

Ранняя диагностика хронического катарального гингивита с использованием метода инфракрасной спектроскопии биологических жидкостей полости рта

О.А. СМЕТАНИНА*, аспирант, врач-стоматолог

Л.Н. КАЗАРИНА*, д.м.н., профессор

А.С. ГОРДЕЦОВ**, д.х.н., профессор

О.В. КРАСНИКОВА**, к.б.н.

*Кафедра пропедевтической стоматологии

**Кафедра общей химии

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава РФ, г. Нижний Новгород

Early diagnostics of gingivitis using infrared spectroscopy of biological fluids of the oral cavity

O.A. SMETANINA, L.N. KAZARINA, A.S. GORDETSOV, O.V. KRASNIKOVA

Резюме

На данный момент существует много лабораторных и клинических методик, используемых для диагностики хронического катарального гингивита, но не найден метод ранней (доклинической) диагностики данной патологии у детей. Среди новых разрабатываемых методов диагностики представляет интерес инфракрасная спектроскопия, которая используется в различных областях медицины, в том числе и в стоматологии. В работе приведены материалы исследования по изучению метода инфракрасной спектроскопии ротовой жидкости у детей с целью ранней диагностики гингивита. С помощью данного метода возможно прогнозировать появление гингивита на ранних, доклинических этапах, что подтверждают полученные нами результаты. Инфракрасная спектроскопия является неинвазивным, незатратным, простым в исполнении и высокоинформативным методом и может быть использована как альтернативный способ не только в диагностике воспалительных заболеваний пародонта, но и при изучении начальных форм проявления патологии у детей и для оценки отдаленных результатов лечения.

Ключевые слова: хронический катаральный гингивит, диагностика и профилактика гингивита, инфракрасная спектроскопия биологических жидкостей полости рта.

Abstract

For the time being, there are many laboratory and clinical techniques, which are widely used for the diagnosis of gingivitis, but the exact method of prognosis and early diagnosis of gingivitis in children hasn't been revealed yet. Among the new diagnostic techniques being under development, is infrared spectroscopy, which is widely used in various fields of medicine and which has also found its application in dentistry is of great interest. In the article the materials of studies on the effectiveness of the use of the infrared spectroscopy method of oral biological fluids in children for early diagnostics of chronic catarrhal gingivitis are presented. Using this technique it is possible to predict the appearance of gingivitis in children at an early, pre-clinical stage, which is confirmed by our results. After the treatment the positive dynamics of the clinical state of periodontal tissues in patients are observed. Infrared spectroscopy is a non-invasive, inexpensive, easy to perform and highly informative method and can be used as an alternative way not only in the diagnosis of a periodontal disease, but also in the study of early forms of manifestations of the disease to assess the long-term results of treatment.

Key words: chronic catarrhal gingivitis, diagnosis and prevention of gingivitis, infrared spectroscopy of biological fluids of the oral cavity.

Введение

Хронический катаральный гингивит относится к наиболее часто встречающимся заболеваниям десен. Этиология и патогенез гингивита многообразны, в его развитии важную роль отводят как общим, так и местным факторам, особенно микрофлоре полости рта [5, 3, 7]. Микроорганизмы, присутствующие в зубной бляшке, а также расположенные на поверхности зубов, в десневой борозде, межзубных промежутках, запускают воспалительные процессы в тканях пародонта, способствуя тем самым дальнейшему развитию патологического процесса [1, 8, 13].

Снизить воздействие этих факторов возможно при сочетании гигиенических мероприятий с мерами по усилению локальных защитных свойств полости рта против микрофлоры [5, 2, 13, 9, 10].

На основании изучения отдельных звеньев патогенеза разработаны разнообразные принципы ранней доклинической диагностики и лечения воспалительных заболеваний пародонта [4, 12]. Одним из наиболее перспективных является метод инфракрасной спектроскопии биологических жидкостей полости рта [5, 11].

Инфракрасная спектроскопия (ИКС) – раздел молекулярной оптической спектроскопии, изучающий

спектры поглощения и отражения электромагнитного излучения в ИК-области. Эту область используют для идентификации веществ, причем любые два вещества могут быть признаны идентичными, если их ИК-спектры в этой области полностью совпадают во всех деталях [5, 6].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение эффективности ранней диагностики хронического катарального гингивита путем использования метода инфракрасной спектроскопии биологических жидкостей полости рта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения поставленной цели нами на базе кафедр пропедевтической стоматологии и общей химии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, лица №165 г. Нижнего Новгорода были обследованы 50 детей в возрасте 15 лет.

Все обследованные были разделены на две группы:

1. Основная группа – дети с хроническим катаральным гингивитом (ХКГ) – 25 человек. До и после лечения детям была проведена профессиональная гигиена полости рта с использованием щеточек, штрипсов, пасты Cleanic и УЗ-скелера MINI PIESON (для снятия наддесневых зубных отложений), обучение правильной технике чистки зубов и уходу за полостью рта. Были рекомендованы средства и предметы гигиены фирмы R.O.C.S.:

1. Витаминно-минеральный комплекс R.O.C.S. Medical, который является дополнительным источником кальция, фосфора, магния, йода, витаминов группы В (В₁ и В₆), не содержит фтора, содержит ксилит. Комплекс назначался по одной таблетке для разжевывания два раза в день, курсом 30 дней.
2. Ополаскиватель для полости рта R.O.C.S. Teens, рекомендованный для детей от 8-18 лет, для дополнительного восстановления минеральной насыщенности зубов, профилактики кариеса, снижения воспаления десен. Изготовлен на основе натуральных компонентов, не содержит фтор, спирт, лаурилсульфат натрия, антисептики. Содержит экстракт ламинарии, который обладает ранозаживляющим и противовоспалительным действием, является источником аминокислот и микроэлементов. В состав включены соединения кальция, фосфора и магния, которые являются основными структурными компонентами твердых тканей зубов. Назначался после чистки зубов, ежедневно, два раза в день, дозировкой 1-½ колпачка, для ополаскивания полости рта в течение 30 секунд, курс 30 дней.
3. Зубная паста R.O.C.S. Bionica с травами, для ежедневного использования два раза в день, курсом 30 дней. В состав пасты включены активные фракции солодки, чабреца и ламинарии (морской капусты). Высокие концентрации экстрактов растений обеспечивают противовоспалительное действие, подавляя активность болезнетворных бактерий и кровоточивость десен.
4. Зубная щетка R.O.C.S. teens soft для детей и подростков, для ежедневного использования, в течение 30 дней.

II. Контрольная группа – 25 человек с отсутствием заболеваний пародонта. Им была проведена профессиональная гигиена полости рта и обучение индивидуальной гигиене.

В работе мы использовали следующие методы:

1. Клинический метод. Мы разработали карту эпидемиологического стоматологического обследования, в которой указали данные об анамнезе, общесоматической патологии, прикусе, вредных привычках, о гигиеническом состоянии полости рта и степени выраженности воспалительной реакции тканей пародонта. Определялись следующие индексы: КПУ(з), КПУ(п), индекс гигиены по Грин-Вермиллиону, индекс РМА, пародонтальный индекс ПИ (Russel), SBI – индекс кровоточивости десневой борозды по Мюлеманну, десневой индекс GI (Loe, Silness) и коммунальный пародонтальный индекс (CPI).
2. Лабораторный метод. Регистрацию ИК-спектров поглощения проводили на спектрофотометрах Carl Zeiss Jena SPECORD IR-75 (Германия) и Carl Zeiss Jena SPECORD M 80 (Германия), в диапазоне волновых чисел 1700-800 см⁻¹. Забор ротовой жидкости в пробирку объемом 2-3 мл проводили утром, натощак, путем сплевывания нестимулированной ротовой жидкости [6]. Для очищения от грубодисперсных частиц ротовую жидкость пропускали через фильтровальную бумагу, высушивали при комнатной температуре в течение двух суток. Образцы готовили в виде суспензии с вазелиновым маслом и каждый материал помещали в кювету [5].
3. Статистический метод. Полученные нами данные были обработаны на IBM PC/AT с помощью пакетов прикладных программ Statistica 7.0 (Windows XP) и Microsoft Excel с использованием методов одномерной статистики. Результаты представляли в виде $M \pm m$, где M – среднее арифметическое, m – стандартное отклонение. Достоверность различий средних значений определяли по t-критерию Стьюдента, используя поправку Бонферонни. Выборки считались принадлежащими к разным генеральным совокупностям при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При наличии хронического катарального гингивита дети предъявляли жалобы на периодическую или постоянную кровоточивость десен во время еды (или при чистке зубов), неприятный запах изо рта. При осмотре нами обнаруживались отек и гиперемия маргинального края десны и межзубных сосочков, кровоточивость из вершины межзубных сосочков, твердые зубные отложения в виде наддесневого зубного камня.

После проведенного нами комплексного этиопатогенетического лечения у детей 1-й группы клинически отмечалось уменьшение или отсутствие отека десневого края и межзубных сосочков, отсутствие кровоточивости из вершины сосочков при надавливании у их основания. Симптом кровоточивости снизился в 9,8 раза с $0,49 \pm 0,03$ до $0,05 \pm 0,07$ баллов ($p \leq 0,01$). Индекс РМА снизился в 2,3 раза с $20,08 \pm 0,06\%$ до $8,85 \pm 0,07\%$ ($p \leq 0,01$). Десневой индекс также снизился с $0,29 \pm 0,04$ до $0,11 \pm 0,09$ баллов

Таблица 1. Состояние тканей пародонта у детей I группы до и после проведения комплексного лечения

Показатель	Дети с ХКГ	
	До лечения	После лечения
Индекс кровоточивости по Мюллеману-Коуэллу, баллы	0,49 ± 0,03*	0,05 ± 0,07*
Индекс РМА, %	20,08 ± 0,06*	8,85 ± 0,07*
Десневой индекс GI (Loe, Silness), баллы	0,29 ± 0,04*	0,11 ± 0,09*
Пародонтальный индекс – ПИ (Russel), баллы	1,18 ± 0,03*	0,48 ± 0,05*

*достоверное отличие по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0,001$)

($p \leq 0,01$). Пародонтальный индекс (ПИ) снизился значительно: с $1,18 \pm 0,03$ до $0,48 \pm 0,05$ баллов ($p \leq 0,01$). Полученные результаты клинического обследования представлены в таблице 1.

У детей контрольной группы с отсутствием заболеваний пародонта данных симптомов не наблюдалось.

Полученные данные демонстрируют положительную динамику проведенного нами лечения. В качестве расчетных ИК-спектроскопических величин нами были найдены четыре параметра (П₁ (1165/1070), П₂ (1165/1150), П₃ (1165/1140), П₄ (1040/1070)), которые являются частными от деления высот пиков аналитических полос поглощения макроэргических соединений ротовой жидкости друг на друга, а именно нуклеозид три-, ди-, монофосфорных кислот и их производных [6] (таблица 2).

Были выявлены диагностические аналитические параметры инфракрасных спектров, которые мы использовали для построения дифференциально-диагностических профилей «норма» – «патология» гингивита у детей (рис. 1).

Анализ дифференциально-диагностического профиля гингивита у детей показывает улучшение полученных параметров ИК-спектров после проведенного комплексного этиопатогенетического лечения хронического катарального гингивита [5].

На основании полученных данных ИК-спектроскопии вычисляются параметры и строится плоский четырехугольник. Затем он сравнивается с эталонными значениями профиля «гингивита» и «нормы», и делается вывод о соответствии исследуемого профиля эталону. Вследствие того, что показания индивидуальны и фигура не всегда четко

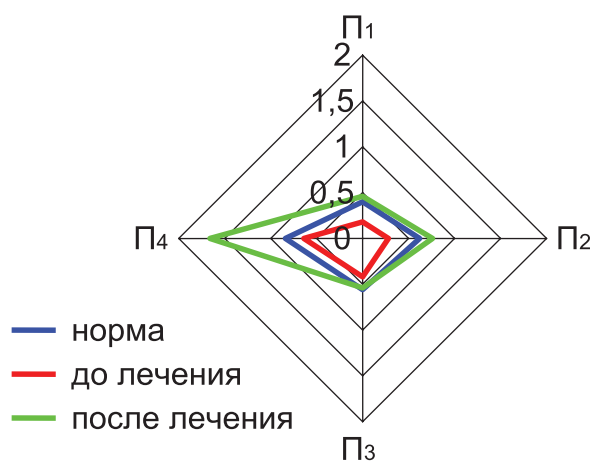


Рис. 1. Дифференциально-диагностические профили «норма» – «патология» гингивита

Таблица 2. Изменение параметров инфракрасных спектров ротовой жидкости у детей с ХКГ

Группа	Параметр 1 (1165/1070)	Параметр 2 (1165/1150)	Параметр 3 (1165/1140)	Параметр 4 (1040/1070)
Контрольная группа	0,39 ± 0,05	0,61 ± 0,01	0,55 ± 0,25	0,84 ± 0,02
Дети с ХКГ до лечения	0,17 ± 0,02*	0,28 ± 0,06*	0,41 ± 0,01*	0,63 ± 0,03*
Дети с ХКГ после лечения	0,45 ± 0,04	0,75 ± 0,04*	0,54 ± 0,75	1,66 ± 0,55*

*достоверное отличие по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0,001$)

вписывается в эталонные значения, можно судить о степени развития хронического гингивита и прогнозировать его появление при условии отклонения от профиля «нормы».

Заключение

Предложенный нами современный метод диагностики хронического катарального гингивита с помощью метода инфракрасной спектроскопии ротовой жидкости принципиально отличается от других известных методик, так как он позволяет на ранних (доклинических) этапах прогнозировать появление гингивита в детском возрасте. Данная методика является неинвазивной, простой в исполнении, информативной и экономически незатратной, что тоже немаловажно для широкого ее внедрения и использования в стоматологии, с целью как ранней диагностики гингивита, так и оценки эффективности лечения воспалительных заболеваний пародонта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакулин И. И. Ультразвуковой анализ слизистой оболочки десны при хроническом гингивите: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Новосибирск, 2010. – 25 с.
2. Bakulin I. I. Ul'trastrukturnyj analiz slizistoj obolochki desny pri hronicheskom gingivite: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – Novosibirsk, 2010. – 25 s.
3. Вдовина Л. В., Сметанина О. А., Комаров И. А. Influence of professional hygiene of an oral cavity on some clinical-laboratory indicators at chronic gingivitis // Материалы IV Международной научной конференции РУДН (Москва, 18-21 апр. 2012 г.). – М., 2012. – С. 94.
4. Vdovina L. V., Smetanina O. A., Komarov I. A. Influence of professional hygiene of an oral cavity on some clinical-laboratory indicators at chronic gingivitis // Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii RUDN (Moskva, 18-21 apr. 2012 g.). – М., 2012. – С. 94.
5. Гажва С. И., Надейкина О. С., Горячева Т. П. Реализация приоритета профилактики стоматологических заболеваний. форма и методы // Современные проблемы науки и образования. 2014. №6. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=16421>.
6. Gazhva S. I., Nadeikina O. S., Goryacheva T. P. Realizatsiya prioriteta profilaktiki stomatologicheskikh zabolevanii. forma i metody // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. 2014. №6. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=16421>.
7. Ермолев С. Н., Кисельникова Л. П., Кузнецова Г. И. Оценка состояния микроциркуляции и оксигенации тканей пародонта при гингивите у детей подросткового возраста // Стоматология детского возраста и профилактика. 2016. №3 (58). С. 18-22.
8. Ermol'ev S. N., Kisel'nikova L. P., Kuznetsova G. I. Otsenka sostoyaniya mikrotsirkulyatsii i oksigenatsii tkanei parodonta pri gingivite u detei podrostkovogo vozrasta // Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika. 2016. №3 (58). S. 18-22.
9. Казарина Л. Н., Сметанина О. А., Гордеев А. С., Красникова О. В. Инфракрасная спектроскопия ротовой жидкости как метод ранней диагностики воспалительных заболеваний пародонта у детей // Современные проблемы науки и образования. 2016. №6. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25848>.

Kazarina L. N., Smetanina O. A., Gordecov A. S., Krasnikova O. V. Infrakrasnaya spektroskopija rotovoj zhidkosti kak metod rannej diagnostiki vospalitel'nykh zabolevanij parodonta u detej // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016. №6. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25848>.

6. Красникова О. В., Гордеев А. С., Сметанина О. А., Казарина Л. Н. Патент № 2616903, МПК G01N 33/48. РФ. Способ диагностики гингивита у детей. №2016115902; заяв. 22.04.2016; опуб. 18.04.2017. Бюл. №11. 8 с.

Krasnikova O. V., Gordecov A. S., Smetanina O. A., Kazarina L. N. Patent № 2616903, MPK G01N 33/48. RF. Sposob diagnostiki gingivita u detej. №2016115902; zayav. 22.04.2016; opub. 18.04.2017. Bjul. №11. 8 s.

7. Кузнецова Г. И. Лазерная диагностика состояния микроциркуляции и оксигенации тканей пародонта при лечении гингивита методом фотодинамической терапии у детей подросткового возраста // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2016. №4 (61). С. 267.

Kuznetsova G. I. Lazernaya diagnostika sostoyaniya mikrotsirkulyatsii i oksigenatsii tkanei parodonta pri lechenii gingivita metodom fotodinamicheskoi terapii u detei podrostkovogo vozrasta // *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*. 2016. №4 (61). S. 267.

8. Митронин А. В., Андропова Н. А. Клиническое исследование частоты встречаемости воспалительных заболеваний пародонта у пациентов, страдающих язвенным колитом // *Dental Forum*. 2017. №4 (67). С. 60.

Mitronin A. V., Andronova N. A. Klinicheskoe issledovanie chastoty vstrechaemosti vospalitel'nykh zabolevanij parodonta u patsientov, stradayushchikh yazvennym kolitom // *Dental Forum*. 2017. №4 (67). S. 60.

9. Митронин А. В., Вавилова Т. П., Сажина Е. Н., Ясникова Е. Я. Стоматологический статус и клинико-лабораторные аспекты диагностики и течения болезней пародонта у пациентов старших возрастных групп // *Пародонтология*. 2007. №2. С. 3-8.

Mitronin A. V., Vavilova T. P., Sazhina E. N., Yasnikova E. Ya. Stomatologicheskij status i kliniko-laboratornye aspekty diagnostiki i techeniya

boleznej parodonta u pacientov starshih vozrastnykh grupp // *Parodontologiya*. 2007. №2. S. 3-8.

10. Митронин А. В., Понякина И. Д. Комплексное лечение пациентов с хроническим апикальным периодонтитом на фоне сопутствующих заболеваний // *Эндодонтия today*. 2009. №3. С. 57-64.

Mitronin A. V., Ponyakina I. D. Kompleksnoe lechenie pacientov s hronicheskim apikal'nym periodontitom na fone soputstvuyushchikh zabolevanij // *Endodontiya today*. 2009. №3. S. 57-64.

11. Митронин А. В., Прокопов А. А., Сребная Е. А., Привалов В. И. Предварительное изучение ротовой жидкости методом 1H и 13C ЯМР-спектроскопии // *Эндодонтия today*. 2016. №3. С. 3-7.

Mitronin A. V., Prokopov A. A., Srebnaya E. A., Privalov V. I. Predvaritel'noe izuchenie rotovoj zhidkosti metodom 1H i 13S YAMP-spektroskopii // *Endodontiya today*. 2016. №3. S. 3-7.

12. Сметанина О. А., Казарина Л. Н., Гордеев А. С., Красникова О. В. Определение жирнокислотного состава ротовой жидкости у детей при хроническом катаральном гингивите методом газожидкостной хроматографии // *Cathedra – Кафедра. Стоматологическое образование*. 2018. №63. С. 28-32.

Smetanina O. A., Kazarina L. N., Gordetsov A. S., Krasnikova O. V. Opredelenie zhirkislotnogo sostava rotovoj zhidkosti u detej pri khronicheskom kataral'nom gingivite metodom gazo-zhidkostnoj khromatografii // *Cathedra – Kafedra. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 2018. №63. S. 28-32.

13. Mordechai S., Shufan E., Porat Katz B. S. Early diagnosis of Alzheimer's disease using infrared spectroscopy of isolated blood samples followed by multivariate analyses // *Analyst*. 2017. Issue 8. Vol. 142 (8). P. 1276-1284.

Поступила 20.09.2018

Координаты для связи с авторами:
603005, г. Нижний Новгород,
пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

СТИЛЬ • БЕЗОПАСНОСТЬ • КОМФОРТ

hogies™

НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА
ГЛАЗ ВРАЧА
И ПАЦИЕНТА



STOMPROM.RU Тел.: 8 800 200 6131 (звонок по РФ бесплатный)
уполномоченный представитель в России e-mail: sale@stomprom.ru, www.stomprom.ru