

МИКРОЦИРКУЛЯЦИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА ПРИ ПРОТЕЗНЫХ СТОМАТИТАХ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ИХ КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СВЕТОДИОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ АППАРАТА «БАРВА–ФЛЕКС/СИК»

И.М. Байбеков

д-р мед. наук, проф., руководитель лаборатории лаборатория патологической анатомии Республиканский научно практический центр хирургии имени академика В. Вахидова ул. Фархадская, 10, г. Ташкент, 100115, Узбекистан тел.: +998 (71) 277-92-57 e-mail: baibekov@mail.ru ORCID 0000-0003-0587-3188

Х.И. Ирсалиев

д-р мед. наук, проф. кафедра факультетской ортопедической стоматологии Ташкентский Государственный стоматологический институт ул. Махтумкули, 103, г. Ташкент, Узбекистан тел.: +998 (71) 277-92-57 e-mail: baibekov@mail.ru

М.М. Ирханов

врач кафедра факультетской ортопедической стоматологии Ташкентский Государственный стоматологический институт ул. Махтумкули, 103, г. Ташкент, Узбекистан тел.: +998 (71) 277-92-57 e-mail: baibekov@mail.ru

Исследовалось влияние светодиодного излучения на микроциркуляцию и эритроциты слизистой оболочки полости рта (СОПР) при его использовании в комплексном лечении протезного стоматита.

Показано, что при протезном стоматите, помимо нарушения СОПР имеют место сдвиги в соотношении нормальных эритроцитов — дискоцитов-Д и их патологических форм — ПФЭ Д/ПФЭ, как в периферической крови, так и, особенно, в крови из СОПР. Выявлено, что воздействие синего и инфракрасного излучения светодиодов аппарата «Барва-Флекс/СИК» (длины волн 470 и 940 нм) в сочетании с местным применением препарата «Холисал» при лечении стоматита, стимулирует микроциркуляцию, восстанавливает соотношение нормальных и патологических форм эритроцитов СОПР и периферической крови, что способствует нормализации СОПР у больных.

Таким образом, фототерапия светодиодным излучением перспективна для использования в комплексном лечении стоматитов.

Ключевые слова: протезный стоматит, светодиоды, микроциркуляция, эритроциты, препарат «Холисал».

МИКРОЦИРКУЛЯЦІЯ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ПОРОЖНИНИ РОТА ПРИ ПРОТЕЗНИХ СТОМАТИТАХ ТА ВИКОРИСТАННЯ В ЇХ КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ СВІТЛОДІОДНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ АПАРАТУ «БАРВА-ФЛЕКС/СИК»

І.М. Байбеков¹, Х.І. Ірсалієв², М.М. Ірханов²

¹Республіканський науково-практичний медичний центр хірургії імені акад. В. Вахідова, м. Ташкент, Узбекистан;

²Ташкентський державний стоматологічний інститут, м. Ташкент, Узбекистан

Досліджувався вплив світлодіодного випромінювання на мікроциркуляцію і еритроцити слизової оболонки порожнини рота (СОПР) при його використанні в комплексному лікуванні протезного стоматиту.

Показано, що при протезному стоматиті, крім порушення СОПР мають місце зрушення в співвідношенні нормальних еритроцитів — дискоцитів-Д і їх патологічних форм — ПФЕ Д/ПФЕ, як в периферичній крові, так і, особливо, в крові з СОПР. Виявлено, що вплив синього та інфрачервоного випромінювання світлодіодів апарату «Барва-Флекс/СИК» (довжини хвиль 470 і 940 нм,) в поєднанні з місцевим застосуванням препарату «Холісал» при лікуванні стоматиту, стимулює мікроциркуляцію, відновлює співвідношення нормальних і патологічних форм еритроцитів СОПР і периферичної крові, що сприяє нормалізації СОПР у хворих.

Таким чином, фототерапія світлодіодним випромінюванням перспективна для використання в комплексному лікуванні стоматитів.

Ключові слова: протезний стоматит, світлодіоди, мікроциркуляція, еритроцити, препарат «Холісал».

MICROCIRCULATION OF ORAL MUCOSA DURING PROSTHETIC STOMATITIS AND THE USE OF “BARVA-FLEX/BIR” LED IRRADIATION IN THEIR COMPLEX TREATMENT

I.M. Baybekov¹, Kh.I. Irsaliev², M.M. Irkhanov²

¹Republican Specialized Surgery Centernamed named after acad. Vakhidov V., Uzbekistan, Tashkent;

²Tashkent State Stomatology Institute, Uzbekistan, Tashkent

The effect of LED radiation and Cholisal on the microcirculation and erythrocytes forms of the oral mucosa during its use in the complex treatment of prosthetic stomatitis was studied. It was shown, that in prosthesis stomatiits beside the damages of the mucosa of oral cavity MOC changes the correlation of normal erythrocytes — discocytes-D and its pathological forms — PFE take place as in peripheral blood and especially in MOC. It was found that the light radiation of Barva-Flex/BIR device ($\lambda = 470$ nm and $\lambda = 940$ nm), used in conjunction with Cholisal, improves the correlation between dissociates and pathological forms of erythrocytes. It was improve of microcirculation and healing of the oral mucosa. It was found that usage of LED is promising in the complex treatment of stomatitis.

Key words: prosthetic stomatitis, LED, microcirculation, erythrocytes, Cholisal

Введение

Различные виды фототерапии и фотодиагностики, использующие низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ), применяются во многих областях медицины. [1-24] В последние годы вместо НИЛИ все чаще используют светодиодное излучение (СДИ), источники которые обозначаются также англоязычной аббревиатурой LED (Light Emitting Diode).

Благодаря высокой эффективности СДИ, генерируемого гибкими матрицами серии «Барва-Флекс», оно включается медиками в комплексы лечения различных видах патологий. [25] Как и НИЛИ, СДИ обладает свойством потенцировать действие медикаментозных средств терапии. [3,4,9,17,21,22]

Проведенными ранее в нашей лаборатории исследованиями с использованием световой и сканирующей электронной микроскопии показано, что протезы из фторанса и этакрила вызывают существенные изменения СОПР. При этом на поверхности самих протезов выявляются скопления микроорганизмов, в том числе грибов. [26]

Любые патологические изменения органов и тканей вызывают, как существенные изменения эритроцитов из области патологического процесса, так и, менее выраженные, изменения эритроцитов периферической крови. Это приводит к нарушениям микроциркуляции, ярко выраженными в области поражения, в том числе и СОПР. [12,13]

К настоящему времени остаются не изученными возможности применения СДИ в комплексном лечении протезных стоматитов совместно с перспективным аллопатическим препаратом «Холісал». [14,27] Значительный интерес в этой связи представляет, в частности, выяснение влияния СДИ на микроциркуляцию слизистой оболочки

полости рта, а также на соотношение числа нормальных эритроцитов (дискоцитов) и их патологических форм в периферической крови.

Цель настоящей работы — изучить зависимость показателей микроциркуляции и формы эритроцитов крови от воздействия СДИ матрицы типа «Барва-Флекс/СИК» на слизистую оболочку полости рта при комплексном лечении протезных стоматитов.

Материал

и методики исследования

Исследованию подверглось 59 мужчин в возрасте 45–65 лет из них 51 со съёмными протезами из фторанса. Пятерым пациентам проводили общепринятое лечение в виде полосканий 0,2% раствором фурациллина, отваром коры дуба и/или облепихи. Всем пациентам проводили коррекцию протезов, 14 пациентам проводили светодиодную терапию, 12 с использованием Холісала, 12 комплексное воздействие светодиодами и Холісалом.

В качестве контроля (норма) изучали слизистой оболочки полости рта практически здоровых людей, без признаков патологии слизистой оболочки полости рта и желудочно-кишечного тракта.

Фототерапию выполняли с помощью светодиодной матрицы «Барва-Флекс/СИК», оснащенной двумя видами светодиодов с мощностью по 5 мВт каждый. Половина их (12) генерировала синий свет (длина волны 470 нм), половина — инфракрасное излучение (940 нм). Надев на матрицу чехол из тонкого полиэтилена для предупреждения инфицирования поверхности слизистой, максимально приближали к последней источники света. Сеансы облучения слизистой оболочки полости проводили ежедневно в течение 7 дней; экспозиция — по 3 минуты на сеанс.

При проведении сеансов пользовались рото-расширителями. Матрицу подводили как можно ближе к ротовой полости. Пациенты использовали светозащитные очки.

Препарат «Холисал» (производитель фармзавод Эльфа А.Т. Pharmaceutical Works Jelfa S.A.Poland), содержащий холина салицилат и цеталкония хлорид на гелевой основе, применяли местно перед сеансом фототерапии и перед сном (без последующего воздействия СДИ). Полоску геля длиной 1 см для взрослых и 0,5 см для детей выдавливали на чистый палец и втирали легкими массирующими движениями в пораженный участок слизистой оболочки полости рта.

Подсчет нормальных эритроцитов (дискоцитов) и их патологических форм проводили с помощью экспресс-методики «толстой капли» (см. Патент Республики Узбекистан «Способ определения форм эритроцитов» № МКИ 6 А 61 В 10/00). [3] Для этого 2 капли крови СОПР у края дефектов СОПР и кровь из пальца фиксировали в 2,5 % глутарового альдегида 5–6 мин помещали на предметное стекло и исследовали под световым микроскопом.

Все микрофотографии подвергались обработке; ее данные сохранялись на компьютере с помощью прикладных программ Microsoft-«Windows XP-Professional».

Для оценки с помощью световой микроскопии состояния СОПР, её биоптаты исследовали через 1 сутки после последнего сеанса. Для световой микроскопии образцы ткани фиксировали в 10 % растворе формалина на фосфатном буфере. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином.

Для лазерной доплеровской флоуметрии использовали аппараты ЛАКК-01 с одноканальным анализатором («ЛАЗМА», Россия) и АЛТ-Восток ЛДФ-01, разработанный отечественными производителями (фирма «Наф»). Сравнительная оценка показателей микроциркуляции, полученных с помощью двух типов аппаратов, показала идентичность данных.

Флоуметрия выполнялась в первой половине дня при положении пациентов полулежа в стоматологическом кресле. Соблюдались условия отсутствия давления на слизистую оболочку полости рта, психоэмоциональных и физических нагрузок за 3 часа до исследования. Проводились измерения артериального давления для исключения проявлений гипо- или гипертонии.

К поверхности слизистой оболочки полости рта или кожи мочки уха подводился зонд диаметром 3 мм и устанавливался строго перпендикулярно поверхности; контакт осуществлялся в течение 3–4 мин. В комплексе с компьютером аппарат лазерной флоуметрии дает возможность получать высококачественные доплерфлоуграммы, графики амплитудно-частотных характеристик, сохраняет полученные данные в базе и позволяет проводить их анализ и статистическую обработку.

Результаты исследования

Исследования с помощью экспресс-методики «толстой капли» показали, что в норме среди эритроцитов периферической крови доминируют дискоциты. Наиболее часто встречаемые обратимые патологические формы эритроцитов: эритроциты с гребнем; стоматоциты (от слова «стома») — эритроциты со значительным углублением с одной стороны диска; эхиноциты — эритроциты с отростками от 1–2 до множества. Доля дискоцитов в периферической крови, взятой из пальца, в норме составляет 89 %, эритроцитов с гребнем и эхиноцитов — 8 %, стоматоцитов — 2 %, необратимых патологических форм эритроцитов — 1 %. Соотношение различных форм эритроцитов крови, полученной из слизистой оболочки полости рта, мало отличается от вышеприведенных значений (рис. 1, табл. 1).

Изучение эритроцитов периферической крови, полученной из пальца и из слизистой оболочки полости рта при стоматите, выявило заметные сдвиги в соотношении дискоцитов и патологических форм эритроцитов, особенно ярко выраженные в крови из слизистой оболочки полости рта: число стоматоцитов, эритроцитов с гребнем и эхиноцитов существенно увеличено (рис. 2, табл. 1). При протезном стоматите доля патологических форм эритроцитов оставляет почти половину всех эритроцитов.

Морфометрическими исследованиями установлено, что использование СДИ в комплексном лечении протезных стоматитов приводит к достоверному возрастанию доли дискоцитов и снижению доли патологических форм эритроцитов. Эта тенденция появляется как в крови из слизистой оболочки полости рта, так и в периферической крови из пальца (табл. 1).

Лечение препаратом «Холисал» также приводит к выраженной нормализации соотношения нормальных форм эритроцитов (дискоцитов) и их патологических форм (рис. 3, табл. 1).

Фототерапия приводит к нормализации соотношения Д/ПФ как СОПР, так и периферической крови. Особенно это ярко выражено при комплексном использовании фототерапии и «Холисала» приводит к нормализации соотношения количества дискоцитов и патологических форм эритроцитов в СОПР (рис. 4, табл. 1). Это подтверждает и морфологическая оценка биоптатов СОПР.

Протезный стоматит вызывает нарушения основных показателей, отражающих состояние микроциркуляции периферической крови. Существенно снижаются относительный показатель артериального компонента микроциркуляции, суммарное значение средней скорости движения эритроцитов и числа функционирующих капилляров. На треть снижается вазомоторная активность микрососудов и почти в два раза — скорость эритроцитов (табл. 2).

Таблица 1

Количество дискоцитов и патологических форм эритроцитов у больных протезным стоматитом до и после лечения СДИ или/и препаратом «Холисал»

Форма эритроцитов	Группа 1 Контроль (норма)		Группа 2 протезный стоматит до лечения		Группа 3 протезный стоматит после фототерапии	Группа 4 протезный стоматит после фото- терапии	Группа 5 протезный стоматит после лечения «Холисалом»	Группа 6 протезный стоматит после фототерапии в комплексе с «Холисалом»
	Кровь из пальца	Кровь из слизистой оболочки полости рта	Кровь из пальца	Кровь из слизистой оболочки полости рта	Кровь из слизистой оболочки полости рта	Кровь из пальца	Кровь из слизистой оболочки полости рта	Кровь из слизистой оболочки полости рта
Дискоциты	89 ± 1,7%	90 ± 1,0%	79 ± 1,6%*	59 ± 1,0%*	77 ± 1,6%**	85 ± 1,6%**	73 ± 1,2%**	87 ± 1,2%**
Эритроциты с гребнем и эхиоциты	8 ± 0,04%	7 ± 0,3%	10 ± 0,2%*	18 ± 0,6%*	10 ± 0,2%**	8 ± 0,2%**	12 ± 0,1%*	8 ± 0,1%*
Стоматоциты	2 ± 0,01%	2 ± 0,2%	7 ± 0,3%*	15 ± 0,3%*	10 ± 0,3%**	5 ± 0,2%**	11 ± 0,2%**	3 ± 0,2%**
Необратимые формы	1 ± 0,07%	1 ± 0,1%	4 ± 0,2%*	8 ± 0,2%*	3 ± 0,2%**	2 ± 0,2%**	4 ± 0,1%**	2 ± 0,1%**

Примечания: * — статистически достоверное отличие (P < 0,05) по сравнению с контролем (группой 1); ** — статистически достоверное отличие (P < 0,05) по сравнению с группой 2.

Таблица 2
Показатели лазерной доплеровской флоуметрии у больных протезным стоматитом до и после лечения СДИ или/и препаратом «Холисал»

Показатель	Наименование	Значение	Слизистая оболочка полости рта				
			Мочка уха	Группа 1 Контроль (норма)	Группа 2 протезный стоматит до лечения	Группа 3 протезный стоматит после фототерапии	Группа 4 протезный стоматит после лече- ния «Холиса- лом»
Относительный показатель артериального компонента микроциркуляции	АmaxCF/АmaxВ (LF) – амплитудный коэффициент (артерии/вазомоторы)	0,26 ± 0,1	0,28 ± 0,02	0,16 ± 0,02*	0,22 ± 0,01**	0,20 ± 0,02**	0,25 ± 0,02**
	АmaxHF/АmaxВ (LF) – амплитудный коэффициент (вены/вазомоторы)	0,4 ± 0,01	0,4 ± 0,01	0,3 ± 0,04	0,3 ± 0,04	0,3 ± 0,08	0,4 ± 0,06
	ИЭМ = $A_{LF} / (A_{CF} + A_{HF})$ – индекс эффективности микроциркуляции	2,9 ± 0,1	3,0 ± 0,01	2,3 ± 0,03*	3,0 ± 0,02	2,6 ± 0,04**	3,2 ± 0,01***
М – уровень перфузии (в относительных единицах)	Суммарное значение средней скорости движения эритроцитов, показателя капиллярного гематокрита и числа функционирующих капилляров	17 ± 0,2	18 ± 0,3	12,1 ± 0,3*	16,2 ± 0,3**	14 ± 0,2	18,8 ± 0,2***
		4,8 ± 0,3	5,0 ± 0,2	2,5 ± 0,1*	3,8 ± 0,03**	3,4 ± 0,1**	4,9 ± 0,1***
Кv – коэффициент вариации уровня перфузии	Вазомоторная активность микрососудов	18,6 ± 0,5	18,8 ± 0,5	12 ± 0,4*	14,0 ± 0,4**	12,2 ± 1,0	18 ± 0,5

Примечания: * – достоверное отличие по отношению к норме; ** – достоверное отличие по отношению к группе 2; *** – достоверное отличие по отношению к группе 3 «в» (до фототерапии); **** – достоверное отличие по отношению к группе «г»

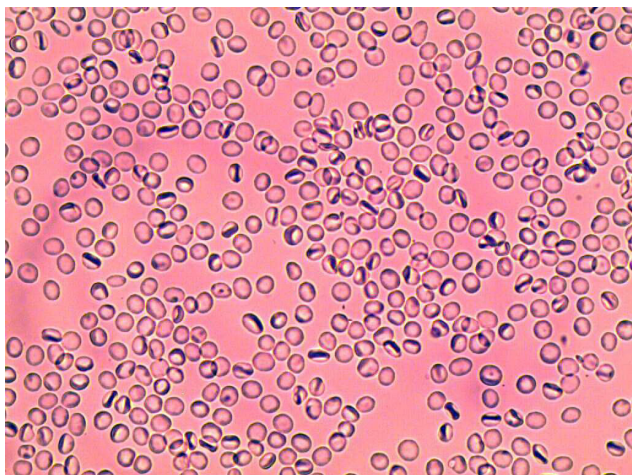


Рис. 1. Преобладание дискоцитов в крови из слизистой оболочки полости рта. Контроль (норма). Г-Э 10×140

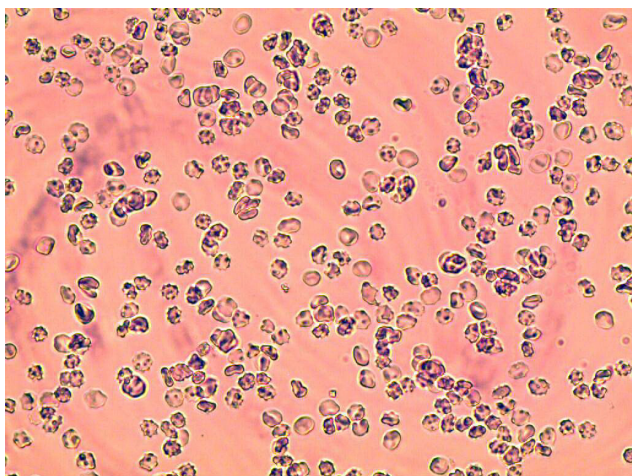


Рис. 2. Доминирование патологических форм эритроцитов в крови из слизистой оболочки полости рта. Протезный стоматит до курса лечения. Г-Э 10×140

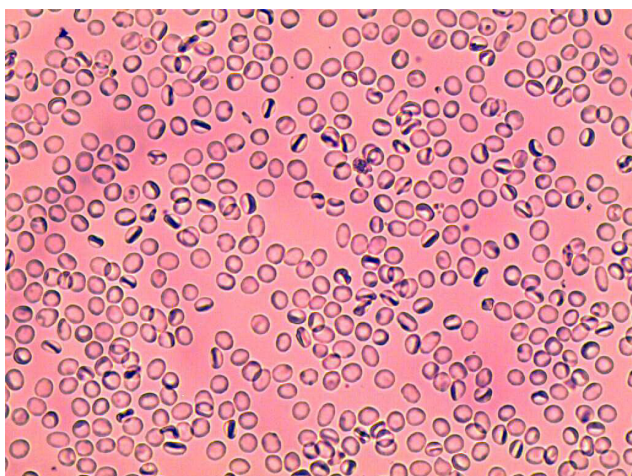


Рис. 3. Восстановление соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов в крови из слизистой оболочки полости рта после курса лечения протезного стоматита «Холисалом». Г-Э 10×140

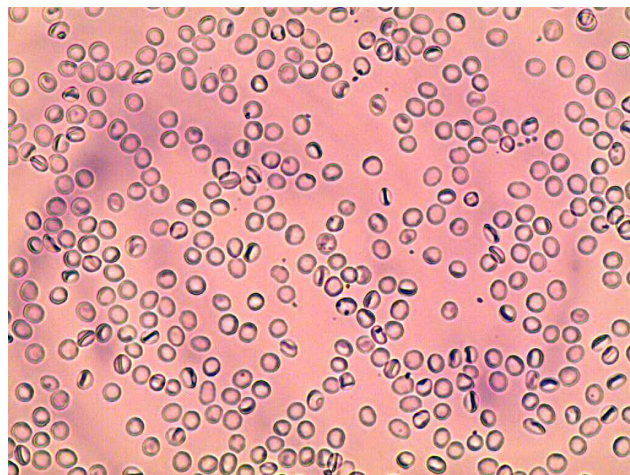


Рис. 4. Нормализация соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов в крови из слизистой оболочки полости рта после курса комплексного лечения протезного стоматита с использованием облучения «Барва-Флекс/СИК» и «Холисала». Г-Э 10×140

После курса применения «Холисала» и особенно фототерапии указанные показатели микроциркуляции приближаются к контрольному уровню (табл. 2). После комплексного использования СДИ и «Холисала» эти показатели не отличаются от уровня контроля и даже превышают отдельные значения последнего (табл. 2).

Визуальная оценка СОПР показала, что к концу курса фототерапии и, особенно, комплексного применения СДИ и Холисала повреждения СОПР не определяются. Морфологические исследования биоптатов также указывают, что СДИ и Холисала в ранние сроки способствуют снижению проявлений воспалительных реакций, а в поздние сроки наблюдения существенно ускоряют заживление повреждений СОПР.

Обсуждение

Несмотря на большое разнообразие способов медикаментозного лечения стоматита, оно затруднено у лиц с непереносимостью лекарственных средств. [3]

Среди немедикаментозных методов лечения широкое распространение нашли различные виды фототерапии и, в первую очередь, лазерная терапия, основанная на использовании НИЛИ. В стоматологии опыт применения лазерной терапии насчитывает несколько десятилетий.

Исследователи, применявшие лазерную терапию в клинике и в эксперименте, отмечали универсальность действия НИЛИ при различных видах стоматологической патологии. Установлено, что местное фотовоздействие на очаги поражения оказывает выраженное стимулирующее влияние на микроциркуляцию крови, включая микрососуды

и эритроциты, форма которых во многом определяет эффективность кровоснабжения.

Именно стоматологами с помощью фундаментальных биохимических, иммунологических и микробиологических исследований доказана правомерность использования лазерной терапии как самостоятельного метода лечения ряда воспалительных заболеваний, в том числе (а, может, в первую очередь) стоматитов и пародонтитов. Одним из ведущих факторов в патогенезе последних являются изменения микрососудов и расстройства микроциркуляции слизистой оболочки полости рта. [12,13] В комплексе изменений, вызывающих нарушения микроциркуляции крови, значительная роль принадлежит нарушениям соотношений между числом нормальных форм эритроцитов (дискоцитов), и патологических форм красных кровяных телец — стоматоцитов, эхиноцитов, эритроцитов с гребнем и др. Это показано на примере различных патологических состояний. [3-7,11,12]

Исследования последних лет показали, что позитивные результаты воздействия СДИ на органы, ткани и клетки вполне сопоставимы с получаемыми при лазерной терапии. Это обусловило расширяющееся использование светодиодной фототерапии для снижения проявлений воспалительных реакций и стимуляции репаративных процессов. [4,6,8,17,19-24,28].

СДИ при местном применении эффективно в качестве обезболивающего и противовоспалительного средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта. Клинические и экспериментальные исследования показали высокую эффективность аппаратов серии «Барва-Флекс», которые, наряду с видимым светом — синим, зеленым или др. — генерируют и инфракрасное излучение.

Нашим исследованием установлено, что в крови, взятой у больного протезным стоматитом из слизистой оболочки полости рта и из пальца, имеют место выраженные сдвиги в соотношении дискоцитов и патологических форм эритроцитов. Выявленные нарушения этого соотношения в крови, полученной из пальца больного, свидетельствуют, что стоматит носит не только локальный характер, но и является патологией организма в целом.

Выводы

Проведенные исследования показали, что лечение стоматита с использованием излучения светодиодов и препарата «Холисал» приводило к выраженной нормализации соотношения дискоцитов и патологических форм эритроцитов в крови как из десны, так и из пальца, а также способствовало восстановлению параметров микроциркуляции. Это указывает на эффективность комплексного использования СДИ и «Холисала» при лечении протезных стоматитов.

Литература

1. Байбеков ИМ, Касымов АХ, Карташев ВП, Козлов ВИ, Мавлян-Ходжаев РШ, Мусаев ЭШ и др. Морфологические основы низкоинтенсивной лазеротерапии. Под редакцией И.М. Байбекова, В.И. Козлова. Ташкент: Издательство медицинской литературы имени Абу Али ибн Сино, 1991. 223 с.
2. Байбеков ИМ, Назыров ФА, Ильхамов ФА, Мадартов КМ, Исаков СТ, Азимова ТВ и др. Морфологические аспекты лазерных воздействий (на хронические язвы и печень). Под редакцией И.М. Байбекова, Ф.Г. Назырова. Ташкент: Издательство медицинской литературы имени Абу Али ибн Сино, 1996. 208 с.
3. Байбеков ИМ, Мавлян-Ходжаев РШ, Эрстекис АГ, Москвин СВ. Эритроциты в норме, патологии и при лазерных воздействиях. Тверь: Триада, 2008. 256 с.
4. Байбеков ИМ, Ибрагимов АФ, Хашимов ФФ. Применение светодиодного излучения в комплексном лечении дерматозов и угрей. Материалы XXXIX Международной научно-практической конференции. Применение лазеров в медицине и биологии. Харьков, 2013, с.17.
5. Байбеков ИМ, Бутаев АХ, Байбеков АИ. Лазерная доплеровская флоуметрия и возможности ее использования для диагностики в хирургии. Вестник экстренной медицины. 2013;2:56-9.
6. Байбеков ИМ, Бутаев АХ, Хашимов ФФ, Мардонов ДН, Байбеков АИ. Воздействие светодиодного излучения аппарата «Барва-Флекс СИК» на заживление экспериментальных ран. Фотобиология и фотомедицина. 2013;1,2:119-22.
7. Козлов ВИ. Лазерная стимуляция микроциркуляции крови. Научно-практическая конференция. Современные достижения лазерной медицины и их применение в практическом здравоохранении. Москва, 2006, с. 174-5.
8. Крупаткин АИ, Сидоров ВВ. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. Москва: Медицина, 2005. 256с.
9. Москвин СВ, Буйлин ВА. Основы лазерной терапии. Москва-Тверь: Триада, 2006. 256 с.
10. Плетнев СД. Лазеры в клинической медицине. Москва: Медицина, 1996. 432 с.
11. Прохончуков АА, Жижина НА. Лазеры в стоматологии. Москва: Медицина. 1986. 176 с.
12. Ризаева СМ, Байбеков ИМ. Изменения формы эритроцитов при пародонтите и возможности лазеротерапии в их коррекции. Лазерная медицина. 2010;14(4):45-8.
13. Ризаева СМ, Байбеков ИМ. Оценка микроциркуляции альвеолярного гребня с помощью доплеровской флоуметрии и формы эритроцитов при пародонтите и лазерном облучении крови. Российская стоматология. 2011;4:22-6.
14. Тимофеев АА, Круть АГ. Применение Холисала для лечения гингивитов, возникших при использовании брекет-систем. Современная стоматология. 2010;1(50):136-8.
15. Bollinger A, Hoffamn U, Franzeck UK. Evaluation of flux motion in man by the laser Doppler technique. Blood Vessels. 1991;28(1):21-6.
16. Fagrell B. Problems using laser Doppler on the skin in clinical practice. Laser Doppler flowmetry: theory and practice. Laser Doppler. Eds. Belcaro G., Hoffman U.,

- Bollinger A., Nicolaidis A. London–Los Angeles–Nicosia: Med-Orion Publishing Company, 1994. P.49–54.
17. Hamblin MR, Cleber Ferraresi Ying-Ying Huang, Lucas Freitas de Freitas James D. Carroll. Low-Level Light Therapy: Photobiomodulation SPIE PRESS, Bellingham, Washington USA 2018 p.367.
 18. Kvandal P, Stefanovska A. Veder M, Kvernmo HD, Kirkebøen KA. Regulation of human cutaneous circulation evaluated by laser Doppler flowmetry, iontophoresis, and spectral analysis: importance of nitric oxide and prostaglandins. *Microvascular Research*. 2003;65(3):160-71.
 19. Li WT, Chen HL, Wang CT. Effect of light emitting diode irradiation on proliferation of human bone marrow mesenchymal stem cells. *Journal of Medical and Biological Engineering*. 2006;26(1):35-42.
 20. Li WT, Leu YC, Wu JL. Red-light emitting diode irradiation increases the proliferation and osteogenic differentiation of rat bone marrow mesenchymal stem cells. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2010;28(1):157-65. doi: 10.1089/pho.2009.2540.
 21. Yohei Tanaka, editor. *Photomedicine: Advances in Clinical Practice*. ExLiEvA, Publ. 2017, p.252
 22. Tunér J, Hode L. *The New Laser Therapy Handbook*. Stockholm: Prima Books AB, 2010. 847 p.
 23. Whelan HT, Buchmann EV, Whelan NT, Turner SG, Cevenini V, Stinson H, et al. NASA light emitting diode medical applications from deep space to deep sea. *Space Technology and Applications International Forum*. 2001. AIP Conference Proceedings. Volume 552, p. 35-45.
 24. Whelan HT, Houle JM, Whelan NT, Donohoe DL, Cwiklinski J, Schmidt MH, et al. The NASA light-emitting diode medical program - progress in space flight and terrestrial applications. *Space Technology and Applications International Forum*. 2000. AIP Conference Proceedings. Volume 504, p.37-43.
 25. Коробов АМ, Коробов ВА, Лесная ТА. Фототерапевтические аппараты Коробова серии «Барва»: технические характеристики и методические рекомендации. Второе издание, переработанное и дополненное. Харьков: Контраст, 2008. 175 с.
 26. Аббасова МГ, Алимов АС. Морфологические аспекты взаимодействия пластинчатых съёмных протезов со слизистой оболочкой полости рта. *Стоматология для всех*. 2010;3:28-30.
 27. Масумова ВВ, Булкина НВ. Сравнительная характеристика эффективности лечения гингивитов гелем «Холисал» и бутадионовой мазью. *Современные наукоемкие технологии*. 2007;12:64-5.
 28. Lesnaya TA, Korobov AM. Immunomodulatory effects of non-monochromatic infrared radiation. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2012;9(1). Abstracts of the Laser Helsinki 2012 International Congress. p. S28.