

Влияние постковидных гемодинамических расстройств на заживление послеоперационных ран в челюстно-лицевой области по результатам лазерной доплеровской флоуметрии

Т. С. Григорьева, С. Г. Безруков, К. Н. Каладзе

Институт «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

РЕЗЮМЕ

Известно, что заживление послеоперационной раны зависит от длительности и интенсивности местных воспалительных и восстановительных реакций. Установлено, что на течение раневого процесса существенно влияют иммунодефицитные состояния, вызванные перенесенными заболеваниями, в том числе COVID-19. В статье представлен анализ результатов исследования активных компонентов регуляции микроциркуляторного русла полученных методом ЛДФ-метрии у хирургических стоматологических больных после хирургического лечения опухолевидных образований (эпидермоидные кисты, атеромы) мягких тканей челюстно-лицевой области. Исследование выполнялось на 1-е, 7-е и 30-е сутки, а также через 6 и 12 месяцев после операции. В равные группы были включены 98 пациентов. Представители основной группы в анамнезе перенесли заболевание, вызванное COVID-19. Установлено, что на фоне хирургической раны постковидное состояние способствует существенному нарушению функционирования эндотелия сосудистой стенки, что подтверждается достоверными различиями в снижении амплитуды эндотелиальных ритмов в группах сравнения с первых суток послеоперационного периода. При этом, значительное увеличение амплитуды миогенных ритмов (Am) в первые сутки послеоперационной ЛДФ-метрии у пациентов в основной группе, в сравнении с контрольной (31,67 перф. ед. против 23,13 перф. ед., соответственно), следует интерпретировать не только как реакцию на хирургическую травму, но и как следствие отдаленных осложнений, связанных с перенесенным вирусом SARS-CoV-2.

Таким образом, полученные результаты дают основание заключить, что у хирургических стоматологических больных, перенесших в анамнезе COVID-19, активные механизмы регуляции периферического микроциркуляторного русла (амплитуды миогенных и эндотелиальных ритмов) менее стабильны и, соответственно, подвержены дисбалансу и выраженным дисфункциям, коррекция которых протекает более длительно (в сравнении с контролем). В этой связи, представители основной группы нуждаются в дополнительной периоперационной терапии с последующей реабилитацией.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: заживление ран лица, постковидные состояния, ЛДФ-метрия, факторы активной регуляции микроциркуляции.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Influence of post-covid hemodynamic disorders on postoperative wound healing process in the maxillofacial region by laser doppler flowmetry

T. S. Grigoreva, S. G. Bezrukov, K. N. Kaladze

Federal state autonomous educational institution of higher education «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky» as a structural subdivision «Medical Academy named after S.I. Georgievsky»

SUMMARY

Postoperative wound healing is known to depend on the duration and intensity of local inflammatory and restorative responses. It has been established that the course of the wound process is significantly affected by immunodeficiency states caused by previous diseases, including COVID-19. The article presents an analysis of the results of the study of the active components of microvasculature regulation obtained by laser doppler flowmetry in surgical dental patients after surgical treatment tumor-like formations (epidermoid cysts, atheromas) of the soft tissues of the maxillofacial region. The study was performed at the 1st, 7th and 30th days, as well as at 6 and 12 months after surgery. 98 patients were included in equal groups. Representatives of the main group have a history of COVID-19. It was established that against the background of a surgical wound, the post-covid condition contributes to a significant violation of the functioning of the endothelium of the vascular wall, which is confirmed by significant differences in the decrease in the amplitude of endothelial rhythms in the comparison groups from the first day of the postoperative period. At the same time, a significant increase in the amplitude of myogenic rhythms (Am) on the first day of postoperative LDF-metry in patients in the main group, in comparison with the control (31.67 perf. units versus 23.13 perf. units, respectively), should be interpreted not only as a reaction to surgical injury, but also as a result of long-term complications associated with SARS-CoV-2 virus.

Thus, the obtained results give reason to conclude that in surgical dental patients who have a history of COVID-19, the active mechanisms of regulation of the peripheral microvasculature (amplitudes of myogenic and endothelial rhythms) are less stable and, accordingly, are subject to imbalances and pronounced dysfunctions, the correction of which takes a longer time (in comparison with the control). In this regard, patients of the main group need additional perioperative therapy with subsequent rehabilitation.

KEY WORDS: wound healing process, post-COVID conditions, laser doppler flowmetry, factors of active regulation of microcirculation.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Дермоидные и эпидермоидные кисты кожи (атеромы) относят к опухолевидным образованиям, наиболее часто встречающимся в челюстно-лицевой области, хирургическое удаление которых проводят по стандартной классической методике [1]. Такое вмешательство сопряжено с нанесением организму травмы, а послеоперационная рана заживает проходя все основные этапы (гемостаз, воспаление, регенерация, ремоделирование рубца). Выраженность протекающих реакций, их длительность и, как следствие, качество сформированного рубца зависят от ряда факторов: характера раны, ее локализации, объема травмированных тканей, наличия сопутствующих заболеваний) [2]. В настоящее время актуальным звеном, существенно влияющим на воспалительные и восстановительные процессы в послеоперационном периоде считают состояния вызванные перенесенным пациентами заболеванием COVID-19 [3].

Внедрение вируса SARS-CoV-2 в клетки человека инициируется ангиотензин-превращающим ферментом-2 (АПФ-2) и рядом других клеточных рецепторов, что вызывает дисбаланс в ренин-ангиотензиновой системе, вазоконстрикцию и провоспалительный эффект. Экспрессия АПФ-2 на эндотелии и гладкомышечных клетках сосудов при инфицировании вирусом SARS-CoV-2 способствует вовлечению сердца и сосудов в процесс системного повреждения, а развитие «эндотелиита» (чему способствует и гиперцитокинемия) приводит к устойчивому нарушению микроциркуляции в различных органах и тканях, исследование состояния которой (в динамике) имеет прогностическое значение. Системная дисфункция эндотелия, развивающаяся при COVID-19, во многом определяет и нарушения в системе гемостаза [3, 4].

Целью исследования явилось выявление характера нарушений в звеньях микроциркуляторного сосудистого русла, их влияния на сроки течения восстановительных реакций и на эстетичность формирующегося послеоперационного рубца с помощью анализа изменений показателей лазерной доплеровской флоуметрии и местной клинической картины у пациентов после хирургического лечения атером лица, перенесших в анамнезе заболевание, вызванное вирусом SARS-CoV-2.

Материалы и методы

Клиническая часть исследования базируется на данных, полученных при обследовании и лечении 98 пациентов, обратившихся за помощью в кабинет хирурга-стоматолога в КММЦ им. Св. Луки (г. Симферополь) с целью лечения опухолевидного образования в челюстно-лицевой области (дермоидной, эпидермоидной или «сальной» кисты кожи). Хирургическое лечение проводили традиционным методом цистэктомии. У пациентов в основной группе (49) ранее лабораторным исследованием (в течение 1 года до обращения) было подтверждено перенесенное ими заболевание COVID-19. Пациенты в контрольной группе (49) исходя из предоставленных клинических и лабораторных данных анамнеза не болели вирусом SARS-CoV-2.

Для мониторинга процессов микроциркуляции крови в группах сравнения в послеоперационном периоде использовали метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). В основе этого исследования лежит регистрация изменений потока крови в микроциркуляторном русле при помощи метода неинвазивного зондирования тканей лазерным лучом с последующей обработкой отраженного от тканей излучения, основанном на эффекте Доплера. Преимуществами метода ЛДФ являются его атравматичность, высокая информативность, объективность и возможность оценивать состояние кровоснабжения в зоне хирургической травмы в динамике, что позволяет судить об условиях, в которых формируется послеоперационный рубец [5].

Составной частью ЛДФ-метрии является анализ разнообразных колебаний кровотока. Регистрируемый на ЛДФ-грамме динамичный процесс является результатом наложения колебаний, обусловленных активными и пассивными компонентами регуляции микрососудистого тонуса. Ритмические изменения кровотока позволяют получить информацию о функционировании различных механизмов, определяющих состояние микроциркуляции [5].

В нашей работе исследовались изменения только активных факторов контроля гемодинамики (непосредственно воздействующих на данную систему). К ним относятся эндотелиальный и миогенный механизмы регуляции просвета и тонуса сосудов, модулирующие поток крови со стороны сосудистой стенки и реализующиеся через ее мышечный компонент [6]. Очевидно, что работа активных механизмов контроля обуславливается локальными потребностями тканей и физиологической возможностью их обеспечения.

Первичный сбор данных и анализ именно активных механизмов контроля работы микроциркуляторного русла основан на патогенетическом аспекте повреждения эндотелия сосудов и мышечного компонента регуляции у пациентов перенесших в анамнезе заболевание COVID-19. Проведенные исследования направлены на выявление объективных сравнительных клинико-функциональных различий в результатах кровоснабжения и, соответственно, заживления послеоперационной раны в группах сравнения.

Исследование проводилось при помощи аппарата ЛАКК-2 (РФ) с двумя световодными зондами. К прибору подключали фиксирующее устройство, записывающее одномоментно показатели с обоих датчиков в графическом режиме. Пациент находился в положении сидя на стуле с закрытыми глазами (для исключения артефактов записи обусловленных изменениями эмоционального состояния). К симметричным участкам кожи лица датчики фиксировали при помощи лейкопластыря. Со стороны операционной раны датчик накладывали максимально близко к краю раны, но не затрагивая его. Запись показаний проводили в течение 10 минут. Исследования выполняли до, а также через 1, 7 и 30 суток, 6 и 12 месяцев после операции.

Полученные цифровые данные подвергнуты обработке методами вариационной статистики. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента.

Результаты

Результаты ЛДФ-метрии проведенной до хирургического вмешательства не показал достоверных отличий по параметру Ам в группах сравнения.

Так, уровень амплитуды миогенных ритмов (Ам) в интактной области составил 18,02 перф. ед., что явилось нормативным значением для этого показателя.

Уровни Ам в основной группе были достоверно выше контроля на протяжении 6 месяцев. На следующий день после хирургического вмешательства среднее значение составило 31,67 перф. ед., что на 26,96% ($P_2 \leq 0,01$) выше, чем данные этого показателя, зафиксированные у пациентов в контрольной группе (табл. 1).

Таблица 1
Показатели амплитуды миогенных ритмов (Ам) у пациентов в группах сравнения в различные сроки послеоперационного периода (М±m)

Сроки наблюдений (после операции)	Основная группа (n = 49)	Контрольная группа (n = 49)
1 сутки	31,67±0,62 $P_2 \leq 0,01$	23,13±0,58 $P_1 \leq 0,01$
7 сутки	28,57±0,87 $P_2 \leq 0,01$	21,03±0,91 $P_1 \leq 0,01$
30 сутки	25,15±1,45 $P_1 \leq 0,01$; $P_2 \leq 0,01$	19,12±0,76 $P_1 > 0,05$
6 месяц	22,82±1,43 $P_1 \leq 0,01$; $P_2 \leq 0,01$	18,76±0,52 $P_1 > 0,05$
12 месяц	20,48±1,17 $P_1 > 0,05$	18,30±0,64 $P_1 > 0,05$

Примечания: P_1 – достоверность различий в сравнении с уровнем нормы; P_2 – достоверность различий в сравнении с аналогичным показателем в контрольной группе.

Начиная с 7-х суток послеоперационного периода значения Ам достоверно снижались и к 30-м суткам межгрупповые различия составили 26,39%, при $P_2 \leq 0,01$. Следует отметить, что минимальная разница между показателями Ам у пациентов в основной и контрольной группах, а также в сравнении с интактными значениями, была зарегистрирована через 1 год после хирургического вмешательства и составила 11,91 и 12,01% – основная, 1,55% – контрольная, соответственно, потеряв достоверность различий.

Показатель Аэ у всех пациентов в послеоперационном периоде был снижен, что косвенно подтверждает наличие структурных и функциональных нарушений в эндотелии микрососудистого русла. У пациентов перенесших заболевание COVID-19 отличия с интактными тканями были более выражены и достоверны, увеличение числовых показателей Аэ (восстановление эндотелия, формирование анастомозов) проходило более длительно и требовало наблюдения и коррекции (табл. 2).

Значение нормы Аэ (исходный уровень) составило 11,95 перф. ед. В ходе анализа числовых данных по показателю в первые сутки после проведения операции отмечены достоверные различия. Так, у представителей основной группы показатель Аэ составил 7,69 перф. ед. (табл. 2), что на 27,69% ($P_2 \leq 0,01$) ниже уровня зарегистрированного у пациентов в контрольной группе (9,82 перф. ед.).

Таблица 2
Показатели амплитуды эндотелиальных ритмов у пациентов в группах сравнения в различные сроки послеоперационного периода (М±m)

Сроки наблюдений (после операции)	Основная группа (n = 49)	Контрольная группа (n = 49)
1 сутки	7,69±0,32 $P_2 \leq 0,01$	9,82±0,37 $P_1 \leq 0,01$
7 сутки	8,05±0,41 $P_2 \leq 0,01$	10,03±0,34 $P_1 > 0,05$
30 сутки	9,03±0,40 $P_1 \leq 0,05$; $P_2 \leq 0,01$	10,81±0,34 $P_1 > 0,05$
6 месяц	9,77±0,35 $P_1 \leq 0,05$; $P_2 \leq 0,05$	11,23±0,45 $P_1 > 0,05$
12 месяц	10,63±0,40 $P_1 > 0,05$	11,57±0,34 $P_1 > 0,05$

Примечания: P_1 – достоверность различий в сравнении с уровнем нормы; P_2 – достоверность различий в сравнении с аналогичным показателем в контрольной группе.

В течение 6 месяцев послеоперационного периода восстановительные реакции протекали более активно у представителей контрольной группы, что подтверждалось числовыми значениями показателя Аэ. При этом, даже через 6 месяцев значения межгрупповых различий сохраняли достоверность. В это время в сравнении с интактными тканями различия в показателях оставались также значимыми. Они нивелировались только спустя 1 год после хирургического вмешательства, приблизившись к исходным уровням.

Обсуждение

Прогнозирование особенностей течения воспалительных и восстановительных реакций, развивающихся в оперированных тканях считают одним из важнейших прогностических критериев успешного лечения. Установлено, что на течение раневого процесса негативно влияют расстройства, вызванные вирусом SARS-CoV-2 [3]. Обследовав обе группы пациентов с хирургической раной в челюстно-лицевой области методом лазерной доплеровской флоуметрии мы пришли к следующим заключениям.

После хирургического лечения опухолевидных образований мягких тканей лица развивается выраженная местная дисфункция процессов регуляции в микроциркуляторном русле, которая находит косвенное подтверждение в клинических проявлениях характеризующих течение раневого процесса. Причем, у пациентов перенесших в анамнезе заболевание COVID-19, эти нарушения носят более выраженный характер, что сочетается с данными, полученными в результате вейвлет-анализа.

Интересен факт, что интактные значения изученных параметров (полученные до хирургического вмешательства) не имели достоверных различий у пациентов в обеих группах. Картина регистрируемых числовых значений существенно изменилась только после нанесения хирургической раны.

Показатели уровня Ам в основной группе долгое время оставались достоверно выше контроля (на протяжении 6 месяцев). Известно, что миогенные колебания, соответствующие локальной местной регуляции мышечного

тонуса, определяются функциональной активностью гладких мышечных волокон прекапилляров. Соответственно, увеличение Ам сопровождается снижением периферического сопротивления в этой области. Прекапиллярная вазорелаксация является проявлением миогенной регуляции в ответ на изменения микроциркуляторного давления и состояние метаболизма [6]. Следует предположить, что значительное увеличение Ам в первые сутки послеоперационной ЛДФ-метрии у пациентов в основной группе (в сравнении с контрольной) является реакцией не только на операционную травму, но и указывает на длительно сохраняющиеся системные расстройства, связанные с перенесенным вирусом SARS-CoV-2.

Общее заболевание оказывает влияние на гладкомышечные волокна прекапилляров, провоцируя вазоконстрикцию и более выраженную фазу асептического или септического воспаления. Также, известно, что медиаторы воспаления, такие как гистамин, серотонин, а также цитокины – брадикинин, калликреин-IL-1, фактор некроза опухоли, способны демонстрировать вазоактивное действие. Эти вещества могут вызвать дилатацию гладкомышечных клеток прекапиллярных сфинктеров, обладающих наибольшей чувствительностью к факторам местной регуляции и, как следствие, увеличение кровенаполнения собственно нутритивных микрососудов, их проницаемость, что может вести к чрезмерной гиперемии и отеку окружающих тканей и, как следствие, к дисбалансу в системе местной регуляции [5, 6].

Показатель Аэ у всех пациентов в послеоперационном периоде был снижен, что косвенно подтверждает нарушение целостности и функций эндотелия микрососудистого русла. У пациентов, перенесших заболевание COVID-19 в анамнезе, отличие с интактными тканями были более выражены и достоверны, увеличение числовых показателей Аэ (восстановление эндотелия, формирование анастомозов) проходило более длительно и нивелировалось только спустя 1 год после хирургического вмешательства, приблизившись к показателям исходных значений.

Известно, что среди двух вазодилататоров из ряда вазоактивных субстанций, постоянно выделяемых эндотелием (оксида азота (NO) и простангландинов) только NO ответственен за сокращение миоцитов (с частотой около 0,01 Гц). Эндотелиальный выброс NO включен в систему физиологической регуляции мышечного тонуса и играет важную роль в контроле за распределением потоков крови [5, 6]. Таким образом, наблюдаемое снижение показателя Аэ у пациентов в основной группе, в сравнении с контрольной, свидетельствует о значительном снижении вазодилататорной функции микрососудистого эндотелия, ишемии в паравульнарной области, и, как следствие, о местном ацидозе.

Также известно, что экспрессия ангиотензин-превращающего фермента-2 на эндотелии и гладкомышечных клетках сосудов при инфицировании вирусом SARS-CoV-2 способствует развитию системного повреждения с нарушением микроциркуляции в тканях [4], что, видимо, явилось основной причиной существенных межгрупповых различий в показателях Аэ и Ам.

Таким образом, результаты проведенной работы позволяют заключить, что при хирургическом лечении опухолевидных образований мягких тканей лица у пациентов, перенесших заболевание COVID-19, возникают дисфункции активных ритмов контроля микрососудистого русла, что отражается на активности воспалительных и восстановительных процессов в ране, что способно влиять на качественные, эстетические и функциональные характеристики формирующегося рубца.

Выводы

1. Постковидное состояние, вызванное вирусом SARS-CoV-2 даже в отдаленные сроки (через 1 год после перенесенного заболевания) опосредованно влияет на процесс заживления хирургической раны мягких тканей в челюстно-лицевой области.
2. Показатели ЛДФ-метрии активных компонентов регуляции микроциркуляторного русла (Ам, Аэ) указывают не только на нарушение целостности капилляров паравульнарной области, но и на дисфункции гладкомышечных волокон сосудистой стенки, а также эндотелиальной выстилки у пациентов, перенесших в анамнезе заболевание COVID-19, что сопровождается расстройством местных восстановительных реакций, способным существенно влиять на сроки заживления и характеристики формирующегося рубца. Все это обуславливает необходимость в периоперационном лечении больных этой группы и в их реабилитации.

Список литературы / References

1. Prior A, Anania P, Pacetti M, Secci F, Ravegnani M, Pavanello M, Piatelli G, Cama A, Consales A. Dermoid and Epidermoid Cysts of Scalp: Case Series of 234 Consecutive Patients // *World Neurosurg.* – 2018. 120:119–124.
2. Колтунов И.Е. Хирургическое лечение раневых дефектов при фульминантной пурпуре / И.Е. Колтунов, Р.А. Кешишян, М.А. Петров, Н.С. Шляпникова, Р.А. Баранов, И.В. Панкратов, Д.Д. Павлова, П.В. Свиринов // *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко.* – 2017. Т. 4(2). – С. 24–32. Koltunov I.E. Surgical treatment of wound defects in fulminant purpura / I.E. Koltunov, R.A. Keshishyan, M.A. Petrov, N.S. Shlyapnikova, R.A. Baranov, I.V. Pankratov, D.D. Pavlova, P.V. Svirin // *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal.* – 2017. Т. 4(2). – Pp. 24–32.
3. Федоров А.В. Хирургические операции в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (Covid-19) / А.В. Федоров, И.А. Курганов, С.И. Емельянов // *Хирургия. Журнал им.Н.И. Пирогова.* – 2020. – № 9. – С. 92–101. Fedorov A.V. Surgical care during the new coronavirus (Covid-19) pandemic / A.V. Fedorov, I.A. Kurganov, S.I. Emelyanov // *Pirogov Russian Journal of Surgery.* – 2020. – № 9. – Pp. 92–101.
4. Петрищев Н.Н. COVID-19 и сосудистые нарушения (обзор литературы) / Н.Н. Петрищев, О.В. Халепо, Ю.А. Вавиленкова, Т.Д. Власов // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция.* – 2020. – Т. 19. – № 3. – С. 90–98. Petrishchev N.N. COVID-19 and vascular disorders (literature review) / N.N. Petrishchev, O.V. Khalepo, Y.A. Vavilenkova, T.D. Vlasov // *Regional blood circulation and microcirculation.* – 2020. – Т. 19. – № 3. – Pp. 90–98.
5. Безруков С.Г. Физические и клинические аспекты обоснования актуальности применения лазерной доплеровской флоуметрии у пациентов с послеоперационными ранами в челюстно-лицевой области / С.Г. Безруков, Т.С. Григорьева, А.Н. Балабанцева, Г.С. Безруков // *Таврический медико-биологический вестник.* – 2017. – Т. 20. – № 4. – С. 16–20. PИИЦ. Bezrukov S.G. Physical and clinical aspects of substantiation of relevance of Laser Doppler Flowmetry application in patients with postoperative wounds in the maxillofacial region / S.G. Bezrukov, T.S. Grigoreva, A.N. Balabantseva, G.S. Bezrukov // *Tavrisheskij mediko-biologicheskij vestnik.* – 2017. – Т. 20. – № 4. – P. 16–20.
6. Дрёмин В.В. Возможности лазерной доплеровской флоуметрии в оценке состояния микрогемолимфоциркуляции / В.В. Дрёмин, И.О. Козлов, Е.А. Жеребцов, И.Н. Маковик, А.В. Дунаев, В.В. Сидоров, А.И. Крупаткин // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция.* – 2017. – Т. 16. – № 4. – С. 42–49. Dremmin V.V. The capabilities of laser Doppler flowmetry in assessment of lymph and blood microcirculation / V.V. Dremmin, I.O. Kozlov, E.A. Zherebtsov, I.N. Makovik, A.V. Dunaev, V.V. Sidorov, A.I. Krupatkin // *Regional blood circulation and microcirculation.* – 2017. – Т. 16. – № 4. – Pp. 42–49.

Информация об авторах

Григорьева Татьяна Сааковна, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии и ЧЛХ.
E-mail: Amelka84@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4861-5210>
Безруков Сергей Григорьевич, д.м.н., профессор, зав.кафедрой хирургической стоматологии и ЧЛХ.
E-mail: Ph.,bezrukov@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4362-5946>
Каладзе Кирил Николаевич, к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии и ЧЛХ.
E-mail: kirill0905@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9406-0466>

Институт «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского»
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

Контактная информация:

Григорьева Татьяна Сааковна. E-mail: Amelka84@mail.ru.

Author information

Grigoreva Tatiana S., PhD, assistant professor of the Department of oral and maxillofacial surgery.
E-mail: Amelka84@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4861-5210>
Bezrukov Sergey G., MD Professor of the Department of oral and maxillofacial surgery. E-mail: Ph.,bezrukov@gmail.com.
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4362-5946>
Kaladze Kirill N., PhD, assistant professor of the Department of oral and maxillofacial surgery.
E-mail: kirill0905@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9406-0466>

Federal state autonomous educational institution of higher education «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky» as a structural subdivision «Medical Academy named after S.I. Georgievsky»

Contact information

Grigoreva Tatiana Saakovna. E-mail: Amelka84@mail.ru

Для цитирования: Григорьева Т.С., Безруков С.Г., Каладзе К.Н. Влияние постковидных гемодинамических расстройств на заживление послеоперационных ран в челюстно-лицевой области по результатам лазерной доплеровской флоуметрии. Медицинский алфавит. 2022;(22):45–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-45-49>

For citation: Grigoreva T.S., Bezrukov S.G., Kaladze K.N. Influence of post-covid hemodynamic disorders on postoperative wound healing process in the maxillofacial region by laser doppler flowmetry. Medical alphabet. 2022;(22): 45–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-22-45-49>



Вышел в свет очередной номер нового сетевого журнала на английском языке «International Journal of Innovative Medicine» (IJIM) ISSN2782-4101

Научный журнал о новейших достижениях мировой медицины. Статьи содержат информацию об инновационных технологиях, проводимых исследованиях, достижениях в различных областях медицины. Журнал призван объединить разные группы специалистов для повышения уровня научных знаний и улучшить обмен информацией. Всем публикациям журнала присваивается код DOI международного регистрационного агентства Crossref. Журнал входит в индекс научного цитирования (РИНЦ), в открытом доступе в Электронной научной библиотеке https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=78850, cyberleninka.ru, а так же размещен в библиотеках и различных базах данных.

Журнал соответствует шифрам групп научных специальностей: 3.1. Клиническая медицина, 3.2. Профилактическая медицина, 3.03. Медико-биологические науки.

Сайт журнала: www.ij-im.com,
e-mail: journalimed@gmail.com.

Приглашаем к сотрудничеству!

«International Journal of Innovative Medicine» (IJIM)

The Scientific journal about the latest achievements of world medicine. The articles contain information about innovative technologies, ongoing research, and achievements in various fields of medicine. The journal aims to unite different groups of specialists to increase the level of scientific knowledge and improve the exchange of information.

The journal is intended for large medical centers, for doctors of all specialties, health care organizers and researchers of medical and educational organizations. Scientific editors and authors of the journal «International Journal of Innovative Medicine» (IJIM) are leading specialists in their specialties. The journal publishes original articles with the results of original and fundamental studies with clinical significance, modern analytical reviews, as well as materials of clinical cases. Thematic issues of the journal are edited by leading experts in the field of medicine.