

УДК 616-002

DOI: 10.24884/1682-6655-2023-22-3-51-56

С. А. ТАМБОВЦЕВ, Т. И. ВЛАСОВА, А. В. СИТДИКОВА,
А. Е. ПУРСАНОВА, А. С. ФЕДОСЬКИНА, Е. В. ГРОМОВА

Нарушение микроциркуляции тканей пародонта в остром периоде новой коронавирусной инфекции (COVID-19)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия

430000, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68

E-mail: tambovtsevs@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 24.03.2023 г.; принята к печати 03.06.2023 г.

Резюме

Введение. Несмотря на успехи, достигнутые в ведении пациентов с новой коронавирусной инфекцией (НКИ), регистрируется устойчивый рост разнообразной стоматологической патологии в остром и постковидном периодах, механизмы развития которой окончательно не ясны. *Целью* данного исследования стала оценка состояния ротовой полости и изучение микроциркуляции тканей пародонта у пациентов в остром периоде НКИ и при хроническом генерализованном пародонтите (ХГП) в сравнительном аспекте. *Материалы и методы.* Проведено клиническое исследование пациентов с острым течением НКИ средней степени тяжести (n=29) и пациентов с ХГП (n=27) в стадии обострения, выполнены клиническая оценка состояния ротовой полости и тканей пародонта с расчетом клинических индексов, оценка микроциркуляции в тканях пародонта методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛАКК-02, (НПП «Лазма», Россия)), статистический анализ данных. *Результаты.* В остром периоде НКИ ухудшение гигиенического состояния полости рта и увеличение индексных показателей схожи с явлениями активного воспалительного процесса в тканях пародонта при ХГП, но отличаются меньшей выраженностью. При НКИ зарегистрированы нарушения перфузии тканей пародонта со снижением показателя микроциркуляции на 22,2 % (p<0,05), σ – на 27,5 % (p<0,05) относительно контрольных значений; при ХГП данные нарушения более выражены. Дисрегуляторные явления микроциркуляторных расстройств при НКИ характеризуются снижением миогенного компонента регуляции при повышении влияний сердечных и дыхательных ритмов. *Заключение.* В остром периоде НКИ патологические изменения состояния тканей пародонта сопряжены с нарушением микроциркуляции и схожи с таковыми при ХГП при отличии дисрегуляторных механизмов.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция (COVID-19), хронический генерализованный пародонтит, микроциркуляция тканей пародонта, лазерная доплеровская флоуметрия

Для цитирования: Тамбовцев С. А., Власова Т. И., Ситдикова А. В., Пурсанова А. Е., Федоськина А. С., Громова Е. В. Нарушение микроциркуляции тканей пародонта в остром периоде новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2023;22(3):51–56. Doi: 10.24884/1682-6655-2023-22-3-51-56.

UDC 616-002

DOI: 10.24884/1682-6655-2023-22-3-51-56

S. A. TAMBOVTSEV, T. I. VLASOVA, A. V. SITDIKOVA,
A. E. PURSANOVA, A. S. FEDOSKINA, E. V. GROMOVA

Disturbance of periodontal tissue microcirculation in acute period of new coronavirus infection (COVID-19)

National Research Mordovia State University, Saransk, Russia

68, Bol'shevistskaya str., Saransk, Russia, 430000

E-mail: tambovtsevs@yandex.ru

Received 24.03.2023; accepted 03.06.2023

Summary

Introduction. Currently, there is an increase in a variety of dental pathologies in the acute and post-COVID periods. The mechanisms of periodontal disease development are not completely clear. *The purpose* of this study was to assess the state of the oral cavity and study the microcirculation of periodontal tissues in patients in the acute period of COVID-19 and in chronic generalized periodontitis (CGP) in a comparative aspect. *Materials and methods.* A clinical study includes patients with an acute course of moderate COVID-19 (n=29) and patients with CGP (n=27) in the acute stage. Methods include a clinical assessment of the state of the oral cavity and periodontal tissues, calculation of clinical indices, laser Doppler flowmetry (LAKK-02, (Lazma, OOO NPP, Russia)) and statistical data analysis. *Results.* In the acute period of COVID-19, the deterioration of the hygienic state of the oral cavity and the increase in index indicators are similar to the phenomena of the active inflammatory process in periodontal tissues in CGP but have lesser expression. With COVID-19, violations of the perfusion of periodontal tissues oc-

curred with a decrease in the microcirculation index by 22.2% ($p < 0.05$), σ – by 27.5% ($p < 0.05$) relative to the control values; with CGP, these violations are more significant. Disregulatory phenomena of microcirculatory disorders with COVID-19 are characterized by a decrease in the myogenic component of regulation with an increase in the influence of cardiac and respiratory rhythms. *Conclusion.* In the acute period of COVID-19, pathological changes in the state of periodontal tissues are associated with impaired microcirculation and are similar to those in CGP, with a difference in disregulatory mechanisms.

Keywords: COVID-19, chronic generalized periodontitis, microcirculation of periodontal tissues, laser Doppler flowmetry

For citation: Tambovtsev S. A., Vlasova T. I., Sitdikova A. V., Pursanova A. E., Fedoskina A. S., Gromova E. V. Disturbance of periodontal tissue microcirculation in acute period of new coronavirus infection (COVID-19). *Regional hemodynamics and microcirculation.* 2023;22(3):51–56. Doi: 10.24884/1682-6655-2023-22-3-51-56.

Введение

Пандемия новой коронавирусной инфекции (НКИ), вызванной вирусом SARS-CoV-2, начавшаяся в 2019 году, стала отправной точкой для возникновения новых вариантов течения различных синдромо-комплексов, включающих не только поражения легочной ткани, но и патоморфологические изменения других органов и систем [1]. Несмотря на активную всемирную борьбу с новой коронавирусной инфекцией и снижение заболеваемости на сегодняшний день, исследование данной проблемы остается на приоритетном уровне в современном медицинском научном сообществе. Однако обнаружено, что в клетках десневого эпителия, эпителия слизистой полости рта, фибробластах пародонтальной связки и эндотелии капилляров ротовой полости рецепторы АПФ-2 также имеют широкое распространение, что делает клетки тканей пародонта мишенями для вирусного воздействия. Инвазия вируса SARS-CoV-2 приводит к патологическому изменению клеточного метаболизма, нарушению физиологического функционирования клеток и последующему их разрушению, что выражается в проявлении различных заболеваний полости рта. Предполагаемые микроциркуляторные нарушения, вызванные нарушением функции эндотелия при генерализованном эндотелиите на фоне НКИ, также являются фактором, способствующим развитию патологических изменений различных структур полости рта, а также отягощению уже имеющихся хронических заболеваний [2, 3]. Кроме того, активный инфекционный процесс является фактором риска снижения локального иммунитета и нарушением адсорбционной активности эпителиальных клеток слизистой оболочки полости рта [4]. Так, у многих пациентов с НКИ отмечаются стоматологические осложнения в виде галитоза, сухости полости рта, образования эрозий и язв на внутренней поверхности щек и деснах, изменения вкусового ориентирования, обострения и прогрессирования хронического афтозного стоматита со стойким болевым синдромом [5]. Более чем у половины пациентов (около 60 %) обнаруживаются признаки кандидоза полости рта. На данный момент окончательно не изучено, развивается он на фоне иммуносупрессии при коронавирусном поражении или как осложнение антибактериальной терапии, активно применяющейся в случаях тяжелого течения коронавирусной пневмонии. Доказана тесная связь с тяжестью течения коронавирусной инфекции и проявлениями гингивита и пародонтита [6]. Также у пациентов как в остром периоде коронавирусной инфекции, так и с постковидным синдромом в полости рта отмечается обильное количество мягкого

зубного налета, а также над- и поддесневого зубного камня [7]. Такая разносторонняя нозологическая картина позволяет предположить мультифакториальный патогенез стоматологических заболеваний, развивающихся в связи с НКИ, что требует углубленного изучения данного вопроса.

Цель исследования – оценить состояние ротовой полости и изучить микроциркуляцию тканей пародонта у пациентов в остром периоде НКИ и при хроническом генерализованном пародонтите в сравнительном аспекте.

Материалы и методы исследования

В клиническое обсервационное исследование были включены 29 пациентов с острым течением COVID-19 средней степени тяжести и неотягощенным парадонтологическим анамнезом (группа 1), госпитализированных в специализированный стационар (ГБУЗ РМ «Республиканская клиническая больница имени С. В. Каткова», г. Саранск). Группу сравнения (группа 2) составили 27 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) средней степени тяжести в стадии обострения (давностью заболевания от 3 до 5 лет), проходивших лечение в Стоматологической клинике ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (диагностика ХГП согласно протоколам, утвержденным Решением Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» 23 апреля 2013 года с изменениями и дополнениями на основании Постановления № 18 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 г.). Пациенты проходили комплексное обследование при поступлении/обращении согласно действующим клиническим рекомендациям. В контрольную группу (группа 0) вошли 28 добровольцев, не страдающих патологией пародонта и не болевших COVID-19 (по данным опроса и личной медицинской документации).

До обращения в поликлинику и стационар все участники исследования соблюдали обычную гигиену зубов и полости рта.

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом медицинского института ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Все пациенты были ознакомлены с целью и методологией исследования и дали письменное согласие на участие в данном проекте.

Характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Клиническую оценку состояния ротовой полости и тканей пародонта проводили на основании стоматологического осмотра и расчета клинических индексов: папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (ПМА), индекс оценки особенностей про-

Таблица 1

Результаты комплексного обследования пациентов при поступлении/обращении

Table 1

The results of comprehensive examination of patients upon admission

Показатель	Группа 0 (контрольная, n=28)	Группа 1 (НКИ средней степени тяжести, n=29)	Группа 2 (ХГП, обострение, n=27)
Возраст, лет	59,7±6,32	63,8±2,06	58,3±3,12
Пол, м/ж	14/14	14/15	13/14
Температура тела	36,4±0,10	37,7±0,13	36,5±0,09
Сатурация	99,6±0,18	95,4±0,65	99,2±0,12
Повреждение легких по данным КТ, %	–	33,7±2,49	–
С-реактивный белок, мг/л	1,1±0,12	51,9±7,88*	3,5±0,16*
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,7±0,32	4,5±0,12	4,6±0,23
Гемоглобин, г/л	142,1±7,02	133,4±4,49	138,5±6,13
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,8±0,44	6,4±0,71	7,1±0,62
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	253,9±32,08	241,9±17,47	284,5±20,11
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	7,9±0,37	28,1±2,65*	9,3±1,09
Гипертоническая болезнь	15	18	14
Ишемическая болезнь сердца	6	9	7
Сахарный диабет II типа	0	3	2

текания кариеса (КПУ), индекс зубных отложений Грина-Вермиллиона (УИГР), индекс зубного налета (ИЗН). Микроциркуляцию в тканях пародонта оценивали методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с помощью аппарата ЛАКК-02, программное обеспечение LDF 1.18 (НПП «Лазма», Россия). Учитывая микрососудистые анатомо-физиологические особенности тканей пародонта (наличие более развитой капиллярной сети, артериовенулярных анастомозов в области маргинального края десны относительно ее прикрепленной части), запись производили в трех точках маргинальной десны фронтальной части верхней и нижней челюстей в течение 1 минуты (суммарное время записи 3 минуты). Точки ЛДФ определяли с учетом зубной формулы пациента, исключая локацию световода в области пародонта отсутствующего зуба (локация точек записи не была абсолютно идентична у всех пациентов, что является ограничением исследования с позиций стандартизации процедуры). Оценивали показатель микроциркуляции (ПМ), σ (флак) – среднее квадратическое отклонение ПМ, коэффициент вариации (Kv). Для оценки компонентов регуляции микроциркуляции использовали амплитудно-частотный спектр (метод Фурье): индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ) для оценки соотношения влияний местных и системных регуляторных механизмов, соотношение AmaxHF и AmaxCF к AmaxLF для оценки влияния дыхательных и сердечных ритмов на состояние микроциркуляции, миогенный тонус (МТ) метартериол и прекапиллярных сфинктеров и нейрогенный тонус (НТ) прекапиллярных микрососудов, показатель шунтирования (ПШ), определяющий состояние нутритивного и шунтирующего кровотока [8,9].

Статистический анализ полученных данных производили с использованием программы Statistica 13.0

(описательная статистика, оценка нормальности распределения показателя в выборке проведена с использованием критерия Z-Колмогорова – Смирнова, для определения достоверности отличий в несвязанных выборках использовали параметрический t-критерий Стьюдента, непараметрический U-критерий Манна – Уитни, корреляционный анализ проводили с расчетом коэффициента Пирсона r).

Результаты исследования и их обсуждение

По данным стоматологического обследования установлено, что у пациентов с НКИ отмечается ухудшение гигиенического состояния полости рта и изменение состояния тканей пародонта. При осмотре регистрировали умеренную гиперемию и отечность слизистой оболочки, в большинстве клинических наблюдений отмечали наличие признаков воспаления зубо-десневых сосочков, в 48,3 % случаев (14) выявляли петехиальную сыпь на слизистой оболочке твердого неба. Расчет стоматологических индексов показал увеличение ИЗН и УИГР у пациентов с НКИ (группа 1) относительно контроля (группа 0) на 78,13 и 121,28 % ($p<0,05$) соответственно. В группе 2 в сравнении с группой 0 также отмечали увеличение исследуемых индексов, но в большей степени (табл. 2).

Оценка особенностей протекания кариеса у обследуемых в различных группах показала, что у пациентов с НКИ (группа 1) данный показатель был выше контрольного на 22,33 % ($p<0,05$), что сопоставимо с результатом группы сравнения. Изучение изменения состояния тканей пародонта с расчетом ПМА у пациентов с НКИ показало его увеличение в 24,5 раза по сравнению с контролем. В группе пациентов с ХГП данный показатель был выше контроля в 49,1 раз, что свидетельствует о наличии активного воспалительного процесса в тканях пародонта. Выявленные

Таблица 2

Показатели стоматологических индексов у обследованных

Table 2

Indicators of dental indices

Группа	КПУ	УИГР	ИЗН	ПМА
0 (контрольная)	10,66±0,49	0,47±0,05	1,28±0,084	1,01±0,02
1 (НКИ средней степени тяжести)	13,04±0,33*	1,04±0,07*	2,28±0,14*	28,01±1,02*
2 (ХГП, обострение)	12,87±0,31*	2,53±0,09**	3,07±0,24**	55,15±3,12**

Примечание: здесь и далее * – достоверность отличия относительно контроля при $p < 0,05$; # – достоверность отличия показателя в 1-й и 2-й группах при $p < 0,05$.

Таблица 3

Показатели микроциркуляции в тканях пародонта у обследованных по данным лазерной доплеровской флоуметрии

Table 3

Indicators of microcirculation in periodontal tissues according to laser Doppler flowmetry

Группа	0 (контрольная)	1 (НКИ средней степени тяжести)	2 (ХГП, обострение)
ПМ	21,33±1,2	16,6±0,88*	14,15±0,92*
σ	4,33±0,21	3,14±0,24*	2,03±0,32**
Kv	19,22±1,34	18,52±0,94	13,72±1,03**
ИЭМ	2,19±0,07	1,25±0,04*	1,41±0,05**
AmaxCF/AmaxLF	0,13±0,01	0,19±0,01*	0,18±0,01*
AmaxHF/AmaxLF	0,37±0,01	0,52±0,02*	0,53±0,02*
НТ	0,75±0,08	0,56±0,03*	0,52±0,04*
МТ	0,71±0,06	0,59±0,04*	0,72±0,05#
ПШ	0,99±0,04	1,08±0,03*	1,24±0,02**

объективные изменения состояния тканей пародонта при НКИ сопровождались наличием субъективных жалоб пациентов на дискомфорт при приеме холодной и горячей пищи (58,6 % (17)), повышенную кровоточивость десен (82,7 % (24)), неприятный запах изо рта (93,1 % (27)).

Подобные клинические наблюдения согласуются с данными других исследований [10, 11]. В большинстве имеющихся в открытом доступе работ описаны патологические изменения слизистой полости рта у пациентов с НКИ в виде трофических нарушений (язвы, бляшки, высыпания), а также прогрессирование кариозных поражений и изменение биоценоза полости рта [12]. Причем ряд авторов отмечает, что выявленные нарушения состояния тканей пародонта сохраняются и в постковидном периоде [13].

Изучение особенностей микроциркуляции в различных тканях, в том числе в пародонте, при НКИ является актуальной задачей современного медицинского научного сообщества. Однако на данный момент, несмотря на увеличивающееся количество исследований, посвященных патологии пародонта при заражении вирусом SARS-CoV-2, представленные данные нельзя назвать исчерпывающими с позиций понимания роли микроциркуляторных расстройств как компонента патогенеза ряда стоматологических заболеваний.

При оценке микроциркуляции в тканях пародонта было обнаружено достоверное снижение ПМ у

пациентов с НКИ на 22,2 % ($p < 0,05$) относительно контрольных значений, что было лишь на 14,8 % ($p < 0,05$) выше данного индекса у пациентов с ХГП (табл. 3). Однонаправленное изменение показателя перфузии тканей пародонта при различных клинических состояниях позволяет предположить наличие схожих механизмов дисфункциональных явлений в микроциркуляторном русле у пациентов с новой коронавирусной инфекцией и ХГП.

В обеих исследуемых группах было выявлено достоверное уменьшение флкса, что, как правило, свидетельствует об угнетении активных вазомоторных механизмов модуляции тканевого кровотока. Так, у пациентов с ХГП флкс был ниже на 53,1 % ($p < 0,05$), а у пациентов с НКИ – на 27,5 % ($p < 0,05$) относительно контрольных значений, что свидетельствует о наличии явлений дисрегуляции микрогемодинамики, более выраженной у пациентов с ХГП. Достоверные изменения Kv были выявлены только у пациентов с ХГП, у которых он был на 28,6 % ($p < 0,05$) ниже контрольных значений, что также отражает ухудшение регуляции перфузии тканей пародонта.

Анализ амплитудно-частотного спектра колебаний перфузии выявил следующие изменения. Расчет соотношения AmaxHF и AmaxCF к AmaxLF показал увеличение вклада дыхательных и кардиогенных ритмов в регуляцию микроциркуляции у пациентов с НКИ и с ХГП по отношению к данным контроль-

ной группы на 46,2–38,5 % ($p < 0,05$) и 48,5–43,2 % ($p < 0,05$) соответственно. Оценка роли различных регуляторных механизмов при расчете ИЭМ выявила также аналогичные изменения (рисунок).

ПШ в группе больных с ХГП был достоверно выше на 25,3 % ($p < 0,05$) относительно контрольных значений за счет уменьшения нейрогенного тонуса микроциркуляторных сосудов. В группе больных с НКИ также обнаруживалось повышение ПШ на 9,1 % ($p < 0,05$) в сравнении с данными группы контроля, однако в данной группе было выявлено выраженное снижение показателей как нейрогенного, так и миогенного тонуса прекапилляров на 25,3 и 21,3 % ($p < 0,05$) соответственно. Следует отметить, что при НКИ и ХГП отмечались неоднородные явления дисрегуляции сосудистого тонуса, что может свидетельствовать о наличии отличий в механизмах нарушений перфузии тканей пародонта в рассматриваемых клинических ситуациях. В работах ряда исследователей показано, что изменение микроциркуляции в тканях пародонта при НКИ, связанное с нарушением регуляции микрогемодинамики сохраняется и в постковидном периоде [13, 14].

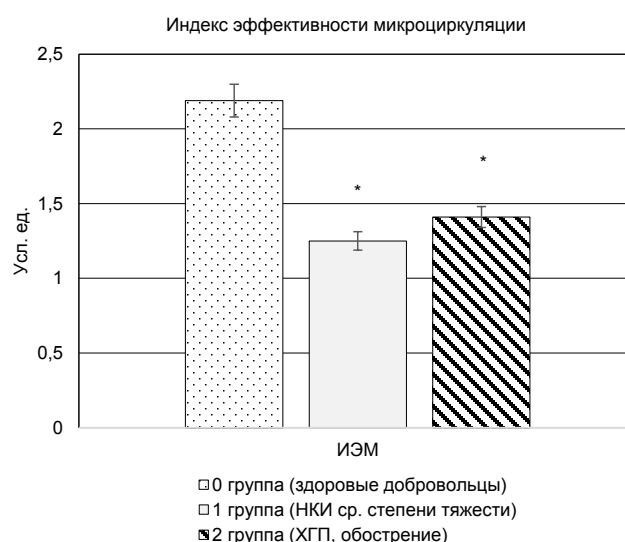
Нарушение микроциркуляции при НКИ является одним из важнейших звеньев патогенеза тканевых повреждений [15]. Корреляционный анализ выявил достоверную взаимосвязь состояния тканей пародонта по данным определения клинических индексов (ПМА, УИГР) и нарушений микроциркуляции по результатам лазерной доплеровской флоуметрии (ПМ, флакс) при НКИ ($r = -0,68 - 0,87$).

Заключение

В остром периоде НКИ по данным клинического осмотра отмечается ухудшение гигиенического состояния полости рта и изменение состояния тканей пародонта, что сопровождается увеличением индексных показателей (УИГР, ИЗН, ПМА). Данные изменения демонстрируют сходство с явлениями активного воспалительного процесса в тканях пародонта при ХГП, но отличаются меньшей выраженностью. Патологические изменения состояния тканей пародонта сопряжены с нарушением микроциркуляции, зарегистрированным методом лазерной доплеровской флоуметрии. При однонаправленных изменениях показателя перфузии в тканях пародонта при НКИ и ХГП явления дисрегуляции сосудистого тонуса при данных нозологических формах различаются. Нарушение микроциркуляции тканей при НКИ, вероятно, является фактором риска трофических нарушений и ослабления барьерной функции слизистой оболочки, что может привести к развитию различных заболеваний полости рта и, в частности, пародонта. Частота заболеваний полости рта после перенесенной НКИ, их тяжесть, а также недостаточная изученность патогенеза требуют дальнейших исследований в этой области в целях своевременной профилактики стоматологических осложнений и их корректной терапии.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare that they have no conflicts of interest.



Индекс эффективности микроциркуляции в тканях пародонта при НКИ и ХГП: * – достоверность отличия от данных группы 0 при $p < 0,05$

The index of the effectiveness of microcirculation in periodontal tissues with LCI and CGP: * – the reliability of the difference from the data of group 0 at $p < 0.05$

Литература / References

1. Marouf N, Cai W, Said KN, Daas H, Diab H, Chinta VR, Hssain AA, Nicolau AA, Sanz M, Tamimi F. Association between periodontitis and severity of COVID-19 infection: A case-control study // *J Clin Periodontol*. 2021;48(4):483–491. Doi: 10.1111/jcpe.13435.
2. Ниязов Ж., Курбанова З. Влияние Covid-19 на состояние пародонта, на фоне снижения иммунологической реактивности организма // *Дни молодых ученых*. – 2022. – Т. 1, № 1. – С. 279–281. [Nijazov Zh, Kurbanova Z. The impact of Covid-19 on the condition of the periodontium, against the background of a decrease in the immunological reactivity of the body // *Days of young scientists*. 2022;1(1):279–281. (In Russ)].
3. Изменения слизистой оболочки полости рта и общих показателей при COVID 19 (SARS-CoV-2): одноцентровое описательное исследование / Хабадзе З.С., Соболев К.Э., Тодуа И.М., Морданов О.С. // *Эндодонтия Today*. – 2020. – № 2(18). – С. 4–9. [Khabadze ZS, Sobolev KE, Todua IM, Mordanov OS. Changes in the oral mucosa and general indicators with COVID 19 (SARS-CoV-2): a single-center descriptive study // *Endodontics Today*. 2020;18(2):4–9. (In Russ.)].
4. Стоматологические аспекты новой коронавирусной инфекции COVID-19 / Шихнабиева Э.Д., Абдурахманов А.И., Шихнабиев Д.А., Сулейманова А.Б. // *Вестн. физиотер. и курортотол.* – 2021. – Т. 27, №1. – С. 56–59. [Shihnabieva JeD, Abdurahmanov AI, Shihnabiev DA, Sulejmanova AB. Dental aspects of the new coronavirus infection COVID-19. 2021;27(1):56–59. (In Russ.)]. Doi: 10.37279/2413-0478-2021-27-1-56-59.
5. Малышев М.Е., Швецов М.М., Иорданишвили А.К. Особенности ухода за полостью рта при лечении пародонтита у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 // *Мед. алфавит*. – 2022. – № 22. – С. 21–26. [Malyshev ME, Shvetsov MM, Iordanishvili AK. Features of oral care in the treatment of periodontitis in patients who have undergone a new coronavirus infection COVID-19 // *Med Alphabet*. 2022;(22):21–26. (In Russ.)]. Doi: 10.33667/2078-5631-2022-22-21-26.
6. Норкулова З.Н., Шарипова П.А. Патогенетические подходы к лечению слизистой полости рта у больных, перенесших коронавирусную инфекцию // *MedUnion*. –

2022. – Т. 1, № 1. – С. 107–111. [Norkulova ZN, Sharirova PA. Pathogenetic approaches to the treatment of oral mucosa in patients with coronavirus infection // *MedUnion*. 2022;1(1):107–111. (In Russ.)].

7. Новая коронавирусная инфекция (covid-19) и сахарный диабет: взгляд стоматолога / Сабирова А.И., Мамытова А.Б., Акратов И.А., Сабиров И.С. // *The Scientific Heritage*. – 2021. – Т. 2, № 58. – С. 44–51. [Sabirova AI, Mamytova AB, Akratov IA, Sabirov IS. New coronavirus infection (covid-19) and diabetes mellitus: a dentist's view // *The Scientific Heritage*. 2021;2(58):44–51. (In Russ.)]. DOI: 10.24412/9215-0365-2021-58-2-44-51.

8. Казарина Л.Н., Болсуновский С.М. Влияние статинов на микроциркуляцию тканей пародонта у больных метаболическим синдромом // *Медицина*. – 2016. – Т. 4, № 2. – С. 43–50. [Kazarina LN, Bolsunovsky SM. Effect of statins on the microcirculation of periodontal tissue in patients with metabolic syndrome. 2016;4(2):43–50 (In Russ.)].

9. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови: рук-во для врачей. – М.: Медицина, 2005. – 256 с. [Krupatkin AI, Sidorov VV. *Lazernaya dopplerovskaya floumetriya mikrotsirkulyatsii krovi*. Rukovodstvo dlya vrachev. Moscow, Meditsina, 2005:256. (In Russ.)].

10. Мухамадовна Г.М. Изменения слизистой полости рта при коронавирусной инфекции // *AMALIY VA TIBBIYOT FANLARI ILMIY JURNALI*. – 2022. – Т.1, №7. – С. 301–304. [Mukhamadovna GM. Changes in the oral mucosa in coronavirus infection // *AMALIY VA TIBBIYOT FANLARI ILMIY JURNALI*. 2022;1(7):301–304. (In Russ.)].

11. Проявление заболеваний слизистой полости рта у больных, перенесших COVID-19 / Македонова Ю.А., Поройский С.В., Гаврикова Л.М., Афанасьева О.Ю. // *Вестн. ВолГМУ*. – 2021 – Т. 77, №1. – С. 109–115. [Makedonova YuA, Poroisky SV, Gavrikova LM, Afanaseva OY. Manifestation of the oral mucosa diseases in patients with COVID-19 // *J Volgograd State Med University*. 2021;77(1):109–115. (In Russ.)].

12. Изменения состояния пародонта после перенесенных вирусных заболеваний в период пандемии COVID-19 / Оксюзан А.В., Петрова А.Р., Перевожчикова Д.К., Степанова Е.С. // *Modern science*. – 2022. – № 3-1. – С. 207–210. [Oksuzyan AV, Petrova AR, Perevoshchikova DK, Stepanova ES. Changes in the condition of the periodontium after viral diseases during the COVID-19 pandemic // *Modern science*. 2022;(3-1):207–210. (In Russ.)].

13. Чубарнова М.В., Давыдов А.Б., Есин В.А. и др. Изменения микроциркуляции слизистой оболочки полости рта у пациентов, перенесших COVID-19 и не получающих антикоагулянтную терапию // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. – 2021. – Т. 20, №4. – С. 95–100. [Chubaranova MV, Davydov AB, Esin VA, Davydova OB, Kostin IO. Changes in the microcirculation of the oral mucosa in post-COVID-19 patients not receiving anti-coagulant therapy // *Regional blood circulation and microcirculation*. 2021;20(4):95–100. (In Russ.)]. Doi: 10.24884/1682-6655-2021-20-4-95-100.

14. Рустамова Д.А., Ризаев Ж.А., Хазратов А.И., Олимжонов К.Ж., Олимжонova Ф.Ж. Изучение микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов с системными васкулитами, перенесшими коронавирусную инфекцию // *Биология ва тиббиет муаммолари*. – 2022. – № 6(140). – С. 179–183. [Rustamova DA, Rizaev ZhA, Khazratov AI, Olimjonov KZh, Olimjonov FZh. The study of microcirculation in periodontal tissues in patients with systemic vasculitis after coronavirus infection // *Biologiya va tibbijot muammolari*. 2022;6(140):179–183. (In Russ.)].

15. Ладожская-Гапенко Е.Е., Храпов К.Н., Полушин Ю.С. Нарушения микроциркуляции у больных с тяжелым течением COVID-19 // *Вестн. анестезиол. и реаниматол.* – 2021. – Т. 18, № 4. – С. 7–19. [Ladozhskaya-Gapeenko EE, Khrapov KN, Polushin YuS, Shlyk IV, Petrishchev NN, Vartanova IV. Microcirculation Disorders in Patients with Severe COVID-19 // *Messenger of ANESTHESIOLOGY AND RESUSCITATION*. 2021;18(4):7–19. (In Russ.)]. Doi: 10.21292/2078-5658-2021-18-4-7-19.

Информация об авторах

Тамбовцев Сергей Александрович – аспирант 3-го года обучения кафедры стоматологии медицинского института, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: tambovtsevs@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7514-1153.

Власова Татьяна Ивановна – д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой нормальной и патологической физиологии медицинского института, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: v.t.i@bk.ru, ORCID: 0000-0002-2624-6450.

Ситдикова Анастасия Владимировна – аспирант 2-го года обучения кафедры нормальной и патологической физиологии медицинского института, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: ansit96@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9783-6813.

Пурсанова Анастасия Евгеньевна – д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой стоматологии медицинского института, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: pursanova@mail.ru, ORCID: 000-0002-4137-2834.

Федоськина Анна Сергеевна – аспирант 3-го года обучения кафедры факультетской хирургии медицинского института, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: fedanna@mail.ru, ORCID: 0009-0009-2372-9287.

Громова Елена Викторовна – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой биологической и фармацевтической химии с курсом организации и управления фармацией медицинского института, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия, e-mail: gromova-bx@yandex.ru, ORCID: 000-0001-9255-2571.

Authors information

Tambovtsev Sergey A. – 3rd-year post-graduate student, Department of Dentistry, Medical Institute, Ogaryov National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: tambovtsevs@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7514-1153.

Vlasova Tatyana I. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head, Department of Normal and Pathological Physiology, Medical Institute, Ogaryov National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: v.t.i@bk.ru, ORCID: 0000-0002-2624-6450.

Sitdikova Anastasia V. – 2nd-year post-graduate student, Department of Normal and Pathological Physiology, Medical Institute, Ogaryov National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: ansit96@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9783-6813.

Pursanova Anastasia E. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head, Department of Dentistry, Medical Institute, Ogaryov National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: pursanova@mail.ru, ORCID: 000-0002-4137-2834.

Fedoskina Anna S. – 3rd-year post-graduate student, Department of Faculty Surgery, Medical Institute, Ogaryov National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: fedanna@mail.ru, ORCID: 0009-0009-2372-9287.

Gromova Elena V. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of Biological and Pharmaceutical Chemistry, Medical Institute, Ogaryov National Research Mordovia State University, Saransk, Russia, e-mail: gromova-bx@yandex.ru, ORCID: 000-0001-9255-2571.