayoglu MV. Ocular chlamydial infections : pathogenesis and emerging treatment strategies. *Curr Drug Targets Infect Disord* 2002;2(1):85–91.
- [12] Asbell P, Stenson S. Ulcerative keratitis : survey of 30 years' laboratory experience. *Arch Ophthalmol* 1982;100(1):77–80.
- [13] Lin A, Rhee MK, Akpek EK, et al. Bacterial keratitis preferred practice pattern®. *Ophthalmology* 2019;126(1):P1–55.
- [14] Bourcier T, Thomas F, Borderie V, et al. Bacterial keratitis : predisposing factors, clinical and microbiological review of 300 cases. *Br J Ophthalmol* 2003;87(7):834–8.
- [15] Ung L, Bispo PJM, Shanbhag SS, et al. The persistent dilemma of microbial keratitis : Global burden, diagnosis, and antimicrobial resistance. *Surv Ophthalmol* 2019;64(3):255–71.
- [16] Wiley L, Bridge DR, Wiley LA, et al. Bacterial biofilm diversity in contact lens-related disease : emerging role of *Achromobacter*, *Stenotrophomonas*, and *Delftia*. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53(7):3896–905.
- [17] Lalitha P, Manoharan G, Karpagam R, et al. Trends in antibiotic resistance in bacterial keratitis isolates from South India. *Br J Ophthalmol* 2017;101(2):108–13.
- [18] Srinivasan M, Mascarenhas J, Rajaraman R, et al. Corticosteroids for bacterial keratitis : the Steroids for Corneal Ulcers Trial (SCUT). *Arch Ophthalmol* 2012;130(2):143–50.
- [19] Dolz-Marco R, Udaondo P, Gallego-Pinazo R, et al. Topical linezolid for refractory bilateral *Mycobacterium chelonae* post-laser-assisted in situ keratomileusis keratitis. *Arch Ophthalmol Chic Ill* 1960 2012;130(11):1475–6.
- [20] Nowak MS, Grzybowski A, Michalska-Malecka K, et al. Incidence and characteristics of endophthalmitis after cataract surgery in Poland, during 2010-2015. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(12):2188.
- [21] Dave VP, Pathengay A, Schwartz SG, Flynn HW. Endophthalmitis following pars plana vitrectomy : a literature review of incidence, causative organisms, and treatment outcomes. *Clin Ophthalmol Auckl NZ* 2014;8:2183–8.
- [22] Chen JY, Jones MN, Srinivasan S, et al. Endophthalmitis after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 2015;122(1):25–30.
- [23] Fileta JB, Scott IU, Flynn HW. Meta-analysis of infectious endophthalmitis after intravitreal injection of anti-vascular endothelial growth factor agents. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2014;45(2):143–9.
- [24] Durand ML. Bacterial and fungal endophthalmitis. *Clin Microbiol Rev* 2017;30(3):597–613.
- [25] Yamamoto T, Sawada A, Mayama C, et al. The 5-year incidence of bleb-related infection and its risk factors after filtering surgeries with adjunctive mitomycin C : collaborative bleb-related infection incidence and treatment study 2. *Ophthalmology* 2014;121(5):1001–6.
- [26] Vaziri K, Pershing S, Albin TA, et al. Risk factors predictive of endogenous endophthalmitis among hospitalized patients with hematogenous infections in the United States. *Am J Ophthalmol* 2015;159(3):498–504.
- [27] Okada AA, Johnson RP, Liles WC, et al. Endogenous bacterial endophthalmitis. Report of a ten-year retrospective study. *Ophthalmology* 1994;101(5):832–8.
- [28] Danielescu C, Anton N, Stanca HT, Munteanu M. Endogenous endophthalmitis : a review of case series published between 2011 and 2020. *J Ophthalmol* 2020;8869590.
- [29] Buchta V, Feuermannová A, Váša M, et al. Outbreak of fungal endophthalmitis due to *Fusarium oxysporum* following cataract surgery. *Mycopathologia* 2014;177(1-2):115–21.
- [30] Bleb Associated Infections - EyeWiki. https://eyewiki.aao.org/Bleb_Associated_Infections.
- [31] Cornut PL, Youssef EB, Bron A, et al. A multicentre prospective study of post-traumatic endophthalmitis. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 2013;91(5):475–82.
- [32] Bhagat N, Nagori S, Zarbin M. Post-traumatic infectious endophthalmitis. *Surv Ophthalmol* 2011;56(3):214–51.
- [33] Hussain I, Ishrat S, Ho DCW, et al. Endogenous endophthalmitis in *Klebsiella pneumoniae* pyogenic liver abscess : systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis* 2020;101:259–68.
- [34] Tsirouki T, Dastiridou A, Symeonidis C, et al. A focus on the epidemiology of uveitis. *Ocul Immunol Inflamm* 2018;26(1):2–16.
- [35] Bonnet C, Brézin A. Uveitis : diagnosis and work-up. *J Fr Ophthalmol* 2020;43(2):145–51.
- [36] Gueudry J, Muraine M. Anterior uveitis. *J Fr Ophthalmol* 2018;41(2):170–82.
- [37] Agarwal A, Aggarwal K, Gupta V. Infectious uveitis : an Asian perspective. *Eye Lond Engl* 2019;33(1):50–65.
- [38] Majumder PD, Ghosh A, Biswas J. Infectious uveitis : an enigma. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2017;24(1):2–10.
- [39] Luo B, Li M, Xiang N, et al. The microbiologic spectrum of dacryocystitis. *BMC Ophthalmol* 2021;21(1):29.
- [40] Pinar-Sueiro S, Sota M, Lerchundi TX, et al. Dacryocystitis : systematic approach to diagnosis and therapy. *Curr Infect Dis Rep* 2012.