

УДК 616.311.2-002.2-031.81:616.311.3-008.81]-059-074(045)

## КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ЖИДКОСТИ ДЕСНЕВОЙ БОРОЗДЫ В ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ГИНГИВИТА

<sup>1</sup>Булкина Н.В., <sup>1</sup>Поделинская В.Т., <sup>1</sup>Брилль Г.Е., <sup>2</sup>Постнов Д.Э.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Саратов, e-mail: podelinskaya14@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»  
Министерства образования и науки Российской Федерации, Саратов, e-mail: rector@sgu.ru

Разработка новых алгоритмов качественного и количественного, в том числе компьютерного, анализа кристаллографических картин дегидратированных капель десневой жидкости и их клиническая апробация имеет большое значение для диагностики и контроля за результатами комплексного лечения воспалительных заболеваний пародонта. Данное исследование является продолжением предыдущих работ, в которых было проведено описание особенностей кристаллограмм десневой жидкости и компьютерная обработка их изображений при различной степени тяжести воспалительных заболеваний пародонта. С использованием того же алгоритма дана качественная оценка изменений в кристаллической структуре фазий жидкости десневой борозды как на фоне положительного клинического результата консервативной комплексной терапии хронического генерализованного гингивита (у 92% пациентов), так и при отсутствии стойкой ремиссии (у 8% пациентов). В работе представлены соответствующие характеристики изображений, полученные с помощью специальной компьютерной программы, и проведена их статистическая обработка. Показана зависимость качественных и количественных характеристик анализа в ближайшие и отдаленные сроки после начала лечения от клинических результатов и исходной степени тяжести воспалительного процесса.

**Ключевые слова:** воспалительные заболевания пародонта, хронический генерализованный гингивит, жидкость десневой борозды, кристаллографическая картина, компьютерный анализ

## CRYSTALLIZATION OF GINGIVAL CREVICULAR FLUID IN ASSESSMENT RESULTS OF COMPREHENSIVE TREATMENT OF CHRONIC GENERALIZED GINGIVITIS

<sup>1</sup>Bulkina N.V., <sup>1</sup>Podelinskaya V.T., <sup>1</sup>Brill G.E., <sup>2</sup>Postnov D.E.

<sup>1</sup>Saratov State Medical University n. a. V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: podelinskaya14@mail.ru;

<sup>2</sup>Saratov State University n.a. N.G. Chernyshevsky, Saratov, e-mail: rector@sgu.ru

The development of new algorithms for the qualitative and quantitative, including computer, analysis of crystallographic structures drops gingival crevicular fluid and their clinical use is of great importance for the diagnosis and comprehensive treatment of inflammatory periodontal diseases. This study is a continuation of previous work, in which the structures have been described gingival crevicular fluid and computer analysis of their images with varying degrees of severity of inflammatory periodontal diseases. A qualitative assessment of changes in the crystal structure of the gingival crevicular fluid as on a background of positive clinical results of conservative treatment of chronic generalized gingivitis (92% of patients), and in the absence of stable remission (8% of patients). The study presents the relevant characteristics of a special computer image analysis and carried out their statistical processing. Shows the qualitative and quantitative characteristics of the analysis in the short and long terms from the start of treatment on the clinical results and the initial severity of the inflammatory process.

**Keywords:** inflammatory periodontal disease, chronic generalized gingivitis, gingival crevicular fluid, crystallographic structure, computer analysis

Одной из основных задач клинического применения кристаллографических методов исследования биологических жидкостей, наряду с выявлением патологического процесса, доклинической и дифференциальной диагностикой, является оценка эффективности результатов лечения. Большое количество цитологических, микробиологических, биохимических и других видов исследований посвящено изучению состава и свойств жидкости десневой борозды как биологической среды, наиболее информативно отражающей состояние тканей пародонта при развитии воспалительно-де-

структивного процесса и при проведении комплексной терапии. Не меньший интерес представляет исследование кристаллографических картин жидкости десневой борозды. Имеются данные поляризационной микроскопии препаратов дегидратированной десневой жидкости, приготовленных методом тизиографии в закрытой ячейке, при различной степени тяжести воспалительного процесса в пародонте [7]. С применением метода клиновидной и краевой дегидратации содержимого пародонтального кармана, полученного при проведении кюретажа, описаны изменения в структуре

фаций в процессе лечения локализованного и генерализованного пародонтита [4]. В доступных источниках литературы имеются единичные сведения о характере кристаллизации десневой жидкости при данной патологии и в процессе проводимой терапии, а в отношении «нативной» кристаллизации открытой капли они вообще отсутствуют.

Поиск более удобных и информативных для клинической практики методов анализа изображений кристаллограмм сопровождается развитием количественных способов, позволяющих дать более объективную оценку полученных данных и выполнить их статистическую обработку. В настоящее время активно разрабатываются различные авторские методики компьютерной обработки изображений кристаллических структур биологических жидкостей организма, в том числе и ротовой жидкости при патологии пародонта [1, 9, 6].

В предыдущих работах были описаны особенности структурной организации фаций жидкости десневой борозды при воспалительных заболеваниях пародонта и представлена компьютерная обработка их изображений с помощью специальной программы [2, 3, 5, 8]. **Целью данного исследования** явилась оценка результатов комплексного лечения хронического генерализованного катарального гингивита с помощью качественного и количественного анализа кристаллографических картин фаций жидкости десневой борозды.

#### Материалы и методы исследования

В проведенном исследовании принимали участие две группы лиц. Первую группу составили пациенты, которым был поставлен диагноз хронический генерализованный катаральный гингивит (ХГКГ) (25 человек). Во вторую группу вошли лица с нормальным состоянием тканей пародонта, и она являлась контрольной (25 человек). Постановка диагноза

и оценка клинических результатов лечения проводилась с использованием общепринятого комплекса основных и дополнительных методов обследования. В качестве материала для кристаллографического исследования применялась жидкость десневой борозды. Комплексное лечение пациентов первой группы осуществлялось по стандартной схеме. Полный перечень использованных методов обследования, методика забора материала и приготовления препаратов фаций жидкости десневой борозды, а также принципы качественного и количественного анализа изображений кристаллических структур были изложены в предыдущих работах [2, 3, 5, 8]. Клиническая оценка эффективности этиопатогенетической терапии, описание кристаллографических картин и компьютерная обработка изображений проводились при ХГКГ через десять дней и через один месяц от начала лечения.

#### Результаты исследования и их обсуждение

У пациентов первой группы после обучения индивидуальной гигиене полости рта, проведения профессиональной гигиены, местной антибактериальной и противовоспалительной терапии уже на второй-третий день имел место выраженный клинический эффект. Через один месяц от начала лечения десна приобретала бледно-розовый цвет, нормальные очертания и плотно прилегала к шейкам зубов. К этому времени у 23 пациентов с ХГКГ (92%) отмечали состояние ремиссии на основании клинической картины и индексной оценки. У 2 больных (8%) через данный промежуток времени выявлялись признаки воспаления десны, которые были связаны с неудовлетворительным уровнем гигиены полости рта, в результате слабой мотивации пациентов к ее соблюдению. У пациентов контрольной группы упрощенный индекс гигиены составлял  $0,31 \pm 0,03$ . В табл. 1 представлена индексная оценка состояния тканей пародонта у пациентов с ХГКГ в динамике проводимого лечения.

Таблица 1

Индексная оценка состояния тканей пародонта у пациентов с ХГКГ в процессе стандартного комплексного лечения

Индекс	ХГКГ ( $n = 25$ )		
	До лечения	Через 10 дней	Через 1 месяц
УИГ	$1,7 \pm 0,07$	$0,52 \pm 0,05^*$	$0,95 \pm 0,07^{**}$
РМА (%)	$36,48 \pm 2,41$	$2,65 \pm 1,17^*$	$5,30 \pm 1,16^{**}$
ПИ	$1,45 \pm 0,06$	$0,34 \pm 0,06^*$	$0,62 \pm 0,09^{**}$

**Примечания:** \* – показатели через 10 дней от начала лечения имеют достоверные различия по сравнению со значениями в этой же группе лиц с ХГКГ до лечения ( $p < 0,05$ ); \*\* – показатели через 1 месяц от начала лечения имеют достоверные различия по сравнению со значениями в этой же группе лиц с ХГКГ до лечения ( $p < 0,05$ ).

Кристаллографическая картина фаций жидкости десневой борозды у пациентов первой группы под влиянием комплекс-

ного лечения претерпела ряд качественных и соответствующих количественных изменений. Общий принцип организации

сохранялся в виде деления пространства фации на периферическую, промежуточную и центральную зоны.

Через десять дней от начала лечения у всех пациентов с ХГКГ клиническая картина в полости рта соответствовала нормальному состоянию, а кристаллическая структура фаций не отличалась от полученной у первой контрольной группы лиц. Она характеризовалась разделением на три зоны, общей бедностью кристаллическими элементами и отсутствием «маркеров патологии», выделенных при ХГКГ. В промежуточной зоне начинали преобладать небольшие образования без четкой формы. У пациентов, у которых на основании клинической и индексной оценки через один месяц констатировали состояние ремиссии,

сохранялись те же принципы общей организации фаций жидкости десневой борозды, что и при нормальном состоянии тканей пародонта. У лиц этой группы, которые получали комплексное лечение, но через один месяц из-за несоблюдения гигиены полости рта вновь имели признаки воспаления десны, кристаллографическая картина приобретала ряд особенностей. Она характеризовалась увеличением ширины краевой зоны и количества концентрических полос, наличием трещин. Промежуточная и центральная зоны имели бедную, невыраженную структуру с появлением «рваных полей». Динамика качественных изменений фаций жидкости десневой борозды на фоне терапии ХГКГ представлена в табл. 2 и на рис. 1 и 2.

**Таблица 2**

Динамика изменений в общей организации фаций жидкости десневой борозды на фоне комплексного лечения ХГКГ

Морфологический признак	I группа (n = 25)						II группа (n = 25)	
	до лечения		через 10 дней		через 1 месяц			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
<i>Периферическая зона</i>								
Среднее количество концентрических полос	5,48 ± 0,39	–	3,68 ± 0,29	–	4,0 ± 0,37	–	3,48 ± 0,22	–
Аркообразные трещины	8	32	0	0	0	0	0	0
Прямые трещины	14	56	0	0	2	8	0	0
Трещины – лучи от элементов	3	12	0	0	0	0	0	0
Наличие хаотично расположенных колбовидных элементов небольшого размера	4	16	0	0	0	0	0	0
<i>Промежуточная зона</i>								
Бедность кристаллическими структурами	0	0	25	100	25	100	25	100
Насыщенность кристаллическими структурами	25	100	0	0	0	0	0	0
Наличие кристаллических образований в виде «креста» или «папоротника»	21	84	11	44	9	36	25	100
Наличие кристаллических образований с центральной симметрией	4	16	0	0	0	0	0	0
Наличие бесформенных кристаллических образований	0	0	14	56	16	64	0	0
Четкое разграничение промежуточной и центральной зон	25	100	25	100	25	100	25	100
Наличие «рваных полей»	8	32	0	0	2	8	0	0
<i>Центральная зона</i>								
Бедность кристаллическими структурами	3	12	25	100	25	100	25	100
Насыщенность кристаллическими структурами	22	88	0	0	0	0	0	0

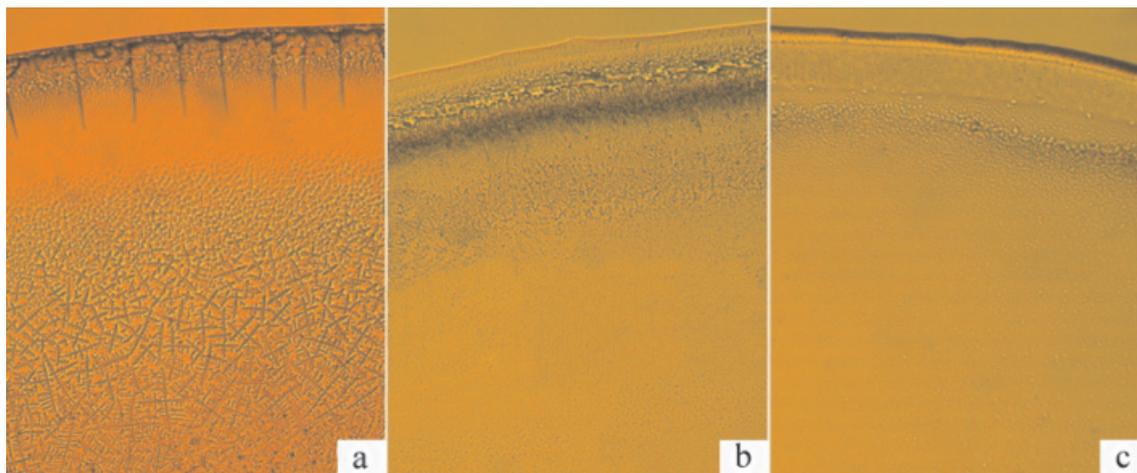


Рис. 1. Примеры фрагментов фазий жидкости десневой борозды при ХГКГ:  
*a* – в день обращения;  
*b* – через 10 дней после начала лечения;  
*c* – через 1 месяц после начала лечения (состояние ремиссии) (ув. 164)

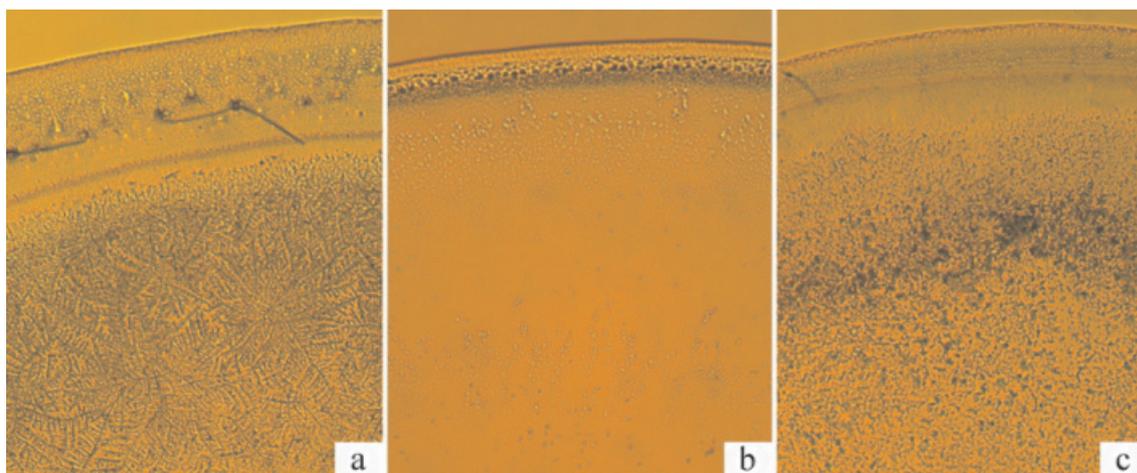


Рис. 2. Примеры фрагментов фазий жидкости десневой борозды при ХГКГ:  
*a* – в день обращения;  
*b* – через 10 дней после начала лечения;  
*c* – через 1 месяц после начала лечения (отсутствие состояния ремиссии) (ув. 164)

На фоне проводимой терапии ХГКГ в фазиях жидкости десневой борозды происходило уменьшение относительной площади периферической ( $SR_{pr}$ ) и промежуточной ( $SR_p$ ) зон и одновременное увеличение относительной площади центральной зоны ( $SR_c$ ). Снижалась величина смещения центра промежуточной ( $Sh_{pr}$ ) и центральной ( $Sh_{c-pr}$ ) зон относительно центра периферической зоны. Средние значения количества объектов белого цвета ( $N_{pr}$ ,  $N_p$  и  $N_c$ ) стремились к увеличению, их среднего размера ( $AS_{pr}$ ,  $AS_p$  и  $AS_c$ ) – к уменьшению во всех

трех зонах. Это происходило за счет появления нового типа бесформенных кристаллических образований с мелкой структурой в промежуточной зоне. Одновременно процент площади этих объектов в трех зонах ( $S_{pr}$ ,  $S_p$  и  $S_c$ ) снижался. Под влиянием проводимого лечения в каждой из зон происходило уменьшение средних значений фрактальной размерности ( $D_{corr_{pr}}$ ,  $D_{corr_p}$  и  $D_{corr_c}$ ) и коэффициента неоднородности поля яркости ( $Entr_{pr}$ ,  $Entr_p$  и  $Entr_c$ ). Динамика изменений указанных характеристик представлена в табл. 3.

**Таблица 3**

Динамика характеристик компьютерной обработки фаций жидкости десневой борозды при ХГКГ под влиянием комплексного лечения

Характеристики	I группа (n = 25)			II группа (n = 25)
	до лечения	через 10 дней	через 1 месяц	
Площадь периферической зоны (SR <sub>pr</sub> )	0,235 ± 0,003 <sup>#</sup>	0,179 ± 0,005*	0,187 ± 0,005*	0,184 ± 0,004
Площадь промежуточной зоны (SR <sub>p</sub> )	0,411 ± 0,002 <sup>#</sup>	0,315 ± 0,006*	0,318 ± 0,004*	0,306 ± 0,006
Площадь центральной зоны (SR <sub>c</sub> )	0,354 ± 0,002 <sup>#</sup>	0,506 ± 0,006*	0,495 ± 0,007*	0,509 ± 0,003
Смещение центра промежуточной зоны (Sh <sub>p-pr</sub> )	0,0061 ± 0,0002 <sup>#</sup>	0,0040 ± 0,0002*	0,0043 ± 0,0003*	0,0036 ± 0,0003
Смещение центра центральной зоны (Sh <sub>c-pr</sub> )	0,015 ± 0,001 <sup>#</sup>	0,0081 ± 0,0002*	0,010 ± 0,0007* <sup>#</sup>	0,0076 ± 0,0004
Фрактальная размерность периферической зоны (D <sub>сог<sub>pr</sub></sub> )	1,80 ± 0,01 <sup>#</sup>	1,61 ± 0,02*	1,64 ± 0,02*	1,58 ± 0,02
Фрактальная размерность промежуточной зоны (D <sub>сог<sub>p</sub></sub> )	1,77 ± 0,012 <sup>#</sup>	1,53 ± 0,025*	1,55 ± 0,025*	1,54 ± 0,022
Фрактальная размерность центральной зоны (D <sub>сог<sub>c</sub></sub> )	1,81 ± 0,010 <sup>#</sup>	1,60 ± 0,022*	1,62 ± 0,025*	1,57 ± 0,017
Коэффициент неоднородности поля яркости периферической зоны (Entr <sub>pr</sub> )	0,508 ± 0,012	0,481 ± 0,010	0,484 ± 0,010	0,478 ± 0,016
Коэффициент неоднородности поля яркости промежуточной зоны (Entr <sub>p</sub> )	0,137 ± 0,003 <sup>#</sup>	0,100 ± 0,005*	0,107 ± 0,009*	0,092 ± 0,004
Коэффициент неоднородности поля яркости центральной зоны (Entr <sub>c</sub> )	0,076 ± 0,002 <sup>#</sup>	0,011 ± 0,002*	0,015 ± 0,004* <sup>#</sup>	0,006 ± 0,0006
Количество белых объектов периферической зоны (N <sub>pr</sub> )	126,1 ± 5,75 <sup>#</sup>	207,8 ± 17,64*	198,4 ± 12,36*	213,2 ± 9,69
Количество белых объектов промежуточной зоны (N <sub>p</sub> )	212,8 ± 8,90 <sup>#</sup>	404,9 ± 11,78*	401,1 ± 13,21*	433,3 ± 9,05
Количество белых объектов центральной зоны (N <sub>c</sub> )	385,3 ± 15,12 <sup>#</sup>	951,5 ± 34,78*	872,8 ± 62,74*	1010,7 ± 39,69
Средний размер объектов белого цвета периферической зоны (AS <sub>pr</sub> )	71,7 ± 1,74 <sup>#</sup>	14,9 ± 1,21*	20,5 ± 3,27* <sup>#</sup>	13,0 ± 1,15
Средний размер объектов белого цвета промежуточной зоны (AS <sub>p</sub> )	38,2 ± 1,39 <sup>#</sup>	14,8 ± 1,13*	17,6 ± 1,72*	15,2 ± 1,55
Средний размер объектов белого цвета центральной зоны (AS <sub>c</sub> )	29,8 ± 0,84 <sup>#</sup>	4,9 ± 0,59*	6,8 ± 1,14* <sup>#</sup>	3,8 ± 0,33
Процент площади объектов периферической зоны (S <sub>pr</sub> )	34,8 ± 1,06 <sup>#</sup>	12,3 ± 1,21*	16,0 ± 1,76* <sup>#</sup>	10,6 ± 0,51
Процент площади объектов промежуточной зоны (S <sub>p</sub> )	30,9 ± 0,92 <sup>#</sup>	22,5 ± 0,94*	26,4 ± 1,17*	25,2 ± 1,38
Процент площади объектов центральной зоны (S <sub>c</sub> )	44,2 ± 0,99 <sup>#</sup>	16,1 ± 0,80*	17,2 ± 1,20*	14,7 ± 0,89

Примечания: <sup>#</sup> – характеристики имеют достоверные различия по сравнению со значениями в группе лиц с нормальным состоянием тканей пародонта (p < 0,05); \* – характеристики имеют достоверные различия по сравнению со значениями в группе лиц с ХГКГ до лечения (p < 0,05).

### Заключение

Консервативная терапия воспалительных заболеваний пародонта наиболее эффективна на начальных этапах развития патологического процесса, поэтому при лечении хронического генерализованного катарального гингивита были получены наилучшие клинические результаты – через один месяц состояние ремиссии у 92% больных. У этих лиц кристаллическая структура фаций становилась сходной с картиной в контрольной группе с интактным пародонтом. В целом качественные преобразования на фоне положительных клинических изменений при проведении комплексного лечения заключались в сохранении общего принципа организации в виде кольцевых образований (краевой, промежуточной и центральной зон) и объединении элементами в этих зонах. К краевой зоне происходило сужение зоны и уменьшение или полное исчезновение «маркеров патологии»; в промежуточной – изменение характера кристаллов (увеличение доли бесформенных или дендритных структур); в центральной – снижение насыщенности сетчатой структуры. Таким образом, качественные преобразования в кристаллографической картине фаций жидкости десневой борозды и возникающие на их фоне изменения характеристик компьютерной обработки в ближайшие и отдаленные сроки после проведенного лечения отражали клинические результаты терапии и зависели от исходной степени тяжести воспалительного процесса в тканях пародонта, стремясь в той или иной степени к показателям контрольной группы.

### Список литературы

1. Бузоверя М.Э. Количественная оценка микроструктурной неоднородности фаций биожидкостей / М.Э. Бузоверя, Ю.П. Щербак, И.В. Шишпор // Журнал технической физики. – 2014. – Т. 84, № 10. – С.133–138.
2. Булкина Н.Д. Кристаллографическая картина десневой жидкости в норме и при воспалительных заболеваниях пародонта / Н.В. Булкина, Г.Е. Бриль, В.Т. Поделинская // Стоматология. – 2012. – № 4. – С.16–19.
3. Дегидратационная самоорганизация при образовании фаций жидкости десневой борозды или пародонтальных карманов в норме и при воспалительных заболеваниях пародонта / Н.В. Булкина, Г.Е. Бриль, Д.Э. Постнов, В.Т. Поделинская // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 12–2. – С. 234–239.
4. Какулия И.С. Морфологическая картина тканей зуба и жидкостей полости рта при пародонтите у пожилых: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.53. – М., 2005. – 112 с.
5. Качественный и количественный анализ кристаллографической картины жидкости десневой борозды и пародонтальных карманов в норме и при воспалительных заболеваниях пародонта / Н.В. Булкина, Г.Е. Бриль, Д.Э. Постнов, В.Т. Поделинская // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2012. – № 4(24). – С. 19–32.
6. Микроструктурный анализ биологических жидкостей / М.Э. Бузоверя, Ю.П. Щербак, И.В. Шишпор, Ю.П. Потехина // Журнал технической физики. – 2012. – Т.82, № 7. – С. 123–128.
7. Патент РФ № 96110597/14, 28.05.1996. Ронь Г.И., Еловикова Т.М., Башкирова И.Б., Скопинов С.А. Способ диагностики заболеваний пародонта // Патент России № 2109287.1998. Бюл. № 32.
8. Сравнительная характеристика кристаллографической картины ротовой жидкости и жидкости десневой борозды или пародонтальных карманов при диагностике воспалительных заболеваний пародонта / Н.В. Булкина, Г.Е. Бриль, Д.Э. Постнов и др. // Российский стоматологический журнал. – 2012. – № 4. – С. 12–16.
9. Шаповалова О.Г. Диагностическая и лечебная тактика при отсутствии стойкой ремиссии у больных с заболеваниями пародонта: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14, 03.01.04. – Самара, 2010. – 24 с.

### References

1. Buzoverja M.Je., Shherbak Ju.P., Shishpor I.V. *Zhurnal tehnichej fiziki*, 2014, Vol. 10, no. 84, pp. 133–138.
2. Bulkina N.V., Brill' G.E., Podelinskaja V.T. *Stomatologija*, 2012, Vol. 4, pp. 16–19.
3. Bulkina N.V., Brill' G.E., Postnov D.Je., Podelinskaja V.T. *Fundamental'nye issledovanija*, 2012, Vol. 12, no. 2, pp. 234–239.
4. Kakulija I.S. *Morfologicheskaja kartina tkanej zuba i zhidkostej polosti rta pri parodontite u pozhihlyh*. Moscow, 2004. 112 p.
5. Bulkina N.V., Brill' G.E., Postnov D.Je., Podelinskaja V.T. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki*, 2012, Vol. 4, no. 24, pp. 19–32.
6. Buzoverja M.Je., Shherbak Ju.P., Shishpor I.V., Potehina Ju.P. *Zhurnal tehnichej fiziki*, 2012, Vol. 7, no. 82, pp. 123–128.
7. Ron' G.I., Elovikova T.M., Bashkirova I.B., Skopinov S.A. *Sposob diagnostiki zabolevanij parodonta*. Patent RF 2109287, 1998, Bjul. 32.
8. Bulkina N.V., Brill' G.E., Postnov D.Je., Podelinskaja V.T. *Rossijskij stomatologicheskij zhurnal*, 2012, Vol. 4, pp. 12–16.
9. Shapovalova O.G. *Diagnosticheskaja i lechebnaja takтика pri otsutstvii stojkoj remissii u bol'nyh s zabolevanijami parodonta*. Samara, 2010. 24 p.

### Рецензенты:

Коннов В.В., д.м.н., зав. кафедрой стоматологии ортопедической, ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава РФ, г. Саратов;

Иванов П.В., д.м.н., доцент, зав. кафедрой «Стоматология», ФГБОУ ВПО «ПГУ», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 10.11.2014.