

Метод комплексной физиотерапии у стоматологических пациентов после COVID-19

© Н.Г. КУЛИКОВА^{1,2}, М.Х. АЛЬ-ЗАМИЛЬ², З.Г. ЖИЛОКОВ^{2,3}, А.С. ТКАЧЕНКО^{2,3}

¹ФГАОУ ВО «Первый Московский медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», Москва, Россия;

³Стоматологический центр «ВиДентис», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Функциональные нарушения системы пищеварения, отразившиеся на зубочелюстной системе (боль, шаткость, выпадение зубов) у пациентов, перенесших COVID-19, привлекли пристальное внимание специалистов разного профиля. Патогенез прогрессирующей постковидной адентии малоизучен, как и не решены многие вопросы адекватной терапии, в которой роль немедикаментозных технологий при лечении стоматологических пациентов, перенесших COVID-19, крайне высока.

Цель исследования. На основе анализа единичных исследований по лечению постковидной адентии описать механизм действия и клиническую эффективность разработанной сочетанной методики физиотерапии, включающей лекарственный электрофорез пирасетама по лобно-затылочной методике и лазеропунктуру у стоматологических пациентов с жалобами на прогрессирование адентии после COVID-19.

Материал и методы. Обследованы 120 пациентов, обратившихся с жалобами на выпадение зубов после COVID-19 на протяжении последних 6 мес. В качестве исходных и конечных точек учитывали: стоматологические индексы кровоточивости и воспаления, маркеры сосудисто-эндотелиальной дисфункции — уровни молекул межклеточной адгезии и их рецепторы (sICAM-1, sVCAM-1, VEGF-A, ЭТ-1) до и после лечения.

Результаты. Установлена отрицательная корреляционная связь между концентрацией VEGF-A (пг/мл) в сыворотке периферической крови и уровнем sVCAM-1 (нг/мл) у обследуемых пациентов ($r=0,4830$, $p<0,05$) и сильная обратная корреляционная связь между уровнем sICAM-1 (нг/мл) и sVCAM-1 ($r=0,7696$, $p<0,01$). После применения комбинированной методики на структуры головы и лазеропунктуры отмечали более значимые эффекты, чем после пунктурного лазерного воздействия и после методики: в виде коррекции стоматологического индекса воспаления в 1,76 раза ($p<0,001$), снижения индекса кровоточивости в 2,6 раза ($p<0,05$), снижения концентрации sVCAM-1 в 1,7 раза и sICAM-1 в 2 раза ($p<0,001$), возрастания уровней эндотелина в 1,7 раза, как и исходного низкого VEGF-A (пг/мл) в 1,5 раза ($p<0,01$).

Заключение. Разработанный физиотерапевтический комплекс, включающий лазеропунктуру и методику лекарственного электрофореза 5% пирасетама, потенциально можно рассматривать в качестве физиопрофилактической и лечебной модели постковидной адентии.

Ключевые слова: физиотерапия, адентия, COVID-19, лазерная терапия, электрофорез.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Куликова Н.Г. — <https://orcid.org/0000-0007-03-7467-63>

Аль-Замиль М.Х. — <https://orcid.org/0000-0001-8506-8562>; eLibrary SPIN: 3434-9150

Жилоков З.Г. — <https://orcid.org/0000-0001-6995-4126>

Ткаченко А.С. — <https://orcid.org/0000-0001-8506-8562>; eLibrary SPIN: 6126-1475

Автор, ответственный за переписку: Куликова Н.Г. — e-mail: kulikovang777@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Куликова Н.Г., Аль-Замиль М.Х., Жилоков З.Г., Ткаченко А.С. Метод комплексной физиотерапии у стоматологических пациентов после COVID-19. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2024;101(3):18–23.

<https://doi.org/10.17116/kurort202410103118>

Method of comprehensive physiotherapy of dental patients after COVID-19

© N.G. KULIKOVA^{1,2}, M.KH. AL-ZAMIL², Z.G. ZHILOKOV^{2,3}, A.S. TKACHENKO^{2,3}

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;

²Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia;

³«ViDentis» Dental Center, Moscow, Russia

ABSTRACT

Functional gastrointestinal disorders, which had an impact on the dentofacial system (pain, loose teeth and falling out of them) in patients who have had COVID-19, drew the close attention of specialists of different profiles. The pathogenesis of worsening post-COVID edentulism is insufficiently studied, as many issues of adequate therapy remain unsolved, in which the role of non-drug technologies in the treatment of dental patients who have suffered from COVID-19 is extremely high.

Objective. To describe the mechanism of action and clinical effectiveness of the developed combined physiotherapy method, including the induced technique of piracetam iontophoresis on the frontooccipital technic and acupuncture laser therapy in dental patients with complaints of edentulism progression after COVID-19 on the basis of the analysis of single studies on the post-COVID loss of teeth treatment.

Material and methods. A number of patients equal 120 who complained of tooth loss after COVID-19 during the past 6 months were examined. The following initial and end points were considered: dental bleeding and inflammation scores, vascular and endothelial dysfunction markers — levels of intercellular adhesion molecules and their receptors (sICAM-1, sVCAM-1, VEGF-A, ET-1) before and after treatment.

Results. Negative correlation between VEGF-A (pg/ml) concentration in peripheral blood serum and sVCAM-1 (ng/ml) level in the examined patients ($r=0.4830$, $p<0.05$) and strong inverse correlation between sICAM-1 (ng/ml) level and sVCAM-1 ($r=0.7696$, $p<0.01$) have been established. More significant effects after application of the combined induced method on the head's structures and laser acupuncture have been noted than after acupuncture laser exposure and after inducing technique separately, namely in the form of dental inflammation score correction by 1.76 times ($p<0.001$), decrease of bleeding score by 2.6 ($p<0.05$), decrease of concentration of sVCAM-1 by 1.7 times and sICAM-1 by 2 times ($p<0.001$), increase of endothelin level by 1.7 times as well as the initial low VEGF-A (pg/ml) by 1.5 times ($p<0.01$).

Conclusion. The developed physiotherapeutic complex, which includes laser acupuncture physiotherapy and induced technique of 5% piracetam iontophoresis, can potentially be considered as a physioprophylactic and therapeutic model of post-COVID edentulism.

Keywords: *physiotherapy, edentulism, COVID-19, laser therapy, iontophoresis.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Kulikova N.G. — <https://orcid.org/0000-0007-03-7467-63>

Al-Zamil M.Kh. — <https://orcid.org/0000-0001-8506-8562>; eLibrary SPIN: 3434-9150

Zhylokov Z.G. — <https://orcid.org/0000-0001-6995-4126>

Tkachenko A.S. — <https://orcid.org/0000-0001-8506-8562>; eLibrary SPIN: 6126-1475

Corresponding author: Kulikova N.G. — e-mail: kulikovang777@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Kulikova NG, Al-Zamil MKh, Zhilokov ZG, Tkachenko AS. Method of comprehensive physiotherapy of dental patients after COVID-19. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2024;101(3):18–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort202410103118>

Введение

Экспериментально было доказано, что вирус SARS-CoV избирательно поражает центральную и периферическую нервную систему с трансневральным проникновением в примембранно-сосудистые структуры посредством связывания с рецептором ангиотензинпревращающего фермента, в том числе на уровне нервных клеток назально-ротовой области [1–4]. При этом запускается каскад нейрогенных сдвигов, потенцирующих воспалительные реакции [5, 6], которые изменяют функции нейронально-сосудистого обеспечения в соподчиненных системах [6]. Воспалительные цитокиновые влияния SARS-CoV на ДНК- и РНК-структуры, органы и системы активируют периодонтальный синдром с характерной деструкцией дентальных тканей: отек и кровоточивость из десен, рыхлость десневых сосочков и десневых карманов с последующим выпадением зубов, когда применение лекарственных средств не только не эффективно, но и небезопасно [7–10]. Использование методов физиотерапии у стоматологических пациентов, перенесших COVID-19, становится приоритетным и значимым,

поскольку снижает уровень фармакологического напряжения, повышает качество жизни и активизирует физиологические саногенно-адаптивные механизмы восстановления [11–14].

Ранее было доказано, что форетические методы гальванического воздействия обеспечивают формирование в пораженных дентальных тканях поляриционных потоков, меняющих проницаемость клеточных мембран и кальциево-натриевый механизм функционирования [14], что положительно отражается на физиологии дентальных клеток, в том числе на уровне их центральной регуляции (ЦНС) [15, 16]. Методика электрофореза [17] фармакологических высокофоретируемых препаратов (5% раствор пирacetama) показала эффективные результаты в отношении микрососудистых, геморегулирующих и активных ДНК-структур как на уровне назально-фарингеальных, так и дентальных тканевых систем, испытывающих при COVID-19 повреждение на уровне микрососудов и в виде клеточного повреждения всех структур зубоальвеолярного комплекса [14, 18].

В ходе лечения зубочелюстных аномалий лазерная терапия позволяет не только ликвидировать болевой синдром, но и устранить возможные ос-

ложнения, что крайне важно для пациентов после COVID-19 [14, 19]. Следует добавить, что лазерное излучение положительно влияет не только на аминокислотный и минеральный состав дентальных тканей при локальном их освещении, но и на обменные процессы, антиокислительные резервы зубоальвеолярных структур, что более выражено при пунктурном воздействии на отвечающие за функциональное состояние внутренние органы и сопряженные с ними нервные связи дентально-пародонтальных участков, обеспечивая модуляцию и активацию анатомически связанных зон, ответственных за водно-солевой обмен, микроциркуляцию, иммунное обеспечение [19].

Следует отметить, что в стоматологии довольно широко применяют не только локальное лазерное воздействие в области тканей коронковой части зуба, в том числе в виде прикорневого освещения лазерным излучением с использованием методик лазеропунктуры [20], но и контактно-локальное воздействие [14]. Однако ранее никто не применял методику, основанную на комбинировании лазерного излучения разной длины волны, что в условиях постковидного периода не только уместно при дентальной патологии, но и может выступать в качестве биорегулятора естественных саногенетических процессов в тканях зубоальвеолярного комплекса лиц после COVID-19, поскольку базируется на формировании направленных рефлекторных реакций.

Цель исследования — описать на основе анализа единичных исследований по лечению постковидной адентии механизм действия и клиническую эффективность разработанной комбинированной методики физиотерапии, включающей технику лекарственного электрофореза пираретама по лобно-затылочной методике и лазеропунктуру у стоматологических пациентов с жалобами на прогрессирование адентии после COVID-19.

Материал и методы

Проведено открытое рандомизированное исследование в условиях стоматологического центра «Ви-Дентис» (Москва). Работа выполнена в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками от 2013 г.

Критериями включения являлись: наличие жалоб на выпадение зубов после COVID-19 у стоматологических пациентов; возраст 30—60 лет; подписанное информированное согласие на участие в исследовании.

Критериями не включения служили: аллергические реакции на пираретам и его аналоги; возраст младше 30 лет и старше 60 лет; отсутствие информированного согласия.

Критериями исключения были: несоблюдение протокола лечения; выявление противопоказаний; ухудшение состояния.

Был изучен стоматологический статус 120 (64 мужчин и 56 женщин) стоматологических пациентов, обратившихся с жалобами на выпадение зубов после COVID-19 в период с 2020 по 2023 г. Возрастной диапазон пациентов составил 30—60 лет (средний возраст пациентов $42,5 \pm 3,5$ года; $p < 0,05$).

Для оценки стоматологического статуса использовали Международную классификацию болезней 10-го пересмотра (МКБ-10). Всем пациентам до и после лечения обязательно выполняли магнитно-резонансную томографию (МРТ) или ортопантомографию, проводили анализ индексных стоматологических показателей и уровней молекул межклеточной адгезии и их рецепторов (SICAM-1, SVCAM-1, VEGF-A, ЭТ-1), которые исследовали методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИМФ) с использованием стандартных наборов реактивов (Human Big Endotelin-1 (Big-ET-1), Elisakit, MAA945Hu22, сертификат ISO13485:2016/ISO9001:2015) на планшетном ридере «Униплан» (ЗАО «Пикон», Россия).

Все пациенты перенесли легкую и среднюю по тяжести форму коронавирусной инфекции (U07.1 по МКБ-10). Длительность адентии после COVID-19 у стоматологических пациентов составила 30—109 сут ($95 \pm 7,2$ сут; $p < 0,05$). Вирус был идентифицирован и подтвержден с помощью лабораторных исследований (положительный тест с полимеразной цепной реакцией на COVID-19) с верификацией постковидного осложнения в виде синдрома выпадения зубов у всех исследуемых пациентов [6].

Оценка стоматологического статуса была выполнена до и после лечения с помощью анализа индексных показателей: индекс РМА (PARMA — воспаление), индекс резистентности (RI) Пурсело (активность микроциркуляции в дентально-пародонтальных тканях), десневой индекс (Muhleman в модификации I. Cowell).

В ходе рандомизированного контролируемого исследования (неслепое открытое) у 30 пациентов (контрольная группа) применяли стандартное стоматологическое лечение без физических факторов; у 30 пациентов (1-я группа сравнения) применяли электрофорез 5% раствора пираретама; у 30 пациентов (2-я группа сравнения) — метод лазеропунктуры; у 30 пациентов (основная группа) — комбинированный метод, включающий последовательное выполнение лекарственного электрофореза 5% раствора пираретама.

В тот же день, не ранее чем через 30—40 мин после электрофореза, пациентам проводили лазерную терапию по выбранным пунктурным точкам от аппарата «Лазмик» с использованием излучающей инфракрасной головки ЛО2 (мощность 1 мВт)

при длине волны 904 нм, частоте 80 Гц с воздействием в области проекционных зон дентального поражения на лице (акупунктурные точки Изя-Чэ, Чэн-Цзянь, Тин-Гун, Ся-Гуань), для коррекции не только противовоспалительной, но и гуморально-иммунно-клеточной [2], что крайне важно для пациентов в постковидном периоде. Дополнительно для активации противовоспалительных механизмов и сосудисто-эндотелиального регулирования использовали акупунктурные точки РС3 Инь-Тан. Воздействие осуществляли на точки РС4, GI4, РС8, RP6 по 30 с. На точку Е36 (локализуется на 3 цуня ниже верхнего края латерального мышелка большеберцовой кости, на один поперечный палец латеральнее гребня большеберцовой кости), P7 и GI20 воздействовали 50–60 с [20]. Курс лазеропунктуры составил 10 процедур, ежедневно.

Электрофорез 5% пираретама проводили по лобно-затылочной методике от аппарата «Поток-1» (регистрационный номер ФСР 2109/0551) при силе тока 3,0–5,0 мА, плотности тока 0,6 мА/см², длительности воздействия 20 мин. Курс лечения составил 10 процедур, ежедневно [7].

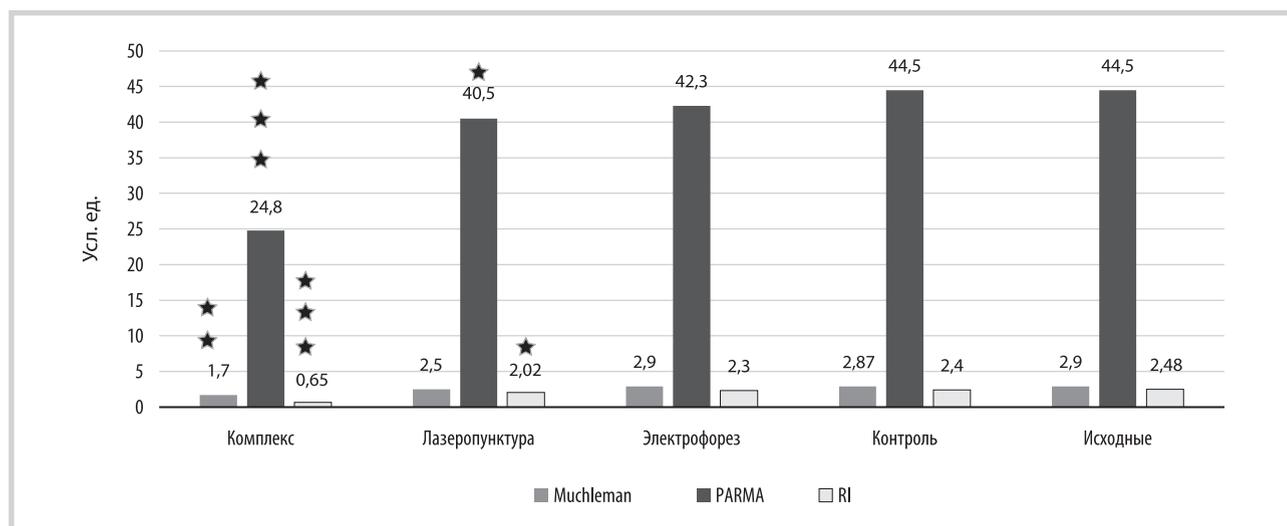
Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием пакета прикладных программ Statistica 7.0. Расчет параметров и их анализ выполняли с использованием медианы (Me) и квартилей [Q₁; Q₃]. Анализ качественных переменных был проведен с использованием χ^2 или критерия Фишера, анализ количественных переменных при нормальном распределении признака — по *t*-критерию Стьюдента, при рассеянном распределении — с помощью критерия рангов Вилкоксона. Корреляционный анализ выполнен по критерию Пирсона. Статистически значимыми считали различия при уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При анализе стоматологического статуса пациентов с адентией, перенесших COVID-19, были установлены высокие индексные значения стоматологических показателей в 75,9% случаев, что свидетельствовало об активации провоспалительных механизмов и процессов сосудисто-эндотелиального дисбаланса в виде формирования сосудисто-эндотелиальной дисфункции, которую демонстрировали уровни молекул межклеточной адгезии и эндотелина (SICAM-1, SVCAM-1, VEGF-A, ЭТ-1). Так, при оценке исходных индексных показателей стоматологического статуса у исследуемых пациентов было выявлено: повышение в 1,6 раза десневого индекса Muchleman ($p < 0,01$); в 2,7 раза индекса воспаления (PARMA) ($p < 0,05$), в 4,3 раза индекса кровоточивости (Пурселло, RI) ($p < 0,01$), что можно расценивать в качестве серьезных сдвигов как в сосудисто-эндотелиальном, так и метаболическом обеспечении дентально-пародонтальных тканей [5, 7, 9, 19].

После применения стоматологического лечения с включением методов физиотерапии наиболее высокие результаты были отмечены у пациентов с постковидными дентальными осложнениями, которые получили комбинированный метод лазеропунктурного воздействия и электрофореза 5% раствора пираретама: стоматологические индексы у таких пациентов были более высокими, чем после лазеропунктуры и методики электрофореза 5% раствора пираретама (рисунок).

После лазеропунктурного воздействия отмечали статистически значимую регрессию всех стоматологических индексов, которые корригировались менее значимо, чем после применения комбинированной лазеропунктуры и электрофореза 5% пираретама: десневой индекс Muchleman снизился с 2,89 [1,97; 4,0]



Эффективность лечения стоматологических пациентов с адентией после COVID-19. Объяснения в тексте.
Effectiveness of treatment of dental patients with edentulism after COVID-19. Explanations in the text.

до 2,1 [1,7; 2,5] усл. ед. ($p<0,05$); индекс воспаления (PARMA) — с 43,8 [41,9; 45,8] до 24,8 [21,9; 27,8] усл. ед. ($p<0,01$); индекс кровоточивости и гемодинамики в тканях (Пурселло, RI) — с 2,48 [1,69; 3,4] до 0,65 [0,49; 0,9] усл. ед. ($p<0,01$).

По полученным данным, активация провоспалительных механизмов в дентально-пародонтальных структурах у пациентов после COVID-19 сопровождалась формированием сосудисто-эндотелиальной дисфункции, о чем свидетельствовали сдвиги в уровне показателя молекул межклеточной адгезии и эндотелина (sICAM-1, sVCAM-1, VEGF-A, ЭТ-1) (таблица).

После лазеропунктурного воздействия отмечали невысокую, но статистически значимую коррекцию всех значений молекул клеточной адгезии и эндотелина, что подтверждает концепцию молекулярно-клеточного и системного воздействия лазерного излучения [14, 19]. Однако после комбинированной лазеропунктуры и лекарственного электрофореза была выявлена достоверно более значимая коррекция: уровень sICAM-1 снизился с 5,87 до 3,02 нг/мл ($p<0,01$), уровень sVCAM-1 — с 126,4 до 75,5 нг/мл ($p<0,001$), концентрация VEGF-A — с 28,6 до 44,9 нг/мл ($p<0,01$), исходный низкий уровень ЭТ-1 повысился с 0,491 до 0,852 фмоль/мл ($p<0,001$). Проведение корреляционного анализа позволило выявить средней силы обратную корреляционную связь между концентрацией VEGF-A (нг/мл) в сыворотке периферической крови и уровнем sVCAM-1 (нг/мл) у исследуемых стоматологических пациентов ($r=0,4830$, $p<0,05$), что свидетельствует о том, что при нарастании постковидной гипоксии не только формируются дыхательные и гемодинамически значимые сдвиги, но и сосудисто-эндотелиальные дисфункции. Анализ корреляционных зависимостей между уровнем sICAM-1 (нг/мл) и sVCAM-1 у исследуемых пациентов выявил сильную положительную корреляционную связь ($r=0,7696$, $p<0,01$), что может подтверждать ранее выдвинутое предположение об участии молекул клеточной адгезии в процессах воспаления [9]. А выявление статистически значимой обратной корреляционной связи средней силы между индексом резистентности (RI) Пурсело и уровнем ЭТ-1 (фмоль/мл) $S(r=-0,464$; $p<0,01)$ подтверждает обнаруженные ранее закономерности связи ротовой полости с центральными механизмами сосудисто-эндотелиальной регуляции и их срывом в период агрессивного воздействия коронавирусной инфекции [4].

Можно предположить, что высокая клиническая эффективность комбинированного лазеропунктурного воздействия и электрофореза парацетама основана на индуцировании регуляторных сосудисто-эндотелиальных механизмов и устранении гипоксических явлений, в том числе на уровне эндотелиоцитов, которые связаны с молекулами межклеточной адгезии и эндотелиальной лейкоцитарной адгезии [1]. Вариативный анализ исследования позволяет утверждать, что системный и многоуровне-

Уровневые показатели молекул межклеточной адгезии и эндотелина до и после лечения с включением разных методов физиотерапии у пациентов с постковидной адентией
Level indices of intercellular adhesion molecules and endothelin before and after treatment with inclusion of different physiotherapy methods in patients with post-COVID edentulism

Показатель, норма	1-я группа сравнения, $n=30$. Электрофорез 5% парацетама		2-я группа сравнения, $n=30$. Лазерная акупунктура		Основная группа, $n=30$. Электрофорез парацетама и лазерная акупунктура		Контроль без физиотерапии, $n=30$	
	до	после	до	после	до	после	до	после
sICAM-1, 2,9—3,0 нг/мл	5,9 [5,0; 6,9]	5,02 [4,7; 5,34] [#]	5,87 [5,0; 6,24]	3,9 [3,1; 4,7] ^{**}	5,98 [5,1; 6,86]	3,02 [2,9; 3,14] ^{**##}	5,8 [5,06; 6,64]	5,5 [4,92; 6,08]
sVCAM-1, 72,0—75,0 нг/мл	122,9 [102,2; 143,9]	119,52 [110,9; 128,14] [#]	125,5 [120,4; 130,6]	104,59 [100,1; 109,09] [#]	126,4 [120,2; 132,7]	75,5 [74,0; 77,0] ^{***##}	122,9 [120,9; 124,9]	121,6 [120,2; 123,1]
VEGF-A, 45,0—46,0 нг/мл	29,95 [28,2; 31,8]	30,6 [29,1; 32,2] [#]	30,6 [29,9; 31,4]	34,9 [33,1; 36,9] [#]	28,9 [27,3; 30,5]	44,9 [42,5; 47,3] ^{**##}	27,9 [26,3; 29,5]	28,5 [27,1; 29,9]
ЭТ-1, 0,85—0,95 фмоль/мл	0,493 [0,482; 0,503]	0,498 [0,490; 0,506] [#]	0,487 [0,472; 0,503]	0,601 [0,591; 0,614] ^{**}	0,491 [0,482; 0,503]	0,852 [0,840; 0,864] ^{***##}	0,493 [0,482; 0,504]	0,499 [0,487; 0,513]

Примечание. Данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q₁; Q₃]. Анализ достоверности проведен внутри групп до и после лечения: * — $p<0,05$; ** — $p<0,01$; *** — $p<0,001$; между группами после лечения по отношению к контролю по критерию Вилкоксона: [#] — $p<0,05$; ^{**} — $p<0,01$; ^{##} — $p<0,001$.
Note. The data are presented as median (Me) and quartiles [Q₁; Q₃]. The analysis of validation was conducted within the groups before and after treatment: * — $p<0,05$; ** — $p<0,01$; *** — $p<0,001$; between the groups after treatment with regard to control by the Wilcoxon test: [#] — $p<0,05$; ^{**} — $p<0,01$; ^{##} — $p<0,001$.

вый характер коронавирусной инфекции, сопряженный с формированием тяжелых осложнений (тромбозы, гипоксия, воспалительные реакции, адентия, др.), в полной мере касается адаптивных молекулярно-клеточных резервов конкретного пациента, что сопровождается формированием сосудисто-эндотелиальных дисфункций на фоне локальной гибели клеток, разрушения неклеточных структур в очаге воспаления, где зубоальвеолярный аппарат не является исключением.

Заключение

Электрофорез пираретама по индуцированной технике воздействия у стоматологических пациентов, обратившихся с жалобами на боли в пародонтальных тканях и выпадение зубов, способствует активации саногенетических резервов на уровне ЦНС,

активирующих трансмембранные механизмы сосудисто-эндотелиального регулирования, а снижение отечности в ротовой и носовой полостях происходит за счет нормализации метаболических процессов на уровне центрального регулирования. Лазеропунктурное воздействие на специально выбранные кожные зоны, связанные с пародонтально-дентальным обеспечением и окислительно-восстановительными процессами регуляции на уровне органов и систем, по всей видимости, обеспечивает управление механизмами фосфорилирования и функциями примембранного дыхания, способствующими нивелированию воспалительных реакций и сосудисто-эндотелиальных дисфункций, что может использоваться для профилактики синдрома комплекса выпадения зубов после COVID-19.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Burges Watson DL, Campbell M, Hopkins C, et al. Altered smell and taste: Anosmia, parosmia and the impact of long Covid-19. *PLoS ONE*. 2021;16(9):e0256998. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256998>
- Saltagi AK, Saltagi MZ, Nag AK, et al. Diagnosis of Anosmia and Hyposmia: A Systematic Review. *Allergy Rhinol (Providence)*. 2021;12:21526567211026568. <https://doi.org/10.1177/21526567211026568>
- Вознюк И.А., Ильина О.М., Коломенцев С.В. Ишемический инсульт как клиническая форма и патогенетическая модель в структуре поражения центральной нервной системы при COVID-19. *Вестник восстановительной медицины*. 2020;4(98):90-98. Voznyuk IA, Ilyina OM, Kolomentsev SV. Ischemic stroke as a clinical form and pathogenetic model in the structure of central nervous system lesions in COVID-19. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2020;4(98):90-98. (In Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-98-4-90-98>
- Giacomelli A, Pezzati L, Conti F, et al. Self-reported olfactory and taste disorders in SARS-CoV-2 patients: a cross-sectional study. *Clin Infect Dis*. 2020;1:330-334. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa330>
- Хавкина Д.А., Руженцова Т.А., Чухляев П.В., Гарбузов А.А., Шушакова Е.К. Роль дезинтоксикационной и антиоксидантной терапии в лечении COVID-19: теория и практика. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2020;2(1):62-69. Havkina DA, Ruzhencova TA, Chuhlyayev PV, Garbuzov AA, Shushakova EK. Rol' dezintoksikacionnoj i antioksidantnoj terapii v lechenii COVID-19: teoriya i praktika. *Epidemiologiya i infekcionnye bolezni*. 2020;2(1):62-69. (In Russ.).
- Фесюн А.Д., Лобанов А.А., Рачин А.П. Вызовы и подходы к медицинской реабилитации пациентов, перенесших осложнения COVID-19. *Вестник восстановительной медицины*. 2020;3(97):3-13. Fesyun AD, Lobanov AA, Rachin AP. Challenges and approaches to medical rehabilitation of patients who have had complications of COVID-19. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2020;3(97):3-13. (In Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-97-3-3-13>
- Куликова Н.Г., Кончугова Т.В., Рачин А.П., Фесюн А.Д., Аль-Замил М.Х., Ткаченко А.С. Патент на лечение anosmia после COVID-19. М.: НМИЦ РК Минздрава РФ; 2021. Kulikova NG, Konchugova TV, Rachin AP, Fesyun AD, Al-Zamil MKh, Tkachenko AS. Patent for the treatment of anosmia after Covid-19. М.: NMIC RK Ministry of Health of the Russian Federation; 2021. (In Russ.).
- Yablokov AV. Nonmalignant diseases after the Chernobyl catastrophe. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2009;1181:58-160.
- Xu H, Zhong L, Deng J, et al. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *Int J Oral Sci*. 2020;12:8.
- Gautret P, Lagier JC, Parola P, et al. Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID-19: results of an open-label non-randomized clinical trial. *Int J Antimicrob Agents*. 2020;56(1):105949. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105949>
- Hagg U, McGrath C, Zhang M. Quality of Life and Orthodontic Treatment Need Related to Occlusal Indices. *Dental Bulletin*. 2010;12(10):8-12.
- Choudhery MS, Harris DT. Stem cell therapy for COVID-19: Possibilities and challenges. *Cell Biol Int*. 2020;44(11):2182-2191. <https://doi.org/10.1002/cbin.11440>
- Омельяновский В.В., Антонов А.А., Безденежных Т.П., Хачатрян Г.Р. Систематический обзор актуальных научных сведений о применении лекарственных препаратов в терапии новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2020;1:8-18. Omel'yanovskij VV, Antonov AA, Bezdenezhnyh TP, Hachatryan GR. Sistematicheskij obzor aktual'nyh nauchnyh svedenij o primenenii lekarstvennyh preparatov v terapii novoj koronavirusnoj infekcii COVID-19. *Medicinskie tekhnologii. Ocenka i vybor*. 2020;1:8-18. (In Russ.). <https://doi.org/10.31556/2219-0678.2020.39.1.008-018>
- Kulikova NG, Nesterova EV, Tkachenko AS, et al. To the question of the use of combined laser therapy of different wavelengths in the early postoperative period. *Issues of balneology, physiotherapy and physical therapy*. 2021;2(1):29.
- Kershaw JC, Mattes RD. Nutrition and taste and smell dysfunction. *World Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2018;4(1):3-10.
- Aguilar RB, Hardigan P, Mayi B, et al. Current Understanding of COVID-19 Clinical Course and Investigational Treatments. *Front Med (Lausanne)*. 2020;7:555301. <https://doi.org/10.1101/2020.04.19.20071548>
- Боголюбов В.М. *Техники и методики физиотерапевтических процедур: справочник*. М. 2006. Bogolyubov VM. *Techniques and Methods of Physiotherapeutic Procedures: A Reference Book*. М.; 2006. (In Russ.).
- Gheblawi M, Wang K, Viveiros A, et al. Angiotensin-Converting Enzyme 2: SARS-CoV-2 Receptor and Regulator of the Renin-Angiotensin System: Celebrating the 20th Anniversary of the Discovery of ACE2. *Circ Res*. 2020;126(10):1456-1474. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.317015>
- Parker S. Lasers and soft tissue: periodontal therapy. *Br Dent J*. 2007;202(6):309-315.
- Molsberger AF, Winkler J, Pawelec D. Does acupuncture contribute to the treatment of chronic low back pain (cLBP). *Deutsche Zeitschrift fur Acupuncture*. 2001;2:233.

Получена 23.06.2023

Received 23.06.2023

Принята в печать 28.11.2023

Accepted 28.11.2023