

ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНЫЙ УВЕИТ У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ: ТЕЧЕНИЕ И ИСХОДЫ

Т.Д. Сизова¹, В.М. Хокканен², Д.А. Гусев³, Э.В. Бойко^{2,4}

¹Центр по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями, Санкт-Петербург, Россия

²Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

³Клиническая инфекционная больница им. С.П. Боткина, Санкт-Петербург, Россия

⁴Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова, Санкт-Петербург, Россия

Cytomegalovirus uveitis in HIV-infected patients: course and outcomes

T.D. Sizova¹, V.M. Khokkanen², D.A. Gusev³, E.V. Boyko^{2,4}

¹Saint-Petersburg Center for Control of AIDS and Infectious Diseases, Saint-Petersburg, Russia

²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

³Clinical infectious diseases hospital named after S.P. Botkin, Saint-Petersburg, Russia

⁴Intersectoral scientific and technical complex «Eye Microsurgery» named after academician S.N. Fyodorov, Saint-Petersburg, Russia

Резюме

Цитомегаловирусный увеит является одним из СПИД-маркерных заболеваний, развивается при выраженном иммунодефиците и является основной причиной слепоты у ВИЧ-инфицированных больных.

Цель: изучить течение и исходы ЦМВ-увеита у пациентов с ВИЧ-инфекцией за последние 10 лет.

Материалы и методы. Исследование проводилось в Санкт-Петербургском Центре по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями и на кафедре офтальмологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.

Проводился анализ статистических данных Информационных бюллетеней по ВИЧ в Санкт-Петербурге за 2009–2019 гг., а также Журнала осмотра офтальмологом Центра СПИД для оценки многолетней динамики выявляемости цитомегаловирусного увеита, ассоциированной с ним отслойки сетчатки, случаев потери зрения.

Результаты. В среднем цитомегаловирусное поражение глаз возникало у 1,65 % больных. В большинстве случаев поражение сетчатки имело преимущественно периферический характер (50–89 %). Регистрировались также неврит, панuveит, кистозный макулярный отек, отслойка сетчатки. Выявлена положительная сильная линейная зависимость между количеством новых случаев ВИЧ-инфекции, выявленных уже в стадии СПИДа, и новыми случаями цитомегаловирусного поражения органа зрения. Отмечается очень сильная обратная линейная зависимость частоты выявления цитомегаловирусного увеита и объема предоставляемой антиретровирусной терапии.

Заключение. Увеличение охвата антиретровирусной терапии способствует снижению заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Санкт-Петербурге и, как следствие, вторичной цитомегаловирусной инфекцией с поражением органа зрения.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, СПИД, цитомегаловирус, увеит.

Abstract

Cytomegalovirus uveitis is one of the AIDS marker diseases, develops with severe immunodeficiency and is the main cause of blindness in HIV-infected patients.

The aim of our work is to study the course and outcomes of CMV uveitis in patients with HIV infection over the past 10 years.

Materials and methods. The study was conducted at the St. Petersburg Center for the Prevention and Control of AIDS and Infectious Diseases and at the Department of Ophthalmology of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov.

The analysis of statistical data of HIV Newsletters in St. Petersburg for 2009–2019 was carried out, as well as the Journal of Ophthalmologist Examination of the AIDS Center to assess the long-term dynamics of detection of CMV uveitis, CMV associated retinal detachment, and cases of vision loss.

Results. On average, CMV eye damage occurred in 1.65 % of patients. In most cases, the involvement of the retina was predominantly peripheral (50–89 %). Neuritis, panuveitis, cystic macular edema and retinal detachment were also registered. A positive strong linear relationship was found between the number of new cases of HIV infection already detected in the AIDS stage and new cases of cytomegalovirus damage to the organ of vision. There is a very strong inverse linear relationship between the frequency of detection of CMV uveitis and the amount of antiretroviral therapy provided.

Conclusion Conducting antiretroviral therapy and providing it to an increasing number of patients helps to reduce the incidence of HIV infection in St. Petersburg and probably secondary CMV infection with damage to the organ of vision.

Key words: HIV-infection, AIDS, cytomegalovirus, uveitis.

Введение

Распространение ВИЧ-инфекции, начавшееся в 1980-х гг., приняло повсеместный характер. В настоящее время, по данным Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИД, в РФ зарегистрировано более 1,3 млн случаев заболевания. Появление антиретровирусной терапии повысило качество жизни пациентов с ВИЧ, продлило их жизнь, отсрочило появление вторичных заболеваний. Антиретровирусная терапия (АРВТ) начала широко предоставляться в России с 2006 г. [1–3].

Цитомегаловирусный увеит (ЦМВ-увеит) является одним из СПИД-маркерных заболеваний, развивается при экстремально низких клетках и является основной причиной слепоты у ВИЧ-инфицированных больных [4–10]. Хорошее зрение является обязательным условием для высокого качества жизни, способности обслуживать себя и работать. Применение АРВТ, а также таких противовирусных препаратов, как ганцикловир, валганцикловир, позволило купировать активность цитомегаловирусной инфекции, в том числе в сетчатке и сосудистой оболочке глаза [11]. Длительное наблюдение за пациентами с ВИЧ и ЦМВ-увеитом позволило пронаблюдать спектр различных офтальмологических осложнений после перенесенного увеита, требующих высокотехнологичной офтальмологической помощи [12]. Из них отслойка сетчатки является наиболее опасной для зрения, поскольку начинается незаметно для пациента, имеет тенденцию к быстрому прогрессированию, является показанием к неотложному хирургическому лечению. Случаи самоотграничения ткани отслоенной сетчатки в клинической практике редки, а в совокупности с текущим воспалительным процессом, затрагивающим стекловидное тело, представляются маловероятными. За период наблюдения 2009–2019 гг. офтальмологом СПб Центра СПИД выявлено только 3 пациента, которые имели медленно прогрессирующую локальную отслойку сетчатки. Однако во всех случаях она имела тракционный характер и полностью соответствовала пролиферативной ветрореtinопатии.

Цель исследования — изучить течение и исходы ЦМВ-увеита у пациентов с ВИЧ-инфекцией за последние 10 лет.

Материалы и методы

Исследование проводилось в Санкт-Петербургском центре по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями (далее — Центр) и на кафедре офтальмологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.

Проводился анализ статистических данных Информационных бюллетеней по ВИЧ в Санкт-Петербурге за 2009–2019 гг., а также Журнала осмотра офтальмологом Центра для оценки многолетней динамики выявляемости ЦМВ-увеита, ЦМВ-ассоциированной отслойки сетчатки, случаев потери зрения и основных тенденций изменений в течение последнего десятилетия.

Статистическая обработка проводилась методами параметрической и непараметрической статистики с помощью программы R (R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Производился расчет среднего, медианы и 95% доверительного интервала медианы методом бутстрепа, рассчитывался коэффициент корреляции, в том числе методом бутстрепа (пакет Roger D. Peng (2008). simpleboot: Simple Bootstrap Routines. R package version 1.1-3).

Результаты и обсуждение

Когорта наблюдаемых в Центре пациентов за исследуемый промежуток времени фактически удвоилась (с 20 062 человек в 2009 г. до 37 201 — на 01.01.2020 г.). В этот период для пациентов уже была доступна антиретровирусная терапия (АРВТ), и количество получающих ее больных увеличилось за эти годы почти в 7 раз. В 2009 г. АРВТ получали 3526, а в 2019 г. уже 24 229 пациентов. Таким образом, уже 65% пациентов в 2019 г. получали АРВТ.

Эти позитивные изменения в оказании помощи ВИЧ-инфицированным пациентам не могли не отразиться на общей заболеваемости ВИЧ-инфекцией, так и на вторичных заболеваниях — в частности, ЦМВ-инфекции. Заболеваемость ВИЧ-инфекцией (на 100 тыс. населения) за последние 11 лет достоверно снизилась ($p=0,0017$), и на 01.01.2020 г. составила третью часть от исходного значения (74,8 в 2009 г., 26,9 в 2019 г.). Определяется сильная степень обратной линейной взаимосвязи охвата антиретровирусной терапией находящихся на лечении больных и заболеваемости ВИЧ-инфекцией ($r=-0,968$, $p=0,0017$).

Выявляемость ЦМВ-увеита большую часть периода наблюдения только нарастала, достигнув пика в 2017 г., несмотря на снижение заболеваемости ВИЧ-инфекцией. Корреляционный анализ новых случаев ВИЧ-инфекции, зарегистрированных в эти годы в Санкт-Петербурге, и новых случаев ЦМВ-увеита показывает слабую обратную зависимость ($r=-0,646$, $p=0,0167$). Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Выявляемость ЦМВ-увеита при ВИЧ-инфекции в Санкт-Петербурге в 2009–2019 гг.
(по данным Центра)**

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Количество новых случаев ВИЧ-инфекции, зарегистрированных у жителей СПб (чел.)	3340	3037	2831	2551	2395	2293	2181	1961	1763	1647	1583
Всего осмотрено офтальмологом	1907	1456	1697	1919	1887	2159	1362	1805	1881	1349	1380
Количество новых случаев ЦМВ-увеита (чел.)	15	10	20	26	32	27	40	39	46	27	22
Количество новых случаев ЦМВ-увеита (%)	0,79	0,69	1,18	1,35	1,70	1,25	2,94	2,16	2,45	2,00	1,59
Количество новых случаев ЦМВ-увеита (всего глаз)	22	12	27	37	32	40	52	53	59	32	27

Только в 2018 г. произошел перелом и наметилась тенденция к уменьшению заболеваемости (рис.1).

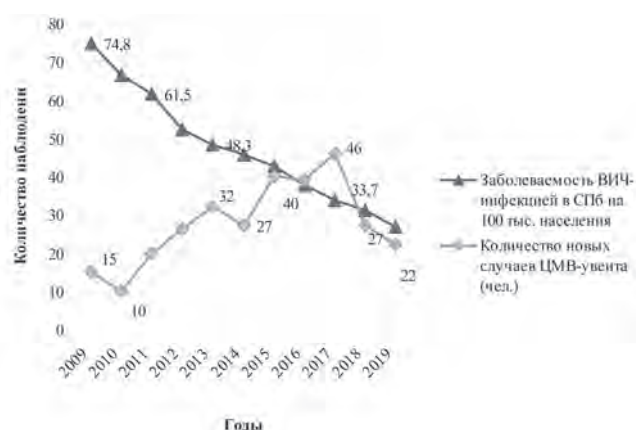


Рис. 1. Многолетняя динамика выявления новых случаев ВИЧ-инфекции и ЦМВ-увеита в Санкт-Петербурге

Также не было выявлено и сильной взаимосвязи между количеством вновь выявляемых ЦМВ-увеитов и числом пациентов, получающих АРВТ ($r=0,516$, $p=0,0234$). Данные представлены на рисунке 2.

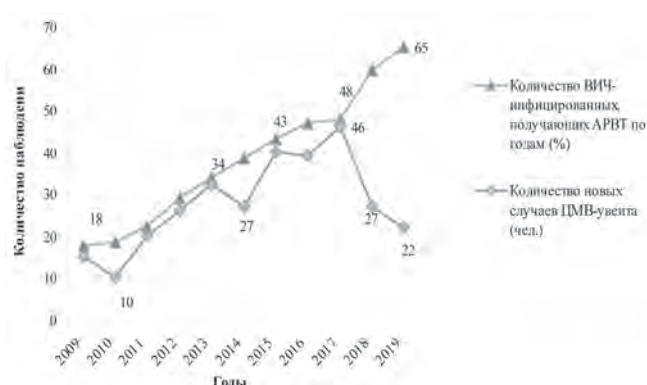


Рис. 2. Взаимосвязь охвата АРВТ и выявления новых случаев ЦМВ-увеита

Случаи ЦМВ-увеита регистрируются ежегодно весь период наблюдения, но их количество не превышает 3% от всех осмотренных офтальмологом больных. Минимальный показатель был зарегистрирован в 2009 г. — 0,79%, максимальный в 2015 г. — 2,94%. В среднем ЦМВ-поражение глаз возникало у 1,65% больных. В динамическом аспекте заболеваемость характеризуется увеличением количества больных с данным диагнозом, новые случаи регистрировались чаще. Только в 2018 г. появилась надежда на снижение заболеваемости.

В большинстве случаев поражение сетчатки имело преимущественно периферический характер (50—89%). В то же время ежегодно регистрировались случаи поражения центрального отдела глазного дна, вовлечения зрительного нерва в воспалительный процесс (неврит), генерализованные формы (панувеит). На фоне больших площадей поражения и последующей ишемии ретиальной ткани формировался кистозный макулярный отек, развивалась отслойка сетчатки, также приводящие к снижению центрального зрения.

ЦМВ-увеит является основным угрожающим зрению оппортунистическим заболеванием у ВИЧ-инфицированных пациентов. Ежегодно регистрировались и новые случаи слепоты (рис. 3).

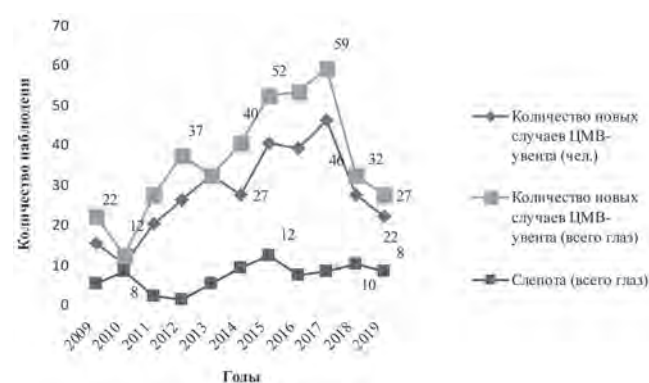


Рис. 3. Выявляемость ЦМВ-увеита и слепоты при ВИЧ-инфекции в 2009—2019 гг.

Максимальное количество случаев потери зрения зарегистрировано в 2015 г. (12 человек). Линейной взаимосвязи показателей выявлено не было ($r=0,296$, $p=0,1102$). Графическое изображение данных также не дало возможности проследить какие-либо тенденции. Слепота возникала в 22,5% случаев (медиана, 95% доверительный интервал 15,8 – 34,0%).

Поскольку одной из причин возникновения слепоты являлась тотальная отслойка сетчатки, проведена оценка количества случаев ЦМВ-увеита, осложненного слепотой (табл. 2).

Коэффициент корреляции отслойки сетчатки и ЦМВ-увеита составил $-0,04$, то есть она не определялась. Графически взаимоотношение представлено на рисунке 4. Интересным представляется факт, что отслойка сетчатки выявлялась в 20 – 30% случаев. Если расценить данные за 2017 г. как вылетающие наблюдения, то показатель приобретает относительное постоянство. Таким образом, каждый третий пациент с цитомегаловирусным поражением глаз может иметь отслоение сетчатки. Каждый третий больной с отслойкой сетчатки был прооперирован (0 – 42,9%).

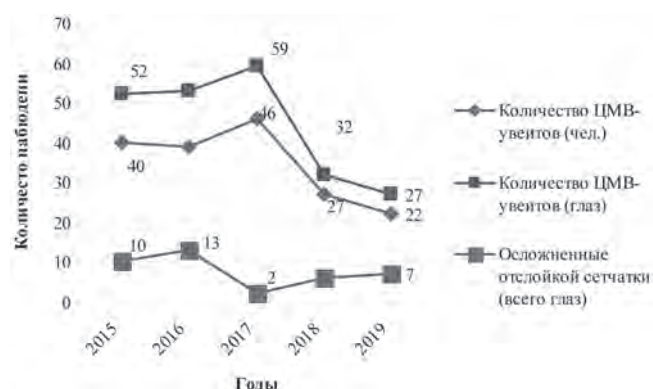


Рис. 4. Выявляемость отслойки сетчатки на фоне ЦМВ-увеита в 2015 – 2019 гг.

Известно, что ЦМВ-инфекция в целом и поражение глаз в частности возникают при значительно подавленном иммунитете. В настоящую работу не входил анализ лабораторных показателей, однако в более ранних работах мы также регистрировали этот факт. Однако при проведении исследования этому косвенно также получено подтверждение. Выявлена положительная сильная линейная зависимость между количеством новых случаев ВИЧ-инфекции, выявленных уже в стадии СПИДа, и новыми случаями цитомегаловирусного поражения органа зрения ($r=0,837$, рис. 5). К сожалению, трудно судить о достоверности этого расчетного показателя из-за недостаточного количества данных.

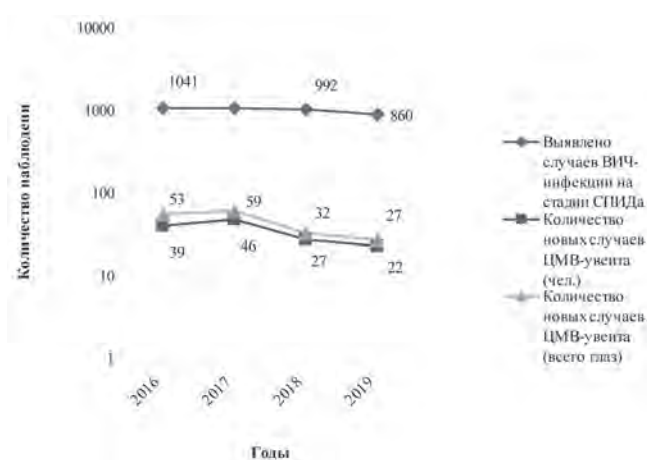


Рис. 5. Выявляемость ВИЧ-инфекции в стадии СПИДа и ЦМВ-увеита в 2015 – 2019 гг.

В Санкт-Петербурге за последние 10 лет достигнуты значимые результаты по расширению охвата АРВТ пациентов с ВИЧ-инфекцией. В настоящее время более 65% больных получают АРВТ, отмечается отчетливое снижение заболеваемости ВИЧ-инфекцией в регионе. При этом остается высоким

Таблица 2

Количество выявленных отслоек сетчатки при ЦМВ-увеите у ВИЧ-инфицированных пациентов в 2015–2019 гг.

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Количество ЦМВ-увеитов (чел.)	40	39	46	27	22
Количество ЦМВ-увеитов (глаз)	52	53	59	32	27
Осложненные: отслойкой сетчатки (всего глаз)	10	13	2	6	7
из них воронкообразной отслойкой сетчатки (глаз)	6	5	2	4	3
Проведено оперативное лечение отслойки сетчатки (глаз)	3	3	0	2	3
Осложненные отслойкой сетчатки (% от пораженных глаз)	19,2	33,3	4,3	22,2	31,8

количество новых случаев ВИЧ-инфекции, регистрируемых на стадии СПИДа. Предположительно заболеваемость ЦМВ-инфекцией с поражением глаз должна была также снижаться с течением времени, но в результате анализа была выявлена не прямая, а лишь слабая обратная взаимосвязь. Положительная корреляция была подтверждена только с 2016 г. ($r=0,716$).

Неотъемлемой частью этих взаимоотношений является применение АРВТ, поскольку снижение заболеваемости происходит в результате ее предоставления все большему количеству пациентов. Сопряженно должна снижаться выявляемость ЦМВ-увеита, однако это наблюдается также только с 2016 г. ($r=-0,933$). Отмечается очень сильная обратная линейная зависимость.

В 2005 г. был определен порядок предоставления лекарств для профилактики и лечения ВИЧ-инфекции. 2006 г. можно считать отправной точкой применения антиретровирусной терапии в Санкт-Петербурге. Если принять во внимание, что до наступления глубокого иммунодефицита у пациента проходит в среднем 10 лет, то выраженный отсроченный эффект можно ожидать как раз в 2015–2016 гг. Если это предположение верно, то в будущем снижение заболеваемости ЦМВ-увеитом будет еще более выражено.

Отслойка сетчатки является частым осложнением ЦМВ-увеита и регистрируется в 20–30% случаев. При этом до половины отслоек являются тяжелыми, захватывающими до 100% ткани сетчатки (так называемые воронкообразные). Клинически такие состояния соответствуют острому некрозу сетчатки. ЦМВ-этиология заболевания подтверждается выявлением ДНК ЦМВ в плазме крови методом real-time ПЦР, в то время как ДНК ВПГ 1 и 2 типов у этих пациентов не определяется. Тяжелое соматическое состояние больного, сопутствующие инфекции в большинстве случаев не позволяют оказать пациенту своевременную квалифицированную офтальмологическую помощь. Таким образом, количество пациентов, потерявших способность видеть, увеличивается. Препятствием на этом пути может оказаться также персистенция ЦМВ в отслоенной ткани сетчатки, поскольку последняя не прилежит к сосудистой оболочке, и терапевтическая концентрация лекарственного вещества внутри глаза может быть не достигнута. В результате сохраняющееся вялотекущее воспаление оказывается противопоказанием для интравитреальных вмешательств.

Ежегодно выявляются все новые пациенты с ЦМВ-увеитом, утратившие зрение одного или обоих глаз. Основными причинами потери зрения являются атрофия зрительного нерва как следствие нейроретинита или тяжелой отслойки сетчатки. Во многих случаях пациенты поздно об-

ращаются за медицинской помощью или отказываются от лечения. Это определяет отсутствие закономерности при сопоставлении частоты выявления слепоты с другими показателями. Для преодоления этих препятствий в Центре проводятся скрининговые осмотры офтальмологом пациентов с уровнем CD4-лимфоцитов ниже 100 кл/мкл, проводятся занятия по офтальмологической тематике в рамках «Школы пациента».

Заключение

Увеличение охвата антиретровирусной терапией способствует снижению заболеваемости ВИЧ-инфекцией в Санкт-Петербурге и, как следствие, вторичной ЦМВ-инфекции с поражением органа зрения. В этой связи в ближайшие годы также должно произойти уменьшение случаев ЦМВ-увеита у людей, живущих с ВИЧ, а вместе с тем, и тяжелых осложнений, ведущих к слепоте.

Литература

1. Вирус иммунодефицита человека — медицина : руководство для врачей / Р.А. Беляков [и др.] ; под ред. Н.А. Белякова и А.Г. Рахмановой. — СПб.: Балтийский медицинский образовательный центр, 2011. — 656 с.
2. Лекарственные средства для лечения ВИЧ-инфекции / С.Э. Торопов [и др.] ; под ред. Н.А. Белякова. — СПб.: Балтийский медицинский образовательный центр, 2015. — 90 с.
3. Лекции по ВИЧ-инфекции / В.В. Покровский [и др.] ; под ред. В.В. Покровского. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 848 с.
4. Рахманова, А.Г. ВИЧ-инфекция (клиника и лечение) / А.Г. Рахманова — СПб.: издательство ССЗ, 2000. — 367 с.
5. ВИЧ-инфекция: клиника, диагностика, лечение / В.В. Покровский [и др.] ; под ред. В.В. Покровского. — М.: изд. дом «ГЕОТАР-МЕД», 2003. — 488 с.
6. Chiotan, C. Cytomegalovirus retinitis in HIV/AIDS patients. / C.Chiotan, L.Radu, R.Serban [et al.] // J. Med. Life, 2014. — V. 7(2). — P. 237-240. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4197487/>
7. Nishijima, T. Routine eye screening by an ophthalmologist is clinically useful for HIV-1-infected patients with CD4 count less than 200 μ L / T.Nishijima, S.Yashiro, K.Teruya [et al.] // PLoS One, 2015. — V. 10(9). — P. 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136747>
8. Kestelyn, P.G. HIV/AIDS and blindness / P.G.Kestelyn, E.T.Cunningham // Bulletin of the World Health Organisation, 2001. — V. 79(3). — P. 208-213. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2566369/>
9. Munro, M. Cytomegalovirus Retinitis in HIV and Non-HIV Individuals / M.Munro, T.Yadavalli, C.Fonteh [et al.] // Microorganisms, 2020. — V. 8(1). — P. 1-20. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8010055>
10. Jabs D.A., Van Natta M.L., Holland G.N. et al. Cytomegalovirus retinitis in patients with AIDS after initiating antiretroviral therapy / D.A.Jabs, M.L.Van Natta, G.N.Holland [et al.] // Am. J. Ophthalmol. — 2017. — V. 174. P. 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2016.10.011>
11. Port, A.D. Cytomegalovirus retinitis in the post-cART era / A.D.Port, R.O.Alabi, L.Koenig // Curr. Ophthalmol. Rep., 2018. — V. 6(2). P. 133–144. <https://doi.org/10.1007/s40135-018-0173-4>
12. Сизова, Т.Д. Осложнения цитомегаловирусного увеита, требующие хирургического лечения / Т.Д.Сизова,

В.М.Хокканен, Э.В.Бойко [и др.] // Современные медицинские технологии в офтальмологии, 2019. — №6. — С.119-121. <https://eyepress.ru/article.aspx?41560>

References

1. Virus immunodeficientia cheloveka — medicina. Rukovodstvo dlja vrachej. / R.A.Beljakov, M.R.Bobkova, A.N.Vinogradova [i dr.]: pod redakciej N.A.Beljakova i A.G.Rahmanovoj. — SPb.: Baltijskij medicinskij obrazovatel'nyj centr, 2011. — 656 s. (In Russ.)
2. Lekarstvennye sredstva dlja lechenija VICH-infekcii. / S.Je.Toropov, N.G.Zaharova, N.V.Sizova [i dr.]: pod redakciej N.A.Beljakova. — SPb.: Baltijskij medicinskij obrazovatel'nyj centr, 2015. — 90 s. (In Russ.)
3. Lekcii po VICH-infekcii. / V.V.Pokrovskij, O.N.Hohlova, N.N.Ladnaja [i dr.]: pod red. V.V.Pokrovskogo. — M.: GJeOTAR-Media, 2018. — 848 s. (In Russ.)
4. Rahmanova, A.G. VICH-infekcija (klinika i lechenie). / A.G. Rahmanova — SPb.: izdatel'stvo SSZ, 2000. — 367 s. (In Russ.)
5. VICH-infekcija: klinika, diagnostika, lechenie. / V.V.Pokrovskij, T.N.Ermak, V.V.Beljaeva [i dr.]: pod red. V.V.Pokrovskogo. — M.: izd. dom «GEOTAR-MED», 2003. — 488 s. (In Russ.)
6. Chiotan, C. Cytomegalovirus retinitis in HIV/AIDS patients. / C.Chiotan, L.Radu, R.Serban [et al.] // J. Med. Life, 2014. — V. 7(2). — P. 237-240. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4197487/>
7. Nishijima, T. Routine eye screening by an ophthalmologist is clinically useful for HIV-1-infected patients with CD4 count less than 200 μ L / T.Nishijima, S.Yashiro, K.Teruya [et al.] // PLoS One, 2015. — V. 10(9). — P. 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136747>
8. Kestelyn, P.G. HIV/AIDS and blindness / P.G.Kestelyn, E.T.Cunningham // Bulletin of the World Health Organisation, 2001. — V. 79(3). — P. 208-213. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2566369/>
9. Munro, M. Cytomegalovirus Retinitis in HIV and Non-HIV Individuals / M.Munro, T.Yadavalli, C.Fonteh [et al.] // Microorganisms, 2020. — V. 8(1). — P. 1-20. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8010055>
10. Jabs D.A., Van Natta M.L., Holland G.N. et al. Cytomegalovirus retinitis in patients with AIDS after initiating antiretroviral therapy / D.A.Jabs, M.L.Van Natta, G.N.Holland [et al.] // Am. J. Ophthalmol. — 2017. — V. 174. P. 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2016.10.011>
11. Port, A.D. Cytomegalovirus retinitis in the post-cART era / A.D.Port, R.O.Alabi, L.Koenig // Curr. Ophthalmol. Rep., 2018. — V. 6(2). P. 133–144. <https://doi.org/10.1007/s40135-018-0173-4>
12. Sizova, T.D. Oslozhnenija citomegalovirusnogo uveita, trebujushhie hirurgicheskogo lechenija / T.D.Sizova, V.M.Hokkanen, Je.V.Bojko [i dr.] // Sovremennye medicinskie tehnologii v oftal'mologii, 2019. — №6. — S.119-121. (In Russ.) <https://eyepress.ru/article.aspx?41560>

Авторский коллектив:

Сизова Татьяна Дмитриевна — врач-офтальмолог отделения соматической патологии Центра по профилактике и борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями; тел.: +7-921-856-98-22, e-mail: tsizova25@gmail.com

Хокканен Валентина Михайловна — профессор кафедры офтальмологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, д.м.н., профессор, академик РАЕН; тел.: 8(812)303-50-00 доб. 2259, e-mail: valentina.khokkanen@szgmu.ru

Гусев Денис Александрович — главный врач Клинической инфекционной больницы им. С.П. Боткина, д.м.н., профессор; тел.: 8(812)717-28-48, e-mail: gusevden-70@mail.ru

Бойко Эрнест Витальевич — заведующий кафедрой офтальмологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, директор Межотраслевого научно-технического комплекса «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова, д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ; тел.: 8(812)771-34-20, e-mail: boiko111@list.ru