



# Система терапевтической реабилитации нейротропных глазных проявлений коронавирусной инфекции в позднем постковидном периоде

Е.Б. Мякошина, д.м.н., Я.В. Дорофеева

Адрес для переписки: Елена Борисовна Мякошина, myakoshina@mail.ru

Для цитирования: Мякошина Е.Б., Дорофеева Я.В. Система терапевтической реабилитации нейротропных глазных проявлений коронавирусной инфекции в позднем постковидном периоде. Эффективная фармакотерапия. 2026; 22 (21): 34–39.

DOI 10.33978/2307-3586-2026-22-21-34-39

**Цель** – разработать систему терапевтической реабилитации нейротропных глазных проявлений коронавирусной инфекции в позднем постковидном периоде.

**Материал и методы.** На базе ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ обследованы и пролечены 20 человек (40 глаз) в возрасте 45–69 лет без сопутствующей патологии глазного дна, перенесших коронавирусную инфекцию в анамнезе. Оптическую когерентную томографию (ОКТ) выполняли до лечения и через  $8 \pm 2$  недели после него. Оценивали толщину слоя нервных волокон перипапиллярной сетчатки, а также комплекса ганглиозных клеток (КГК) и внутреннего плексиформного слоя. Статистический анализ проводили с помощью программ Microsoft Excel и Statistica версии 8.0 (StatSoft Inc., США) с использованием *t*-теста Стьюдента.

**Результаты.** Пациенты предъявляли жалобы на снижение и затуманивание зрения обоих глаз. Нами разработана система терапевтической реабилитации пациентов со зрительными нарушениями в позднем постковидном периоде. Схема лечения включала внутримышечное введение раствора Мексидол 5% по 5,0 мл ежедневно в течение десяти дней, прием внутрь по две таблетки Цитофлавина два раза в день – десять дней, внутримышечное введение раствора Галавит 100 мг по 2,0 мл ежедневно в течение пяти дней, затем еще 15 инъекций через день, инстилляций в оба глаза препарата Эксинта по одной капле три раза в день – 14 дней. Некорригированная острота зрения улучшилась на  $45,1 \pm 22,6\%$ . По данным ОКТ, толщина слоя нервных волокон перипапиллярной сетчатки в нижнем квадранте увеличилась на  $14,02 \pm 71,7\%$ . Минимальная толщина КГК и внутреннего плексиформного слоя увеличилась на  $4,1 \pm 51,2\%$ .

**Заключение.** Предложенная система терапевтической реабилитации нейротропных глазных проявлений коронавирусной инфекции в позднем постковидном периоде позволяет улучшить зрение пациентов, перенесших острую коронавирусную инфекцию. ОКТ является объективным методом, подтверждающим эффективность проведенного лечения на микронном уровне, и позволяет выполнять мониторинг глазных проявлений позднего постковидного синдрома.

**Ключевые слова:** постковидный синдром, поздний постковидный период, нейротропные глазные проявления, оптическая когерентная томография, терапевтическая реабилитация, комплекс ганглиозных клеток, слой нервных волокон

## Введение

В декабре 2019 г. в городе Ухане (Китай) были зафиксированы первые случаи пневмонии неясной этиологии. Результаты эпидемиологических

и молекулярно-генетических исследований позволили в январе 2020 г. идентифицировать новый коронавирус – SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2). Заболевание, вызванное



этим вирусом, получило официальное название COVID-19 [1].

Со временем стало очевидно, что пациенты, перенесшие COVID-19, длительно предъявляют жалобы на астению, снижение аппетита, одышку и другие симптомы. В связи с этим с июня 2020 г. термин «лонг-ковид» (или «постковидный синдром») начал использоваться в медицинских публикациях и получил признание в научном сообществе. В России понятие «постковидный синдром» применяется в клинической практике для обозначения состояния, при котором у пациентов после перенесенной инфекции сохраняются различные симптомы.

В ряде исследований анализировали влияние инфекций на патогенез и течение заболеваний [2]. Механизмы, способствующие развитию патологии нервной системы при COVID-19, могут быть обусловлены непосредственным воздействием вируса, нейровоспалением, тяжелым системным воспалением, микрососудистым тромбозом и нейродегенерацией с вовлечением различных систем и органов, в том числе органа зрения [3, 4]. На сегодняшний день нет убедительных доказательств инфицирования SARS-CoV-2 нейронов, однако этот вирус способен вызывать изменения в паренхиме головного мозга и сосудах, вероятно воздействуя через гематоэнцефалический барьер и индуцируя нейровоспаление. Активно изучаются патофизиологические механизмы лонг-ковида, включая иммунную дисрегуляцию, аутоиммунные процессы, системное воспаление и дисфункцию вегетативной нервной системы [5].

Иммунная система представляет собой многокомпонентный механизм, реагирующий на возникновение различных патологий [6, 7]; нарушение ее функционирования может приводить к тяжелым заболеваниям [8]. При лонг-ковиде также выявлены иммунная дисрегуляция и аутоиммунные механизмы, синдром системного воспалительного ответа, нарушение гемостаза и васкулопатия, прямое цитотоксическое влияние вируса на клетки, длительная вирусная персистенция, а также вегетативная, нервная, эндокринная и метаболическая дисфункции [9, 10].

В литературе описаны случаи серьезных поражений заднего отдела глаза при коронавирусной инфекции, включая окклюзию сосудов сетчатки, острую макулярную нейроретинопатию, парацентральную острую срединную макулопатию, серпигиозный хориоидит, папиллофлебит, неврит [4]. У пациентов после COVID-19 нередко выявляют необъяснимый зрительный дискомфорт и снижение зрения [11]. Эти состояния требуют терапевтического вмешательства и разработки системы реабилитационных мероприятий.

**Цель** – разработать систему терапевтической реабилитации нейротропных глазных проявлений коронавирусной инфекции в позднем постковидном периоде.

## Материал и методы

На базе ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ обследованы и пролечены 20 человек (14 женщин и 6 мужчин; 40 глаз) в возрасте 45–69 лет (средний возраст –  $51 \pm 10$  лет) без сопутствующей патологии глазного дна. Все пациенты имели в анамнезе перенесенную коронавирусную инфекцию (COVID-19), подтвержденную положительным результатом выявления РНК SARS-CoV-2 методом полимеразной цепной реакции; давность заболевания составила от одной до 32 недель (в среднем –  $13,2 \pm 11,2$  недели).

Всем пациентам выполнили офтальмологическое обследование, включавшее визометрию с измерением некорригированной остроты зрения вдаль (НКОЗ) и максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ) вдаль, пневмотонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию в условиях медикаментозного мидриаза, а также ОКТ диска зрительного нерва (ДЗН) и макулы до лечения и через  $8 \pm 2$  недели после него.

Параметры оценивали на приборе Optopol SOCT Copernicus REVO NX (Польша) с использованием стандартного протокола трехмерного сканирования  $512 \times 128$ . Определяли толщину слоя нервных волокон перипапиллярной сетчатки в двух квадрантах (верхнем и нижнем) по протоколу сканирования RNFL analysis.

С помощью программы Retina map анализировали толщину слоя ганглиозных клеток и внутреннего плексиформного слоя. Оценивали среднюю толщину (Average), толщину в верхнем (Superior) и нижнем (Inferior) квадрантах, а также минимальную толщину (Minimum).

Статистический анализ проводили с помощью компьютерных программ Microsoft Excel, Statistica версии 8.0 (StatSoft Inc., США) и Statistica for Windows v. 6. Сравнительный анализ основывался на t-тесте Стьюдента. Результаты считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Пациенты предъявляли жалобы на зрительный дискомфорт ( $n = 12$ ), затуманивание зрения ( $n = 4$ ) и снижение зрения обоих глаз ( $n = 4$ ). Патологических изменений на глазном дне не обнаружено.

Ранее нами с помощью ОКТ были выявлены доклинические изменения параметров ДЗН, перипапиллярного слоя нервных волокон и комплекса ганглиозных клеток (КГК), которые косвенно свидетельствовали о нейротропном влиянии коронавируса на структуры глазного дна [3].

Учитывая полученные данные, мы разработали и апробировали систему терапевтической реабилитации пациентов со зрительными нарушениями в позднем постковидном периоде, включающую комбинацию препаратов, улучшающих нейротрофическое состояние внутриглазных структур (табл. 1) [12–15]. Эффективность предложенной схемы лечения оценивали с помощью визометрии и ОКТ.



Результаты визометрии показали улучшение зрительных функций: НКОЗ увеличилась на  $45,1 \pm 22,6\%$ , МКОЗ – на  $7,3 \pm 27,1\%$  (табл. 2).

ОКТ позволила выявить на микроуровне минимальные изменения нейроструктур внутренних оболочек глаза. Результаты ОКТ показали, что толщина слоя нервных волокон перипапиллярной сет-

чатки в верхнем квадранте увеличилась на  $2,3 \pm 8,5\%$ , в нижнем – на  $14,02 \pm 71,7\%$  (рис. 1 и 2).

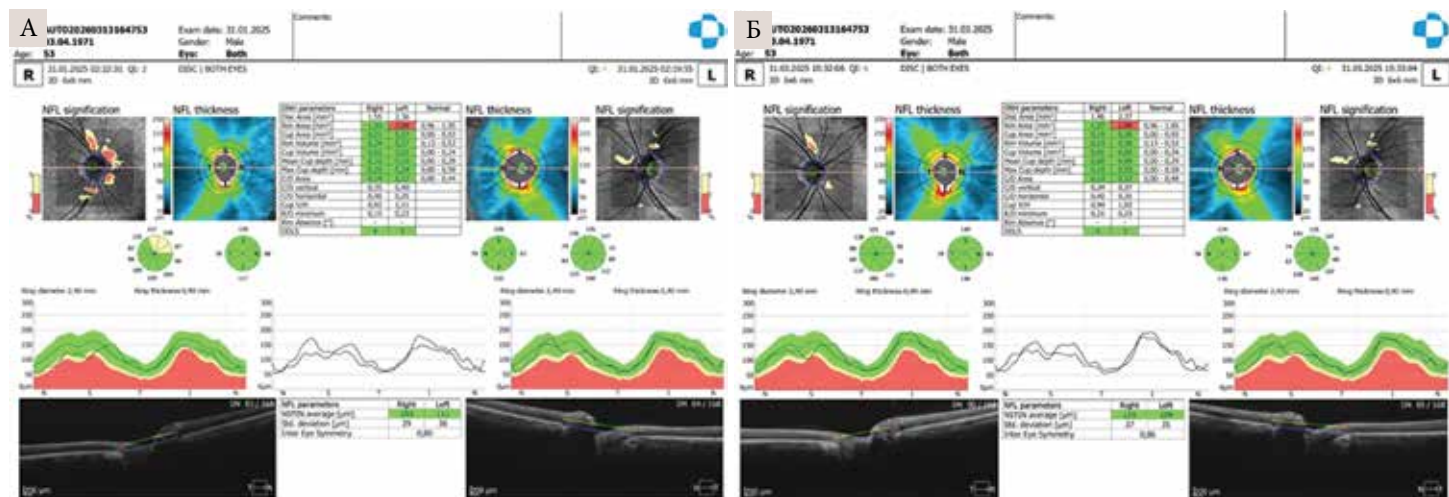
Кроме того, отмечалось увеличение толщины КГК и внутреннего плексиформного слоя. Средняя толщина увеличилась на  $2,0 \pm 30,9\%$ , в верхнем квадранте – на  $2,65 \pm 27,8\%$ , в нижнем – на  $1,7 \pm 29,7\%$ , а минимальная толщина – на  $4,1 \pm 51,2\%$  (рис. 3 и 4, табл. 3).

**Таблица 1. Система терапевтической реабилитации нейротропных глазных проявлений коронавирусной инфекции в позднем постковидном периоде**

Препарат	Международное непатентованное наименование	Схема применения	Механизм действия
Мексидол, раствор 5% – 5,0	Этилметилгидроксипиридина сукцинат	10 дней ежедневно внутримышечно	Ингибитор свободнорадикальных процессов, мембранопротектор, обладающий антигипоксическим, стресс-протекторным, ноотропным, противосудорожным и анксиолитическим действием. Повышает резистентность организма к воздействию различных повреждающих факторов. Улучшает метаболизм и кровоснабжение головного мозга, микроциркуляцию и реологические свойства крови, уменьшает агрегацию тромбоцитов. Устраняет неврологические и нейротоксические проявления [12]
Цитофлавин, таблетки	Инозин + никотинамид + рибофлавин + янтарная кислота	По 2 таблетки 2 раза в день 10 дней ежедневно перорально	Все компоненты являются естественными метаболитами организма и стимулируют тканевое дыхание. Обеспечивают метаболическую энергокоррекцию, антигипоксическую и антиоксидантную активность [13]
Галавит 100 мг – 2,0, порошок для приготовления раствора	Аминодигидрофталазиндион натрия	5 дней ежедневно, далее 15 инъекций через день внутримышечно	Нормализует фагоцитарную активность моноцитов/макрофагов, бактерицидную активность нейтрофилов и цитотоксическую активность НК-клеток. Восстанавливает пониженную активность клеток врожденного и адаптивного иммунитета, повышает резистентность организма к инфекционным заболеваниям, нормализует антителообразование. Снижает уровень окислительного стресса, защищает ткани и органы от разрушительного воздействия радикалов [14]
Эксинта, капли	Аминобензойная кислота	Инстилляци в оба глаза по 1 капле 3 раза в день ежедневно 14 дней	Противовирусное средство, индуктор интерферона, оказывает антиоксидантное, иммуномодулирующее, радиопротекторное действие, ускоряет регенерацию роговицы [15]

**Таблица 2. Острота зрения до и после лечения пациентов в позднем постковидном периоде**

Показатель	До лечения	После лечения	p	Динамика, М ± m (%)
НКОЗ	$0,6 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$	0,0008	$45,1 \pm 22,6$
МКОЗ	$0,8 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$	0,4	$7,3 \pm 27,1$



**Рис. 1. Пациент Г., 53 года. ОКТ-протокол области ДЗН и перипапиллярного слоя нервных волокон сетчатки до лечения (А) – от 31 января 2025 г. и после лечения (Б) – от 31 марта 2025 г.**



**R** 31.01.2025 02:22:31 QI: 2 **A** DISC | BOTH EYES  
3D 6x6 mm

**R** 31.03.2025 10:32:08 QI: 6 **B** DISC | BOTH EYES  
3D 6x6 mm

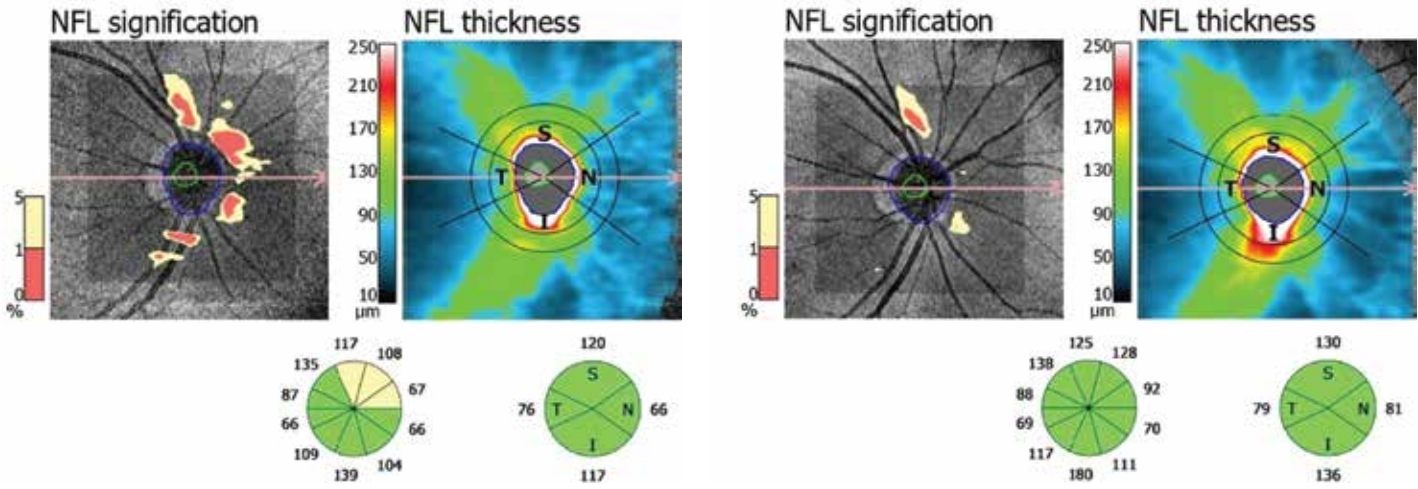


Рис. 2. Пациент Г., 53 года. ОКТ-карты толщины слоя нервных волокон сетчатки правого глаза до лечения (А) – от 31 января 2025 г. и после лечения (Б) – от 31 марта 2025 г. (увеличение толщины)

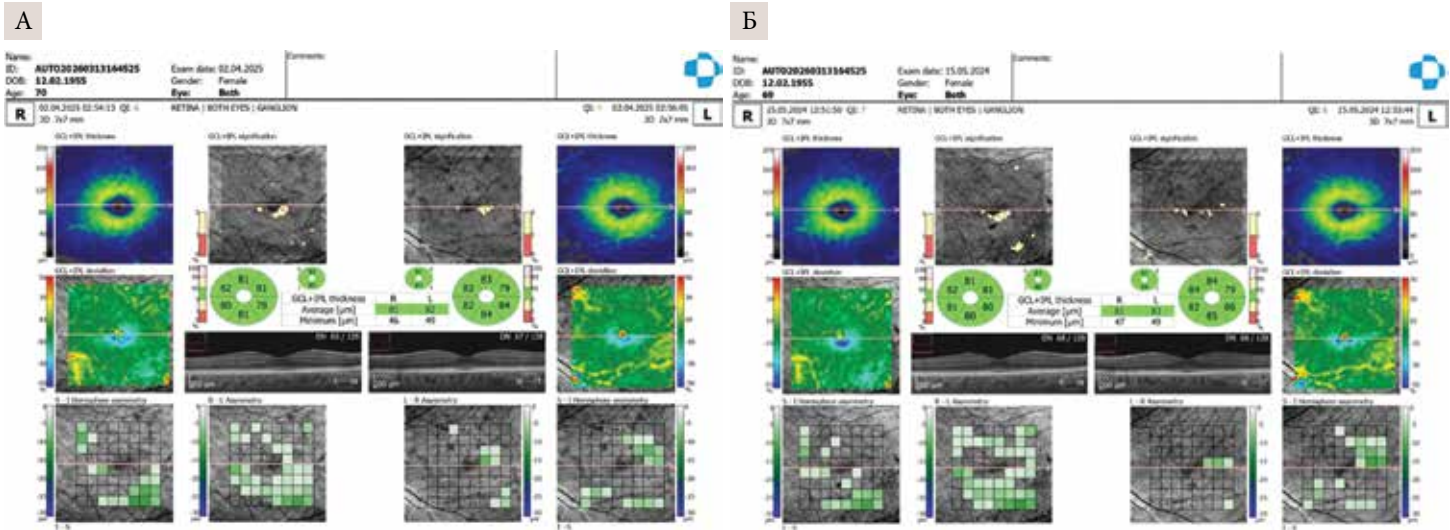


Рис. 3. Пациентка С., 69 лет. ОКТ-протокол комплекса ганглиозных клеток и внутреннего плексиформного слоя сетчатки макулы до лечения (А) – от 2 апреля 2025 г. и после лечения (Б) – от 15 мая 2025 г.

Таблица 3. Показатели ОКТ до и после лечения пациентов в позднем постковидном периоде

Показатель	До лечения (n = 40)	После лечения (n = 40)	Динамика, M ± m (%)
<i>Толщина перипапиллярного слоя нервных волокон, мкм</i>			
Верхний квадрант	130,8 ± 10,5	133,8 ± 9,6	2,3 ± 8,5
Нижний квадрант	116,5 ± 40,5	132,8 ± 11,4	14,02 ± 71,7
<i>Толщина ГКК и плексиформного слоя, мкм</i>			
Средняя (Average)	82,9 ± 5,8	84,4 ± 8,5	2 ± 30,9
Верхний квадрант (Superior)	82,8 ± 12,2	84,9 ± 8,8	2,6 ± 27,8
Нижний квадрант (Inferior)	82,6 ± 6,5	84 ± 8,5	1,7 ± 29,7
Минимальная (Minimum)	48,2 ± 2,9	50,1 ± 4,3	4,1 ± 51,2

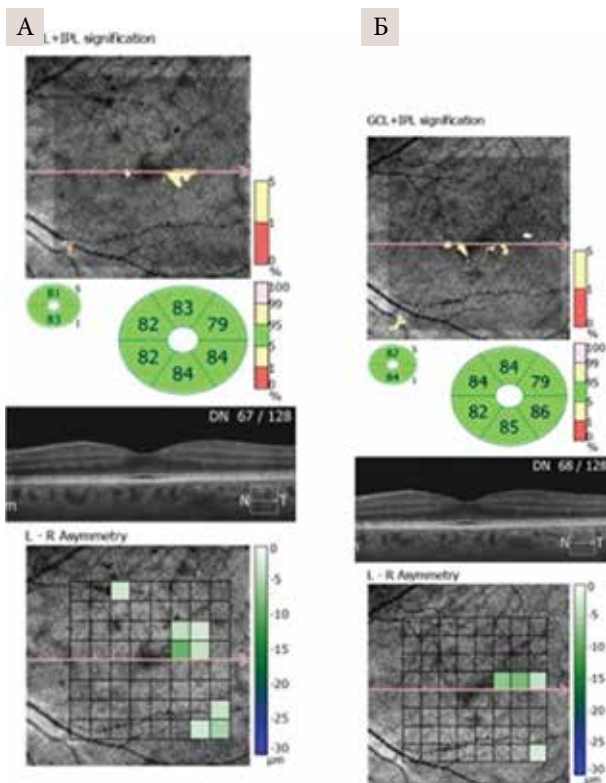


Рис. 4. Пациентка С., 69 лет. ОКТ-карты комплекса ганглиозных клеток и внутреннего плексиформного слоя сетчатки макулы до лечения (А) – от 2 апреля 2025 г. и после лечения (Б) – от 15 мая 2025 г. (увеличение толщины)

### Обсуждение

Ряд ученых связывают развитие лонг-ковида с нейротрофическими, воспалительными и сосудистыми механизмами [16]. Одни исследователи предлагают в терапевтических целях использовать различные антиоксиданты, антиагреганты и ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2, в том числе дапаглифлозин и канаглифлозин [17]. Другие указывают на актуальность применения иммуномодуляторов

с целью блокирования хронического воспаления на фоне лонг-ковида [18, 19]. Нередко используется сулодексид для продленной профилактики венозных тромбозомболических осложнений [19]. Однако комплексную терапевтическую стратегию для лечения нейротрофических глазных нарушений, вызванных коронавирусной инфекцией у пациентов в постковидном периоде, до сих пор никто не предлагал.

Разработанная нами терапевтическая схема, направленная на улучшение питания тканей глаза, включает препараты с антиоксидантным, иммуномодулирующим и радиопротекторным действием. Полученный терапевтический эффект подтвержден субъективным улучшением остроты зрения.

Метод ОКТ зарекомендовал себя как уникальная технология, позволяющая на микроном уровне выявлять различные изменения глазного дна при многих заболеваниях [20]. Ранее нами были доказаны микроциркуляторные изменения глазного дна после коронавирусной инфекции. Зарегистрировано значимое снижение плотности сосудов в параfoveолярной и перипапиллярной зонах сетчатки, а также в области ДЗН [21].

В настоящей работе данными объективного морфометрического исследования подтверждено увеличение толщины перипапиллярного слоя нервных волокон, КГК и плексиформного слоя макулы после лечения, что может свидетельствовать о замедлении прогрессирования нейротрофических нарушений в этих структурах.

### Заключение

Предложенная система терапевтической реабилитации нейротропных глазных проявлений коронавирусной инфекции в позднем постковидном периоде, направленная на улучшение трофики и снижение окислительного стресса в структурах глаза, улучшает зрение у пациентов, перенесших острую вирусную инфекцию. ОКТ является объективным методом, подтверждающим эффективность проведенного лечения на микроном уровне и позволяющим выполнять мониторинг глазных проявлений постковидного синдрома. ●

### Литература

1. Holmes E.C., Goldstein S.A., Rasmussen A.L., et al. The origins of SARS-CoV-2: a critical review. Cell. 2021; 184 (19): 4848–4856.
2. Кричевская Г.И., Слепова О.С., Саакян С.В. и др. К вопросу о роли инфекций в патогенезе ретинобластомы. Российский офтальмологический журнал. 2013; 6 (2): 37–40.
3. Филоненко И.В., Дорофеева Я.В., Мякошина Е.Б. Анализ состояния диска зрительного нерва и комплекса ганглиозных клеток макулы с помощью оптической когерентной томографии у пациентов в постковидном периоде. Офтальмология. 2025; 22 (2): 391–397.
4. Курышева Н.И., Евдокимова О.А., Никитина А.Д. Поражение органа зрения при COVID-19. Часть 2: осложнения со стороны заднего отрезка глаза, нейроофтальмологические проявления, вакцинация и факторы риска. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (1): 157–167.
5. Vinci R., Pedicino D., Andreotti F., et al. From angiotensin-converting enzyme 2 disruption to thromboinflammatory microvascular disease: a paradigm drawn from COVID-19. Int. J. Cardiol. 2021; 326: 243–247.
6. Саакян С.В., Балацкая Н.В., Катаргина Л.А. и др. Субпопуляционный состав лимфоцитов периферической крови при увеальной меланоме. Медицинская иммунология. 2019; 21 (4): 765–772.



7. Саакян С.В., Захарова Г.П., Мякошина Е.Б. Тучные клетки в микроокружении увеальной меланомы. Архив патологии. 2019; 81 (6): 63–70.
8. Саакян С.В., Вальский В.В., Мякошина Е.Б. и др. Неходжкинские лимфомы орбиты. Опухоли головы и шеи. 2012; 2: 45–48.
9. Нероев В.В., Киселева Т.Н., Елисеева Е.К. Офтальмологические аспекты коронавирусной инфекции. Российский офтальмологический журнал. 2021; 14 (1): 7–14.
10. Amadoro G., Latina V., Stigliano E., Micera A. COVID-19 and Alzheimer's disease share common neurological and ophthalmological manifestations: a bidirectional risk in the post-pandemic future. Cells. 2023; 12 (22): 2601.
11. Филоненко И.В., Мякошина Е.Б., Дорофеева Я.В., Павлова О.В. Зрительное восприятие и качество жизни в постковидном периоде. Эффективная фармакотерапия. 2025; 21 (6): 18–23.
12. URL: <https://gorzdrav.org/p/meksidol-rr-d-in-50mg-ml-amp-2ml-n10-6209> (дата обращения: 20.05.2026).
13. URL: <https://gorzdrav.org/p/citoflavin-tabl-p-o-n50-24945> (дата обращения: 20.05.2026).
14. URL: <https://gorzdrav.org/p/galavit-por-d-in-v-m-50mg-n5-43115> (дата обращения: 20.05.2026).
15. URL: <https://gorzdrav.org/p/eksinta-0-007-5ml-flak-kapli-glaznye-340039> (дата обращения: 20.05.2026).
16. Yanai H., Adachi H., Hakoshima M., et al. The significance of endothelial dysfunction in long COVID-19 for the possible future pandemic of chronic kidney disease and cardiovascular disease. Biomolecules. 2024; 14 (8): 965.
17. Мкртумян А.М., Маркова Т.Н., Мищенко Н.К. Кардиопротективные механизмы ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера 2 типа. Сахарный диабет. 2021; 24 (3): 291–299.
18. Каратеев Д.Е., Лучихина Е.Л. Иммуномодулирующая медикаментозная терапия при заболевании, вызванном инфекцией SARS-CoV-2 (COVID-19). Альманах клинической медицины. 2020; 48 (S1): S51–S67.
19. Адашева Т.В., Саморукова Е.И., Губернаторова Е.Е. и др. Синдром длительного COVID-19 и эндотелиопатия: патофизиологические механизмы и терапевтические стратегии. Терапия. 2022; 8 (3): 101–108.
20. Саакян С.В., Юровская Н.Н., Рябина М.В., Мякошина Е.Б. Возможности современных методов исследования в диагностике опухолеассоциированной эпителиопатии сетчатки при начальной меланоме и невусах хориоидеи парамакулярной локализации. Офтальмохирургия. 2007; 1: 48–52.
21. Дорофеева Я.В., Мякошина Е.Б. Оптическая когерентная томография-ангиография в диагностике микроциркуляции глазного дна у пациентов в постковидном периоде. Офтальмология. 2025; 22 (4): 847–852.

### A System of Therapeutic Rehabilitation for Neurotropic Ocular Manifestations of Coronavirus Infection in the Late Post-COVID Period

E.B. Myakoshina, PhD, Ya.V. Dorofeeva

United Hospital and Polyclinic of the Administrative Department of the President of the Russian Federation

Contact person: Elena B. Myakoshina, myakoshina@mail.ru

**Aim** – to develop a system of therapeutic rehabilitation for neurotropic ocular manifestations of coronavirus infection in the late post-COVID period.

**Material and methods.** A total of 20 patients (40 eyes) aged 45–69 years without concomitant fundus pathology and with a history of coronavirus infection were examined and treated at the Federal State Budgetary Institution ‘United Hospital and Polyclinic’ of the Administrative Department of the President of the Russian Federation.

Optical coherence tomography (OCT) was performed before treatment and  $8 \pm 2$  weeks after treatment.

The thickness of the peripapillary retinal nerve fiber layer, as well as the ganglion cell complex (GCC) and inner plexiform layer, was assessed. Statistical analysis was carried out using Microsoft Excel and Statistica version 8.0 (StatSoft Inc., USA) with Student's *t*-test.

**Results.** Patients complained of reduced and blurred vision in both eyes. We developed a system of therapeutic rehabilitation for patients with visual impairment in the late post-COVID period. The treatment regimen included intramuscular administration of Mexidol 5% solution (5.0 mL daily for ten days), oral administration of Cytoflavin (two tablets twice a day for ten days), intramuscular administration of Galavit 100 mg (2.0 mL daily for five days, followed by another 15 injections every other day), and instillation of Exinta into both eyes (one drop three times a day for 14 days). Uncorrected visual acuity improved by  $45.1\% \pm 22.6\%$ . According to OCT data, the thickness of the peripapillary retinal nerve fiber layer in the inferior quadrant increased by  $14.02\% \pm 71.7\%$ . The minimum thickness of the GCC and inner plexiform layer increased by  $4.1\% \pm 51.2\%$ .

**Conclusion.** The proposed system of therapeutic rehabilitation for neurotropic ocular manifestations of coronavirus infection in the late post-COVID period can improve vision in patients who have recovered from acute coronavirus infection. OCT is an objective method that confirms the effectiveness of the treatment at the micron level and allows monitoring of ocular manifestations of late post-COVID syndrome.

**Keywords:** post-COVID syndrome, late post-COVID period, neurotropic ocular manifestations, optical coherence tomography, therapeutic rehabilitation, ganglion cell complex, retinal nerve fiber layer