

Острая сосудистая патология глаза как осложнение перенесенной инфекции COVID-19.

Клинические наблюдения

Т.В. Гаврилова¹А.П. Сергиенко¹М.В. Черешнева²

¹ ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Петропавловская, 26, Пермь, 614990, Российская Федерация

² ФГБУН «Институт иммунологии и физиологии» Уральского отделения Российской академии наук
ул. Первомайская, 106, Екатеринбург, 620041, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2023;20(2):341–346

Офтальмологические проявления при инфекции COVID-19 носят разнообразный характер, проявляясь во всех анатомических структурах органа зрения, возникают как в острый период заболевания, так и в постковидный. В настоящее время в литературе чаще описывают изменения переднего отрезка глаза, но также встречаются публикации с описанием патологических изменений заднего сегмента, в частности острая сосудистая патология сетчатки после перенесенной инфекции COVID-19. Установлено, что важную роль в развитии и течении заболевания играет коморбидный фон пациента. Эти положения подтверждают и представленные нами два клинических наблюдения острой глазной сосудистой патологии после перенесенной инфекции COVID-19. В первом случае описан ретиноваскулит правого глаза, осложнившийся тромбозом нижневисочной ветви центральной вены сетчатки. Развитие сосудистой патологии глаза в данном случае наблюдалось спустя 1,5 месяца после появления первых симптомов COVID-19, пациентка своевременно обратилась к офтальмологу, была госпитализирована в глазной стационар, в котором получала противовоспалительную, гемостатическую, антикоагулянтную, антибактериальную, ангиопротективную, антиоксидантную терапию. На фоне лечения наступило улучшение состояния, восстановление зрительных функций. Во втором представленном случае мы наблюдали развитие острого ишемического нарушения кровообращения сетчатки левого глаза (тромбоз центральной вены сетчатки) спустя 2,5 месяца от начала заболевания новой коронавирусной инфекцией. Проведено лечение в условиях офтальмологического стационара: стероидные и нестероидные противовоспалительные средства, антибиотики, мидриатики, гемостатики, ангиопротекторы, антиоксиданты, антикоагулянты, витамины. При выписке из стационара отмечалось незначительное улучшение, а спустя 2 месяца — ухудшение состояния левого глаза. Патология органа зрения протекала с развитием осложнения — вторичной неоваскулярной глаукомы рефрактерного характера с исходом в субатрофию глазного яблока. Этому способствовал коморбидный фон пациентки: гипертоническая болезнь, сахарный диабет 2-го типа, дислипидемия. По результатам проведенного анализа клинических наблюдений установлены особенности офтальмологических изменений, степень их тяжести и динамика на фоне сопутствующей соматической патологии и полученной терапии. Показана зависимость между инфекцией COVID-19 и возникшими осложнениями со стороны органа зрения.

Ключевые слова: COVID-19, ретиноваскулит, тромбоз центральной вены сетчатки, неоваскулярная глаукома

Для цитирования: Гаврилова ТВ, Сергиенко АП, Черешнева МВ. Острая сосудистая патология глаза как осложнение перенесенной COVID-19 инфекции. Клинические наблюдения. *Офтальмология*. 2023;20(2):341–346. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-2-341-346>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует



Acute Vascular Pathology of the Eye as a Complication of the Past COVID-19 Infection. Clinical Observations

T.V. Gavrilova¹, A.P. Sergienko¹, M.V. Chereshneva²

¹ E.A. Vagner Perm State Medical University
Petrovskaya str., 26, Perm, 614990, Russian Federation

² Institute of Immunology and Physiology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
Pervomaiskaya str., 106, Ekaterinburg, 620041, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2023;20(2):341–346

Ophthalmological manifestations in COVID-19 infection are diverse, manifesting themselves in all anatomical structures of organ of vision, they occur both in the acute period of the disease and in the post-COVID period. Currently, the literature describes changes in the anterior segment of the eye more often, and also there are publications describing pathological changes in the posterior segment, and acute vascular pathology of the retina after COVID-19 infection in particular. It has been established that the comorbid background of the patient is of great importance in the development and the course of the disease. These findings are also confirmed by our two clinical observations of acute ocular vascular pathology after COVID-19. In the first case, retinovasculitis of the right eye complicated by thrombosis of the inferior temporal branch of the central retinal vein was described. The development of vascular pathology of the eye in this case was observed 1.5 months after the onset of the first symptoms of COVID-19 infection. The patient promptly turned to an ophthalmologist and was hospitalized to an eye hospital, where she received anti-inflammatory, hemostatic, anticoagulant, antibacterial, angioprotective, antioxidant therapy. As a result of treatment — the improvement of condition, restoration of visual functions. In the second presented case, we observed the development of an acute ischemic circulatory disorder of the retina of the left eye (thrombosis of the central retinal vein) 2.5 months after the onset of the disease with a new coronavirus infection. The treatment in an ophthalmological hospital included: steroid and non-steroidal anti-inflammatory drugs, antibiotics, mydriatics, haemostatics, angioprotectors, antioxidants, anticoagulants, vitamins. On discharge from the hospital, there was a slight improvement, but after 2 months, the condition of the left eye worsened again. The pathology of the organ of vision proceeded with the development of complication — secondary neovascular glaucoma of a refractory nature with an outcome to subatrophy of the eyeball. It was facilitated by the comorbid background of the patient: hypertension, type 2 diabetes mellitus, dyslipidemia.

Based on the results of the analysis of clinical observations, the specific features of ophthalmological changes, their severity and dynamics on the background of comorbidity and the received therapy were established. The relationship between COVID-19 infection and complications of the organ of vision has been shown.

Keywords: COVID-19 infection, retinovasculitis, CRV thrombosis, neovascular glaucoma

For citation: Gavrilova TV, Sergienko AP, Chereshneva MV. Acute Vascular Pathology of the Eye as a Complication of the Past COVID-19 Infection. Clinical Observations. *Ophthalmology in Russia*. 2023;20(2):341–346. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-2-341-346>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Широкое распространение инфекции COVID-19, объявленное ВОЗ 11 марта 2020 года пандемией, продолжается по настоящее время. Всего в мире зарегистрировано уже более 500 миллионов случаев заболевания [1]. В основе тяжелого течения этой острой системной патологии лежит развитие воспалительной реакции. Повреждения эндотелия и связанные с ним микроциркуляторные расстройства, тромбоз крупных сосудов являются общей патогенетической основой патологии внутренних органов, в том числе поражение органа зрения [2–6].

Офтальмологические проявления при данной инфекции носят разнообразный характер, затрагивая различные структуры глаза, и возникают на разных сроках: как в острый период течения заболевания и на этапе реконвалесценции, так и в постковидный период [7]. В настоящее время в ряде отечественных и зарубежных исследований чаще всего описываются изменения переднего отрезка глаза: конъюнктивит, эписклерит, кератит, кератоконъюнктивит, эрозия роговицы,

иридоциклит [7–11]. Так, острый конъюнктивит может быть единственным проявлением COVID-19, в связи с этим офтальмологам необходимо быть настороженными при обследовании пациентов, строго соблюдать санитарные правила и пользоваться средствами индивидуальной защиты в полном объеме [7, 9]. Ряд публикаций посвящен патологическим изменениям, возникающим в заднем сегменте глаза, в частности, описывается острая сосудистая патология сетчатки после перенесенной инфекции COVID-19 [12–14]. В исследованиях показано, что у пациентов, выздоровевших в результате COVID-19 инфекции разной степени тяжести, имевших при этом на момент осмотра остроту зрения 1,0 и не предъявлявших жалоб со стороны органа зрения, имеются значительные изменения по данным ОКТ-ангиографии, связанные с нарушением кровообращения сетчатки [15]. Важную роль в развитии и течении заболевания играет коморбидный фон пациента на момент заражения новой коронавирусной инфекцией. Эти положения подтверждают и представленные ниже клинические случаи.

Т.В. Гаврилова, А.П. Сергиенко, М.В. Черешнева

Контактная информация: Сергиенко Анна Павловна sergienko_anna92@mail.ru

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 1

Пациентка З., 44 года, находилась на стационарном лечении в офтальмологическом отделении Городской клинической больницы № 2 им. Ф.Х. Граля г. Перми с 25.01.2021 по 05.02.2021 г. с диагнозом «Ретиноваскулит, осложнившийся тромбозом нижневисочной ветви центральной вены сетчатки (ЦВС) правого глаза после перенесенной инфекции COVID-19». Из анамнеза известно, что с 13.11.2020 по 16.12.2020 г. пациентка лечилась амбулаторно по поводу осложненной двусторонней пневмонии, вызванной COVID-19. Через полтора месяца от начала болезни (23.01.2021) утром после пробуждения заметила появление темного пятна в центре перед правым глазом. На следующий день обратилась в частную офтальмологическую клинику, после осмотра была направлена для дальнейшего обследования и лечения в офтальмологическое отделение. Офтальмологический статус при поступлении в стационар: острота зрения правого глаза (OD) = 0,7 Hm 0,5 дптр = 1,0, левого глаза (OS) = 1,0. ВГД обоих глаз (OU) по Маклакову = 20 мм рт. ст. Передний отрезок OU без патологии. Задний отрезок OD: в стекловидном теле взвесь крови, диск зрительно-го нерва (ДЗН) бледно-розовый, границы ступенчаты, в макуле невысокий отек, парамакулярно — единичные эксудативные «муфты», по ходу нижней сосудистой аркады — отек, «пламенные» геморрагии, артерии сужены, вены резко расширены, извиты, полнокровны, соотношение артерия:вена = 1:3. При периметрии OD выявлена относительная скотома в парацентральной зоне. Задний отрезок OS — без патологии, ДЗН бледно-розовый, границы четкие, сосуды нормального калибра, соотношение артерия:вена = 2:3. Периметрия в норме.

Соматически пациентка не имела в анамнезе отягчающей сопутствующей патологии, постоянно никакие лекарственные препараты не принимала. В крови незначительная гиперхолестеринемия — 5,79 ммоль/л.

Проведено лечение: местное — эпibuльбарно и субконъюнктивально (стероидные и нестероидные противовоспалительные средства, антиоксиданты, антикоагулянты, мидриатики) и общее — парентерально, перорально (глюкокортикостероиды, антибактериальные препараты, гемостатики, ангиопротекторы, витамины). На фоне проводимой терапии отмечено улучшение состояния. При выписке из стационара острота зрения OD = 0,8 Hm 0,5 дптр = 1,0. Передний отрезок глаза без патологии, стекловидное тело прозрачное, в макулярной и парамакулярной зоне без патологических изменений, по ходу нижней сосудистой аркады — микрогеморрагии в стадии рассасывания, сохранялись изменения со стороны сосудов. Периметрия — без патологии. Пациентка выписана на амбулаторное лечение по месту жительства, регулярно осматривалась офтальмологом.

При осмотре спустя 2,5 месяца (12.04.2021) жалобы со стороны органа зрения отсутствуют, отмечено восстановление центрального и периферического зрения правого

глаза. Острота зрения OD = 0,9 H 1,0 дптр = 1,0, OS = 1,0. ВГД OU = 20 мм рт. ст. На глазном дне: OD — ДЗН бледно-розовый, границы четкие, артерии сужены, вены расширены, соотношение артерия:вена = 2:3, сетчатка без патологических изменений. OS — без патологии.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 2

Пациентка Ш., 61 год, находилась на стационарном лечении в офтальмологическом отделении Городской клинической больницы № 2 им. Ф.Х. Граля г. Перми с 09.02.2021 по 25.02.2021 г. с диагнозом «Острое ишемическое нарушение кровообращения сетчатки — тромбоз ЦВС левого глаза после перенесенной инфекции COVID-19, начальная возрастная катаракта обоих глаз». Сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь, сахарный диабет 2-го типа (с 2017 г.), гиперлипидемия.

Из анамнеза известно, что с 12.11.2020 по 24.11.2020 г. находилась на стационарном лечении в Чернушинской центральной районной больнице Пермского края с диагнозом: «COVID-19 инфекция, пневмония двусторонняя полисегментарная». Через 2,5 месяца от начала заболевания (08.02.2021) утром после пробуждения заметила резкое снижение зрения левого глаза. На следующий день обратилась к офтальмологу по месту жительства, после осмотра, экстренно направлена на госпитализацию в офтальмологический стационар. При поступлении предъявляла жалобы на резкое снижение зрения, появление «тумана» перед OS. Острота зрения OD = 0,9 н/к, OS = 0,05 н/к. ВГД по Маклакову OD = 20 мм рт. ст., OS = 23 мм рт. ст. При осмотре OU передний отрезок без патологии, начальное помутнение хрусталика, смешанная деструкция стекловидного тела. Глазное дно OD: ДЗН бледно-розовый, границы четкие, ангиосклероз сетчатки, артерии сужены, вены широкие, извиты, соотношение артерия:вена = 1:3. Данные периметрии OD в норме. Глазное дно OS: ДЗН бледный, отечен, границы ступенчаты, соотношение экскавация/диск 0,2, парапапиллярно имеют место штрихообразные кровоизлияния; в макуле диспигментация, отек высокий, микрогеморрагии; по всем сосудистым аркадам кровоизлияния полиморфные, микрогеморрагии множественные и макообразные, микроаневризмы; ангиосклероз, артерии сужены, вены широкие, извиты, соотношение артерия:вена = 1:3 (рис. 1).

Данные периметрии: границы поля зрения OS на красный и зеленый цвет сужены, парамакулярно единичные скотомы. ОКТ OS: ретинальный профиль деформирован симметрично, контур центральной ямки определяется, сглажен в области фовеа, во внутренних слоях сетчатки множественные кистозные полости различного размера. Внутренние слои сетчатки (нервные волокна и ганглиозные клетки) отечны, невысокая отслойка нейроэпителия (рис. 2).

В общеклинических анализах от 10.02.2021 г. имеет место гипергликемия (8,3 ммоль/л), гиперхолестеринемия (7,58 ммоль/л), лейкоцитоз ($10,7 \times 10^9/\text{л}$), умеренное повышение воспалительных тестов крови (СОЭ 15 мм/ч).



Рис. 1. Глазное дно левого глаза пациентки Ш. при первичном поступлении в стационар

Fig. 1. The fundus of the left eye of patient Sh. at the initial admission to the hospital



Рис. 3. Фото левого глаза пациентки Ш. через 2 месяца от возникновения первых глазных симптомов

Fig. 3. Photo of the left eye of patient Sh. 2 months after the onset of the first eye symptoms

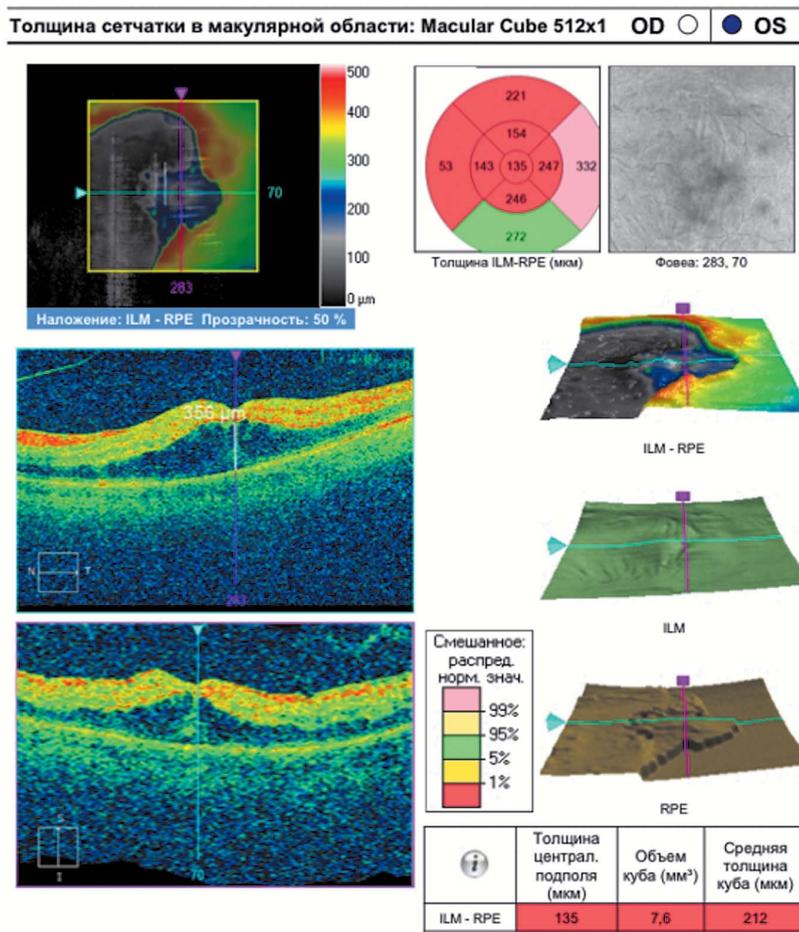


Рис. 2. ОКТ макулярной области левого глаза пациентки Ш. при первичном поступлении в стационар

Fig. 2. OCT of the macular area of the left eye of patient Sh. at the initial admission to the hospital

Проведено лечение: местное — эпibuльбарно и субконъюнктивально (стероидные и нестероидные противовоспалительные средства, антиоксиданты, ан-

тикоагулянты, мидриатики) и общее — парентерально, перорально (глюкокортикостероиды, антибактериальные препараты, гемостатики, ангиопротекторы, витамины). При выписке из стационара отмечалось незначительное улучшение. Острота зрения OS = 0,07 н/к. Передний отрезок глаза без патологии, стекловидное тело прозрачное. ДЗН бледный, кровоизлияния в стадии рассасывания. Сохраняются изменения в макуле, парамакулярной области, сосудах. Пациентка выписана для продолжения лечения у офтальмолога по месту жительства. Спустя 2 месяца отметила ухудшение состояния. На приеме у офтальмолога (09.04.2021) жалобы на боль в левом глазу, потерю зрения в течение последних 2-х дней. Острота зрения OS = 1/∞ pr.l.certaе, ВГД OS = 45 мм рт. ст. Глазная щель сужена, смешанная инъекция глазного яблока, отек роговицы, передняя камера мельче средней, зрачок не реагирует на свет, глубже лежащие среды не просматриваются (рис. 3).

С диагнозом «Вторичная неоваскулярная глаукома III–IVC левого глаза, катаракта начальная обоих глаз» 12.04.2021 г. госпитализирована в офтальмологическое отделение Городской клинической больницы № 2 им. Ф.Х. Граля г. Перми.

Получено лечение: эпibuльбарно антигипертензивные препараты (M-холиномиметики + бета-блокаторы + ингибиторы карбоангидразы), антибактериальные

и противовоспалительные препараты, диуретики. В связи с отсутствием эффекта 13.04.2021 г. проведено оперативное лечение: синустрабекулэктомия с трабекулостомией и предварительной задней трепанацией склеры на OS. В раннем послеоперационном периоде сохранялось высокое ВГД, субтотальная гифема; проведены (20.04.2021) ревизия фильтрационной подушки, вымывание гифемы и имплантация дренажа Glautex на OS. Терапия: глюкокортикостероиды, антиоксиданты, репаранты, гемостатики, ангиопротекторы. Состояние левого глаза: острота зрения прежняя, ВГД OS = 30 мм рт. ст. Роговица отечная, передняя камера мельче средней, гифема частичная, рубец радужки, заращение зрачка частичное, начальное помутнение хрусталика. Детали глазного дна не видны. Выписана 23.04.2021 г. для продолжения лечения амбулаторно у офтальмолога по месту жительства.

Осмотр в поликлинике через один месяц (18.05.2021 г.). Жалобы на слепоту левого глаза. Состояние OD без изменений. OS — острота зрения $1/\infty$ pr.l.certae, ВГД 40 мм рт. ст. Передний отрезок: глаз раздражен, смешанная инъекция умеренная, фильтрационная подушка разлитая. Роговица прозрачная, передняя камера мелкая, в ней свежая взвесь крови, заращение зрачка частичное, начальное помутнение хрусталика. Детали глазного дна не видны. Диагноз «Вторичная рефрактерная неоваскулярная глаукома IVC (оп+М+В-бл+ИКА), несвежий тромбоз ЦВС OS, катаракта начальная OU». Рекомендовано проведение курса противовоспалительной (стероидной и нестероидной) терапии, антигипоксанты, ангиопротекторы, постоянно — комбинированный антиглаукомный препарат (бета-блокатор + ингибитор карбоангидразы) и решение вопроса о циклофотокоагуляции (ЦФК).

При осмотре через 3 дня 21.05.2021 г. на фоне консервативной терапии отмечено незначительное улучшение со стороны левого глаза: глаз менее раздражен, фильтрационная подушка разлитая, роговица прозрачная, передняя камера мелкая, гифема в стадии рассасывания, заращение зрачка частичное, начальное помутнение хрусталика. Детали глазного дна не видны. Продолжено наблюдение и лечение у офтальмолога по месту жительства. При осмотрах ВГД OS колебалось в пределах 26–34 мм рт. ст., изменения со стороны глаза сохранялись, проводилось консервативное местное лечение (НПВС, комбинированный антиглаукомный препарат бета-блокатор + ингибитор карбоангидразы), от проведения ЦФК пациентка отказалась. В январе 2022 г. обращалась амбулаторно по поводу подострого приступа глаукомы на левом глазу, приступ купирован.

При последнем осмотре у офтальмолога (12.04.2022) пациентка предъявляла жалобы на слепоту левого глаза. Острота зрения OS = $1/\infty$ pr.l.incertae. ВГД по Маклакову OS = 13 мм рт. ст. Глаз спокоен, начальная субатрофия, передняя камера мелкая, заращение зрачка, круговая

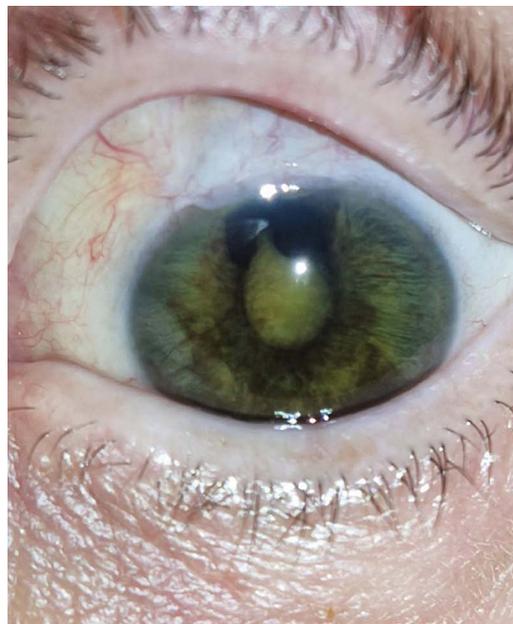


Рис. 4. Фото левого глаза пациентки Ш. спустя 1 год и 2 месяца после возникновения первых глазных симптомов

Fig. 4. Photo of the left eye of patient Sh. 1 year and 2 months after the onset of the first eye symptoms

синехия, рубец радужки выраженный, хрусталик мутный, рефлекса с глазного дна нет (рис. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные клинические случаи демонстрируют возможное развитие сосудистой патологии сетчатки при инфекции COVID-19, в частности, тромбоза, ишемии, васкулита. Утяжелению инфекции способствуют сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь, атеросклероз, сахарный диабет.

Эти наблюдения согласуются с мнением ведущих офтальмологов России о том, что вирус SARS-CoV-2 является причиной осложнений со стороны органа зрения [9–11].

В первом клиническом случае у пациентки с ретиноваскулитом, осложнившимся тромбозом нижневисочной ветви центральной вены сетчатки, отсутствие сопутствующей патологии и своевременно начатое лечение способствовали нормализации состояния сетчатки и восстановлению зрительных функций.

Во втором клиническом наблюдении у пациентки развилось острое ишемическое нарушение кровообращения сетчатки, осложнившееся вторичной неоваскулярной глаукомой рефрактерного характера. Этому способствовал коморбидный фон: гипертоническая болезнь, сахарный диабет 2-го типа, дислипидемия.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Гаврилова Т.В. — концепция и дизайн исследования, обработка материала, научное редактирование текста;

Сергиенко А.П. — сбор и анализ материала, написание текста статьи;

Черешнева М.В. — концепция и дизайн исследования, финальное редактирование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Johns Hopkins University, Coronavirus Resource Center. Available at: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
2. Hayden MR. Endothelial activation and dysfunction in metabolic syndrome, type 2 diabetes and coronavirus disease 2019. *J Int Med Res.* 2020 Jul; 48(7):300060520939746. doi: 10.1177/0300060520939746.
3. Becker RC. COVID-19 update: Covid-19-associated coagulopathy. *J Thromb Thrombolysis.* 2020 Jul;50(1):54–67. doi: 10.1007/s11239-020-02134-3.
4. Shi W, Lv J, Lin L. Coagulopathy in COVID-19: Focus on vascular thrombotic events. *J Mol Cell Cardiol.* 2020 Sep;146:32–40. doi: 10.1016/j.yjmcc.2020.07.003.
5. Fosse JH, Haraldsen G, Falk K, Edelmann R. Endothelial Cells in Emerging Viral Infections. *Front Cardiovasc Med.* 2021 Feb 24;8:619690. doi: 10.3389/fcvm.2021.619690.
6. Gusev E, Sarapultsev A, Hu D, Chereshev V. Problems of Pathogenesis and Pathogenetic Therapy of COVID-19 from the Perspective of the General Theory of Pathological Systems (General Pathological Processes). *Int J Mol Sci.* 2021 Jul 15;22(14):7582. doi: 10.3390/ijms22147582.
7. Яни ЕВ, Орлова ЕН, Селиверстова КЕ. Особенности заболеваний переднего отдела глаза у пациентов, перенесших COVID-19. *Офтальмология.* 2021;18(2):253–259. Yani EV, Orlova EN, Seliverstova KE. Features of Diseases of the Anterior Part of the Eye in Patients after COVID-19. *Ophthalmology in Russia* 2021;18(2):253–259 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2021-2-253-259.
8. Бабушкин АЭ, Сaitова ГР, Матюхина ЕН. Вирусный конъюнктивит как первый признак коронавирусной инфекции COVID-19 (клиническое наблюдение). *Вестник офтальмологии.* 2022;138(1):52–56. Babushkin AE, Saitova GR, Matyukhina EN. Viral conjunctivitis as the first sign of COVID-19 infection (clinical observation). *Annals of Ophthalmology.* 2022;138(1):52–56 (In Russ.). doi: 10.17116/oftalma202213801152.
9. Газизова ИР, Дешева ЮА, Гаврилова ТВ, Черешнев ВА. Распространенность конъюнктивитов у пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) и меры профилактики. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология.* 2020;20(2):92–96. Gazizova IR, Desheva YuA, GavriloVA TV, Chereshev VA. The prevalence of conjunctivitis in patients with novel coronavirus (COVID-19) and preventive measures. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology* *oftalmologiya* 2020;20(2):92–96 (In Russ.). doi: 10.32364/2311-7729-2020-2-92-96.
10. Нероев ВВ, Киселева ТН, Елисева ЕК. Офтальмологические аспекты коронавирусной инфекции. *Российский офтальмологический журнал.* 2021;14(1):7–14. Neroyev VV, Kiseleva TN, Eliseeva EK. Ophthalmological aspects of coronavirus infections. *Russian ophthalmological journal.* 2021;14(1):7–14 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2021-14-1-7-14.
11. Марченко НР, Каспарова ЕА, Будникова ЕА, Макарова МА. Поражение переднего сегмента глаза при коронавирусной инфекции (COVID-19). *Вестник офтальмологии.* 2021;137(6):142–148. Marchenko NR, Kasparova EA, Budnikova EA, Makarova MA. Anterior eye segment damage in coronavirus infection (COVID-19). *Annals of Ophthalmology* 2021;137(6):142–148 (In Russ.). doi: 10.17116/oftalma2021137061142.
12. Трубилин ВН, Полунина ЕГ, Куренков ВВ, Анжелова ДВ, Казарян ЭЭ, Маркова ЕЮ, Чиненова КВ, Евстигнеева ЮВ. Влияние пандемии COVID-19 на офтальмологическую практику. Исторические аспекты и клинические примеры. *Офтальмология.* 2021;18(2):181–187. Trubilin VN, Polunina EG, Kurenkov VV, Anzhelova DV, Kazaryan EE, Markova EYu, Chinenova KV, Evstigneeva YuV. Impact of the COVID-19 pandemic on ophthalmic practice. Historical aspects and clinical examples. *Ophthalmology in Russia* 2021;18(2):181–187 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2021-2-181-187.
13. Lani-Louzada R, Ramos CF, Cordeiro RM, Sadun AA. Retinal findings in COVID-19 hospitalized patients. *PLOS ONE* 2020;3:1–17. doi: 10.1371/journal.pone.0243346.
14. Yahalomi T, Pikkal J, Arnon R, Pessach Y. Central retinal vein occlusion in a young healthy COVID-19 patient: a case report. *Am J Ophthalmol Case Reports.* 2020;20:100992. doi: 10.1016/j.ajoc.2020.100992.
15. Abrishami M, Emamveridian Z, Shoeibi N. Optical coherence tomography angiography analysis of the retina in patients recovered from COVID-19: a case-control study. *Can J Ophthalmol.* 2020;56:P24–30. doi: 10.1016/j.cjco.2020.11.006.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации Гаврилова Татьяна Валерьевна доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой офтальмологии ул. Петропавловская, 26, Пермь, 614000, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0003-2071-9322>

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации Сергиенко Анна Павловна аспирант кафедры офтальмологии ул. Петропавловская, 26, Пермь, 614000, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0001-8187-4081>

ФГБУН «Институт иммунологии и физиологии» Уральского отделения Российской академии наук Черешнева Маргарита Владимировна доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории иммунофизиологии и иммунофармакологии, заслуженный деятель науки РФ ул. Первомайская, 91, Екатеринбург, 620041, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0002-6169-7978>

ABOUT THE AUTHORS

Academician E.A. Vagner Perm State Medical University GavriloVA Tat'jana V. MD, Professor, head of the Ophthalmology department Petropavlovskaya str., 26, Perm, 614000, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0003-2071-9322>

Academician E. A. Vagner Perm State Medical University Sergienko Anna P. postgraduate of the Ophthalmology department Petropavlovskaya str., 26, Perm, 614000, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0001-8187-4081>

Institute of Immunology and Physiology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences Cheresheva Margarita V. MD, Professor, chief research officer, Honored Worker of Science of the Russian Federation Pervomaiskaya str., 91, Ekaterinburg, 620041, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0002-6169-7978>