

Э.М. Юнусова, Б.А. Бакиров, Т.Р. Мухамадеев
ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ
ХРОНИЧЕСКИХ МИЕЛОПРОЛИФЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Уфа

В данной статье приведен литературный обзор, посвященный офтальмологическим проявлениям при хронических миелопролиферативных заболеваниях. В настоящее время данные о распространенности и клинических проявлениях поражения органа зрения при данной группе гемобластозов недостаточны и противоречивы. В статье описаны некоторые варианты офтальмологических нарушений в различных структурах глаза при заболеваниях крови. В тканях глаза пациентов с гемобластозами выявляют лейкоэмические инфильтраты, кровоизлияния, ишемические и инфекционные поражения, а также изменения, возникающие на фоне проводимого лечения. В основе большинства офтальмологических проявлений при данной группе гемобластозов лежит геморрагический синдром. При хронических миелопролиферативных заболеваниях преобладает патология хориоидеи и сетчатки. Основными методами диагностики патологии заднего сегмента глаза являются оптическая когерентная томография и оптическая когерентная томография с ангиографией. Различные химиотерапевтические средства, используемые при лечении хронических миелопролиферативных заболеваний, могут оказывать побочные эффекты на орган зрения. Всем больным с данной патологией рекомендовано офтальмологическое обследование.

Ключевые слова: хронические миелопролиферативные заболевания, офтальмологические проявления, лейкоэмическая инфильтрация, геморрагический синдром, кровоизлияние, тромбоз сосудов, моноклональные антитела, оптическая когерентная томография.

E.M. Yunusova, B.A. Bakirov, T.R. Mukhamadeev
OPHTHALMIC MANIFESTATIONS
OF CHRONIC MYELOPROLIFERATIVE DISEASES

This article includes a literature review on the ophthalmic manifestations of chronic myeloproliferative diseases. Currently data of prevalence and clinical manifestations of damage of the visual organ of this group of hemoblastoses are insufficient and inconsistent. The article describes some variants of ophthalmic disorders in different eye structures in the pathology of blood. Leukemic infiltrates, hemorrhages, ischemic and infectious lesions and changes during treatment are found in patients with hemoblastosis in the eye tissues. Hemorrhagic syndrome is a basis of the majority of the ophthalmic manifestations in this group of hemoblastoses. Chorioretinal pathology prevails in chronic myeloproliferative diseases. The main methods of diagnostics of pathologies of posterior segment of eye are optical coherence tomography and optical coherence tomography with angiography. Various chemotherapeutic agents used in the treatment of chronic myeloproliferative diseases can have side effects on the organ of vision. All patients with this pathology are recommended for ophthalmological examination.

Key words: chronic myeloproliferative diseases, ophthalmic manifestations, leukemic infiltration, hemorrhagic syndrome, hemorrhage, vascular thrombosis, monoclonal antibodies, optical coherence tomography.

Хронические миелопролиферативные заболевания (ХМПЗ) – это группа гемобластозов, которая характеризуется патологической миелопролиферацией в костном мозге. Постепенно аномальные кроветворные клетки гематогенным путем поступают в другие органы и системы [4].

В основе большинства офтальмологических проявлений при ХМПЗ лежит геморрагический синдром (ГС). Данное состояние вызвано тромбоцитопенией, повышением проницаемости стенок сосудов, дефицитом свертывающих факторов. Чаще всего ГС, по мнению одних исследователей, вызван количественным снижением тромбоцитов вследствие нарушения нормального кроветворения. Другие же авторы причиной ГС считают активирующие факторы свертывания, и коагулянты, которые выделяются бластными клетками [5]. Свертывание крови происходит на фоне появления фибринолитических и антифибринолитических компонентов, выделяемых лейкоэмическими клетками [27]. Под воздействием цитокинов образуется дефект эндотелия сосудов, усиливаются адгезия, агрегация лейкоцитов, и

тромбоцитов, что приводит к ДВС – синдрому, который усугубляет лейкостаз [4].

Глаз является единственным органом прямой визуализации висцеральных поражений при системной патологии.

В тканях глаза пациентов с опухолевыми заболеваниями кроветворной ткани могут обнаруживаться кровоизлияния, инфильтраты лейкоэмических клеток, ишемические поражения, патологические изменения вследствие присоединения инфекции из-за сниженного иммунитета, а также на фоне принимаемой специфической терапии [2]. На сегодняшний день нет достоверной литературы, описывающей разницу между офтальмологическими проявлениями острых и хронических миелопролиферативных заболеваний. В исследованиях S. Reddy et al. было выявлено, что поражения органа зрения чаще встречаются при острых лейкозах, в то же время исследования В. Eze et al. показали большее количество офтальмологических проявлений при хронических гемобластозах [29]. Патологические изменения при гемобластозах могут затрагивать все структуры органа зрения [6].

Поражение глазницы при ХМПЗ встречается достаточно редко, но в литературе описаны случаи вовлечения орбиты в патологический процесс вследствие лейкозной инфильтрации тканей. Так, K. Zahra et al. и M. Bidar и et al. описывают случаи обнаружения орбитальной опухоли, ассоциированной с хроническим миелолейкозом (ХМЛ) [14,16]. Имеется сообщение и о случае миелоидной орбитальной саркомы с проявлениями одностороннего экзофтальма и болезненного ограничения движения глазного яблока у пациента, у которого впоследствии было обнаружено миелопролиферативное заболевание [33]. Назначенная химиотерапия позволила достичь ремиссии по основному заболеванию и нивелировать офтальмологические проявления орбитальной опухоли. Инфильтрируя глазодвигательные мышцы и слезную железу, лейкемические клетки могут распространяться в околоносовые пазухи, имитируя картину синусита [6].

Нередко можно видеть изменения сосудов конъюнктивы глаза в виде запятой или штопорообразного расширения калибра, прерывистый ток крови в них и извитость. Это происходит на фоне повышенной вязкости крови у пациентов при ХМПЗ. У больных гемобластозами могут выявляться субконъюнктивальные кровоизлияния и гифема в терминальной стадии заболевания, развитие которой сопровождается повышением внутриглазного давления (ВГД) и болевым синдромом [3]. Необычный редкий случай безболезненной гемолакирии у пациента с ХМЛ описывают S. Shah et al. При обследовании этих больных был выявлен кровоточащий конъюнктивальный лейкозный инфильтрат [35].

Вследствие того, что роговица является бессосудистой тканью, в патологический процесс при опухолевых заболеваниях крови она практически не вовлекается. Однако в научной литературе встречается случай инфильтрации лимба лейкемическими клетками с переходом в строму роговицы [6]. Случаи обширного иридокорнеального инфильтрата, содержащего незрелые миелоидные предшественники, в энуклеированном глазу у пациента с ХМЛ описывают R. Kleinman et al. [23].

Поражения передней части сосудистой оболочки глаза у пациента при ХМПЗ встречаются редко и могут быть ошибочно диагностированы как воспалительные гипопионувейты. При этом радужка меняет цвет, рисунок ее становится ступенчатым. Этот процесс может сопровождаться повышением внутриглазного давления (ВГД) вследствие инфи-

трации лейкемическими клетками трабекулярной сети [7]. В зарубежной литературе сообщается о случаях лейкозной экссудации передней камеры глаза у пациентов, у которых впоследствии был диагностирован ХМЛ. Гипопион разрешался назначением химиотерапии [11].

По данным научной литературы, при ХМПЗ преобладает патология хориоидеи и сетчатки. «Золотым стандартом» в диагностике патологии заднего отрезка глаза являются оптическая когерентная томография (ОКТ) и ОКТ-ангиография, основанные на принципах световой интерферометрии. Двух- и трехмерные изображения макулярной области и зрительного нерва, получаемые при этих методах диагностики, позволяют своевременно выявлять патологию и изучать кровоток в сосудистом русле, поскольку морфологические изменения часто происходят до появления первых клинических симптомов заболеваний [1]. Кроме того, последующая визуализация позволяет оценить эффективность лечения и рецидив заболевания [15].

Геморрагический синдром способствует развитию ангиопатии и пролиферативной ретинопатии у больных ХМПЗ [3]. Лейкозную ретинопатию с фовеальными инфильтратами, диагностированную при помощи ОКТ у пациента с хроническим миелоидным лейкозом, описывают V. Kumar et al. Несмотря на то, что ретинопатия у пациента разрешилась с приходом ремиссии по основному заболеванию, восстановление зрения было лишь частичным из-за потери эллипсоидной зоны макулярной области, выявленной ОКТ [24].

Вследствие нарушения реологии крови при ГС у больных ХМПЗ на глазном дне могут наблюдаться преретинальные и интратретинальные кровоизлияния в форме «языков пламени», а также ряд авторов при данной группе гемобластозов в толще сетчатки описывают пятна Рота – это округлые кровоизлияния с белым центром, состоящим из конгломератов лейкоцитов, тромбоцитов и продуктов распада [3,17,26,36,37]. Крупный лейкемический инфильтрат может спровоцировать отслойку сетчатки и быть первым признаком ХМПЗ [3,13,32]. В наиболее тяжелых случаях могут наблюдаться очаги, обусловленные ишемией на фоне снижения гемоглобина и повышения вязкости крови [10]. На фоне гемодинамических и реологических изменений крови при ХМПЗ происходит нарушение микроциркуляции в тканях глаза [25]. Появляются микроаневризмы, артериовенозные анастомозы, патологическая неоваскуляриза-

ция, кровоизлияния в стекловидное тело [21,22,34].

Миелопролиферативные заболевания повышают риск тромбозов сосудов вследствие изменения реологии крови, нарушения функции тромбоцитов и повышенной агрегации тромбоцитов с лейкоцитами. Так, в литературе имеются данные о двусторонней окклюзии центральной вены сетчатки при ХМПЗ [12,33,38].

В терминальной стадии ХМПЗ возможно развитие нейролейкемии, когда происходит инфильтрация бластными клетками мозговых оболочек, зрительного и других черепных нервов. В зарубежной литературе имеется упоминание о лейкозной инфильтрации диска зрительного нерва (ДЗН), диагностированной при помощи ОКТ [8]. При прямой инфильтрации зрительного нерва офтальмологическая картина схожа с отеком зрительного нерва при повышенном уровне внутричерепного давления. У ДЗН может наблюдаться лейкозная инфильтрация, на фоне которой он резко увеличивается, его границы зачастую могут не определяться. Вены сетчатки резко расширены. В области ДЗН могут быть видны кровоизлияния различных размеров [3,6,20,32]. При наличии таких офтальмологических проявлений больным ХМПЗ должны быть обязательно рекомендованы магнитно-резонансная томография головного мозга и исследование спинномозговой жидкости на присутствие лейкоэмических клеток с целью подтверждения нейролейкоза.

Следует отметить, что различные химиотерапевтические средства, используемые для лечения ХМПЗ, могут оказывать нежелательные побочные эффекты на орган зрения. По данным зарубежных авторов, окулотоксичность при приеме моноклональных антител, часто применяющихся при лечении гемобластозов, проявляется синдромом сухого глаза, конъюнктивитами, конъюнктивальными кровоизлияниями, поражением роговицы. Наиболее распространенным симптомом у пациентов, получающих такую терапию, было затуманенное зрение [28]. В литературе встречаются случаи возникновения двустороннего перiorбитального отека, развившегося на фоне применения специфического таргетного лечения у больных ХМЛ [19,30]. Так, М. Breccia et al. отметили перiorбитальный отек у 70% пациентов с ХМЛ, принимавших иматиниб. Ими было высказано предположение, что данное осложнение происходит при ингибировании PDGF-рецептора надермальных дендритах перiorбитальной клетчатки. В этом же исследовании описаны конъюнктивальные кровоиз-

лияния у пятерых пациентов и повышение внутриглазного давления у четырех пациентов на фоне высоких доз ингибитора тирокиназы. Также может наблюдаться синдром сухого глаза и, как следствие, усиленное слезотечение на фоне иммуносупрессии при лечении ХМПЗ [3,30]. DeLuca et al. в своих исследованиях отмечают случаи возникновения отека ДЗН у пациентов, принимающих иматиниб при лечении ХМПЗ, С. При отмене препарата наблюдается улучшение глазной симптоматики и разрешение отека ДЗН [18]. По данным зарубежных исследований частыми жалобами пациентов, принимающих белантамаб мафодотин, при лечении гемобластозов, были затуманенность зрения, сухость глаз, светобоязнь, боль в глазах. При конфокальной микроскопии в роговице были обнаружены гиперрефлективные помутнения, содержащие данный лекарственный препарат [31].

Следствием иммуносупрессии при самом заболевании, так и при лечении гемобластозов могут наблюдаться ретиниты и хореоретиниты инфекционной этиологии. Воспалительные заболевания следует отличать от лейкоэмической инфильтрации сетчатки, в пользу которой свидетельствуют неэффективность противомикробной терапии и регрессия симптомов при проведении специфической терапии [3].

Ряд авторов научных публикаций описывают внезапно появившиеся глазные симптомы (в виде помутнения зрения, потери цветоощущения, появления пятен в поле зрения) как первый признак ХМПЗ [6,32,36,37].

Заключение

Пациенты с группой хронических миелопролиферативных гемобластозов имеют более низкие показатели пятилетней выживаемости. Так, K. Ohkoshi et al. в своем исследовании показали, что пятилетняя выживаемость у больных с глазными симптомами составила всего 21,4%, в то же время пятилетняя выживаемость у пациентов без офтальмологических проявлений была более чем в два раза выше [9]. Поэтому всем больным с ХМПЗ должно быть обязательно проведено офтальмологическое обследование, так как изменения со стороны органа зрения у этих пациентов могут быть ранним признаком обострения основного заболевания, а также долго оставаться незамеченными или протекать бессимптомно. Врачи-офтальмологи должны знать, что при обнаружении характерных находок при обследовании глаз пациента необходимо направить к гематологу для исключения миелопролиферативных заболеваний.

Сведения об авторах статьи:

Юнусова Эльвира Маратовна – аспирант кафедры офтальмологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: zainullina16@mail.ru.

Бакиров Булат Ахатович – д.м.н., завкафедрой госпитальной терапии № 2 ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел./факс: 8(347) 235-32-23. E-mail: bakirovb@gmail.com.

Мухаммадеев Тимур Рафаэльевич – д.м.н., и.о. завкафедрой офтальмологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел./факс: 8(347)275-97-65. E-mail: photobgmu@gmail.com.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азнабаев Б.М. Оптическая когерентная томография + ангиография в диагностике, терапии и хирургии глазных болезней / Б.М. Азнабаев, Т.Р. Мухаммадеев, Т.И. Дибеев. – М.: Август Борг, 2019. – 352 с.
2. Гемобласты. Особенности поражения глаз / Л.Ф. Руднева [и др.]. / под ред. И.В. Медведевой. – Тюмень: ИП Коновалов И.С., 2020. – 90 с.
3. Гришина Е.Е. Офтальмологические проявления лейкоза / Е.Е. Гришина, А.О. Мамонтов // Альманах клинической медицины. – 2016. – Т. 44, №5. – С. 587-591.
4. Клиническая онкогематология/ под ред. М.А. Волковой. – М., 2001. – С. 263-300.
5. Румянцева, Ю.В. Оптимизация терапии острого лимфобластного лейкоза у детей в России и Белоруссии / Ю.В. Румянцева, А.И. Карачунский // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. – 2007. – Т.6, №4. – С. 13.
6. Чистякова, Н.В. Офтальмологические проявления лейкозов / Н.В. Чистякова // Офтальмологические ведомости. – 2016. – Т.9, №2. – С. 81-99.
7. Чистякова, Н.В. Случай изолированного внутриглазного рецидива острого лимфобластного лейкоза / Н.В. Чистякова, Ф.Е. Шадрин, Т.И. Кузнецова // Офтальмологические ведомости. – 2017. – Т.10, №3. – С. 74-84.
8. A novel OCT signature in leukemic papillopathy masquerading as autoimmune or infectious uveitis / JML Miller [et al.] // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. - 2021 Jan; doi: 10.1007/s00417-020-05055-2.
9. A unique case of chronic myeloid leukemia presenting as monocular vision loss with unilateral retinopathy / M.P. Seraly [et al.] // American Journal of Ophthalmology Case Reports. – 14 (2019) 67-69.
10. Abu el-Asrar A.M. Correlation of fundus lesions and hematologic findings in leukemic retinopathy / A. M. Abu el-Asrar, A. K. al-Momen, D.Kangave, // Eur. J.Ophthalmol. - 1996;6(2):167-172.
11. Anterior chamber exudation in chronic myeloid leukaemia / R. Bypareddy [et al.] // BMJ Case Rep. 2016 Nov 28;2016:bcr2016217173.doi: 10.1136/bcr-2016-217173.
12. Central retinal artery occlusion as a presenting manifestation of polycythaemia vera / K. Rao [et al.] // BMJ Case Rep. – 2016. doi: 10.1136/bcr-2016-216417.
13. Chawla R. Panuveitis simulating ocular Behcet's in cases of chronic myelogenous leukaemia in remission / R. Chawla, K. Tripathy // BMJ Case Rep. 2017; DOI: 10.1136 / bcr-2017-222238.
14. Chronic myeloid leukemia as a secondary malignancy after lymphoma in a child / K. Zahra [et al.] // Oncology Research and Treatment. – 2012;35(11):690-693.
15. Classification of retinal diseases based on OCT Images / N. Eladawi[et al.] // Front.Biosc. (Landmark Ed). - 2018;1;23:247-264.
16. Clinical and imaging characteristics of orbital leukemic tumors / M. Bidar [et al.] // Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg. - 2007;23(2):87-93.
17. Huang P.K., Sanjay S. / Visual disturbance as the first symptom of chronic myeloid leukemia // Middle East Afr. J.Ophthalmol. - 2011;18:336-338.
18. Imatinib mesylate (Gleevec) induced unilateral optic disc edema / C. DeLuca [et al.] // Optom. Vis. Sc. - 2012 Oct;89(10):e16-22.
19. Imatinib-induced postoperative periorbital purpura: GASP (Gleevec-Associated Surgical Purpura) in a woman with imatinib-treated chronic myelogenous leukemia / C.L. Anzalone [et al.] // Dermatol. Online J. - 2014 Jan 15;20(1):21242.
20. Jain A. Isolated CNS Blast Crises in Chronic Myeloid Leukaemia Presenting as Hypertrophic Pachymeningitis and Bilateral Optic Neuritis: A Case Report / A. Jain, N. Gupta // J. Clin. Diagn. Res. - 2016 Jan;10(1):OE01-5.
21. Jampol L.M. Peripheral retinal microaneurysms in chronic leukemia / L.M. Jampol, M.F. Goldberg, B. Busse // Am. J. Ophthalmol. – 1975 Aug;80(2):242-248.
22. Kim M.J. Case of bilateral retinal neovascularization associated with chronic idiopathic myelofibrosis / M.J. Kim, H.G. Yu // Korean J. Ophthalmol. – 2010 Apr;24(2):131-133.
23. Kleinman, R.A. Iridocorneal leukemic infiltrate in chronic myelogenous leukemia / R.A. Kleinman, B.P. Erickson, P.R. Egbert // J. Fr. Ophthalmol. 2019 Mar;42(3):341-343.
24. Kumar V. Leukemic retinopathy and foveal infiltrates / V. Kumar, D.Kumawat, S.Dhakal // Int.Ophthalmol. - 2018 Jun;38(3):1301-1303.
25. Leonardy NJ, Rupani M, Dent G, Klintworth GK. Analysis of 135 autopsy eyes for ocular involvement in leukemia. Am J. Ophthalmol. 1990;109(4):436-444.
26. Lin A.L. Ocular manifestations of primary myelofibrosis / Lin Albert L, Jordan M. Burnham, Victor Pang // Retin Cases Brief. Rep. – 2016;10(4):364-367.
27. Lukens J.N. / Acute lymphoblastic leukemia. Wintrobe's Clinical Hematology // Eds. G.R.Lee et al. - London. - 1993. - P.1892.
28. Ocular adverse events associated with antibody–drug conjugates in human clinical trials / J.S. Eaton [et al.] // Journal of ocular pharmacology and therapeutics 2015: 589-604.
29. Ocular manifestations in leukemia and myeloproliferative disorders and their association with hematological parameters /R. Dhasmana [et al.] // Ann. Afr. Med. - 2016;15:97-103.
30. Ocular side effects in chronic myeloid leukemia patients treated with imatinib / M. Breccia [et al.] // Leukemia Research Volume 32, Issue 7, July 2008, Pages 1022-1025.
31. Ocular Toxicity of Belantamab Mafodotin, an Oncological Perspective of Management in Relapsed and Refractory Multiple Myeloma / A. Wahab [et al.] // Oncol., 11 May 2021; doi.org/10.3389/fonc.2021.678634.
32. Ophthalmologic Manifestations as Initial Presentation of Patients with Chronic Myeloid Leukemia: Report of Two Cases / S.F. Mohamed [et al.] // Case Rep. Oncol. - 2020;13:7–11.
33. Orbital myeloid sarcoma secondary to acute myeloblastic leukemia / J-B Ducloyer [et al.] // J. Fr. Ophthalmol. - 2020 Jan;43(1):e15-e16.
34. Peripheral retinal nonperfusion associated with chronic myeloid leukemia / S. Nobacht [et al.] // Am. J. Ophthalmol. – 2003 Mar;135(3):404-406.
35. Persistent bloody tears as the initial manifestation of conjunctival chloroma associated with chronic myelogenous leukemia / S. Shah [et al.] // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. - 2013 Mar;251(3):991-992.
36. Saleh S., Kaisra E., Danah A. Subjective intermittent color vision loss as an initial manifestation of chronic myeloid leukemia / S. Saleh, E. Kaisra, A. Danah // American Journal of Ophthalmology Case Reports 19 (2020).
37. Vicini G. Leukostasis retinopathy with leukemic infiltrates as onset manifestation of chronic myeloid leukemia: a case report / G. Vicini, C. Nicolosi, D. Malandrino // European Journal of Ophthalmology 2020 May 31; doi: 10.1177/1120672120930679.
38. Wechsler D.Z. Life-threatening haematological disorders presenting with ophthalmic manifestations / D.Z. Wechsler, T.S. Tay, D.L. McKay // Clinical and Experimental Ophthalmology 2004; 32: 534–550.

REFERENCES

- Aznabaev B.M. Opticheskaya kogerentnaya tomografiya + angiografiya v diagnostike, terapii i hirurgii glaznyh boleznej / B.M. Aznabaev, T.R. Muhamadeev, T.I. Dibaev. – M.: Avgust Borg, 2019. – 352 s. (In Russ).
- Gemoblastozy. Osobennosti porazheniya glaz / L.F. Rudneva [i dr.]. – Tyumen'. Pod redaktsiei akademika RAN I.V. Medvedevoi. Tyumen': IP Konovalov I.S., 2020. – 90s. (In Russ).
- Grishina E.E. Ophthalmic manifestations of leukemia. E.E. Grishina, A.O. Mamontov. Almanac of clinical medicine. 2016; 44(5):587-591. (In Russ).
- Klinicheskaya onkogematologiya pod red. Volkovoi M.A. – Moskva, 2001. – S. 263-300. (In Russ).
- Rumyantseva Yu.V. Optimizatsiya terapii ostrogo limfoblastnogo leikoza u detei v Rossii i Belorussii / Yu.V. Rumyantseva, A.I. Karachunskii // Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii. – 2007. – T.6, №4. – S. 13. (In Russ).
- Chistyakova N.V. Ophthalmic manifestation of leukemia. Ophthalmology journal. 2016; 9(2):81-89. (In Russ).
- Chistyakova N.V. A case of isolated intraocular recurrence of acute lymphoblastic leukemia. N.V. Chistyakova, F.E. Shadrichiev, T.I. Kuznetsova. Ophthalmology journal. 2017; 10(3):74-84. (In Russ).
- A novel OCT signature in leukemic papillopathy masquerading as autoimmune or infectious uveitis / J.M. Miller [et al.] // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2021 Jan; doi: 10.1007/s00417-020-05055-2. (In English).
- A unique case of chronic myeloid leukemia presenting as monocular vision loss with unilateral retinopathy / M.P. Seraly [et al.] // American Journal of Ophthalmology Case Reports. – 14 (2019) 67-69.(In English).
- Abu el-Asrar A.M. Correlation of fundus lesions and hematologic findings in leukemic retinopathy / A. M. Abu el-Asrar, A. K. al-Momen, D. Kangave, // Eur. J. Ophthalmol. – 1996 ;6(2):167-172.(In English). Anterior chamber exudation in chronic myeloid leukaemia / R. Bypareddy [et al.] // BMJ Case Rep. 2016 Nov 28; 2016:bcr.2016217173. doi: 10.1136/bcr-2016-217173. (In English).
- Anterior chamber exudation in chronic myeloid leukaemia / R. Bypareddy [et al.] // BMJ Case Rep. 2016 Nov 28; 2016:bcr.2016217173. doi: 10.1136/bcr-2016-217173. (In English).
- Central retinal artery occlusion as a presenting manifestation of polycythaemia vera / K. Rao [et al.] // BMJ Case Rep. – 2016. doi: 10.1136/bcr-2016-216417.(In English).
- Chawla R. Panuveitis simulating ocular Behcet's in cases of chronic myelogenous leukaemia in remission / R. Chawla, K. Tripathy // BMJ Case Rep. 2017; DOI: 10.1136 / bcr-2017-222238.(In English).
- Chronic myeloid leukemia as a secondary malignancy after lymphoma in a child / K. Zahra [et al.] // Oncology Research and Treatment. – 2012;35(11):690-693. (In English).
- Classification of retinal diseases based on OCT Images / N. Eladawi [et al.] // Front. Biosc. (Landmark Ed). – 2018;1;23:247-264. (In English).
- Clinical and imaging characteristics of orbital leukemic tumors / M. Bidar [et al.] // Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg. – 2007;23(2):87-93. (In English).
- Huang P.K., Sanjay S. / Visual disturbance as the first symptom of chronic myeloid leukemia // Middle East Afr. J. Ophthalmol. – 2011;18:336-338.(In English).
- Imatinib mesylate (Gleevec) induced unilateral optic disc edema / C. DeLuca [et al.] // Optom. Vis. Sc. – 2012 Oct;89(10):e16-22.(In English).
- Imatinib-induced postoperative periorbital purpura: GASP (Gleevec-Associated Surgical Purpura) in a woman with imatinib-treated chronic myelogenous leukemia / C.L. Anzalone [et al.] // Dermatol. Online J. – 2014 Jan 15;20(1):21242.(In English).
- Jain A. Isolated CNS Blast Crises in Chronic Myeloid Leukaemia Presenting as Hypertrophic Pachymeningitis and Bilateral Optic Neuritis: A Case Report / A. Jain, N. Gupta // J. Clin. Diagn. Res. – 2016 Jan;10(1):OE01-5.(In English).
- Jampol L.M. Peripheral retinal microaneurysms in chronic leukemia / L.M. Jampol, M.F. Goldberg, B. Busse // Am. J. Ophthalmol. – 1975 Aug;80(2):242-248.(In English).
- Kim M.J. Case of bilateral retinal neovascularization associated with chronic idiopathic myelofibrosis / M.J. Kim, H.G. Yu // Korean J. Ophthalmol. – 2010 Apr;24(2):131-133.(In English).
- Kleinman, R.A. Iridocorneal leukemic infiltrate in chronic myelogenous leukemia / R.A. Kleinman, B.P. Erickson, P.R. Egbert // J. Fr. Ophthalmol. 2019 Mar;42(3):341-343.(In English).
- Kumar V. Leukemic retinopathy and foveal infiltrates / V. Kumar, D. Kumawat, S. Dhakal // Int. Ophthalmol. – 2018 Jun;38(3):1301-1303. (In English).
- Leonardy NJ, Rupani M, Dent G, Klintworth GK. Analysis of 135 autopsy eyes for ocular involvement in leukemia. Am J. Ophthalmol. 1990;109(4):436-444.(In English).
- Lin Albert L. Ocular manifestations of primary myelofibrosis / Lin Albert L, Jordan M. Burnham, Victor Pang // Retin Cases Brief. Rep. – 2016;10(4):364-367.(In English).
- Lukens J.N. / Acute lymphoblastic leukemia. Wintrobe's Clinical Hematology // Eds. G.R.Lee et al. – London. – 1993. – P.1892.(In English).
- Ocular adverse events associated with antibody–drug conjugates in human clinical trials / J.S. Eaton [et al.] // Journal of ocular pharmacology and therapeutics 2015: 589-604. (In English).
- Ocular manifestations in leukemia and myeloproliferative disorders and their association with hematological parameters /R. Dhasmana [et al.] // Ann. Afr. Med. – 2016;15:97-103.(In English).
- Ocular side effects in chronic myeloid leukemia patients treated with imatinib / M. Breccia [et al.] // Leukemia Research Volume 32, Issue 7, July 2008, Pages 1022-1025.(In English).
- Ocular Toxicity of Belantamab Mafodotin, an Oncological Perspective of Management in Relapsed and Refractory Multiple Myeloma / A. Wahab [et al.] //Oncol., 11 May 2021; doi.org/10.3389/fonc.2021.678634. (In English).
- Ophthalmologic Manifestations as Initial Presentation of Patients with Chronic Myeloid Leukemia: Report of Two Cases / S.F. Mohamed [et al.] // Case Rep. Oncol. – 2020;13:7–11.(In English).
- Orbital myeloid sarcoma secondary to acute myeloblastic leukemia / J-B Ducloyer [et al.] // J. Fr. Ophthalmol. – 2020 Jan;43(1):e15-e16. (In English).
- Peripheral retinal nonperfusion associated with chronic myeloid leukemia / S. Nobacht [et al.] // Am. J. Ophthalmol. – 2003 Mar;135(3):404-406.(In English).
- Persistent bloody tears as the initial manifestation of conjunctival chloroma associated with chronic myelogenous leukemia / S. Shah [et al.] // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2013 Mar;251(3):991-992. (In English).
- Saleh S., Kaisra Esmail, Danah Abreiki Subjective intermittent color vision loss as an initial manifestation of chronic myeloid leukemia / Solin Saleh, Kaisra Esmail, Danah Abreiki // American Journal of Ophthalmology Case Reports 19 (2020).(In English).
- Vicini G. Leukostasis retinopathy with leukemic infiltrates as onset manifestation of chronic myeloid leukemia: a case report / Giulio Vicini, Cristina Nicolosi, Danilo Malandrino et al // European Journal of Ophthalmology 2020 May 31; doi: 10.1177/1120672120930679.(In English).
- Wechsler D.Z. Life-threatening haematological disorders presenting with ophthalmic manifestations / D.Z. Wechsler, T.S. Tay, D.L. McKay // Clinical and Experimental Ophthalmology 2004; 32: 534–550.(In English).