






МИКРОБИОЛОГИЯ PULMONOLOGY


DOI: 10.22363/2313-0245-2021-25-4-332-338

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ
RESEARCH ARTICLE

Микробиологический пейзаж пародонтального кармана при воспалительных заболеваниях в тканях пародонта

С.В. Микляев¹, О.М. Леонова¹, А.В. Сущенко², А.Д. Козлов² ,
И.Ф. Агаризаев¹  , А.В. Новиков¹ 

¹Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация

²Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Российская Федерация
 agarizaev.1999@mail.ru

Аннотация. *Актуальность.* Изучение микробиологического состава пародонтальных карманов при воспалительных заболеваниях тканей пародонта имеет большое значение непосредственно для эффективного лечения и понимания патогенетических этапов этих заболеваний. Цель: изучить микробиологический пейзаж пародонтальных карманов при воспалительных заболеваниях тканей пародонта. *Материалы и методы.* Были отобраны 62 пациента от 20 до 45 лет и поделены на группы в зависимости от формы пародонтита: с локализованным агрессивным пародонтитом – группа № 1, группа № 2 – с хроническим генерализованным пародонтитом, группа № 3 – с обострением хронического генерализованного пародонтита. Забор материала для исследования производился из пародонтальных карманов и был обследован культуральными и микробиологическими способами. *Результаты и обсуждение.* Было установлено, что в пародонтальных карманах различной глубины доля и количество микробных ассоциаций отличается. При локализованном агрессивном пародонтите в пародонтальных карманах не более 4 мм были обнаружены в основном факультативные Гр+ (*A. actinomycetemcomitans*) и Гр- (*St. aureus*, *Str. mitis*) анаэробы. При генерализованном хроническом пародонтите средней степени в пародонтальных карманах те же микроорганизмы, что и при локализованной форме, однако из факультативных аэробов чаще встречался *Str. mitis*. При обострении генерализованного хронического пародонтита из факультативных анаэробов чаще встречался *St. aureus* и значительно выросли доля и количество *A. actinomycetemcomitans*. *Выводы.* По результатам проведенного исследования микроорганизмы, населяющие пародонтальные карманы при воспалительных заболеваниях тканей пародонта, в основном относятся к факультативным Гр+ и Гр- анаэробам, облигатным Гр+ и Гр- анаэробам и дрожжевыми грибами.

Ключевые слова: микробные ассоциации, локализованный пародонтит, пародонтальный карман, генерализованный пародонтит, зубная бляшка

© Микляев С.В., Леонова О.М., Сущенко А.В., Козлов А.Д., Агаризаев И.Ф., Новиков А.В., 2021



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Вклад авторов. Микляев С.В. — участие в разработке концепции и структуры исследования, анализ и интерпретация данных, одобрение окончательной версии статьи, сдаваемой в печать; Леонова О.М. — разработка концепции и структуры исследования, анализ и интерпретация данных, одобрение окончательной версии статьи, сдаваемой в печать; Сущенко А.В. — сбор материала, разработка концепции и структуры исследования; Козлов А.Д. — написание текста статьи; Агаризаев И.Ф. — написание текста статьи; Новиков А.В.: написание текста статьи.

Информация о конфликте интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила 15.03.2021. Принята 17.05.2021.


Для цитирования: Микляев С.В., Леонова О.М., Сущенко А.В., Козлов А.Д., Агаризаев И.Ф., Новиков А.В. Микробиологический пейзаж пародонтального кармана при воспалительных заболеваниях в тканях пародонта // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2021. Т. 25. № 4. С. 332—338. doi: 10.22363/2313-0245-2021-25-4-332-338

Microbiological landscape of the periodontal pocket in inflammatory diseases in the periodontal tissues

Stanislav V. Miklyaev¹, Olga M. Leonova¹, Andrey V. Sushchenko², Anton D. Kozlov² ,
Ismail F. Agarizaev¹  , Alexander V. Novikov¹ 

¹Tambov State University, Tambov, Russian Federation

²Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

 agarizaev.1999@mail.ru

Abstract. Relevance. The study of the microbiological composition of periodontal pockets in inflammatory diseases of periodontal tissues is of great importance directly for the effective treatment and understanding of the pathogenetic stages of these diseases. **Objective:** to study the microbiological landscape of periodontal pockets with inflammatory diseases of periodontal tissues. **Materials and Methods.** 62 patients aged 20 to 45 years were selected and divided into groups depending on the form of periodontitis: with localized aggressive periodontitis – group №1, group №2 – with chronic generalized periodontitis, group №3 – with exacerbation of chronic generalized periodontitis. The material for the study was taken from the periodontal pockets and examined by cultural and microbiological methods. **Results and Discussion.** It was found that the proportion and number of microbial associations in the periodontal pockets of different depths differs. In localized aggressive periodontitis, mainly facultative Gr⁺ (*A. actinomycetemcomitans*) and Gr⁻ (*St. aureus*, *Str. mitis*) anaerobes were found in the periodontal pockets no more than 4 mm. In generalized chronic periodontitis of moderate degree, the same microorganisms were present in the periodontal pockets as in the localized form, but *Str. mitis* was more common among facultative aerobes. With the exacerbation of generalized chronic periodontitis from facultative anaerobes, *St. aureus* was more common and the proportion and number of *A. actinomycetemcomitans* significantly increased. **Conclusion.** According to the results of the study, the microorganisms that inhabit the periodontal pockets in inflammatory diseases of periodontal tissues mainly belong to facultative Gr⁺ and Gr⁻ anaerobes, obligate Gr⁺ and Gr⁻ anaerobes and yeast fungi.

Key words: microbial associations, localized periodontitis, periodontal pocket, generalized periodontitis, dental plaque

Author contributions. Miklyaev S.V. – participation in the development of the concept and structure of the study, analysis and interpretation of data, approval of the final version of the articles deposited in print; Leonova O.M.: development of the concept and design of study, analysis and interpretation of data, approval of the final version of the articles deposited in print; Sushchenko A.V.: collection of material, development of the concept and design of research; A.D. Kozlov: writing of the text; Agaryshev I.F.: writing of the text; Novikov, A.V.: writing of the text.

Conflicts of interest statement. The authors declare no conflict of interest.

Received 15.03.2021. Accepted 17.05.2021.

For citation: Miklyaev SV, Leonova OM, Sushchenko AV, Kozlov AD, Agarizaev IF, Novikov AV. Microbiological landscape of the periodontal pocket in inflammatory diseases in the periodontal tissues. *RUDN Journal of Medicine*. 2021;25(4):000—000. doi: 10.22363/2313-0245-2021-25-4-000-000

Введение

В полости рта находятся различные ассоциации микроорганизмов, которые состоят из простейших, бактерий, грибов, вирусов. В ротовой полости выделяют несколько биологических ниш: десневая жидкость, десневая борозда, слизистая оболочка и зубная бляшка [1—3].

Общие и местные факторы, влияющие на возникновение и развитие воспалительных заболеваний тканей пародонта, находятся в постоянной взаимосвязи. Местные факторы, несомненно, играют значительную роль в развитии пародонтита — одним из них является зубная бляшка. По современным представлениям о природе зубной бляшки она является типичным вариантом биопленки. Формируют и населяют зубную бляшку в основном анаэробы, характеризующиеся повышенной адгезивностью, инвазивностью и токсичностью. Способность микроорганизмов противостоять защитным силам организма является основной для продолжительности их существования [1, 4, 5]. Пародонтальные карманы (ПК) и десневая борозда населены микроорганизмами, которые очень хорошо развили механизмы своей защиты. Показатель окислительно-восстановительного потенциала, состав микрофлоры и степень нарушения кровообращения зависит от глубины ПК, что усугубляет течение и развивает воспалительный процесс [1, 6, 7]. При формировании зубной бляшки на начальном этапе преобладают Гр+ факультативные кокки, по мере формирования зубной бляшки количество грамположительных палочек увеличивается, в последующем возрастает количество Гр- анаэробных форм [1, 8—11].

Цель исследования: изучить микробиологический пейзаж ПК при воспалительных заболеваниях тканей пародонта (ВЗТП).

Материалы и методы

Данное клинико-лабораторное исследование было проведено на базе кафедры клинической стоматологии Медицинского института ФГБОУ ВО ТГУ им. Г.Р. Державина. Для исследования были отобраны 62 пациента в возрасте от 20 до 45 лет.

Критерии исключения больных из дальнейшего исследования.

1. Наличие соматической патологии в стадии декомпенсации.
2. Наличие различных инфекционных заболеваний.
3. Проживание в районах техногенных катастроф.
4. Профессиональная деятельность связана с вредными для организма физическими, химическими факторами.
5. Наличиеотягощенного аллергологического анамнеза.
6. Беременность.
7. Наличие новообразований.

Пациенты были разделены на группы по диагнозам и гендерному признаку: пациенты с локализованным агрессивным пародонтитом — 15 человек — группа № 1, группа № 2—21 пациент с хроническим генерализованным пародонтитом, группа № 3—16 пациентов с обострением хронического генерализованного пародонтита (Таблица 1).

Исследование проводилось с помощью следующих методов: сбор анамнеза и осмотр пациента, рентгенография, микробиологическое исследование. При осмотре пациента обращали внимание на кровоточивость десен, отечность десны, глубину ПК.

Исследование проводилось с помощью следующих методов: сбор анамнеза и осмотр пациента, рентгенография, микробиологическое исследование. При осмотре пациента обращали внимание на кровоточивость десен, отечность десны, глубину ПК.

Таблица 1

Распределение пациентов по диагнозу и гендерному признаку

Table 1

Distribution of patients by diagnosis and gender

	Мужчины/ Men	Женщины/ Women	Всего/ Total
Группа № 1/ Group № 1	7	8	15
Группа № 2/ Group № 2	9	12	21
Группа № 3/ Group № 3	7	9	16
Итого/ Total	23	29	62

Исследование проводилось с помощью следующих методов: сбор анамнеза и осмотр пациента, рентгенография, микробиологическое исследование. При осмотре пациента обращали внимание на кровоточивость десен, отечность десны, глубину ПК.

Забор материала из ПК производился с помощью сорбирующих бумажных штифтов, помещали их в питательную транспортную среду и отправляли в лабораторию.

В бактериологической лаборатории материал бы исследован культуральными и микробиологическими методами. Микроскопический метод осуществлял по средствам изготовления препарата на стекле и окрашивания по Граму. Исследование полученного препарата производилось при помощи оценки морфологических и количественных характеристик микроорганизмов, а также их отношение к окраске по Граму.

При культивировании микроорганизмов применяли следующие питательные среды:

— для факультативных анаэробов— кровяной агар, среда Чистовича;

— для анаэробных бактерий — агар Шедлера + 5 % эритроцитов барана, агар Шедлера + 5 % эритроцитов барана + ванкомицин + неомидин (для исключения контаминированной микрофлоры);

— для дрожжевых грибов — агар Сабуро.

Материал культивировался в питательных средах в течении 3—5 суток при $t = 37^{\circ}$.

Результаты и обсуждение

При обследовании пациентов с помощью клинико-рентгенологических методов был выявлен локализованный агрессивный пародонтит у 15 пациентов. Глубина пародонтальных карманов не превышала 5 мм у 12 пациентов (80 %). По данным рентгенологического исследования убыль костной ткани приблизительно на $\frac{1}{2}$ длины корня зуба отмечалась у 11 пациентов (73,33 %), что соответствует средней степени тяжести. Также отмечалась боль, отечность и кровоточивость десны на ограниченном участке. Данные микробиологического исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2

Микробиологический состав пародонтальных карманов при локализованном агрессивном периодонтите

Table 2

Microbiological composition of periodontal pockets in localized aggressive periodontitis

Пародонтопатоген/ Periodontal pathogen	Глубина ПК/ Depth of the periodontal pocket	Количество/ Quantity
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	≤ 4 мм	4,3*10 ³ —2,5*10 ⁴
<i>St. aureus</i>	≤ 4 мм	4,5*10 ³ —2,5*10 ⁸
<i>Str. mitis</i>	≤ 4 мм	4,4*10 ³ —2,1*10 ⁸
<i>P. gingivalis</i>	≥ 5 мм	1,2*10 ³ —2,8*10 ⁷
<i>P. intermedia</i>	6—8 мм	5,2*10 ³ —1,1*10 ⁷
<i>T. forsythensis</i>	6—8 мм	2,3*10 ³ —3,0*10 ⁷
<i>T. denticola</i>	6—8 мм	1,3*10 ³ —1,1*10 ⁶
<i>Candida albicans</i>	≥ 5 мм	1,5*10 ³ —2,3*10 ⁴

При локализованном агрессивном пародонтите в ПК не более 4 мм были обнаружены в основном факультативные Гр+ (*A. actinomycetemcomitans*) и Гр- (*St. aureus*, *Str. mitis*) анаэробы. Наибольшее количество было представлено *St. aureus* и *Str. mitis*. В ПК глубиной более 5 мм обнаруживались облигатные анаэробы (*P. gingivalis*, *P. intermedia*, *T. forsythensis*, *T. denticola*), а также *Candida albicans*. Наибольшее число составляли *T. forsythensis*.

После обследования был выявлен 21 пациент с генерализованным хроническим пародонтитом.

Глубина ПК была не больше 5 мм у 9 пациентов (42,85 %), глубина более 6 мм встречалась у 12 пациентов (57,15 %). При рентгенологическом исследовании отмечалось снижение высоты костной ткани более чем на 2/3 высоты корня у 12 пациентов. Также отмечалась отечность, кровоточивость десны на участке поврежденного пародонта. Данные микробиологического исследования приведены в таблице 3.

Таблица 3

Микробиологический состав пародонтальных карманов при генерализованным хроническим пародонтитом

Table 3

Microbiological composition of periodontal pockets in generalized chronic periodontitis

Пародонтопатоген/ Periodontal pathogen	Глубина ПК/ Depth of the periodontal pocket	Количество/ Quantity
<i>A.actinomycetemcomitans</i>	3–9 мм	1,1*10 ⁴ –1,2*10 ⁷
<i>St. aureus</i>	3–9 мм	2,3*10 ³ –3,1*10 ⁴
<i>Str. mitis</i>	3–9 мм	2,5*10 ³ –3,2*10 ⁴
<i>P. gingivalis</i>	5–9 мм	1,2*10 ⁴ –1,2*10 ⁶
<i>P. intermedia</i>	6–9 мм	1,2*10 ⁴ –1,2*10 ⁶
<i>T. forsythensis</i>	6–9 мм	4,9*10 ² –1,2*10 ⁷
<i>T. denticola</i>	6–9 мм	1,3*10 ⁴ –1,1*10 ⁶
<i>Candida albicans</i>	5–9 мм	1,1*10 ⁴ –1,1*10 ⁸

При генерализованном хроническом пародонтите средней степени в ПК те же микроорганизмы, что и при локализованной форме, однако из факультативных аэробов чаще встречался *Str. mitis*. Среди облигатных анаэробов часто наиболее встречаются *P. gingivalis* и *T. forsythensis*. При этом количество *A.actinomycetemcomitans* и *Candida albicans* значительно повысилось по сравнению с локализованной формой, а количество *T. forsythensis* и других анаэробов несколько снизилось.

По результатам обследования было выявлено 16 пациентов с обострением генерализованного хронического пародонтита. Глубина ПК была не больше 5 мм у 6 пациентов (37,5 %), глубина более 6 мм встречалась у 10 пациентов (62,5 %).

При рентгенологическом исследовании отмечалось снижение высоты костной ткани более, чем на 2/3 высоты корня у 10 пациентов. Также отмечалась боль, отечность, гноетечение и кровоточивость десны на участке поврежденного пародонта. Данные микробиологического исследования приведены в таблице 4.

Таблица 4

Микробиологический состав пародонтальных карманов при обострении генерализованного хронического пародонтита

Table 4

Microbiological composition of periodontal pockets in the exacerbation of generalized chronic periodontitis

Пародонтопатоген/ Periodontal pathogen	Глубина ПК/ Depth of the periodontal pocket	Количество/ Quantity
<i>A.actinomycetemcomitans</i>	3–9 мм	1,4*10 ³ –3,3*10 ⁷
<i>St. aureus</i>	3–9 мм	2,1*10 ³ –2,4*10 ⁸
<i>Str. mitis</i>	3–9 мм	2,2*10 ² –3,5*10 ⁸
<i>P. gingivalis</i>	5–9 мм	1,9*10 ³ –3,5*10 ⁸
<i>P. intermedia</i>	6–9 мм	1,3*10 ³ –1,7*10 ⁶
<i>T. forsythensis</i>	6–9 мм	1,7*10 ⁶ –2,9*10 ⁷
<i>T. denticola</i>	6–9 мм	1,5*10 ³ –3,9*10 ⁶
<i>Candida albicans</i>	5–9 мм	1,0*10 ³ –1,0*10 ⁷

При обострении генерализованного хронического пародонтита в ПК обнаружены те же микроорганизмы, что и при других формах. Теперь из факультативных анаэробов чаще встречался *St. aureus* и значительно выросли доля и количество *A.actinomycetemcomitans*. Все облигатные анаэробы стали практически одинаковы по доле встречаемости, и их количество увеличилось по сравнению с хронической формой. Значительно возросло количество *T. forsythensis* и *P. gingivalis*, а количество *Candida albicans* несколько снизилось.

Выводы

По результатам проведенного исследования микроорганизмы, населяющие ПК при ВЗТП, в основном относятся к факультативным Gr+

и Гр- анаэробам, облигатным Гр+ и Гр- анаэробам и дрожжевыми грибами.

Было установлено, что при неглубоких ПК преобладают ассоциации факультативных анаэробов, что говорит об их большом значении для запуска патологического процесса в тканях пародонта. В глубоких ПК преобладают ассоциации облигатных анаэробов, которые могут способствовать дальнейшему прогрессированию воспалительного процесса. Так же замечено, что количество *T.forsythensis* и *P.gingivalis* резко возрастает при обострении хронического воспалительного процесса, и можно сделать вывод о воздействии этих микроорганизмов как об одном из факторов обострения. Таким образом, состав ассоциаций и количество микроорганизмов в ПК отличается при различных видах пародонтита и в ПК различной глубины.

Библиографический список

1. Мирсаева Ф.З., Ханов Т.В., Кузнецова Т.Н., Буйлова О.В. Видовой состав микрофлоры в содержимом пародонтальных карманов при обострении хронического генерализованного пародонтита // Проблемы стоматологии. 2018. Т. 14. № 3. С. 29—34. doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-3-29-34.
2. Чумакова Ю.Г., Вишневецкая А.А., Островский А.В. Состояние микробиоценоза полости рта у лиц молодого возраста с воспалительными заболеваниями пародонта // Вісник стоматології. 2012. № 3. С. 28—32.
3. Пашкова Г.С., Галиева Д.Т., Исаджанян К.Е., Никитин В.В., Попова В.М., Жиленков Е.Л. Особенности микрофлоры полости рта у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта // Лечение и профилактика. 2013. Т. 8. № 4. С. 29—36. doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-3-29-36.
4. Сапронова Е.В., Еденюк Е.А., Каргальцева Н.М., Гольдштейн Е.В., Волкова Ю.В., Госьков И.А. Микробиологические особенности содержимого пародонтальных карманов у больных с воспалительно-деструктивными заболеваниями тканей пародонта // Институт стоматологии. 2007. Т. 34. № 1. С. 72—73.
5. Микляев С.В., Леонова О.М., Сальников А.Н., Кулакова А.С. Сравнительная оценка эффективности различных методов профессиональной гигиены полости рта // Медицина и физическая культура: наука и практика. 2020. Т. 2. № 2 (6). С. 33—43. doi: 10.20310/2658-7688-2020-2-2(6)-33-43.
6. Кисельникова Л.П. Роль биопленки в развитии кариеса и заболеваний пародонта и методы ее устранения // Пародонтология. 2010. № 2. С. 74—75.
7. Грудянов А.И., Безрукова И.А., Охупкина Н.Б. Распространенность воспалительных заболеваний пародонта и подходы к их лечению // Пародонтология. 2000. № 2. С. 31—38.

8. Микляев С.В., Леонова О.М., Сущенко А.В., Олейник О.И. Микробиологический анализ эффективности лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени тяжести с применением активированной тромбоцитами плазмы крови человека // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2017. Т. 22. № 2. С. 337—347. doi: 10.20310/1810-0198-2017-22-2-337-347.
9. Грудянов А.И., Дмитриева Л.А., Фоменко Е.В. Применение пробиотиков в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. М.: Медицинское информационное агентство. 2006. 112 с.
10. Зеленова Е.Г., Заславская М.И., Салина Е.В., Рассанов С.П. Микрофлора полости рта: норма и патология. Н. Новгород. 2004. 158 с.
11. Гажва С.И., Воронина А.И. Сравнительная оценка эффективности лечения хронического генерализованного пародонтита легкой и средней степеней тяжести с использованием антибактериальных средств «Асепта» // Пародонтология. 2009. Т. 52. № 2. С. 56—60.

References

1. Mirsaeva FZ, Hanov TV, Kuznecova TN, Builova OV. Microbiological landscape of the periodontal pockets content in the exacerbation of chronic generalized periodontitis. *Actual problems in dentistry*. 2018;14(3):29—34. doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-3-29-34. (In Russian)
2. Chumakova YuG, Vishnevskaja AA, Ostrovskij AV. The state of microbiocenosis of oral cavity in young patients with inflammatory diseases of periodontium. *Journal Of Dentistry Bulletin*. 2012;3:28—32. (In Russian)
3. Pashkova GS, Galieva DT, Isadzhanyan KE, Nikitin VV, Popova VM, Zhilenkov EL. Features of the oral microflora in patients with inflammatory periodontal diseases. *Disease treatment and prevention*. 2013;8(4):29—36. doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-3-29-36. (In Russian)
4. Sapronova EV, Edenyuk EA, Kargaltseva NM, Goldstein EV, Volkova YuV, Goskov IA. Microbiological features of the contents of periodontal pockets in patients with inflammatory and destructive diseases of periodontal tissues. *The Dental Institute*. 2007;34(1):72—73. (In Russian)
5. Miklyaev SV, Leonova OM, Salnikov AN, Kulakova AS. Comparative assessment of efficiency of various methods of occupational oral hygiene. *Medicine and Physical Education: Science and Practice*. 2020;2(6):33—43. doi: 10.20310/2658-7688-2020-2-2(6)-33-43. (In Russian)
6. Kiselnikova LP. The role of biofilm in the development of caries and periodontal diseases and methods of its elimination. *Parodontologiya*. 2010;2:74—75. (In Russian)
7. Grudyanov AI, Bezrukova IA, Okhupkina NB. The prevalence of inflammatory periodontal diseases and approaches to their treatment. *Parodontologiya*. 2000;2:31—38. (In Russian)
8. Miklyaev SV, Leonova OM, Sushchenko AV, Oleynik OI. Microbiological analysis of patients treatment efficiency with chronic generalized periodontitis of easy severity with the application of

activated by blood disks human's blood. *Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*. 2017; 22(2): 337—347. doi: 10.20310/1810-0198-2017-22-2-337-347. (In Russian)

9. Grudyanov AI, Dmitrieva LA, Fomenko EV. The use of probiotics in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases. Moscow: *Medical Information Agency*. 2006. 112 p. (In Russian)

10. Zelenova EG, Zaslavskaya MI, Salina EV, Rasanov SP. Microflora of the oral cavity: norm and pathology. *Nizhny Novgorod*. 2004. 158 p. (In Russian)

11. Gzhva SI., Voronina AI. Comparative evaluation of the effectiveness of treatment of chronic generalized periodontitis of mild and moderate severity with the use of antibacterial agents «Asepta». *Periodontologiya*. 2009;52(2):56—60. (In Russian)

Ответственный за переписку: Агаризаев Исмаил Фарманович — студент кафедры клинической стоматологии Медицинского института Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, Российская Федерация, 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 93. E-mail: agarizaev.1999@mail.ru

Микляев С.В. SPIN-код: 7106-6833

Леонова О.М. SPIN-код: 4333-6345

Сущенко А.В. SPIN code: 9578-0533

Козлов А.Д. ORCID 0000-0002-1466-7602

Агаризаев И.Ф. ORCID 0000-0003-1370-0463

Новиков А.В. ORCID 0000-0003-2914-4094

Corresponding author: Ismail F. Agarizaev — student of the Department of Clinical dentistry Medical Institute, Derzhavin Tambov State University, 392000, Sovetskaya str., 93, Tambov, Russian Federation. E-mail: agarizaev.1999@mail.ru

Kozlov A.D. ORCID 0000-0002-1466-7602

Agarizaev I.F. ORCID 0000-0003-1370-0463

Novikov A.V. ORCID 0000-0003-2914-4094