Том 19
4/2019 (72)

PAEDIATRIC DENTISTRY AND PROPHYLAXIS

Стоматология детского возраста и профилактика

В НОМЕРЕ:

Кариес раннего детского возраста: декларация Международной ассоциации детской стоматологии (IAPD), Бангкок, 2019

Результаты практической реализации программы профилактики кариеса зубов среди школьников г. Бобруйска

Роль школьного стоматологического кабинета в повышении эффективности профилактических мероприятий у обучающихся

Хронический неспецифический паренхиматозный паротит. Клинический случай

ISSN 1683-3031

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК РФ

Включен в базу данных РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

Официальный информационный партнер секции детской стоматологии СтАР

Официальный партнер European Journal of Paediatric Dentistry

Оригинальная статья

День стоматологического здоровья в детском летнем лагере как форма гигиенического воспитания
Мошкова А.И., Богдашкина А.Ю., Гаврилова Е.П., Леванов В.М.
Dental health day in summer camp as a form of hygienic education
A.I. Moshkova, A.U. Bogdashkina, E.P. Gavrilova, V.M. Levanov **5**

Оценка кариеспрофилактической эффективности средств гигиены полости рта на основе гидроксиапатита
Саматова Р. З., Сафина Р. М., Ахметова Г. М.
Efficacy evaluation of anti-caries oral hygiene devices containing hydroxyapatite
R. Z. Samatova, R. M. Safina, G. M. Ahmetova **11**

Стоматологическая заболеваемость у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба в регионе с экотоксикантами
Чуйкин С.В., Акатьева Г.Г., Чуйкин О.С., Гринь Э.А., Кучук К.Н.
Dental morbidity in children`s with cleft lip and palate in the region with ecotoxicants
S.V. Chuykin, G.G. Akatyeva, O.S. Chuykin, E.A. Grin, K.N. Kuchuk **15**

Устранение зубочелюстной патологии и миофункциональных нарушений у детей с хроническими заболеваниями лор-органов
Зеленский В.А., Хрипков В.Н., Шумилина В.А., Коробкеева Я.А., Зеленская М.В.
Elimination of dental jaw pathology and myofunctional disorders in children with the chronic pathology of ent organs
V.A. Zelensky, V.N. Khripkov, V.A. Shumilina, Ya.A. Korobkeeva, M.V. Zelenskaya **20**

Нуждаемость в лечении гипоплазии эмали первых постоянных моляров у детей
Ожгихина Н.В., Закиров Т.В., Кисельникова Л.П.
Need for treatment of enamel hypoplasia of the first permanent molars in children
N.V. Ozhgikhina, T.V. Zakirov, L.P. Kiselnikova **26**

Роль школьного стоматологического кабинета в повышении эффективности профилактических мероприятий у обучающихся
Березкина И.В., Кудрявцева Т.В., Силина Э.С., Орехова Л.Ю., Шадрина К.В., Нечай Е.Ю.
The role of the school dental office in improving the effectiveness of preventive measures for students
I.V. Berezkina, T.V. Kudryavtseva, E.S. Silina, L.Yu. Orekhova, K.V. Shadrina, E.Yu. Nechay **31**

Результаты витальной пульпотомии во временных молярах у детей в возрасте 3-9 лет: 12-месячное рандомизированное исследование
Маслак Е.Е., Осокина А.С., Матвиенко Н.В., Хмызова Т.Г., Арженовская Е.Н.
The results of vital pulpotomy in primary molars in children aged 3-9 years: 12-months randomized trial
E.E. Maslak, A.S. Osokina, N.V. Matvienko, T.G. Khmizova, E.N. Arjenovskaya **37**

Анализ показателей функционального состояния жевательных и височных мышц у детей с различной степенью кариесрезистентности зубов
Ипполитов Ю.А., Бондарева Е.Н., Золотарева Е.Ю., Коваленко М.Э., Резниченко Т.В., Русанова Т.А.
Analysis of functional state indicators of masseter and temporalis of children with different levels of dental caries resistance
Yu.A. Ippolitov, E.N. Bondareva, E.Yu. Zolotareva, M.E. Kovalenko, T.V. Reznichenko, T.A. Rusanova **44**

Результаты практической реализации программы профилактики кариеса зубов среди школьников г. Бобруйска
Ковалевская А.В., Шакура Е.В., Новикова В.В., Щур Н.П., Леус П.А.
Practical realization of the caries prevention program among school children in Bobruisk
A.V. Kovalevskaya, E.V. Shakura, V.V. Novikova, N.P. Schuor, P.A. Leous **50**

Оценка органолептических и гигиенических свойств зубной пасты и ополаскивателя Philips Sonicare BreathRX (по результатам анкетирования пациентов)
Атрушкевич В.Г., Мележечкина И.А.
Assessment of the organoleptic and hygienic properties of Philips Sonicare BreathRX dentifrice and mouthwash (based on the results of a patient survey)
V.G. Atrushkevich, I.A. Melezhechkina **55**

Событие

Кариес раннего детского возраста: декларация Международной ассоциации детской стоматологии (IAPD), Бангкок, 2019
Pitts N., Baez R., Diaz Guallory C. et al.
Declaration. Early Childhood Caries: IAPD Bangkok Declaration
Pitts N., Baez R., Diaz Guallory C. et al. **59**

Обзор

Перспектива использования метода хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в стоматологии. Обзор литературы
Жаворонкова М.Д., Суборова Т.Н., Орехова Л.Ю., Кучумова Е.Д., Платонова А.Г.
Feasibility of microbial markers detection by chromato-mass-spectrometry in dentistry. Literature review
M. D. Zhavoronkova, T. N. Suborova, L. Yu. Orekhova, E.D. Kuchumova, A. G. Platonova **64**

Взаимосвязь стоматологической патологии и сахарного диабета у детей. Обзор литературы
Наумова В.Н.
Relationship between oral pathology and diabetes mellitus in children. Literature review
V.N. Naumova **72**

Клинический случай

Хронический неспецифический паренхиматозный паротит. Клинический случай
Клиновская А.С., Смысленова М.В., Гургенадзе А.П., Абраамян К.Д., Воложин Г.А.
Chronic parenchymatous parotitis. A case report
A.S. Klinovskaya, M.V. Smyslenova, A.P. Gurgenadze, K.D. Abrahamyan, G.A. Volozhin **77**

DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-64-71

Перспектива использования метода хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в стоматологии. Обзор литературы

Жаворонкова М.Д.[1], Суборова Т.Н.[2], Орехова Л.Ю.[1], Кучумова Е.Д.[1], Платонова А.Г.[3]
[1]ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова
[2]Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова
[3]ООО «МЕДБАЗИС»
г. Санкт-Петербург

Резюме

Актуальность. *Проблема профилактики и лечения кариеса зубов занимает одно из ведущих мест в практической стоматологии. Вероятнее всего, заболевания твердых тканей зубов вызваны многовидовыми сообществами микроорганизмов. Поэтому совершенствование методов выявления и идентификации возбудителей стоматологических заболеваний является актуальным.*

Цель. *Изучение литературных данных о применении метода хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в разных областях медицины.*

Материалы и методы. *Проведен анализ 41 источника литературы по вопросам этиологии возбудителей стоматологических заболеваний и результатам применения метода хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в разных областях медицины.*

Результаты. *Анализ литературы показал, что наиболее распространенные заболевания полости рта, вероятнее всего, вызваны многовидовыми сообществами, а не отдельными изолированными патогенами. При использовании бактериологических методов диагностики оценка роли бактерий как этиологического и патогенетического фактора в развитии и прогрессировании деструктивных заболеваний твердых тканей зубов представляет значительные трудности. Метод хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров по составу микробных метаболитов использовали при изучении микробных сообществ, участвующих в развитии различных патологических процессов, при этом результаты подтверждали посевами образцов клинического материала. В качестве дополнительного метода диагностики состояния микрофлоры полости рта может быть использован метод хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров по составу микробных метаболитов.*

Выводы. *Исследована и обоснована возможность обнаружения возбудителей стоматологических заболеваний путем определения микробных сообществ методом хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров. Применение современных технологий идентификации возбудителей позволит в будущем прояснить этиологию и патогенез, определить круг возбудителей, будет способствовать повышению эффективности лечения стоматологических заболеваний и уменьшению затрат на повторное лечение.*

Ключевые слова: *стоматологические заболевания, микроорганизмы полости рта, микробные маркеры, хромато-масс-спектрометрия.*

Для цитирования: *Жаворонкова М. Д., Суборова Т. Н., Орехова Л. Ю., Кучумова Е.Д., Платонова А.Г. Перспектива использования метода хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в стоматологии. Обзор литературы. Стоматология детского возраста и профилактика.2019;19(4):64-71. DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-64-71.*

Feasibility of microbial markers detection by chromato-mass-spectrometry in dentistry. Literature review

M. D. Zhavoronkova[1], T. N. Suborova[2], L. Yu. Orekhova[1], E.D. Kuchumova[1], A. G. Platonova[3]
[1]Pavlov First Saint Petersburg State Medical University
[2]Military Medical Academy
[3]ООО «Medbazis»
St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. *The problem of the prevention and treatment of dental caries is one of the leading places in practical dentistry. Most likely, diseases of the hard tissues of the teeth are caused by multispecies communities of microorganisms. There fore, improving methods for identifying and identifying pathogens of dental diseases is relevant.*

Purpose. *To study the literature on the application of the method of chromatography-mass spectrometry of microbial markets in various fields of medicine.*

Materials and methods. *An analysis of 41 sources of literature on the etiology of pathogens of dental diseases and the results of the application of the method of chromatography-mass spectrometry of microbial markets in various fields of medicine was carried out.*

Results. *An analysis of the literature showed that the most common diseases of the oral cavity are most likely caused by multi-species communities, rather than individual isolated pathogenesis. When using bacteriological diagnostic methods, assessing the role of bacteria as an etiological and pathogenesis factor in the development and progression of destructive diseases of hard tissues teeth presents significant difficulties.*

The method of chromatography-mass spectrometry of microbial markets by the composition of microbial metabolites was used to study microbial communities involved in the development of various pathological processes, while the results were confirmed by inoculating samples of clinical material. As an additional method for diagnosing the state of the microflora of the oral cavity, the method of chromatography-mass spectrometry of microbial markets by the composition of microbial metabolites.

Conclusions. *The possibility of detecting the causative agents of dental diseases by determining microbial communities by the method of chromatography-mass spectrometry of microbial markets was investigated and substantiated. The used of modern technologies for the identification of pathogens will make it possible in the future to clarify the etiology and pathogenesis, determine the range of pathogens, and will increase the effectiveness of treatment of dental diseases and reduce the cost of re-treatment.*

Key words: *dental diseases, oral microorganisms, microbial markers, chromatography-mass spectrometry.*

For citation: *M. D. Zhavoronkova, T. N. Suborova, L. Yu. Orekhova, E.D. Kuchumova, A. G. Platonova. Feasibility of microbial markers detection by chromato-mass-spectrometry in dentistry. Literature review. Pediatric dentistry and dental prophylaxis.2019;19(4):64-71. DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-64-71.*

АКТУАЛЬНОСТЬ

Проблема профилактики и лечения кариеса зубов занимает одно из ведущих мест в практической стоматологии. Важнейшей особенностью полости рта является то, что происходящие в ней процессы осуществляются в присутствии разнообразных микроорганизмов. Полость рта, в которой встречаются более 600 видов микроорганизмов, представляет собой своеобразную экологическую систему, связанную с внутренней средой организма и внешним окружением [1]. Высокая частота ее поражения в значительной степени обусловлена особенностями строения и функции, постоянным контактом с внешней средой, разнообразной нагрузкой [2, 3]. Несмотря на применение современных методик и материалов при лечении кариеса зубов, после препарирования кариозной полости твердые ткани зуба могут остаться инфицированными [4]. Проблема профилактики и лечения стоматологических заболеваний занимает одно из ведущих мест в связи с широким распространением, сложностью диагностики и негативным влиянием на здоровье человека [5-7]. Вероятнее всего, заболевания твердых тканей зубов вызваны многовидовыми сообществами микроорганизмов. Поэтому совершенствование методов выявления и идентификации возбудителей стоматологических заболеваний является актуальным.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение литературных данных о применении метода хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в разных областях медицины и оценка возможности его применения в стоматологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ 41 источника литературы по вопросам этиологии возбудителей стоматологических заболеваний и результатам применения метода хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров в разных областях медицины.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ литературы показал, что типичными представителями резидентной микрофлоры полости рта являются стрептококки (S. mutans, S. sanquis, S. milleri, S. mitis), различные микрококки, стафилококки. Нередко у людей из полости рта выделяют гемофильные палочки, нейссерии, коринебактерии, условно патогенные энтеробактерии. Среди анаэробных грамположительных бактерий в ротовой полости встречаются представители родов Actinomyces, Eubacterium, Lactobacillus, Bifidobacterium, Propionibacterium, Peptostreptococcus, грамотрицательных – Veillonella, Bacteroides, Fusobacterium, Leptotrichia, реже встречаются Selenomonas, Wollinella, Simonsiella, Treponema, Capnocytophaga [8]. Общепризнана роль микробных сообществ в развитии стоматологических заболеваний. Так, в настоящее время установлена ведущая роль S.mutans в этиопатогенезе кариеса. Кроме того, в возникновении и развитии кариеса зубов полости принимают участие другие виды стрептококков, стафилококки, лактобактерии и актиномицеты [9-12]. По данным Малахова А. В. (2008), в развитии кариеса принимают участие аэробно-анаэробные ассоциации бактерий [13]. В образцах, полученных при зондировании пародонтальных пространств на разных стадиях заболевания, выявляется около 50 видов бактерий: ассоциации грамположительных стафилококков, стрептококков, палочек, грамотрицательных палочек, спирохет, лептотрихий, фузобактерий, которые участвуют в формировании полимикробных сообществ и биопленок [14].

Оценка роли бактерий как этиологического и патогенетического фактора в развитии и прогрессировании деструктивных заболеваний твердых тканей зубов представляет значительные трудности [15, 16]. Традиционным способом выявления этиологически значимых бактерий при стоматологических заболеваниях является бактериологическая диагностика, включающая микроскопию, а также выделение чистых культур возбудителей и определение их чувствительности к антибиотикам. При этом удается выявить представителей аэробной и анаэробной микрофлоры, но невозможно учесть роль некультивируемых бактерий, а также выявить количественные соотношения в микробиоценозе при стоматологических заболеваниях. Техническая сложность выявления возбудителей диктует необходимость поиска альтернативных приемов диагностики [17].

С целью сокращения времени идентификации возбудителей при-

меняются методы молекулярной диагностики, основанные на принципе полимеразной цепной реакции (ПЦР) – за первичным посевом клинического образца следует выделение ДНК, ее амплификация, а затем детекция продуктов ПЦР. Данные методы позволяют значительно сократить интервал между взятием образца от больного и определением вида возбудителя, при этом спектр определяемых возбудителей охватывает порядка 90% клинически значимых микроорганизмов. Различные модификации метода отличаются друг от друга спектром определяемых патогенов, временем до получения результата (в среднем от 6 часов до 1 суток), методами детекции продуктов ПЦР и набором необходимого оборудования. К недостаткам технологий на основе ПЦР следует отнести ограниченный перечень идентифицируемых патогенов, риск контаминации образцов во время пробоподготовки, ведущий к получению ложноположительных результатов, необходимость наличия сложного и дорогостоящего оборудования [17].

Наиболее распространенные заболевания полости рта (кариес зубов и периодонтиты), вероятнее всего, вызваны многовидовыми сообществами, а не отдельными изолированными патогенами [18]. Роль патогенных видов и функции специфических генов при заболеваниях периодонта и кариесе позволяют изучить метагеномные исследования микроорганизмов полости рта. Данное направление на стыке дисциплин является одним из наиболее перспективных методов изучения фундаментальных основ патогенеза стоматологической патологии [4], но мало приемлемо для нужд клинической стоматологии вследствие необходимости оснащения лабораторий современным оборудованием и высокой стоимости исследования.

В последнее время в практику начинают внедряться физико-химические методы идентификации микроорганизмов, обладающие хорошими временными характеристиками и высокой специфичностью. Так, метод матричной лазерной десорбционной ионизационной времяпролетной масс-спектрометрии (MALDI-TOF MS) позволяет сокращать время идентификации бактерий до нескольких минут [19], но требует предварительного выделения чистых культур.

Одной из биологических особенностей микрофлоры, необходимой для саморегуляции ее роста и жизнедеятельности, является образование короткоцепочечных жирных кислот. Известно, что клетки высших организмов синтезируют только прямоцепочечные, четные, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты с числом атомов от 14 до 24 [20], в то время как нечетные, разветвленные и циклопропановые жирные кислоты и жирные альдегиды встречаются лишь у бактерий, высшие жирные бета-оксикислоты присущи только грамотрицательным микроорганизмам. К настоящему времени состав жирных кислот большинства микроорганизмов изучен, доказана их родо- и видоспецифичность [21]. У бактерий выделяют более 250 жирных кислот и жирных альдегидов, тогда как в организме человека их всего около 25. Это определяет возможность родового или видового анализа инфекций и дисбиозов непосредственно в клиническом материале.

По данным Свирина В. В. и соавт. (2009), изучение концентрации жирных кислот методом газожидкостной хроматографии показало, что при стоматологических заболеваниях отмечается изменение их количественного и качественного состава, что свидетельствует о разноплановых изменениях микробиоценоза [22]. При нарастании степени тяжести и стадии воспалительного процесса происходит изменение состава, особенно уровня масляной кислоты, что указывает на вовлечение в воспалительный процесс не только представителей родов Bacteroides, Propionibacterium, но и родов Clostridium. Показано, что диагностика состояния микрофлоры полости рта по составу микробных метаболитов методом газожидкостной хроматографии позволяет выявлять изменения в ее составе, подбирать лечение и оценивать его эффективность, используя объективные данные при значительном сокращении времени и стоимости исследования [22-24].

Группой авторов под руководством Осипова Г. А. разработан метод хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров (МСММ) [25], который около 15 лет проходил апробацию в медицинских учреждениях Москвы и Санкт-Петербурга, а в 2010 году разрешен Росздравнадзором для использования как новая медицинская технология «Оценка микроэкологического статуса человека методом хромато-масс-спектрометрии» на территории Российской Федерации (Разрешение ФС 2010/038 от 24.02.2010). Метод основан на определении специфических маркерных молекул, которые входят в состав клеточных липидов микроорганизмов, непосредственно в клиническом материале. Это дает возможность оценить вклад от каждого вида микроорганизмов, которые обитают в полости рта. Высокочувствительный и селективный метод МСММ позволяет одновременно измерять концентрации более сотни микробных маркеров непосредственно в анализируемом материале, минуя стадии бактериологического исследования [26], и идентифицировать как известные, так и неизвестные компоненты смеси [27, 28]. Метод определения микроорганизмов по микробным маркерам сходен с генетическим анализом (ПЦР, определение последовательности нуклеотидов 16sРНК и пр.), поскольку состав жирных кислот детерминирован в ДНК.

Имеются два показания к применению данной медицинской технологии, согласно которым возможно определение микроэкологического статуса организма и его отклонений от гомеостаза, а также выявление и уточнение этиологии инфекционно-воспалительного процесса при любых нозологических формах заболеваний в клинической практике [29].

Наиболее часто встречающиеся в клинических пробах жирные кислоты, альдегиды и стерины перечислены в таблице с отнесением к вероятным таксонам микробов (табл. 1).

Результат исследования образца методом МСММ может быть представлен в виде таблицы и графика, где отражаются данные о микроорганизмах, маркеры которых обнаружены в исследованном образце, а также количественные данные их содержания (рис. 1).

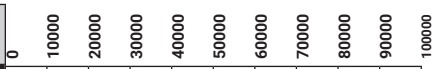
Методом МСММ была подтверждена связь микробных жирных кислот с инфекционным процессом [26, 32], а в 1997 году этот метод был впервые представлен на международном уровне [20]. Его использовали при изучении микробных сообществ, участвующих в развитии различных патологических процессов, при этом результаты подтверждали посева-

Таблица 1. **Высшие жирные кислоты в составе клеточной стенки с отнесением к микроорганизмам, у которых они наиболее часто встречаются (цит. по [30])**
Table 1. **Higher fatty acids in the cell wall with reference to the microorganisms in which they are most often found (cyte. by [30])**

№	Название жирных кислот	Микроорганизмы
1	Декановая	Streptococcus
2	Изоундекановая	Stenotrophomonas
3	Лауриновая	Arcobacter
4	Изолауриновая	Peptostreptococcus anaerobius
5	Изотридекановая	Stenotrophomonas maltophilia, Bacillus subtilis
6	Антеизотридекановая	Bacillus cereus, Brevibacterium
7	11-эйкозановая	Streptococcus mutans
8	Изомиристиновая	Streptomyces, Bacillus, актинобактерии
9	9,10- тетрадеценовая	Clostridium, Streptococcus pneumoniae
10	11,12-тетрадеценовая	Simonsiella, Nocardia, Kingella kingae
11	Миристиновая	Lactobacillus, Helicobacter, Campylobacter, Streptococcus, Clostridium
12	2-метил-тетрадекановая	Mycobacterium gordonae
13	Изопентадеценовая	Flavobacterium
14	9,10-пентадеценовая	Clostridium propionicum, Bacteroides hypermegas
15	Изопентадекановая	Propionibacterium, Bacteroides
16	Антеизопентадекановая	Staphylococcus, Bacillus, коринеформные бактерии
17	Пентадекановая	Большинство видов микроорганизмов, минорный компонент, Selenomonas, Clostridium sporogenes, B.succinogenes, B. ruminicola, Pseudomonas stutzeri
18	Изогексадеценовая	Desulfovibrio
19	7,8-гексадеценовая	Clostridium ramosum, Streptococcus
20	9,10-гексадеценовая	Большинство видов микроорганизмов
21	11,12-гексадеценовая	Ruminococcus
22	Изопальмитиновая	Streptomyces, Nocardiopsis
23	10-метилгексадекановая	Rhodococcus
24	Пальмитиновая	Большинство видов микроорганизмов
25	Изопентадеценовая	Campylobacter mucosales
26	Гептадеценовая	Mycobacterium, Candidaalbicans
27	Изогептадекановая	Bacillus, Propionibacterium, Prevotella
28	Антеизогептадекановая	Corynebacterium, Bacteroides, Nocardia
29	Циклогептадекановая	сем. Enterobacteriaceae
30	Гептадекановая	Большинство видов микроорганизмов, минорный компонент
31	Октадекатетраеновая	Некоторые грибы и дрожжи
32	Линоленовая	Грибы и дрожжи
33	Линолевая	Грибы, дрожжи, простейшие
34	Олеиновая	Все организмы
35	Цис-вакценовая	Lactobacillus, Streptococcus, Pseudomonas, Cardiobacterium hominis
36	Изооктадекановая	Peptostreptococcus, Bifdobacterium, Nocardiopsis, B.subtilis, Clostridium diffcile
37	10-метил-октадекановая, (туберкулостеариновая)	pp. Mycobacterium, Nocardia; вв. Corynebacterium bovis, C. гр. xerosis, C.urealyticum
38	11-метилоктадеценовая	Afipia, Helicobactermustelae
39	Циклононадекановая	Lactobacillus, Enterococcus, Pseudomonas, Brucella, Campylobacter, сем. Enterobacteriaceae, Helicobacter pylori
40	Изононадекановая	Bacillussubtilis, Bacteroideshypermegas
41	Антеизононадекановая	Staphylococcus
42	Нонадекановая	Nitrobacter, Bacillus, Serratia,Burkholderia cepacia
43	Изо-нонадеценовая	Afipia
44	Эйкозеновая	Propionibacterium jensenii, S. thermophilus, S. salivarius, S. mutans, Actinomyces
45	Эйкозановая	Actinomyces
46	11-эйкозеновая	Streptococcus mutans
47	Бегеновая	Francisella
48	Докозановая	Francisella
49	Арахидоновая кислота	Простейшие и высшие организмы
50	Тетракозановая	Francisella, Mycobacterium, микроэукариоты
51	Пентакозановая	Микроэукариоты
52	Гексакозановая	Mycobacterium, микроэукариоты

Лаборатория микробной хроматографии.
Результаты исследования биологического материала методом хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров.
Удаленная ткань. АК 646 Антипов. Дата выполнения 15.02.16

№	Микроорганизмы	Проба, кл/г	Норма min	-	Норма max
	Кокки, бациллы, коринебактерии				
1	Streptococcus spp.	2738	125	-	498
2	Streptococcus / Ruminococcus	13826	193	-	770
3	Streptococcus mutans (анаэробные)	292	60	-	241
4	Staphylococcus aureus	1016	36	-	144
5	Staphylococcus epidermidis	0	157	-	629
6	Bacillus megaterium	0	0	-	0
7	Bacillus cereus	100	0	-	0
8	Enterococcus	0	42	-	168
9	Lactobacillus	9184	2170	-	8679
	Анаэробы				
10	Eubacterium	0	0	-	0
11	Eubacterium lentum (группа А)	2103	85	-	339
12	Eubacterium / Cl. coccoides	91530	1357	-	5426
13	Clostridium tetani	8820	123	-	490
14	Clostridium ramosum	22017	491	-	1966
15	Clostridium propionicum	2222	12	-	47
16	Clostridium hystolyticum	2115	0	-	0
17	Clostridium perfringens	160	6	-	24
18	Clostridium coccoides	0	10	-	38
19	Clostridium difficile	91	70	-	281
20	Bacteroides hypermegas	0	0	-	0
21	Bacteroides fragilis	0	0	-	0
22	Peptostreptococcus anaerobius 18623	0	0	-	0
23	Peptostreptococcus anaerobius 17642	0	8	-	30
24	Prevotella	0	16	-	63
25	Prevotella ruminicola	0	0	-	0
26	Fusobacterium / Haemophylus	7	1	-	4
	Актинобактерии				
27	Bifidobacterium	0	2534	-	10134
28	Actinomyces	0	4	-	18
29	Actinomyces viscosus	5618	103	-	412
30	Pseudonocardia	44	3	-	14
31	Streptomyces	669	32	-	130
32	Rhodococcus	129	14	-	57
33	Nocardia spp.	40642	0	-	0
34	Nocardia asteroides	8507	101	-	403
35	Corineform CDC-group XX	320	51	-	204
36	Propionibacterium	0	0	-	0
37	Propionibacterium freundenreihii / Cl. subterminale	11895	641	-	2562
38	Propionibacterium jensenii	0	61	-	243
39	Propionibacterium acnes	0	30	-	121
40	Mycobacterium spp.	0	0	-	0
	Энтеробактерии и энтерококки				
41	сем. Enterobacteria ceae (E. coli и пр.)	0	0	-	0
	Грам (-) палочки				
42	Pseudomonas aeruginosa	0	0	-	0
43	Acinetobacter	0	0	-	0
44	Stenotrophomonas maltophilia	0	0	-	0
45	Alcaligenes faecalis	37	10	-	38
46	Porphyromonas	0	0	-	0
47	Flavobacterium	0	0	-	0
48	Campylobacter mucosalis	0	0	-	0
49	Helicobacter pylori	0	0	-	0
	Микроскопические грибы				
50	Candida	7377	97	-	388
51	Aspergillus	40642	0	-	0
52	Micromycetes spp. (кампестерол)	0	52	-	208
53	Micromycetes spp. (ситостерол)	94	69	-	276
	Хламидии				
54	Chlamidia trachomatis	0	0	-	0
	Вирусы				
55	Herpes	87	240	-	960
56	Эпштейна-Барр	0	117	-	466
57	Цитомегаловирус	0	117	-	466
	Суммарная микробная нагрузка	**272193**	**17523**		
	Плазмалоген (по 1 ба)	**136**	**50**		
	Эндотоксин (ЛПС)	**0**	**1**		
	Дефицит нормы боее чем в два раза				
	Превышение нормы боее чем в два раза				
	Превышение нормы боее чем в три раза				



Кокки, бациллы, коринебактерии	27156	% от СМН	10
Анаэробы	129064	% от СМН	47
Актинобактерии	67824	% от СМН	25
Энтеробактерии	0	% от СМН	0
Грам (-) палочки	37	% от СМН	0.013481
Микроскопич. грибы	48113	% от СМН	18
Хламидии	0	% от СМН	0

Рис 1. **Хроматограмма микробных маркеров пациента А., диагноз: синдром диабетической стопы, нейроишемическая форма [31]**
Fig 1. **Chromatogram of microbial markers of patient A. diagnosis: diabetic foot syndrome, neuroischemic form [31]**

ми образцов клинического материала [31, 33]. Так, он использовался при изучении состава вагинального микробного сообщества и его изменениях при инфекции и дисбиозе [34, 35], исследовании этиологии инфекционного эндокардита и врожденного порока сердца, при этом обнаруженные по маркерам агенты микст-инфекции клапана эндокарда были подтверждены культурально-биохимическим методом [36].

Исследование микробных маркеров в моче при пиелонефрите, в мокроте детей, больных муковисцидозом, в биоптатах послеоперационного материала внутренних половых органов женщин, эякуляте мужчин при простатите показало участие в микст-инфекции анаэробов родов Clostridium, Eubacterium, Propionibacterium, Eubacterium, а также актинобактерий родов Streptomyces, Nocardia, Rhodococcus [37]. Аналогичная ситуация выявлена при сепсисе, инфекции в области хирургического вмешательства и лихорадках не ясного генеза [38], исследована микробиота слизистой кишечника при различных заболеваниях [33, 39, 40], микробиота слизистой оболочки полости рта [41]. По данным литературы, метод МСММ дает возможность сократить время и стоимость исследования, минуя стадии выделения и идентификации чистых культур, которые особенно сложны, трудоемки и длительны для анаэробов. Метод позволяет не только определять маркерные вещества (жирные кислоты, альдегиды, спирты и стерины) микроорганизмов, выделенных из клинического материала, но и количественно устанавливать состав микробного сообщества, который кроется за набором маркеров конкретной пробы. В то же время следует учитывать, что наличие микробного маркера может не означать, что в очаге поражения присутствуют живые бактерии. Липидные компоненты отмирающих микроорганизмов могут распространяться в организме хозяина, поэтому в любом случае их концентрация отражает присутствие определенных микробов в организме хозяина, но не обязательно в очаге поражения. Метод МСММ дает возможность существенно ускорить родовую идентификацию микроорганизмов в положительной гемокультуре, что является важным моментом для оптимизации эмпирического назначения антибиотиков. Однако это не снижает ценность методов традиционной бактериологии, так как на сегодняшний день только с их помощью возможно получение данных о чувствительности выделенных микроорганизмов к антимикробным препаратам [29].

Таким образом, наиболее распространенные заболевания полости рта, вероятнее всего, вызваны многовидовыми сообществами, а не отдельными изолированными патогенами. При использовании бактериологических методов диагностики оценка роли бактерий как этиологического и патогенетического фактора в развитии и прогрессировании деструктивных заболеваний твердых тканей зубов представляет значительные трудности. Метод хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров по составу микробных метаболитов использовали при изучении микробных сообществ, участвующих в развитии различных патологических процессов, при этом результаты подтверждали посевами образцов клинического материала. В качестве дополнительного метода диагностики состояния микрофлоры полости рта может быть использован метод хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров по составу микробных метаболитов.

ВЫВОДЫ

Исследована и обоснована возможность обнаружения возбудителей стоматологических заболеваний путем определения микробных сообществ методом хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров. Наличие ассоциаций микроорганизмов, в том числе бактерий, вирусов и грибов, вызывает необходимость тщательного подбора индивидуальных рациональных схем антибактериальной терапии стоматологических заболеваний, а также использования специальных прокладочных материалов для лечения глубокого кариеса. Требуется проведение исследований микрофлоры кариозных полостей для определения точного места метода МСММ в линейке лабораторных диагностических тестов. Применение современных технологий идентификации возбудителей позволит в будущем прояснить этиологию и патогенез, определить круг возбудителей, будет способствовать повышению эффективности лечения стоматологических заболеваний и уменьшению затрат на повторное лечение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Микробиология и иммунология для стоматологов: пер. с англ. / под ред. Ламонта Р. Дж., Лантц М. С., Берне Р. А., Леблан-ка Д. Дж.; пер. с англ. под ред. Леонтьева В. К. Москва: Практическая медицина. 2010:504. [Microbiology and immunology for dentists: Per. from English / ed. Lamont R. J., Lantz M. S., Berne R. A., Leblanca D. J.; trans. from English under the editorship of Leontyeva V.K. Moscow: Practical Medicine. 2010:504. (In Russ.)].

2. Жулев Е. Н. Клиника, диагностика и ортопедическое лечение заболеваний пародонта: Учеб. пособие. Нижний Новгород: Изд-воНГМА. 2003:278. [Zhulev E. N. Clinic, diagnosis and orthopedic treatment of periodontal disease: Textbook. allowance. Nizhny Novgorod: Publishing house of NGNMA. 2003: 278. (In Russ.)].

3. Климова Е. А., Соколович Н. А., Бродина Т. В. Микробиота полости рта как ключ к пониманию кариозного процесса (состояние вопроса на 2016 год). Вестник СПбГУ. Серия 11. Медицина. 2017;12(1):54-59. [Klimova E. A., Sokolovich N. A., Brodina T. V. Microbiota of the oral cavity as a key to understanding the carious process (state of the issue for 2016). Bulletin of St. Petersburg State University. Series 11. Medicine. 2017;12 (1):54-59. (In Russ.)]. https://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2017.105.

4. Хрустюк В. С., Князева М. А. Усовершенствование способа дезинфекции глубокой кариозной полости. Стоматолог (Минск). 2014;3(14):38-41. [Khrustyuk V. S., Knyazeva M. A. Improvement of the deep carious cavity disinfection method. Dentist (Minsk). 2014; 3(14):38-41. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=22554705

5. Орехова Л. Ю. Заболевания пародонта. Санкт-Петербург. 2004:432. [Orekhova L. Yu. Periodontal disease. St. Petersburg. 2004:432. (In Russ.)].

6. Тец Г. В., Смирнова Е. И., Кардава К. М., Карамян Т. А., Михайлова Д. В., Викина Д. С., Израилов А. М., Вечерковская М. Ф., Норман Л. Л., Перекалина Т. А., Шмидт Е. Н., Артеменко Н. К., Заславская Н. В., Тец В. В. Малоизвестные бактерии, выделенные при заболеваниях человека. Ученые записки СПбГМУ им. И.П. Павлова. 2017;24(1):35-39. [Tets G. V., Smirnova E. I., Kardava K. M., Karamyan T. A., Mikhailova D. V., Vikina D. S., Izrailov A. M., Vecherkovskaya M. F., Norman L. L., Perekalina T. A., Schmidt E. N., Artemenko N. K., Zaslavskaya N. V., Tets V. V. Little-known bacteria isolated from human diseases. Scientific notes of St. Petersburg State Medical University. I. P. Pavlova. 2017;24(1):35-39. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=29314567.

7. Цепов Л. М., Николаев А. И. Диагностика, лечение и профилактика заболеваний пародонта. Москва: МЕДпресс-информ. 2008:272. [Tsepov L. M., Nikolaev A. I. Diagnosis, treatment and prevention of periodontal diseases. Moscow: MEDpress-inform. 2008:272. (In Russ.)].

8. Микробиология, вирусология, иммунология / под ред. Царева В. Н. Москва: Изд-во «Практическая медицина», «ГЭОТАР-Медиа». 2010:581. [Microbiology, Virology, Immunology / Ed. Tsareva V.N. Moscow: Publishing House "Practical Medicine", "GEOTAR-Media". 2010: 581. (In Russ.)].

9. Боровский Е. В., Суворов К. А. Профилактическая направленность при лечении пациентов с кариесом зубов. Стоматология. 2011;90(3):23-25. [Borovsky E. V., Suvorov K. A. Preventive focus in the treatment of patients with dental caries. Dentistry 2011; 90 (3): 23-25. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=17738582.

10. Олейник О. И., Арутюнян К. Э., Беленова И. А., Денигов Т. Л., Кунин А. А. Методология выбора безопасных и эффективных лечебно-профилактических средств при кариесе и воспалительных заболеваниях пародонта. Вестник новых медицинских технологий. 2011;18(2):210-215. [Oleinik O. I., Harutyunyan K. E., Belenova I. A., Denigov T. L., Kunin A. A. Methodology for the selection of safe and effective therapeutic and prophylactic agents for caries and inflammatory periodontal diseases. Bulletin of new medical technologies. 2011;18(2):210-215. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=16768029.

11. Стоматология: учебник для медицинских вузов и последипломной подготовки специалистов / под ред. Козлова В. А. 3-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: СпецЛит. 2017:512. [Dentistry: a textbook for medical schools and postgraduate training / ed. Kozlova V. A. 3rd ed., Rev. and add. St. Petersburg: Special Lite. 2017: 512. (In Russ.)].

12. G. A. Osipov, E. S. Turova. Studying species composition of microbial communities with the use of gas chromatography-mass spectrometry: microbial community of kaolin. FEMS Microbiol. Rev. 1997;20:437-446. https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.1997.tb00328.x

13. Малахов А. В. Клинико-лабораторное обоснование применения стеклоиономерных прокладочных материалов при лечении кариеса дентина зубов. Дис. … канд. мед. наук. Москва. 2008:217. [Malakhov A. V. Clinical and laboratory justification for the use of glass-ionomer cushioning materials in the treatment of dental dentin caries. Dis. ... cand. honey. sciences. Moscow. 2008: 217. (In Russ.)].

14. L. R. Alexander, J. B. Jr. Justice Fatty acid composition of human erythrocyte membranes by capillary gas chromatography – mass spectrometry. J. Chrom., Biomed.appl. 1985;342:1-12. https://doi.org/10.1016/S0378-4347(00)84484-9

15. Хулаев И. В., Сижажева А. М., Малаева М. Б., Тхазаплижева М. Т. Роль микроорганизмов в развитии осложнений кариеса. Современные проблемы науки и образования. 2015;2:103. [Hulaev I. V., Sizhazheva A. M., Malaeva M. B., Tkhazaplizheva M. T. The role of microorganisms in the development of complications of caries. Modern problems of science and education. 2015;2:103. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=24122936.

16. Червинец Ю. В., Лебедев Д. В., Червинец В. М., Гаврилова О. А., Самоукина А. М., Михайлова Е. С. Колонизационная и патогенетическая способность микрофлоры пародонтального кармана больных с воспалением пародонта. Успехи современного естествознания. 2009;7:111. [Chervynets Yu. V., Lebedev D. V., Chervinets V. M., Gavrilova O. A., Samoukina A. M., Mikhailova E. S. Colonization and pathogenetic ability of microflora of the periodontal pocket of patients with periodontal inflammation. The successes of modern science. 2009;7:111. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=12928145.

17. Орехова Л. Ю., Жаворонкова М. Д., Суборова Т. Н. Современные технологии бактериологического исследования пародонтальных пространств. Пародонтология. 2013;2:9-13. [Orekhova L. Yu., Zhavoronkova M. D., Suborova T. N. Modern technologies of bacteriological research of periodontal spaces. Periodontology. 2013;2:9-13. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=20678451.

18. N. S. Jakubovics, S. A. Yassin, A. H. Rickard. Community Interactions of Oral Streptococci. Advances in Applied Microbiology. 2014;87:47-49. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800261-2.00002-5.

19. V. Schmidt, A. Jarosch, P. März, C. Sander, V. Vacata, W. Kalka-Moll Rapid identification of bacteria in positive blood culture by matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 2012;31(3):311-7. https://doi.org/10.1007/s10096-011-1312-0.

20. N. V. Beloborodova, G. A. Osipov. Small molecules originating from microbes (SMOM) and their role in microbes-host relationship. Microbial ecology in Health and Disease. 2000;12(1):12-21. https://doi.org/10.1080/089106000435545.

21. B. L. Pihlstrom, B. S. Michalowicz, N. W. Johnson. Periodontal diseases. Lancet. 2005;366:1809-1820. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67728-8.

22. Свирин В. В., Богданова В. О., Ардатская М. Д. Изучение состояния микробиоценоза полости рта при воспалительных заболеваниях пародонта и оценка возможности его коррекции с помощью стоматидина. Фарматека. 2009;19:56-63. [Svirin V.V., Bogdanova V. O., Ardatskaya M. D. Study of the state of the oral microbiocenosis in inflammatory periodontal diseases and assessment of the possibility of its correction with the help of stomatidine. Farmateka. 2009;19:56-63. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=13028581.

23. Киселев В. В., Андрейцева О. И., Бойко Н. Б., Осипов Г. А., Федосова Н. Ф., Лядов К. В. Микроэкологический статус кандидатов на пересадку печени. Трансплантология. 2010;1:37-45. [Kiselev V. V., Andreitseva O. I., Boyko N. B., Osipov G. A., Fedosova N. F., Lyadov K. V. Microecological status of candidates for liver transplantation. Transplantology. 2010;1:37-45. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=15586933.

24. Костина Н. В., Ардатская М. Д., Дмитриева Л. А. Состояние микробиоценоза полости рта у пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью и возможность его коррекции. Пародонтология. 2013;2:3-8. [Kostina N. V., Ardatskaya M. D., Dmitrieva L. A. The state of the oral microbiocenosis in patients with gastroesophageal reflux disease and the possibility of its correction. Periodontology. 2013;2:3-8. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=20678450.

25. Патент 2086642 Российской Федерации, C12N 1/00, 1/20, C12Q 1/4. Способ определения родового (видового) состава ассоциации микроорганизмов / Г. А. Осипов; Приоритет от 24 дек. 1993 г. [Patent 2086642 of the Russian Federation, C12N 1/00, 1/20, C12Q 1/4. The method for determining the generic (species) composition of the association of microorganisms / G. A. Osipov; Priority Dec 24 1993 year (In Russ.)].

26. Осипов Г. А., Демина А. М. Хромато-масс-спектрометрическое обнаружение микроорганизмов в анаэробных инфекционных процессах. Вестник РАМН. 1996;13(2):52–59. [Osipov G. A., Demina A. M. Chromato-mass spectrometric detection of microorganisms in anaerobic infectious processes. Bulletin of RAMS. 1996;13(2):52–59. (In Russ.)].

27. Жевелик О. Д., Шмиголь М. В. Применение метода масс-спектрометрии микробных маркеров при септическом состоянии. Здравоохранение Югры: опыт и инновации. 2019;2:35-36. [Zhevelik O. D., Shmigol M. V. Application of the method of mass spectrometry of microbial markers in a septic state. Ugra Healthcare: Experience and Innovation. 2019; 2:35-36. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=39172871.

28. Колмык В. А., Насыров Р. А., Кутушева Г. Ф. Сравнительный анализ иммуногистохимического и хромато-масс-спектрометрического исследований в диагностике этиологического фактора хронического эндометрита. Медицина: теория и практика. 2019;4:267-268. [Kolmyk V. A., Nasyrov R. A., Kutusheva G. F. Comparative analysis of immunohistochemical and chromato-mass spectrometric studies in the diagnosis of the etiological factor of chronic endometritis. Medicine: theory and practice. 2019; 4:267-268. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=39199153.

29. Попов Д. А., Овсеенко С. Т., Осипов Г. А., Вострикова Т. Ю. Ускоренный способ идентификации возбудителей бактериемий с применением метода газовой хромато-масс-спектрометрии. Клиническая лабораторная диагностика. 2013;5:54-58. [D. A. Popov, S. T. Ovseyenko, G. A. Osipov, T. Yu. Vostrikova The express mode of identification of agents of bacteriemias using the technique of gas chromatography-mass spectrometry. Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika. 2013;5:54-58. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=20232813.

30. Струкова Е. Г., Ефремов А. А., Гонтова А. А., Осипов Г. А., Сарматова Н. И. Определение микроэкологического статуса и диагностика инфекций организма человека с использованием метода хромато-масс-спектрометрии. Журнал Сибирского федерального университета: Химия. 2009;4:351-357. [E. G. Strukova, A. A. Efremov, A. A. Gontova, G. A. Osipov, N. I. Sarmatova. Definition of the Microecological Status and Diagnosis of the Human's Infections, using the Method of Chromatography-Mass Spectrometry. Journal of Siberian Federal University: Chemistry. 2009;4:351-357. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=14313493.

31. D. E. Stead, J. E. Sellwood, J. Wilson, I. Viney. Evaluation of a commercial microbial identification system based on fatty acid profiles for rapid, accurate identification of plant pathogenic bacteria. J. Appl. Bacteriol. 1992;72(4):315-321. https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1992.tb01841.x.

32. Осипов Г. А., Парфенов А. И., Ручкина И. Н., Курчавов В. А., Бойко Н. Б., Рогатина Е. Л., Верховцева Н. В. Клиническое значение исследования микроорганизмов слизистой оболочки кишечника культурально-биохимическим и хромато-масс-спектрометрическим методами. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2003;4:59-67. [Osipov G. A., Parfenov A. I., Ruchkina I. N., Kurchavov V. A., Boyko N. B., Rogatina E. L., Verkhovtseva N. V. Clinical significance of the study of microorganisms of the intestinal mucosa cultural biochemical and chromatography-mass spectrometric methods. Experimental and clinical gastroenterology. 2003;4:59-67. (In Russ.)]. http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=99653.

33. T. A. Krymtseva, G. A. Osipov, N. B. Bojko, I. A. Sokolov, A. M. Demina, T. V. Radiushina, D. G. Osipov. Minor fatty acids of biological fluids of urogenital organs and their significance in the diagnosis of inflammatory processes. Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii. 2003;2:92-101. https://elibrary.ru/item.asp?id=14967778.

34. Осипов Г. А., Крымцева Т. А., Осипов Д. Г., Столярова О. Н. Функциональные изменения жирнокислотного состава урогенитальных жидкостей организма человека при дисбиозах. Москва: Прометей. 2005:85. [Osipov G. A., Krymtseva T. A., Osipov D. G., Stolyarova O. N. Functional changes in the fatty acid composition of urogenital fluids of the human body with dysbiosis. Moscow: Prometheus. 2005:85. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=19533651.

35. Белобородова Н. В., Осипов Г. А., Хабиб О. Н. Детекция молекулярных маркеров бактерий в ткани клапанов сердца в норме и при патологии с применением метода газовой хроматографии и масс-спектрометрии. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2004;(3):62-68. [Beloborodova N. V., Osipov G. A., Khabib O. N. Detection of molecular markers of bacteria in the tissue of the heart valves in normal and pathological conditions using gas chromatography and mass spectrometry. Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2004;(3):62-68. (In Russ.)]. http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=117082.

36. Кцоян Ж. А, Белобородова Н. В., Осипов Г. А., Саркисян Н. Н., Карагезян К. Г. Спектр и уровень содержания низкомолекулярных соединений микробного происхождения при периодической болезни. Вестник Российской академии медицинских наук. 2002;2:41-45. [Ktsoyan Zh. A, Beloborodova N. V., Osipov G. A., Sargsyan N. N., Karagezyan K. G. Spectrum and level of low molecular weight compounds of microbial origin in case of periodic illness. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences. 2002;2:41-45. (In Russ.)]. http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=70976.

37. Полеско И. В., Бутов Ю. С., Осипов Г. А., Кабаева Т. И., Парфенов В. В., Деленян Н. В. Состав кожного сала, микроэкология кожи и кишечника у больных себорейным дерматитом и акне (исследование методом газовой хроматографии масс-спектрометрии). Российский журнал кожных и венерических болезней. 2007;2:43-50. [Polesko I. V., Butov Yu. S., Osipov G. A., Kabaeva T. I., Parfenov V. V., Delenyan N. V. Composition of sebum, microecology of the skin and intestines in patients with seborrheic dermatitis and acne (study by gas chromatography mass spectrometry). Russian Journal of Skin and Sexually Transmitted Diseases. 2007;2:43-50. (In Russ.)]. https://elibrary.ru/item.asp?id=9560276.

38. Ручкина И. Н. Роль острых кишечных инфекций и нарушений микробиоценоза в этиологии и патогенезе синдрома раздраженного кишечника: Дис. … д-ра мед. наук. Москва. 2005:318. [Ruchkina I. N. The role of acute intestinal infections and disorders of microbiocenosis in the etiology and pathogenesis of irritable bowel syndrome: Dis. ... Dr. honey. sciences. Moscow. 2005: 318. (In Russ.)].

39. Струкова Е. Г. Количественное определение микробных сообществ полости рта с использованием хромато-масс-спектрометрии микробных маркеров: Дис. … канд. хим. наук. Красноярск. 2010:166. [Strukova E. G. Quantitative determination of microbial communities of the oral cavity using chromatography-mass spectrometry of microbial markers: Dis. ... cand. Chem. sciences. Krasnoyarsk 2010: 166. (In Russ.)].

Конфликт интересов:
Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/
Conflict of interests:
The authors declare no conflict of interests

Поступила/Article received 12.01.2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Жаворонкова Марина Дмитриевна, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

mdzhdoc@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5041-7486

Zhavoronkova Marina Dm., PhD, Associate Professor of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russian Federation

Суборова Татьяна Николаевна, д.б.н., доцент, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

microbiologMA@list.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6783-1920

Suborova Tatiana N., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher at the Research Center of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russian Federation

Орехова Людмила Юрьевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, президент Российской пародонтологической ассоциации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

prof_orekhova@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8026-0800

Orekhova Liudmila Yu., DSc, Professor, chief of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, president of RPA, Saint Petersburg, Russian Federation

Кучумова Елена Дмитриевна, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

terstomlo@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-3548-0185

Kuchumova Elena Dm., PhD, Associate Professor of the department Dental therapeutic and periodontology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russian Federation

Платонова Анна Геннадьевна, ведущий специалист ООО «Медбазис», Санкт-Петербург, Российская Федерация

platonova@medbazis.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3344-8026

Platonava Anna G., leading specialist ООО «Medbaziz», Saint Petersburg, Russian Federation