

шательства на передней группе зубов, не только вызывают чувство дискомфорта у пациента и, что не менее важно, неблагоприятно отражаются на его функциональном состоянии. Это проявляется повышением тревожности и симпатоадреналовой активности и указывает на наличие эмоционального напряжения, дальнейшее нарастание которого в определенных условиях может иметь нежелательные последствия. Приведенные аргументы подтверждают значимость и необходимость проведения мероприятий по оптимизации фонетической адаптации, а соответственно, и общего уровня адаптации к стоматологическому вмешательству, в частности, как это было доказано в настоящих исследованиях, с использованием достаточно эффективной методики адаптивного биоуправления с обратной связью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богачев А. Н., Осадшая Л. Б., Грецкая И. Б. Особенности адаптивных возможностей организма подростков с нарушениями функции респираторной системы при различных режимах двигательной активности // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – С. 13.
2. Василевский Н. Н. Метод альтернативного биоуправления с обратной связью и критерии эффективности тренинга / Н. Н. Василевский, Н. А. Мигаловская, С. Б. Никитина, А. М. Зингерман // Биоуправление-2: Теория и практика. – 1993. – С. 65–75.
3. Данилина Т. Ф., Китаева Т. А., Сысоев Б. Б., Голубев А. Н., Ахмедов Н. М. Оптимизация адаптации к съемным пластинчатым протезам пациентов пожилого возраста // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2015. – № 3 (55). – С. 12–14.
4. Михальченко Д. В., Михальченко А. В., Порошин А. В. Модифицированная методика оценки адаптации к ортопедическим стоматологическим конструкциям // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 3–2. – С. 342–345.
5. Михальченко А. В. Психофизиологические аспекты фонетической адаптации человека на этапах стоматологической реабилитации: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Волгоградский государственный медицинский университет. – Волгоград, 2009.
6. Михальченко А. В., Осадшая Л. Б., Михальченко Д. В. Физиологические аспекты фонетической адаптации человека в процессе стоматологической реабилитации // Вестник новых медицинских технологий. – 2008. – Т. 15. № 1. – С. 122–123.
7. Осадшая Л. Б., Богачев А. Н., Долецкий А. Н. Физиологические основы мониторинга адаптивных возможностей организма подростков в процессе их физического воспитания. – Волгоград, 2014.
8. Павлова Л. Н., Теречева М. Н., Бурмистров А. С., Ивановский Ю. В. Методическое пособие по применению компьютерного комплекса для коррекции речи и функционального состояния человека методом биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца: Учебно-методическое пособие / Под ред. А. А. Сметанкина. – СПб. изд-во: ЗАО «Биосвязь», 2001. – 120 с.
9. Шемонаев В. И., Ефремова И. Н., Малолеткова А. А. Прогнозирование индивидуального уровня ноцицептивного ответа у стоматологических пациентов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2009. – № 4. – С. 180–186.

Поступила 25.02.2016

Д. В. МИХАЛЬЧЕНКО, Ю. А. МАКЕДОНОВА, С. В. ПОРОЙСКИЙ, И. В. ФИРСОВА

## ОСОБЕННОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПОЛОСТИ РТА ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНО-ДЕСТРУКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Кафедра терапевтической стоматологии ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России,  
Россия, 400131, г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1;  
тел.: 89047760825, 89173332400. E-mail: vlgmed@advent.avtig.ru, mihai-m@yandex.ru

В настоящее время терапевтическая стоматология развивается семимильными шагами. При огромном количестве новых методов диагностики и лечения перед врачом-стоматологом встает задача правильного, аргументированного выбора. Не являются исключением и заболевания слизистой оболочки полости рта. Все больший интерес в вопросах диагностики микроциркуляторного русла приобретает лазерная доплеровская флоуметрия, так как при воспалительно-деструктивных заболеваниях слизистой полости рта нужно оказывать не только местное терапевтическое лечение, а именно воздействовать на одну из причин данной патологии. В данной работе проведена оценка микроциркуляции полости рта у больных красным плоским лишаем методом лазерной доплеровской флоуметрии. Полученные данные показывают ухудшение микроциркуляции не только в очаге непосредственного воспаления, но и в клинически не измененной слизистой оболочке симметричных областей.

*Ключевые слова:* красный плоский лишай, микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия.

*Department of therapeutic dentistry Volgograd state medical university,*

*Russia, 400131, Volgograd, pl. Fallen Soldiers, 1;*

*tel.: 89047760825, 89173332400. E-mail: vlghmed@advent.avtig.ru, mihai-m@yandex.ru*

Currently, dentistry is developing by leaps and bounds. With a huge number of new diagnostic and treatment methods, to a dentist there is a problem proper, reasoned choice. No exceptions are and diseases of the oral mucosa. Increasing interest on the diagnosis of the microvasculature acquires laser Doppler flowmetry. Since inflammatory-destructive diseases of the oral mucosa is necessary to provide not only local therapeutic treatment, namely to work on one of the causes of this disease. In this paper we evaluated the microcirculation in patients with oral lichen planus by laser Doppler flowmetry. These data show not only the deterioration of the microcirculation in the hearth direct inflammation, but not altered in clinically mucosa symmetrical areas.

*Key words:* lichen planus, microcirculation, laser Doppler flowmetry.

Распространенность заболеваний слизистой оболочки полости рта увеличивается с каждым годом [8]. При этой патологии, по данным различных авторов, снижение качества жизни пациента является самой частой проблемой всех возрастных групп [2]. Актуальной является проблема ранней диагностики и лечения воспалительно-деструктивных заболеваний слизистой оболочки полости рта [7, 10]. При лечении заболеваний слизистой безусловный приоритет принадлежит применению местных противовоспалительных медикаментозных средств, при этом не учитываются патогенетические аспекты в возникновении данной патологии [9]. В последние годы появились новаторские технологии – различные методы определения микроциркуляции крови в слизистой оболочке полости рта, т. к. роль расстройств капиллярного кровотока в патогенезе воспалительно-деструктивных заболеваний слизистой оболочки рта и ее дериватов достаточно значима [6]. Не исключено, что индивидуально-типологические особенности тканевого кровотока как генетически обусловленного фактора способствуют возникновению поражения или специфики его течения у ряда пациентов, что служит веским аргументом в пользу необходимости проведения тщательного обследования локального состояния микроциркуляции и ее расстройств в тканях полости рта [5].

В стоматологической клинике для изучения нарушений микроциркуляции последнее время применяется ЛДФ-метрия, которая позволяет оперативно оценить тканевый кровоток в полости рта и провести его мониторинг на этапах лечения. Использование метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) со спектральным анализом колебаний кровотока является одним из наиболее распространенных методов в медицине в связи с неинвазивностью и безвредностью проведения исследований у человека

[4]. Метод позволяет получить максимальную информацию о нарушениях регуляторных механизмов кровотока в микроциркуляторном русле, которые подлежат коррекции. Обладая высокой чувствительностью к изменениям микрогемодинамики, метод ЛДФ имеет неоспоримое преимущество перед другими методами исследования микроциркуляции, так как позволяет оценивать состояние функционирования механизмов управления кровотоком [1].

Предлагаемая медицинская технология представлена новыми техническими решениями, позволяя улучшить качество регистрации доплерограмм и обработку полученных результатов, а также новыми диагностическими подходами к исследованию состояния микроциркуляции в тканях на основе оценки быстрых и медленных колебаний микрокровотока [3].

Сложность процесса регенерации слизистой оболочки полости рта и сопутствующих при этом изменений регионарного кровообращения, включая микроциркуляцию, требует применения достаточно чувствительных методов их исследования [8]. Объективная регистрация состояния кровотока возможна методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Преимуществом метода лазерной доплеровской флоуметрии является его неинвазивность, высокая информативность, объективность и возможность оценивать состояние кровоснабжения исследуемой ткани [1].

Цель исследования – провести анализ ритмических составляющих капиллярного кровотока слизистой оболочки рта у больных красным плоским лишаем (КПЛ).

#### **Материалы и методы исследования**

Проведено обследование 60 пациентов в возрасте от 38 до 65 лет. Все пациенты были разделены на 3 группы: I группа – измерения капиллярного

кровотока проводили в зоне поражения, II группа – на слизистой оболочке симметричной области без клинических признаков изменений у того же пациента. Контролем служили собственные данные, полученные в результате обследования 30 здоровых лиц (III группа). Длительность заболевания у пациентов I–II групп составляла от 3 месяцев до 4 лет, с эрозивно-язвенной формой красного плоского лишая. Клиническое обследование пациентов включало сбор жалоб, анамнеза заболевания, выяснение возможных причин его возникновения, характера его течения и частоты обострений, эффективности проводимого ранее лечения. При клиническом обследовании пациентов заполняли медицинскую карту, где указывали дату рождения, давность заболевания, наличие соматической патологии, локализацию патологического очага в полости рта и его подробное описание на момент обращения, динамику клинического наблюдения. При осмотре особое внимание уделяли санации полости рта.

ЛДФ-метрию пациентов проводили в стоматологическом кресле в положении сидя. Для регистрации кровотока в слизистой оболочке применялся отечественный прибор ЛАКК-ОП. Процедура регистрации кровотока слизистой оболочки исследуемой ткани заключалась в следующем. Пациент находился в положении сидя в стоматологическом кресле (угол наклона спины 90–100°), голова фиксирована на подголовнике при горизонтальном расположении трагеорбитальной линии. Датчик прибора устанавливался на исследуемом участке. Исследовался кровоток не только в очаге непосредственного воспаления, но и на клинически не измененной слизистой оболочке симметричных областей.

Необходимые факторы обследования: отсутствие какого-либо воздействия на твердые ткани зубов, слизистую оболочку рта и десны (чистка зубов, прием жесткой пищи, использование жевательной резинки и т. д.) и психоэмоциональной нагрузки не менее чем за 1 час до обследования. Перед регистрацией записи лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) необходимо измерить артериальное давление, которое может изменять достоверность полученных результатов.

Эрозивно-язвенные поражения наиболее часто локализовались на слизистой оболочке щек и боковых поверхностях языка. Измерения капиллярного кровотока методом ЛДФ проводили в зоне поражения (I группа), на слизистой оболочке симметричной области без клинических признаков изменений (II группа). Контролем служили собственные данные, полученные в результате обследования 30 здоровых лиц (III группа).

После регистрации ЛДФ-грамм на монитор выводили средние статистические значения флоуметрии (амплитуды сигнала на выходе прибора). Помимо расчета статистических ха-

рактеристик потока эритроцитов в микрососудах анализировали также ритмические изменения этого потока с помощью специальной программы, основанной на использовании математического аппарата. В результате спектрального разложения ЛДФ-граммы на гармонические составляющие колебаний капиллярного кровотока представляется возможность дифференцирования различных ритмических составляющих флуксуций, что важно для диагностики влияния механизма регуляции на нарушение потока крови в микроциркуляторном русле. Наиболее принципиальным является вопрос о том, какие частоты флуксуций имеют физиологическое значение, ибо этим определяется диагностическая ценность использования ЛДФ для оценки нарушений механизмов регуляции микроциркуляции. Ритмическая структура флуксуций выявляется с помощью амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм и является результатом различных (нейрогенных, миогенных, дыхательных, сердечных и эндогенных) влияний на состояние микроциркуляции. Анализировали частоту и амплитуду очень низкочастотных колебаний (VLF), связанных с периодическими сокращениями эндотелиоцитов (менее 0,03 Гц); низкочастотных колебаний (LF), обусловленных активностью гладких миоцитов в артериолах (0,05–0,15 Гц); высокочастотных колебаний (HF), обусловленных изменениями давления в венозном отделе русла (0,25), и пульсовых (CF) колебаний, обусловленных перепадами внутрисосудистого давления, синхронизированных с кардиоритмом колебаний кровотока (0,8–1,2 Гц).

### Результаты исследования и их обсуждение

В основе вейвлет-преобразования лежит почленное перемножение массива данных ЛДФ-граммы на массив, содержащий вейвлеты (волны) для разных частот. Наиболее значимым при вейвлет-анализе ЛДФ-грамм является возможность оценить влияние миогенных и нейрогенных компонентов тонуса микрососудов. Природа нейрогенного тонуса (НТ) связана с активностью б-адренорецепторов мембран гладкомышечных клеток мышечного слоя сосудистых стенок, возбуждение которых приводит к вазоконстрикции. Снижение амплитуды флуктуаций на ЛДФ-грамме означает повышение тонуса и ригидности (снижение эластичности) сосудистой стенки, и, наоборот, увеличение этих амплитуд является следствием снижения сосудистого тонуса. Поскольку имеются отличия в регуляции тонуса артериол и прекапиллярных сфинктеров, это позволяет неинвазивно оценивать соотношения шунтирующего и нутритивного кровотока в микрососудистой сети. Показатель шунтирования (ПШ) определяется соотношением МТ к НТ. Чем выше

амплитуда нейрогенных колебаний и меньше амплитуда миогенных колебаний, тем значения ПШ больше, и наоборот. Данная формула применена в физиологических условиях, когда доминирующими колебаниями потока крови в артериолах являются волны колебаний нейрогенного диапазона. Если значение ПШ меньше 1, то это означает поступление значительного объема крови в нутритивное звено микроциркуляторной сети на фоне спазма шунтов (прекапиллярных сфинктеров). Это происходит, например, при активации симпатических вазомоторных нервных волокон.

В группе здоровых лиц методом вейвлет-преобразования ЛДФ-грамма позволила выявить нормативные параметры микроциркуляции в слизистой полости рта (табл. 1).

Анализ ритмических составляющих колебаний тканевого кровотока, выполненный с помощью амплитудно-частотного спектра, в контрольной группе показал, что доминирующим являлся вазомоторный ритм (VLF-колебания – 31–33%; LF-колебания – 40–42%; HF – 16–18%; CV – 11–13%). Показатель шунтирования составил  $1,67 \pm 0,12$ .

Статистический анализ данных ЛДФ-метрии методом вейвлет-преобразования не выявил достоверных отличий между группами сравнения ( $p > 0,05$ ). Анализ микроциркуляции в симметричных точках слизистой полости рта показал невысокую степень асимметрии.

Состояние микроциркуляторного русла неизменной слизистой оболочки у пациентов с плоским лишаем отличалось от здоровых лиц, а расстройства микроциркуляции в области эрозивно-язвенных поражений имели общую направленность.

При ЛДФ-метрии у больных плоским лишаем в очаге поражения отмечалось резкое снижение колеблемости тканевого кровотока (более чем в 2 раза по сравнению с нормой), что связано с ухуд-

шением перфузии тканей кровью. Изменялась и ритмическая структура колебаний кровотока – снижалась амплитуда низкочастотных колебаний, что связано с ослаблением вазомоторного ритма и, как следствие, усилением в большей степени сердечного ритма (табл. 2).

Уровень ЛДФ-сигнала претерпевает значительные изменения: повышается в группе наиболее выраженных воспалительных изменений в слизистой оболочке рта по сравнению с группой контроля. Об этом свидетельствуют ПМ: отмечается тенденция к увеличению уровня ЛДФ-сигнала на слизистой оболочке щек.

Применение спектрального анализа ритмических составляющих флуксуций позволило установить, что при КПЛ (I группа) нарушается соотношение активных (LF, VLF) и пассивных (HF, CF) компонентов осцилляции тканевого кровотока. Мощность спектра LF-колебаний кровотока, оцениваемая по его вкладу в общий спектр флуксуций, прогрессивно снижается в очаге поражения, что характеризует состояние мышечного тонуса прекапилляров, регулирующих приток крови в нутритивное русло. Это означает, что уменьшение вазомоторных амплитуд вызывает повышение мышечного тонуса и, следовательно, снижение нутритивного кровотока.

Наиболее существенен вклад CF-колебаний. Увеличение амплитуды пульсовой волны по сравнению с группой контроля свидетельствует о снижении эластичности сосудистой стенки, увеличении притока в микроциркуляторное русло артериальной крови. HF-колебания возрастали в 1,5–1,8 раза, что свидетельствует о снижении микроциркуляторного давления, ухудшении оттока крови, проявлении застойных явлений в микроциркуляторном русле. Показатель шунтирования составил  $1,32 \pm 0,2$ .

У больного красным плоским лишаем на симметричной стороне щеки также отмечался вклад

Таблица 1

## Показатели микроциркуляции у здоровых людей

Диапазон частот	Э	Н	М	Д	С
A	$1,47 \pm 0,02$	$1,13 \pm 0,11$	$1,29 \pm 0,05$	$0,26 \pm 0,1$	$0,12 \pm 0,02$
F	$0,02 \pm 0,0002$	$0,04 \pm 0,0004$	$0,13 \pm 0,001$	$0,28 \pm 0,12$	$1,01 \pm 0,01$
A/3q	$24,12 \pm 1,37$	$21,53 \pm 1,2$	$20,02 \pm 2,03$	$4,90 \pm 0,2$	$2,50 \pm 0,3$
A/M	$5,3 \pm 0,4$	$3,83 \pm 0,3$	$4,09 \pm 0,33$	$0,95 \pm 0,1$	$0,32 \pm 0,1$

Таблица 2

## Показатели микроциркуляции в очаге поражения

Диапазон частот	Э	Н	М	Д	С
A	$0,95 \pm 0,16$	$0,97 \pm 0,27$	$0,90 \pm 0,28$	$0,5 \pm 0,2$	$0,31 \pm 0,06$
F	$0,02 \pm 0,0002$	$0,04 \pm 0,002$	$0,14 \pm 0,001$	$0,55 \pm 0,11$	$1,80 \pm 0,01$
A/3q	$16,9 \pm 2,0$	$16,53 \pm 4,29$	$15,6 \pm 6,09$	$8,93 \pm 3,43$	$5,6 \pm 1,05$
A/M	$3,21 \pm 0,6$	$2,98 \pm 0,77$	$2,98 \pm 1,15$	$1,57 \pm 0,5$	$0,99 \pm 0,1$

## Показатели микроциркуляции у больных КПЛ на симметричной стороне

Диапазон частот	Э	Н	М	Д	С
А	1,35±0,08	0,90±0,12	0,58±0,06	0,33±0,02	0,22±0,02
F	0,02±0,0002	0,04±0,0004	0,14±0,001	0,49±0,004	1,39±0,01
A/3q	20,72±1,49	14,64±1,15	9,61±1,13	5,44±0,31	3,63±0,4
A/M	4,23±0,26	2,91±0,4	1,85±0,21	1,05±0,07	0,69±0,08

пассивных колебаний (пульсовая и дыхательная волна). Так, на слизистой оболочке щеки он увеличился в 1,5 раза по сравнению с группой контроля, что характеризует застойные явления (табл. 3).

Показатель шунтирования составил  $1,59 \pm 0,14$ .

Анализ полученных данных показал, что на фоне общего спектрального сужения ЛДФ-граммы у больных прослеживаются выраженное подавление вазомоторного ритма, повышение высокочастотных колебаний, особенно в области кардиоритма. Большая степень выраженности расстройств микроциркуляции наблюдается в области очага поражения слизистых оболочек щек. Лазерная доплеровская флоуметрия отражает ухудшение микроциркуляции не только в очаге непосредственного воспаления, но и на клинически не измененной слизистой оболочке симметричных областей. Это свидетельствует о вовлечении в процесс воспаления всего микроциркуляторного русла слизистой оболочки рта при эрозивно-язвенной форме красного плоского лишая.

Таким образом, соотношение перечисленных ритмических составляющих в доплерограмме объективно отражает состояние гемодинамики в микроциркуляторном русле и может использоваться для оценки степени расстройств капиллярного кровотока.

Сложность процесса регенерации ткани и сопутствующих при этом изменений регионарного кровообращения, включая микроциркуляцию, требует применения достаточно чувствительных методов их исследования. Преимуществом метода лазерной доплеровской флоуметрии являются его неинвазивность, высокая информативность, объективность и возможность оценивать состояние кровоснабжения исследуемой ткани.

Изменения в микроциркуляции при эрозивно-язвенных поражениях в полости рта целесообразно отслеживать с помощью лазерной доплеровской флоуметрии, которая в сочетании с клиническими данными позволяет получить полную картину состояния пораженной ткани.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Денисова Ю. Л. Новые возможности диагностики капиллярного давления на пародонт // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – № 1 (150). – С. 43–49.

2. Козлов В. И., Мач Э. С., Литвин Ф. Б. и др. Метод лазерной доплеровской флоуметрии: Пособие для врачей. – М., 2001. – 22 с.

3. Мартынова Н. Ш., Македонова Ю. А., Михальченко В. Ф., Фирсова И. В., Михальченко Д. В. Применение PRP-терапии в лечении воспалительных заболеваний слизистой оболочки полости рта // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/128-22439> (дата обращения: 29.10.2015).

4. Михальченко В. Ф., Фирсова И. В., Федотова Ю. М., Михальченко А. В., Михальченко Д. В. Новый подход к терапии хронического рецидивирующего афтозного стоматита (афтоз сеттона) с применением метода фотоактивируемой дезинфекции и иммуномодулятора галавита // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 181.

5. Сабанцева Е. Г. Патологическая характеристика расстройств микроциркуляции при воспалительно-деструктивных заболеваниях слизистой оболочки рта // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2006. – № 1. – С. 30–36.

6. Северина Т. В. Изменение состояния капиллярного кровотока слизистой оболочки полости рта при хроническом рецидивирующем афтозном стоматите // Кубанский научный медицинский журнал. – 2009. – № 1. – С. 112–115.

7. Фирсова И. В., Македонова Ю. А., Мартынова Н. Ш., Михальченко В. Ф., Поройский С. В. Клиническое изучение динамики репаративных процессов слизистой оболочки полости рта при применении тромбоцитарной аутоплазмы в комплексном лечении больных красным плоским лишаем // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/128-22645> (дата обращения: 06.11.2015).

8. Фирсова И. В., Михальченко В. Ф., Михальченко Д. В. Врачебная тактика при диагностике предраковых заболеваний слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2013. – № 1 (45). – С. 3–6.

9. Ханова С. А., Сирак С. В., Копылова И. А., Сирак А. Г. Лечение красного плоского лишая слизистой оболочки полости рта (практические рекомендации) // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 177.

10. Firsova I. V., Makedonova Iu. A., Mikhalchenko D. V., Poroyiskii S. V., Sirak S. V. Clinical and experimental study of the regenerative features of oral mucosa under autohemotherapy // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. – 2015. – Vol. 6 (6). – P. 1711–1716.