

## ДИАГНОСТИКА МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЛОСТИ РТА

*И. В. Фирсова, Ю. А. Македонова, Н. В. Питерская, А. А. Мулина*

*Волгоградский государственный медицинский университет,  
кафедра терапевтической стоматологии*

Проблема высокой распространенности и нуждаемости в лечении заболеваний пародонта является одной из приоритетных для современной стоматологической практики. Распространенность дефицита витамина D достигает в разных возрастных популяциях от 1% до 78%. Высокий уровень D-дефицита в популяции и установление его ассоциации с рядом распространенных стоматологических заболеваний обуславливает целесообразность дальнейших исследований по установлению возможностей их лечения с помощью лекарственных средств из группы активного метаболита витамина D. В данной работе проведено обследование капиллярного кровотока полости рта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести на фоне дефицита витамина D. Показатели микроциркуляции, полученные в ходе исследования, отражают гиперермическую форму микроциркуляторных расстройств, характеризующуюся усилением притока крови в микроциркуляторной русло, повышением проницаемости сосудистой стенки, застойных явлениях в тканях пародонта.

*Ключевые слова:* микроциркуляция, полость рта, пародонт, витамин D.

## DIAGNOSTICS OF MICROCIRCULATION IN ORAL INFLAMMATORY DISEASES

*I. V. Firsova, Yu. A. Makedonova, N. V. Piterskaya, A. A. Mulina*

*Volgograd State Medical University,  
Department of Therapeutic Dentistry*

High prevalence of periodontal disease and increased treatment needs pose a challenge for dentists. The prevalence of vitamin D deficiency ranges 1% — 78% in different age groups. High vitamin D-deficiency levels associated with increased prevalence of oral diseases need to be considered when selecting an appropriate therapy with vitamin D metabolites. We studied blood supply to the oral cavity in patients with mild chronic generalized periodontitis accompanied by vitamin D deficiency. The oral mucosa showed hyperemic microcirculation characterized by increased microvascular blood flow, increased vascular permeability, stagnation areas in periodontal tissues.

*Key words:* microcirculation, oral cavity, periodontal, vitamin D.

Взаимосвязь между пародонтитом и системными расстройствами представляет большой интерес. К настоящему времени, несмотря на то, что имеются накопленные данные о взаимном влиянии патологических изменений в пародонте и общесоматических заболеваний, эта взаимосвязь пока остается малоизученной [3]. Известно, что пародонтит ассоциирован с воспалительными заболеваниями верхних и нижних дыхательных путей, создает трудности в поддержании компенсированного состояния при сахарном диабете [7]. Доказано влияние системных нарушений в организме человека (белкового, жирового, минерального обмена) и некоторых дефицитных состояний на течение пародонтальной патологии и восстановительные процессы в тканях пародонта [6]. Дефицит одного из них — D-гормона (чаще обозначаемый, как дефицит витамина D), обладающего широким спектром биологических свойств и участвующего в регуляции многих важных физиологических функций, также имеет негативные последствия и лежит в основе ряда видов патологических состояний и заболеваний [4].

Несмотря на то, что стоматологическая практика располагает широким выбором методов и средств диагностики и лечения заболеваний пародонта, применение которых не всегда приводит к ожидаемому эффекту [5].

В стоматологической клинике для изучения нарушений микроциркуляции последнее время применяется

ЛДФ-метрия, которая позволяет оперативно оценить тканевой кровоток в полости рта и провести его мониторинг на этапах лечения [1].

Использование метода лазерной доплеровской флоуметрии со спектральным анализом колебаний кровотока является одним из наиболее распространенных методов в медицине в связи с безвредностью проведения исследований у человека. Метод позволяет получить максимальную информацию о нарушениях регуляторных механизмов кровотока в микроциркуляторном русле, которые подлежат коррекции [2]. Предлагаемая медицинская технология представлена новыми техническими решениями, которая позволяет 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 [8].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить динамику микроциркуляции полости рта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) легкой степени тяжести на фоне коррекции дефицита витамина D.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Состояние капиллярного кровотока в слизистой оболочке десны изучали с помощью лазерной

доплеровской флоуметрии. Для регистрации кровотока в слизистой оболочке десны применялся отечественный прибор ЛАКК-ОП, лазерный анализатор капиллярного кровотока, серийно изготавливаемый научно-производственным предприятием «ЛАЗМА» (рис. 1).

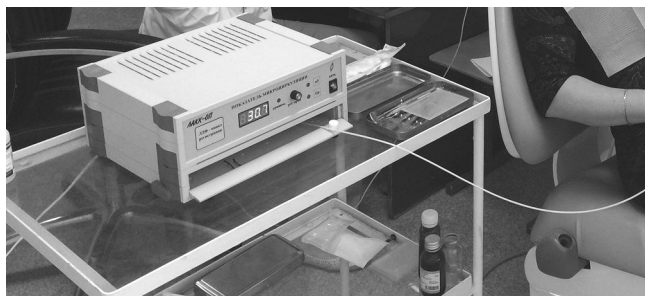


Рис. 1. Прибор ЛАКК-ОП — лазерный анализатор капиллярного кровотока

Исследование проводилось при одинаковой температуре в помещении — около 24 °С. В течение 15 минут до начала диагностики пациент находился в спокойном состоянии. Перед исследованиями пациент не принимал пищу или напитки, изменяющие состояние микроциркуляции, не курил. Диагностика проводилась также в одинаковое время суток. ЛДФ-метрию пациентов проводили в стоматологическом кресле, в положении сидя. Процедура регистрации кровотока 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. Необходимые факторы обследования: отсутствие какого-либо воздействия на твердые ткани зубов, слизистую оболочку рта и десны (чистка зубов, прием жесткой пищи, использование же-

вательной резинки и т. д.) и психоэмоциональной нагрузки не менее чем за 1 час до обследования.

Измерения капиллярного кровотока методом ЛДФ проводили в группе I (традиционное лечение — 30 человек) с нормальным содержанием витамина Д, II группа (30 человек) — традиционное лечение 25(OH)D < 50 нмоль/л; III группа (30 человек) — традиционное лечение + витамин Д<sub>3</sub>+ кальций 25(OH)D < 50 нмоль/л. Контролем служили собственные данные, полученные в результате обследования 30 здоровых лиц (IV группа) с интактным пародонтом.

После регистрации ЛДФ-грамм на монитор выводились средние статистические значения флоуметрии (амплитуд сигнала на выходе прибора): величина среднего потока перфузии крови — М в интервале времени регистрации, σ — среднее колебание перфузии относительно среднего значения потока крови М и интегральный показатель вариаций — К<sub>v</sub> данного процесса, расчетные параметры которых позволяют проводить общую оценку состояния гемомикроциркуляции.

Данные, полученные в результате исследований, обрабатывали вариационно-статистическим методом на IBM PC/AT «Pentium-IV» в среде Windows 2000 с использованием пакета прикладных программ Statistica 6 (Statsoft-Russia, 1999) и Microsoft Excel Windows 2000. Статистический анализ проводился методом вариационной статистики с определением средней величины (М), ее средней ошибки (±m), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t). Различие между сравниваемыми показателями считалось достоверным при p < 0,01, t ≥ 2.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В группе здоровых лиц ЛДФ-грамма позволила выявить нормативные параметры микроциркуляции в интактном пародонте (табл.).

### Динамика изменений параметров микроциркуляции у пациентов ХГП легкой степени в динамике

Сроки наблюдения	М, у. е.	σ, у. е.	К <sub>v</sub> , %
1-я группа традиционное лечение 25(OH)D > 50 нмоль/л			
До лечения	30,4 ± 0,4*	2,23 ± 0,10*	7,3 ± 0,3*
Через 3 месяца	29,96 ± 0,30*	2,56 ± 0,10*	8,5 ± 0,2*
Через 6 месяцев	28,9 ± 0,2*	2,85 ± 0,30	9,8 ± 0,2*
Через 12 месяцев	26,3 ± 0,2*	3,11 ± 0,20	11,82 ± 0,30*
Через 18 месяцев	27,5 ± 0,2*	3,75 ± 0,10	13,6 ± 0,2
2-я группа традиционное лечение 25(OH)D < 50 нмоль/л			
До лечения	31,92 ± 0,20*	2,04 ± 0,10*	6,4 ± 0,2*
Через 3 месяца	31,85 ± 0,30*	2,03 ± 0,10*	6,4 ± 0,2*
Через 6 мес.	31,89 ± 0,30*	2,45 ± 0,40	7,6 ± 0,2*
Через 12 мес.	29,87 ± 0,20*	2,61 ± 0,20	8,7 ± 0,2*
Через 18 мес.	30,53 ± 0,20*	2,73 ± 0,10	8,9 ± 0,1*
3-я группа традиционное лечение + витамин Д <sub>3</sub> + кальций 25(OH)D < 50 нмоль/л			
До лечения	31,92 ± 0,20*	2,04 ± 0,10*	6,4 ± 0,2*
Через 3 месяца	29,07 ± 0,30*	2,58 ± 0,10*	8,9 ± 0,1*
Через 6 мес.	30,05 ± 0,20*	3,07 ± 0,10	10,2 ± 0,1*
Через 12 мес.	29,79 ± 0,20*	3,19 ± 0,10	10,72 ± 0,20*
Через 18 мес.	28,5 ± 0,1*	3,68 ± 0,20	12,9 ± 0,1*
Здоровый пародонт (n = 30)	19,06 ± 0,30*	3,12 ± 0,10*	16,3 ± 0,3*

\*Достоверность различий в группах сравнений по отношению к контрольной группе p < 0,01.

По данным ЛДФ в группе здоровых лиц уровень капиллярного кровотока по параметру микроциркуляции (ПМ) составил  $(19,06 \pm 0,3)$  перф. ед. Среднее квадратичное отклонение колебаний кровотока (СКО) равнялось  $(3,12 \pm 0,2)$  перф. ед. Коэффициент вариации ( $K_v$ ) составил  $(16,3 \pm 0,3)\%$ .

Состояние микроциркуляторного русла у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести отличалось от здоровых лиц, а расстройства микроциркуляции при патологии пародонта имели общую направленность.

Как видно из табл., у всех пациентов до лечения средние диагностические показатели тканевого кровотока статистически различались от аналогичных показателей, полученных при обследовании здоровых лиц, что свидетельствовало о застое крови в микроциркуляторном русле десны.

При исследовании капиллярного кровотока пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести до лечения отмечались выраженные микроциркуляторные расстройства, причем данные ЛДФ-граммы практически во всех группах были одинаковы. Показатель микроциркуляции составил в среднем  $31,4 \pm 0,3$ . Среднее колебание перфузии относительно среднего потока крови (СКО) —  $2,1 \pm 0,1$ ; коэффициент вариации равнялся  $(6,6 \pm 0,3)\%$ .

Из табл. следует, уровень ЛДФ-сигнала претерпевает значительные изменения между группами сравнения по отношению к контрольной группе. Статистический анализ данных ЛДФ-метрии не выявил достоверных отличий между I и III группами сравнения ( $p > 0,05$ ). Следует отметить, что при оценке всех показателей достоверность отличий была выявлена как по отношению I группы ко II, так и по отношению III группы ко II.

При исследовании капиллярного кровотока пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести до лечения отмечались выраженные микроциркуляторные расстройства, причем данные ЛДФ-граммы практически во всех группах были одинаковы. Показатель микроциркуляции составил в среднем  $31,4 \pm 0,3$ . Среднее колебание перфузии относительно среднего потока крови (СКО) —  $2,1 \pm 0,1$ ; коэффициент вариации равнялся  $(6,6 \pm 0,3)\%$ .

Из табл. следует, уровень ЛДФ-сигнала претерпевает значительные изменения между группами сравнения по отношению к контрольной группе. Статистический анализ данных ЛДФ-метрии не выявил достоверных отличий между I и III группами сравнения ( $p > 0,05$ ). Следует отметить, что при оценке всех показателей достоверность отличий была выявлена как по отношению I группы ко II, так и по отношению III группы ко II.

ЛДФ-сигнал повышается в группе наиболее выраженных воспалительных изменений в пародонте по сравнению с группой контроля (рис. 2).

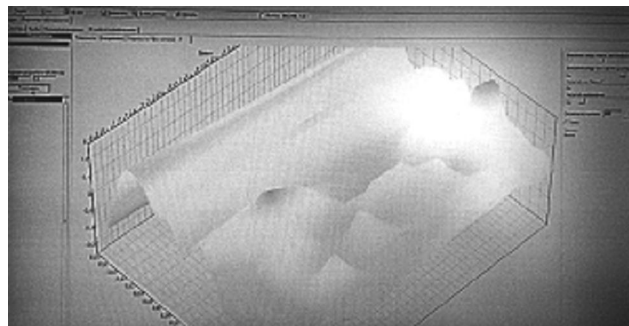


Рис. 2. 3D-изображение разреза по определенному времени от начала времени регистрации ЛДФ-граммы ХГП легкой степени тяжести

Через 3 месяца после начала лечения средние арифметические значения показателя М составили: в 1-й группе  $29,96 \pm 0,3$ , во 2-й группе —  $31,85 \pm 0,3$ , в третьей —  $29,07 \pm 0,3$  — величины были статистически различны по отношению к показателю, полученного при обследовании здоровых лиц ( $p < 0,05$ ). Но следует отметить, что увеличение М может быть связано как с ослаблением артериального сосудистого тонуса, которое приводит к увеличению объема крови в артериолах, так и с явлениями застоя крови в веноулярном звене. Следовательно, однозначно объяснить увеличение М без дополнительных данных не представляется возможным. Что касается уровня «флакса», следует отметить, что чем больше составляет его значение, тем происходит более глубокая модуляция микроциркуляции. Повышение  $\sigma$  может быть обусловлено как более интенсивным функционированием механизмов активного контроля микроциркуляции, так и в результате повышения сердечных и дыхательных ритмов. Увеличение данного показателя также нельзя однозначно интерпретировать. Средние значения показателя  $\sigma$  в 1-й, 2-й и 3-й группах составили  $2,56 \pm 0,1$ ;  $2,03 \pm 0,1$  и  $2,58 \pm 0,1$  соответственно. Данные значения были статистически различимы, как по отношению к контрольной группе, так и по отношению I и III групп ко II. Увеличение величины  $K_v$  отражает улучшение состояния микроциркуляции, так как увеличение этого коэффициента связано с повышением «флакса» в результате активации эндотелиальной секреции, нейрогенного и миогенного механизмов контроля при практически не изменяющейся величине М. Статистически значимое различие между значениями  $K_v$  говорит о том, что во II группе происходит нарастание капиллярного стаза более активными темпами, и это привело к накоплению в тканях вазоактивных веществ, усугубивших гемодинамический сдвиг. Следует отметить, что разница в значениях коэффициента вариации прослеживается между группами сравнения по отношению к контрольной группе и между I и II и между II и III группами соответственно, что свидетельствует о более выраженных воспалительных изменениях ткани пародонта на фоне дефицита витамина Д без применения вышеуказанного витамина в схему лечения.

При дальнейшем динамическом наблюдении через 6, 12 и 18 месяцев у пациентов 1-й и 3-й группы показатели  $M$ ,  $\sigma$  и  $K_v$  оставались близкими к показателям в норме ( $p > 0,05$ ). В то время у пациентов 2-й группы наблюдалась устойчивая тенденция снижения всех показателей микроциркуляции к значениям до лечения. В I и III группах коэффициент вариации увеличился в 1,5—2 раза по сравнению с исходными значениями, что говорит об уменьшении застойных явлений в тканях пародонта и об улучшении микроциркуляции. Данный показатель во II группе также увеличивался, но более медленными темпами по сравнению с группами сравнения. По всей видимости, у больных ХГП легкой степени возможности компенсаторно-приспособительных механизмов системы микроциркуляции еще не исчерпаны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных данных показал, что средние показатели значения изменения перфузии в ЛДФ-грамме объективно отражают состояние гемодинамики в микроциркуляторном русле у больных хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести. Большая степень выраженности расстройств микроциркуляции наблюдается в области воспаления пародонта, что свидетельствует о структурно-функциональных нарушениях микрососудов.

Изменения в микроциркуляции при заболеваниях пародонта в полости рта целесообразно отслеживать с помощью лазерной доплеровской флоуметрии, которая в сочетании с клиническими данными позволяет получить полную картину состояния пораженной ткани. Использование ЛДФ позволяет оперативно обследовать состояние микроциркуляции, что крайне необходимо для коррекции проводимой терапии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Адамович Е. И., Македонова Ю. А., Марымова Е. Б., Павлова-Адамович А. Г.* Обоснование новых методов диагностики и лечения эрозивно-язвенной формы красного плоского лишая слизистой полости рта // *Современные проблемы науки и образования.* — 2016. —

№ 1; URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=24123>

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

3. *Македонова Ю. А., Фирсова И. В., Поройский С. В., Михальченко Д. В.* Анализ показателей капиллярного кровотока у больных красным плоским лишаем слизистой полости рта // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета.* — 2016. — № 1 (57). — С. 65—67.

4. *Македонова Ю. А., Поройский С. В., Фирсова И. В., Федотова Ю. М.* Лазерная доплеровская флоуметрия при заболеваниях слизистой полости рта // *Волгоградский научно-медицинский журнал.* — 2016. — №1. — С. 51—54.

5. *Македонова Ю. А., Федосеева Е. А., Фирсова И. В., Заводовский Б. В., Марымова Е. Б.* Эффективность пародонтологического лечения пациентов с недостаточностью витамина Д // *Пародонтология.* — 2016. — № 1. — С. 60—62.

6. *Мокрова Е. А., Фирсова И. В., Заводовский Б. В., Македонова Ю. А.* Оценка эффективности лечения пациентов с хроническим пародонтитом на фоне недостаточности витамина Д // *Волгоградский научно-медицинский журнал.* — 2015. — № 3. — С. 43—45.

7. *Фирсова И. В., Заводовский Б. В., Македонова Ю. А., Мокрова Е. А., Михальченко В. Ф., Триголос Н. Н.* Взаимосвязь между статусом витамина Д и воспалительными заболеваниями пародонта у лиц, проживающих в крупном промышленном городе // *Вестник ВолгГМУ.* — № 3 (55). — 2015. — С. 21—23.

8. *Firsova I. V., Makedonova Iu. A., Mikhchalchenko D. V., Poroiskii 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.

## Контактная информация

**Питерская Наталия Валерьевна** — к. м. н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: [Piterskij.k@yandex.ru](mailto:Piterskij.k@yandex.ru)