

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj595867>

# Врождённая катаракта, ассоциированная с инфекцией COVID-19

Т.Б. Круглова, Н.С. Егиян, Е.Н. Демченко

НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Цель.** Описание случаев ковид-индуцированной врождённой патологии хрусталика и глаза у детей.

**Материалы и методы.** Обследовано 9 детей (9 глаз) в возрасте 3–6 месяцев с врождённой катарактой, матери которых переболели COVID-19 во время беременности.

**Результаты.** У всех детей врождённая катаракта была односторонней с неоднородным характером помутнения, изменением формы, объёма и структуры капсульного мешка, часто сочетающаяся с микрофтальмом (66,7%) и синдромом первичного персистирующего гиперпластического стекловидного тела (ППГСТ) (88,9%).

**Заключение.** Показана возможность развития врождённой патологии хрусталика в основном одностороннего характера с наличием сопутствующей патологии: микрофтальм, синдром ППГСТ у детей, рождённых матерями, перенёвшими во время беременности инфекцию вирусом SARS-CoV-2. Учитывая риск трансплацентарного пути передачи коронавируса от беременной женщины плоду с развитием врождённой катаракты, эти дети нуждаются в более детальном обследовании уже в первые месяцы жизни для своевременного выявления патологии и проведения лечения. Хирургическое лечение данной патологии часто требует нестандартного, индивидуального подхода к каждому этапу операции и ведению послеоперационного периода.

**Ключевые слова:** врождённая катаракта; микрофтальм; синдром первичного персистирующего гиперпластического стекловидного тела; ППГСТ; коронавирусная инфекция.

## Как цитировать:

Круглова Т.Б., Егиян Н.С., Демченко Е.Н. Врождённая катаракта, ассоциированная с инфекцией COVID-19 // *Российская педиатрическая офтальмология*. 2023. Т. 18. № 4. С. 205–212. DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj595867>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj595867>

## Congenital cataract associated with COVID-19 infection

Tatyana B. Kruglova, Naira S. Egian, Elena N. Demchenko

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

### ABSTRACT

**AIM:** To describe cases of COVID-19-induced congenital pathology of the lens and eye in children.

**MATERIALS AND METHODS:** Nine children (9 eyes) aged 3–6 months with congenital cataract (CC), whose mothers had COVID-19 during pregnancy, were examined.

**RESULTS:** All children had unilateral CC, with heterogeneous turbidity. Changes in the shape, volume, and structure of the capsule sac were often combined with microphthalmia (66.7%) and primary persistent vitreous body syndrome (PPGST) (88.9%).

**CONCLUSION:** The results revealed the possibility of the unilateral development congenital pathology of the lens with the presence of concomitant pathology: microphthalmos, PPGST syndrome in children born to mothers who had SARS-CoV-2 infection during pregnancy. Given the risk of transplacental transmission of the coronavirus from a pregnant woman to a fetus with CC development, these children need a more detailed examination in the first month of life for timely detection of pathology and provision of treatment. Surgical treatment of this pathology often requires a nonstandard individual approach to each stage of the operation and management of the postoperative period.

**Keywords:** congenital cataract; microphthalmos; primary persistent vitreous body syndrome; PPGST syndrome; coronavirus infection.

### To cite this article:

Kruglova TB, Egian NS, Demchenko EN. Congenital cataract associated with COVID-19 infection. *Russian pediatric ophthalmology*. 2023;18(4):205–212. DOI <https://doi.org/10.17816/rpoj595867>

Received: 26.09.2023

Accepted: 02.10.2023

Published: 29.12.2023

## ВВЕДЕНИЕ

В последние годы получила широкое распространение новая коронавирусная инфекция SARS — CoV-2 (COVID-19), поражающая многие органы и системы организма. Наиболее распространённым клиническим проявлением нового варианта коронавирусной инфекции является пневмония. При осложнённом течении у части больных развивается гиперкоагуляционный синдром с тромбозами, тромбоэмболиями и поражением центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта, миокарда, почек, печени, глаза, эндокринной и иммунной системы. По данным литературы, поражение глаз представлено широким спектром глазной патологии. Чаще встречается односторонний или двусторонний острый конъюнктивит [1–4], кератоконъюнктивит [5, 6], эписклерит [7, 8]. Описаны случаи внутриглазной патологии с поражением сетчатки и зрительного нерва, в частности, тромбозы сосудов сетчатки, неврит, нейроретиноваскулит [9–13]. Публикации о поражении глаз у детей при коронавирусной инфекции единичны. Описаны острый дакриоаденит [14], конъюнктивиты [15, 16], единичные случаи нейроретиноваскулита [17] и тромбоза центральной вены

сетчатки [18]. В отечественной литературе имеется единственная публикация, посвящённая врождённой патологии глаз у детей, рождённых от матерей, переболевших во время беременности новой коронавирусной инфекцией [19].

**Цель.** Описать случаи и клинические особенности врождённой катаракты у детей, матери которых переболели во время беременности коронавирусной инфекцией.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находилось 9 детей (9 глаз) в возрасте 3 месяца (3 ребёнка), 4 месяца (4 детей) и 6 месяцев (2 ребёнка) с односторонней врождённой катарактой, рождённых от матерей, перенёсших инфекцию COVID-19 в первый (5 детей) или второй (4 детей) триместр беременности (рис. 1–4). Наследственный анамнез у всех пациентов не отягощён.

Всем детям проведено комплексное офтальмологическое обследование, включающее офтальмоскопию, биомикроскопию, кератометрию, тонометрию, авторефрактометрию на аппарате Retinomax K-Plus 3 (Righton), измерение переднезадней оси (ПЗО) глаза при помощи



**Рис. 1.** Ребёнок К., 4 мес. Врождённая атипичная катаракта, задние синехии, персистирующая сосудистая сумка хрусталика.

**Fig. 1.** Child K., 4 months. Congenital atypical cataract, posterior synechiae, and persistent vascular bag of the lens.



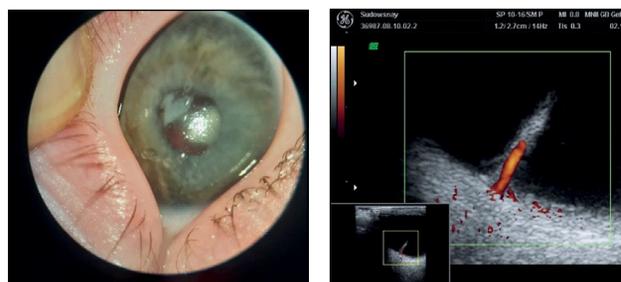
**Рис. 2.** Ребёнок С., 3 мес. Врождённая атипичная катаракта с кальцификатами и микрокорнея. По данным УЗИ, тяж в стекловидном теле идущий от диска зрительного нерва к задней капсуле хрусталика.

**Fig. 2.** Child S., 3 months. Congenital atypical cataract with calcifications and microcornea. The ultrasound examination proceeded in the vitreous body going from the optic nerve disc to the posterior capsule of the lens.



**Рис. 3.** Ребёнок Л., 6 мес. Полная врождённая катаракта, персистирующая сосудистая сумка хрусталика. По данным УЗИ, запустевшая а. hyaloidea.

**Fig. 3.** Child L., 6 months. Complete congenital cataract and a persistent vascular bag of the lens. Echography revealed the desolate a. hyaloidea.



**Рис. 4.** Ребёнок К., 4 мес. Врождённая атипичная катаракта, иридокапсулярные сращения, передняя камера неравномерная. По данным УЗИ, а. hyaloidea с остаточной сосудистой активностью.

**Fig. 4.** Child K., 4 months. Congenital atypical cataract, iridocapsular synechiae, and uneven anterior chamber. Ultrasonography revealed a. hyaloidea with active blood flow.

А-сканирования на аппарате Echoscan US-4000 (Nidek, Япония) и при помощи В-сканирования на аппарате Voluson E8 (GE, Австрия). Учитывая грудной возраст детей, все исследования проводили в условиях медикаментозного сна.

Врождённую катаракту (ВК) удаляли методами факоаспирации или аспирации ирригации через тоннельные роговичные разрезы. Факоаспирацию проводили с помощью офтальмоскопической хирургической системы Megatron S4 (Geuder, Германия). Всем детям инжекторной технологией имплантированы моноблочные модели интраокулярной линзы (ИОЛ) Ноуа iSert (модель 251). Оптическая сила ИОЛ, рассчитанная по формуле SRK/T, составляла 27,0–41,0 D. Величина гипокоррекции, рассчитываемая индивидуально для каждого ребёнка, варьировала от 6,0 до 12,0 D в зависимости от возраста ребёнка на момент операции, исходной длины ПЗО глаза и рефракции парного глаза.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов клинично-инструментального обследования выявил у всех детей врождённую катаракту, характеризующуюся неоднородным помутнением хрусталика, в некоторых случаях было изменение формы, объёма и структуры капсульного мешка, а также размера глазного яблока с другими элементами внутриутробной аномалии развития глаз или без них. На 4 глазах была отмечена атипичная форма заболевания с включением кальцификатов, на 5 глазах — заднекапсулярная форма с центральным расположением помутнения. В 4 случаях имелось уменьшение объёма капсульного мешка с формированием полурассосавшейся катаракты. У большинства детей (8 глаз, 88,9%) выявлен синдром первичного персистирующего гиперпластического стекловидного тела (ППГСТ), преимущественно переднего варианта с изменениями в области передней и задней камеры глаза. На 3 глазах имелись остатки *arteria hyaloidea*, идущие от диска зрительного нерва в стекловидное тело и не достигающие до задней капсулы хрусталика. Изменения длины глазного яблока и роговицы отмечены на 6 глазах (66,7%): микрофтальм с уменьшением переднезадней оси (ПЗО) на 1,0–2,0 мм — на 5 глазах, увеличение ПЗО — на одном глазу. Наиболее тяжёлая картина наблюдалась у 5 детей (55,6%) с синдромом ППГСТ. Синдром характеризуется выраженными сочетанными изменениями глаз, такими как атрофичная радужка, сращенная с передней капсулой хрусталика, частичная секлюзия зрачка (2 ребёнка), мелкая передняя камера, частичный иридо-корнеальный контакт с помутнением роговицы в центре (2 глаза), персистирующая сосудистая сумка хрусталика с активными или частично запустевшими сосудами. Все вышеперечисленные изменения носили односторонний характер. Парные глаза по результатам клинично-инструментального обследования были здоровы.

Таким образом, у всех детей была выявлена врождённая односторонняя катаракта, затрудняющая офтальмоскопию глазного дна и требующая проведения хирургического удаления врождённой катаракты в ранние сроки. Факоаспирация ВК проводилась с/без реконструкции передней или задней камеры глаза с рассечением иридокорнеальных и иридокапсулярных сращений, с проведением передней витректомии (4 глаза) и имплантацией ИОЛ 18,0–29,0 D в капсульный мешок или цилиарную борозду. Во время операции на 5 глазах отмечено кровотечение из изменённых сосудов радужной оболочки, которое на 3 глазах было купировано в ходе операции введением в переднюю камеру стерильного воздуха. На 2 глазах была проведена коагуляция сосудов. В конце операции на 6 глазах сформировались фибриновые плёнки, которые были удалены цанговым пинцетом. В послеоперационном периоде у 7 пациентов отмечался слабовыраженный вялотекущий иридоциклит с развитием иридокапсулярных сращений в области зрачка, плавающих помутнений в стекловидном теле, кератопатии (3 глаза), купированной в течение 5–8 дней медикаментозно. Учитывая осложнённый характер течения после операции, эти дети, наряду с традиционной послеоперационной противовоспалительной терапией в виде инстилляций, получали субконъюнктивальные инъекции кортикостероидов в комбинации с мидриатиками и фибринолитиками № 3–5 в зависимости от характера течения воспалительного процесса. После выписки из стационара назначали длительное местное противовоспалительное и кератотрофическое лечение в виде инстилляций. В отдалённом послеоперационном периоде, через 5–11 месяцев, у всех детей отмечалась положительная динамика по анатомо-оптическим показателям, в частности, не было признаков воспаления, зрачок круглый, расположен центрально, радужка субатрофичная, передняя камера средней глубины, равномерная, положение ИОЛ правильное, оптические среды прозрачные, внутриглазное давление в норме, отмечался физиологический рост глаза на 0,7–1,2 мм по данным УЗИ. Положительная динамика подтверждалась также функциональными показателями: улучшились поведенческая реакция ребёнка, уменьшился нистагм и угол косоглазия, незначительно улучшились показатели зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) и электро-ретинографии (ЭРГ).

## Клинический случай

Пациент К., 4 месяца. Диагноз: OD — врождённая атипичная заднекапсулярная катаракта, синдром ППГСТ, микрофтальм, микрокорнеа, OS — здоров (см. рис. 1). В анамнезе на сроке 10 недель беременности мать перенесла инфекцию COVID-19. В возрасте двух месяцев у ребёнка диагностирована врождённая катаракта OD, пациент направлен в НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца для обследования и лечения.

При поступлении состояние правого глаза: роговица прозрачная, диаметр — 9,0–9,5 мм, передняя камера мелкая, неравномерная, радужка субатрофичная, персистирующая сосудистая сумка хрусталика, зрачок расположен центрально, плохо расширяется, единичные иридокапсулярные сращения, хрусталик мутный, преимущественно в задних слоях, с атипичными включениями в виде более плотных белесоватых точек, глубже лежащие среды не просматриваются. Непостоянное расходящееся косоглазие в 3–5 градусов. Результаты ультразвукового исследования следующие: ПЗО OD — 17,28 мм; OS — 18,64 мм. Отмечены единичные плавающие помутнения в стекловидном теле.

На правом глазу проведена факоаспирация врожденной катаракты с имплантацией ИОЛ HOYA +25,0 D. Операция включала много нестандартных этапов её проведения: рассечение и удаление плотной прехрусталиковой мембраны, сращённой с радужкой. На передней капсуле имелась фиброзная нашлапка  $D=2,5$  мм, в связи с чем при выполнении переднего капсулорексиса был применена комбинированная техника с использованием цистотома, канговых ножниц и пинцета. С учётом выявленных сращений передний круговой непрерывный капсулорексис был выполнен несколько эксцентрично. Мутные хрусталиковые массы с кальцификатами были раздроблены аспирационным наконечником и удалены факоаспирацией. Задняя капсула нетипичная, многослойная, представлена несколькими слоями, между ними имелись «островки» мутных хрусталиковых масс, которые были удалены после вскрытия внутреннего слоя задней капсулы. Прозрачный наружный слой задней капсулы был сохранен. Моноблочная ИОЛ имплантирована в капсульный мешок. После операции в течение 4 дней сформировались единичные фибринозные сращения в области зрачка, наблюдалась незначительная кератопатия. При выписке из стационара роговица была прозрачной, зрачок круглым, находился в центре, оптические среды прозрачные. Через 7 месяцев после операции развилась вторичная катаракта в виде шаров Адамюка-Эльшнига, в связи с чем была проведена ИАГ-лазерная капсулэктомия, сформировано чистое оптическое окно. После операции глаз спокоен, положение ИОЛ правильное, оптические среды прозрачные, отмечено незначительное повышение остроты зрения (уменьшение угла косоглазия, берёт игрушки с 80 см).

## ОБСУЖДЕНИЕ

На данный момент передача от матери плоду коронавируса 2-го типа с тяжёлым острым респираторным синдромом (SARS-CoV-2) остаётся дискуссионной. В некоторых исследованиях при подтверждённой инфекции COVID-19 в плаценте во втором и третьем триместрах, в тканях плода белок SARS-CoV-2 обнаружен не был [20–24]. Тем не менее имеются доказательства, которые

подтверждают трансплацентарную передачу SARS-CoV-2 с обнаружением присутствия коронавируса на материнской и фетальной сторонах плаценты [25–30]. Группой авторов были представлены новые доказательства в поддержку внутриутробной передачи SARS-CoV-2 на ранних сроках беременности (13 недель), на основе клинического случая выкидыша у женщины, инфицированной COVID-19 [31]. Исследователями были обнаружены в лёгких, почках плода и плаценте нуклеокапсидный белок SARS-CoV-2, вирусная РНК, а также вирусные частицы, являющиеся промежуточным звеном в репликации вируса. В плаценте также было выявлено большое количество макрофагов, что характерно для различных инфекций, восходящих или передающихся через кровь матери. Данные, представленные в данном клиническом случае, показывают, что внутриутробная коронавирусная инфекция возможна при болезни матери в течение первого триместра беременности, и органы плода являются мишенями для SARS-CoV-2.

Данные литературы о внутриутробном инфицировании органов плода вирусом SARS-CoV-2 позволяют предположить, что причиной возникновения врожденной катаракты может быть коронавирусная инфекция.

Анализ представленных результатов клинических случаев показал возможность развития врожденной патологии хрусталика в основном одностороннего характера с наличием сопутствующей патологии: микрофтальм, синдром ППГСТ у детей, рождённых матерями перенёвшими во время беременности инфекцию вирусом SARS-CoV-2.

Учитывая риск трансплацентарного пути передачи коронавируса от беременной женщины плоду с развитием врожденной катаракты, эти дети нуждаются в более детальном обследовании уже в первые месяцы жизни для своевременного выявления патологии и проведения лечения. Хирургическое лечение данной патологии часто требует нестандартного, индивидуального подхода к каждому этапу операции и ведению послеоперационного периода.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов в работу:** Т.Б. Круглова — концепция и дизайн исследования; Н.С. Егиян — сбор и обработка материала; Т.Б. Круглова, Н.С. Егиян — подготовка рукописи; Е.Н. Демченко — редактирование и обзор литературы.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий в журнале Российская педиатрическая офтальмология.

## ADDITIONAL INFO

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Author contribution.** All authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the

final version before publication). The largest contribution is distributed as follows: Tatyana B. Kruglova — research concept and design; Naira S. Egyan — collection and processing of material; Tatyana B. Kruglova, Naira S. Egyan — preparation of the manuscript; Elena N. Demchenko — editing an article, literature review.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient's parents for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript in Russian Pediatric Ophthalmology.

## ЛИТЕРАТУРА

- Casalino G., Monaco G., Di Sarro P.P., et al. Coronavirus disease 2019 presenting with conjunctivitis as the first symptom // *Eye (Lond)*. 2020. Vol. 34, N 7. P. 1235–1236. doi: 10.1038/s41433-020-0909-x
- Chen L., Deng C., Chen X., et al. Ocular manifestations and clinical characteristics of 535 cases of COVID-19 in Wuhan, China: a cross-sectional study // *Acta Ophthalmol*. 2020. Vol. 98, N 8. P. e951–e959. doi: 10.1111/aos.14472
- Marquezan M.C., Marquezan J.P., Nascimento H., et al. Conjunctivitis Related to not Severe COVID-19: A Case Report // *Ocul Immunol Inflamm*. 2021. Vol. 29, N 4. P. 631–633. doi: 10.1080/09273948.2020.1837186
- Майчук Д.Ю., Атлас С.Н., Лошкарева А.О. Глазные проявления коронавирусной инфекции COVID-19 (клиническое наблюдение) // *Вестник офтальмологии*. 2020. Т. 136, № 4. С. 118–123. doi: 10.17116/oftalma2020136041118
- Cheema M., Aghazadeh H., Nazarali S., et al. Keratoconjunctivitis as the initial medical presentation of the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) // *Can J Ophthalmol*. 2020. Vol. 55, N 4. P. e125–e129. doi: 10.1016/j.jcjo.2020.03.003
- Guo D., Xia J., Wang Y., et al. Relapsing viral keratoconjunctivitis in COVID-19: a case report // *Virology*. 2020. Vol. 17, N 1. P. 97. doi: 10.1186/s12985-020-01370-6
- Mangana M.C., Kargacin B.A., Barraquer R.I. Episcleritis as an ocular manifestation in a patient with COVID-19 // *Acta Ophthalmol*. 2020. Vol. 98, N 8. P. e1056–e1057. doi: 10.1111/aos.14484
- Otaif W., Al Somali A.I., Al Habash A. Episcleritis as a possible presenting sign of the novel coronavirus disease: A case report // *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2020. N 20. P. 100917. doi: 10.1016/j.ajoc.2020.100917
- Invernizzi A., Torre A., Parrulli S., et al. Retinal findings in patients with COVID-19: Results from the SERPICO-19 study // *EclinicalMedicine*. 2020. N 27. P. 100550. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100550
- Landecheo M.F., Yuste J.R., Gandara E., et al. COVID-19 retinal microangiopathy as an in vivo biomarker of systemic vascular disease? // *J Intern Med*. 2021. Vol. 289, N 1. P. 116–120. doi: 10.1111/joim.13156
- Marinho P.M., Marcos A.A.A., Romano A.C., et al. Retinal findings in patients with COVID-19 // *Lancet*. 2020. Vol. 395, N 10237. P. 1610. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31014-X
- Raval N., Djougarian A., Lin J. Central retinal vein occlusion in the setting of COVID-19 infection // *J Ophthalmic Inflamm Infect*. 2021. Vol. 11, N 1. P. 10. doi: 10.1186/s12348-021-00241-7
- Acharya S., Diamond M., Anwar S., et al. Unique case of central retinal artery occlusion secondary to COVID-19 disease // *IDCases*. 2020. N 21. P. e00867. doi: 10.1016/j.idcr.2020.e00867
- Diaz M.M., Piqueras C.S., Marchite B.C., Vahdani K. Acute dacryoadenitis in a patient with SARS-CoV-2 infection // *Orbit*. 2022. Vol. 41, N 3. P. 374–377. doi: 10.1080/01676830.2020.1867193
- Ludvigsson J.F. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults // *Acta Paediatr*. 2020. Vol. 109, N 6. P. 1088–1095. doi: 10.1111/apa.15270
- Chiotos K., Bassiri H., Behrens E.M., et al. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children During the Coronavirus 2019 Pandemic: A Case Series // *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2020. Vol. 9, N 3. P. 393–398. doi: 10.1093/jpids/piaa069
- Денисова Е.В., Демченко Е.Н., Гераськина Е.А., и др. Двусторонний нейроретиноваскулит, ассоциированный с инфекцией COVID-19, у девочки 17 лет // *Российская педиатрическая офтальмология*. 2021. Т. 16, № 2. С. 41–52. doi: 10.17816.2021-16-2-37-42
- Riphagen S., Gomez X., Gonzalez-Martinez C., et al. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic // *Lancet*. 2020. Vol. 395, N 10237. P. 1607–1608. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31094-1
- Плескова А.В., Мамакаева И.Р., Катаргина Л.А., и др. Врожденные глазные проявления у детей, рожденных от матерей, перенесших во время беременности коронавирусную инфекцию COVID-19. Клинические случаи // *Российский офтальмологический журнал*. 2023. Т. 16, № 2. С. 140–145. doi: 10.21516/2072-0076-2023-16-2-140-145
- Zamaniyan M., Ebadi A., Aghajanzadeh S., et al. Preterm delivery, maternal death, and vertical transmission in a pregnant woman with COVID-19 infection // *Prenat Diagn*. 2020. Vol. 40, N 13. P. 1759–1761. doi: 10.1002/pd.5713
- Dong L., Tian J., He S., et al. Possible vertical transmission of SARS-CoV-2 from an infected mother to her newborn // *JAMA*. 2020. Vol. 323, N 18. P. 1846–1848. doi: 10.1001/jama.2020.4621
- Alzamora M.C., Paredes T., Caceres D., et al. Severe COVID-19 during pregnancy and possible vertical transmission // *Am J Perinatol*. 2020. Vol. 37, N 8. P. 861–865. doi: 10.1055/s-0040-1710050
- Hu X., Gao J., Luo X., et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) vertical transmission in neonates born to mothers with coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia // *Obstet Gynecol*. 2020. Vol. 136, N 1. P. 65–67. doi: 10.1097/AOG.0000000000003926
- Algarroba G.N., Rekawek P., Vahanian S.A., et al. Visualization of SARS-CoV-2 virus invading the human placenta using electron microscopy // *Am J Obstet Gynecol*. 2020. Vol. 223, N 2. P. 275–278. doi: 10.1016/j.ajog.2020.05.023
- Penfield C.A., Brubaker S.G., Limaye M.A., et al. Detection of SARS-CoV-2 in placental and fetal membrane samples // *Am J Obstet Gynecol*. 2020. Vol. 223, N 3. P. 100133. doi: 10.1016/j.ajogmf.2020.100133

26. Patanè L., Morotti D., Giunta M.R., et al. Vertical transmission of COVID-19: SARS-CoV-2 RNA on the fetal side of the placenta in pregnancies with COVID-19 positive mothers and neonates at birth // *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2020. Vol. 2, N 3. P. 100145. doi: 10.1016/j.ajogmf.2020.10014

27. Kirtsman M., Diambomba Y., Poutanen S.M., et al. Probable congenital SARS-CoV-2 infection in a neonate born to a woman with active SARS-CoV-2 infection // *CMAJ*. 2020. Vol. 192, N 24. P. E647–E650. doi: 10.1503/cmaj.200821

28. Facchetti F., Bugatti M., Drera E., et al. SARS-CoV2 vertical transmission with adverse effects on the newborn revealed through integrated immunohistochemical, electron microscopy and molecular analyses of placenta // *EBioMedicine*. 2020. N 59. P. 102951. doi: 10.1016/j.ebiom.2020.102951

29. Schwartz D.A., Baldewijns M., Benachi A., et al. Chronic histiocytic intervillitis with trophoblast necrosis are risk factors associated with placental infection from coronavirus disease 2019 (COVID-19) and intrauterine maternal–fetal severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) transmission in liveborn and stillborn infants // *Arch Pathol Lab Med*. 2021. Vol. 145, N 5. P. 517–528. doi: 10.5858/arpa.2020-0771-SA

30. Kotlyar A.M., Grechukhina O., Chen A., et al. Vertical transmission of coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis // *Am J Obstet Gynecol*. 2021. Vol. 224, N 1. P. 35–53. doi: 10.1016/j.ajog.2020.07.049

31. Valdespino-Vázquez M.Y., Helguera-Repetto C.A., León-Juárez M., et al. Fetal and placental infection with SARS-CoV-2 in early pregnancy // *J Med Virol*. 2021. Vol. 93, N 7. P. 4480–4487. doi: 10.1002/jmv.26965

## REFERENCES

1. Casalino G, Monaco G, Di Sarro PP, et al. Coronavirus disease 2019 presenting with conjunctivitis as the first symptom. *Eye (Lond)*. 2020;34(7):1235–1236. doi: 10.1038/s41433-020-0909-x
2. Chen L, Deng C, Chen X, et al. Ocular manifestations and clinical characteristics of 535 cases of COVID-19 in Wuhan, China: a cross-sectional study. *Acta Ophthalmol*. 2020;98(8):e951–e959. doi: 10.1111/aos.14472
3. Marquezan MC, Marquezan JP, Nascimento H, et al. Conjunctivitis Related to not Severe COVID-19: A Case Report. *Ocul Immunol Inflamm*. 2021;29(4):631–633. doi: 10.1080/09273948.2020.1837186
4. Maychuk DYU, Atlas SN, Loshkareva AO. Ocular manifestations of coronavirus infection COVID-19 (clinical observation). *Vestnik Oftalmologii*. 2020;136(4):118–123. (In Russ). doi: 10.17116/oftalma2020136041118
5. Cheema M, Aghazadeh H, Nazarali S, et al. Keratoconjunctivitis as the initial medical presentation of the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Can J Ophthalmol*. 2020;55(4):e125–e129. doi: 10.1016/j.cjco.2020.03.003
6. Guo D, Xia J, Wang Y, et al. Relapsing viral keratoconjunctivitis in COVID-19: a case report. *Virol J*. 2020;17(1):97. doi: 10.1186/s12985-020-01370-6
7. Mangana MC, Kargacin BA, Barraquer R.I. Episcleritis as an ocular manifestation in a patient with COVID-19. *Acta Ophthalmol*. 2020;98(8):e1056–e1057. doi: 10.1111/aos.14484
8. Otaif W, Al Somali AI, Al Habash A. Episcleritis as a possible presenting sign of the novel coronavirus disease: A case report. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2020;20:100917. doi: 10.1016/j.ajoc.2020.100917
9. Invernizzi A, Torre A, Parrulli S, et al. Retinal findings in patients with COVID-19: Results from the SERPICO-19 study. *EClinicalMedicine*. 2020;27:100550. doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100550
10. Landecho MF, Yuste JR, Gandara E, et al. COVID-19 retinal microangiopathy as an in vivo biomarker of systemic vascular disease? *J Intern Med*. 2021;289(1):116–120. doi: 10.1111/joim.13156
11. Marinho PM, Marcos AAA, Romano AC, et al. Retinal findings in patients with COVID-19. *Lancet*. 2020;395(10237):1610. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31014-X
12. Raval N, Djougarian A, Lin J. Central retinal vein occlusion in the setting of COVID-19 infection. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. 2021;11(1):10. doi: 10.1186/s12348-021-00241-7
13. Acharya S, Diamond M, Anwar S, et al. Unique case of central retinal artery occlusion secondary to COVID-19 disease. *IDCases*. 2020;21:e00867. doi: 10.1016/j.idcr.2020.e00867
14. Diaz MM, Piqueras CS, Marchite BC, Vahdani K. Acute dacryoadenitis in a patient with SARS-CoV-2 infection. *Orbit*. 2022;41(3):374–377. doi: 10.1080/01676830.2020.1867193
15. Ludvigsson JF. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatr*. 2020;109(6):1088–1095. doi: 10.1111/apa.15270
16. Chiotos K, Bassiri H, Behrens EM, et al. Multisystem Inflammatory Syndrome in Children During the Coronavirus 2019 Pandemic: A Case Series. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2020;9(3):393–398. doi: 10.1093/jpids/piaa069
17. Denisova EV, Demchenko EN, Geraskina EA, et al. Bilateral neuroretinovasculitis associated with COVID-19 infection in a girl 17 years old. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2021;16(2):41–52. (In Russ). doi: 10.17816.2021-16-2-37-42
18. Riphagen S, Gomez X, Gonzalez-Martinez C, et al. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. *Lancet*. 2020;395(10237):1607–1608. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31094-1
19. Pleskova AV, Mamakaeva IR, Katargina LA. Congenital ocular manifestations in children born to mothers who had COVID-19 coronavirus infection during pregnancy. Clinical cases. *Russian Ophthalmological Journal*. 2023;16(2):140–145. (In Russ). doi: 10.21516/2072-0076-2023-16-2-140-145
20. Zamaniyan M, Ebadi A, Aghajanzadeh S, et al. Preterm delivery, maternal death, and vertical transmission in a pregnant woman with COVID-19 infection. *Prenat Diagn*. 2020;40(13):1759–1761. doi: 10.1002/pd.5713
21. Dong L, Tian J, He S, et al. Possible vertical transmission of SARS-CoV-2 from an infected mother to her newborn. *JAMA*. 2020;323(18):1846–1848. doi: 10.1001/jama.2020.4621
22. Alzamora MC, Paredes T, Caceres D, et al. Severe COVID-19 during pregnancy and possible vertical transmission. *Am J Perinatol*. 2020;37(8):861–865. doi: 10.1055/s-0040-1710050
23. Hu X, Gao J, Luo X, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) vertical transmission in neonates born to mothers with coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia. *Obstet Gynecol*. 2020;136(1):65–67. doi: 10.1097/AOG.0000000000003926
24. Algarroba GN, Rekawek P, Vahanian SA, et al. Visualization of SARS-CoV-2 virus invading the human placenta using electron microscopy. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;223(2):275–278. doi: 10.1016/j.ajog.2020.05.023

- 25.** Penfield CA, Brubaker SG, Limaye MA, et al. Detection of SARS-CoV-2 in placental and fetal membrane samples. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2020;2(3):100133. doi: 10.1016/j.ajogmf.2020.100133
- 26.** Patanè L, Morotti D, Giunta MR, et al. Vertical transmission of COVID-19: SARS-CoV-2 RNA on the fetal side of the placenta in pregnancies with COVID-19 positive mothers and neonates at birth. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2020;2(3):100145. doi: 10.1016/j.ajogmf.2020.10014
- 27.** Kirtsman M, Diambomba Y, Poutanen SM, et al. Probable congenital SARS-CoV-2 infection in a neonate born to a woman with active SARS-CoV-2 infection. *CMAJ*. 2020;192(24):E647–E650. doi: 10.1503/cmaj.200821
- 28.** Facchetti F, Bugatti M, Drera E, et al. SARS-CoV2 vertical transmission with adverse effects on the newborn revealed through integrated immunohistochemical, electron microscopy and molecular analyses of placenta. *EBioMedicine*. 2020;59:102951. doi: 10.1016/j.ebiom.2020.102951
- 29.** Schwartz DA, Baldewijns M, Benachi A, et al. Chronic histiocytic intervillitis with trophoblast necrosis are risk factors associated with placental infection from coronavirus disease 2019 (COVID-19) and intrauterine maternal–fetal severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) transmission in liveborn and stillborn infants. *Arch Pathol Lab Med*. 2021;145(5):517–528. doi: 10.5858/arpa.2020-0771-SA
- 30.** Kotlyar AM, Grechukhina O, Chen A, et al. Vertical transmission of coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2021;224(1):35–53. doi: 10.1016/j.ajog.2020.07.049
- 31.** Valdespino-Vázquez MY, Helguera-Repetto CA, León-Juárez M, et al. Fetal and placental infection with SARS-CoV-2 in early pregnancy. *J Med Virol*. 2021;93(7):4480–4487. doi: 10.1002/jmv.26965

## ОБ АВТОРАХ

**Круглова Татьяна Борисовна**, д.м.н.;  
ORCID: 0000-0001-8801-8368

**Егиян Наира Семеновна**, к.м.н.;  
ORCID: 0000-0001-9906-4706

**\*Демченко Елена Николаевна**, к.м.н.;  
адрес: Россия, 105062, Москва,  
ул. Садовая-Черногрязская, 14/19;  
ORCID: 0000-0001-6523-5191;  
e-mail: ddddemchenko@yandex.ru

## AUTHORS INFO

**Tatyana B. Kruglova**, MD, Dr. Sci. (Med.);  
ORCID: 0000-0001-8801-8368

**Naira S. Egyan**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
ORCID: 0000-0001-9906-4706

**\*Elena N. Demchenko**, MD, Cand. Sci. (Med.);  
address: 14/19 Sadovaya-Chernogriazskaya street,  
105062 Moscow, Russia;  
ORCID: 0000-0001-6523-5191;  
e-mail: ddddemchenko@yandex.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author