

УДК 616.314-002-07-036.8:621.375.826(045)

**СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ КАРИЕСА
ЛАЗЕРНО-ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ (KAVO DIAGNODENT)
И ДРУГИМИ СТАНДАРТНЫМИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ
ДИАГНОСТИКИ**

Калайчев Н.В., Булахова И.Н., Петрова А.П.

*ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава РФ,
Саратов, e-mail: meduniv@sgmu.ru*

Кариес зубов является одним из самых распространенных стоматологических заболеваний. В настоящее время в терапевтической стоматологии важной задачей является выявление и лечение кариозного процесса на начальных этапах его развития до образования на поверхности твердых тканей зуба деструктивных процессов, что дает возможность обойтись неинвазивными методами лечения. На данный момент имеются разные методы диагностики начального кариеса. В данной статье проведено сравнение эффективности этих методов диагностики кариеса в стадии пятна с краткой характеристикой каждого метода, выявлены их преимущества и недостатки. На основании анализа приведенных данных были выявлены наиболее эффективные методы диагностики. Так же в данной статье было проведено сравнение оптических методов диагностики с определением точности их показаний. Подробно описан лазерно-флюоресцентный метод диагностики, его принцип действия.

Ключевые слова: диагностика кариеса, лазерно-флюоресцентный метод, метод фиброоптической трансиллюминации, метод цифровой волоконно-оптической трансиллюминации, метод количественной световой флюоресценции.

**COMPARISON OF THE DIAGNOSTIC EFFICIENCY OF CARIES
WITH A LASER-FLUORESCENT METHOD (KAVO DIAGNODENT)
AND OTHER STANDARD AND ADDITIONAL DIAGNOSTIC METHODS**

Kalaichev N.V., Bulakhova I.N., Petrova A.P.

Razumovsky SSMU, Saratov, e-mail: meduniv@sgmu.ru

Dental caries is one of the most common dental diseases. Currently in dentistry, an important task is detection and treatment of carious process at the initial stages of its development before the formation on the surface of the hard tissue destructive processes, which enables to do non-invasive methods of treatment. At the moment there are different methods of diagnosis of caries in the stage spots. This article compares the effectiveness of these methods of diagnosis of caries in stage of spot (initial caries) with a brief description of each method, advantages and disadvantages. Based on the analysis of the data identified the most effective methods of diagnosis. Also in this article was a comparison of optical methods of diagnosis to determine the accuracy of their testimony. Detailed laser-fluorescent method of diagnosis, its principle of operation.

Keywords: caries diagnosis, laser fluorescent method, Fiber-Optic Transillumination method, Method Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination, Method Quantitative Light-induced Fluorescence.

Актуальность проблемы

Выявление кариеса на его начальных стадиях является актуальной проблемой современной стоматологии. Все методы обследования делятся на основные и дополнительные. На ряду с основными методами (осмотр, зондирование) имеются дополнительные (витальное окрашивание, термодиагностика, рентгенодиагностика, ЭОД, лазерно-флюоресцентный метод, метод фиброоптической трансиллюминации, метод цифровой фиброоптической трансиллюминации, метод количественной световой флюоресценции). В последнее время применяются лазерные методы диагностики начальных и развившихся форм кариеса. Примером лазерного метода диагностики является система «DIAGNOdent», с помощью данного метода кариес выявляется в 90% случаев.

Цель: сравнить эффективность лазерно-флюоресцентного метода диагностики начального кариеса (на примере аппарата DIAGNOdent, KaVo, Германия) с остальными стандартными и дополнительными методами диагностики.

Задачи:

1. Сравнить эффективность диагностики начального кариеса методами (основными и дополнительными), входящими в стандарт диагностики кариеса;
2. Охарактеризовать лазерно-флюоресцентный метод диагностики кариеса;
3. Оценить достоверность показаний разных методов диагностики, основывающихся на оптических свойствах твердых тканей зубов.

Материалы и методы: был проведен анализ научной литературы, научных

статей, был проведен опрос в ходе интервью 7 врачей-стоматологов из г. Энгельса и г. Ставрополя.

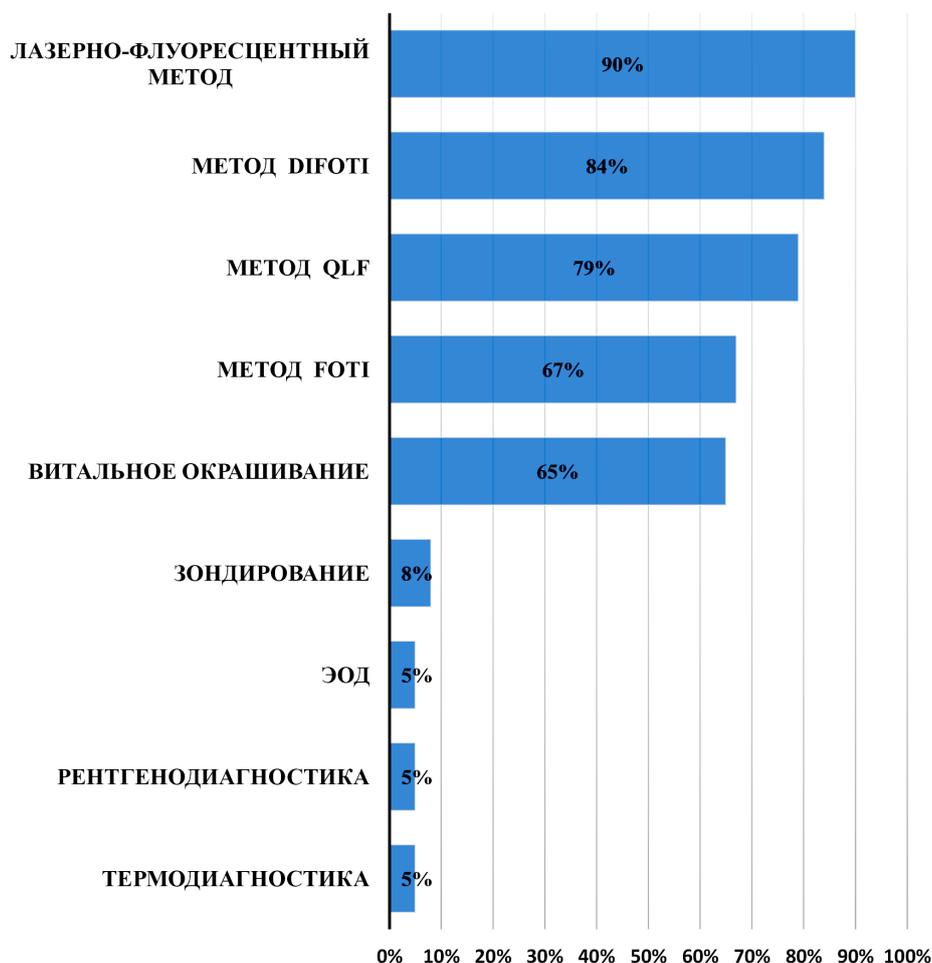
Результаты и обсуждение

Для диагностики кариеса в стандарты лечения (приказ Минздрава РФ от 24 декабря 2012 года № 1526н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при кариесе дентина и цемента») входят кроме основных методов ис-

следования (осмотр, зондирование) дополнительные (витальное окрашивание, термодиагностика, рентгенодиагностика, ЭОД, лазерно-флуоресцентный метод, метод фиброоптической трансиллюминации, метод цифровой фиброоптической трансиллюминации, метод количественной световой флюоресценции) [1]. На основании данных литературы, мы оценили эффективность каждого из них [3; 129-131]. (см. табл.).

Сравнение методов диагностики начального кариеса

Методы диагностики	Преимущества	Недостатки
Витальное окрашивание	Доступный метод из-за его дешевизны; Хорошо диагностирует начальный кариес; Показательно для пациента.	Плохо диагностирует кариес на стадии белого пятна и в закрытых фиссурах.
Термодиагностика	Дифференцирует стадию кариеса.	Невозможность диагностики начального кариеса Негуманный метод.
Рентгенодиагностика	Диагностирует кариес на апроксимальных поверхностях, невидимых при объективном обследовании.	Невозможность диагностики начального кариеса в стадии пятна.
ЭОД	Имеется возможно оценить состояние пульпы.	Невозможность диагностики начального кариеса.
Зондирование	Хороший метод диагностики кариеса при наличии очагов destruction эмали.	Невозможность диагностики кариеса на стадии белого пятна и в закрытых фиссурах зубов; Является негуманным методом.
Лазерно-флуоресцентный метод (DIAGNOdent)	Диагностирует кариес на всех его стадиях и при всех локализациях.	Стоимость оборудования.
Фиброоптическая трансиллюминация (FOTI)	Данный метод хорошо подходит для диагностики апроксимального кариеса.	Данный метод не способен выявлять малые проксимальные кариозные очаги до существенного вовлечения дентина в патологический процесс.
Метод цифровой фиброоптической трансиллюминации (DIFOTI)	Возможность сохранения и дальнейшего анализа изображений.	С помощью данного метода можно определить только поверхностные размеры дефектов. Невозможно определить их глубину; Стоимость оборудования.
Метод количественной световой флюоресценции (QLF)	Возможность сохранения и дальнейшего анализа изображений; Может визуализировать зубной налет и камень.	Невозможность дифференцировки деминерализации и гипоплазии.



Коэффициенты точности показаний при диагностике начального кариеса

Уникальность начального кариеса состоит в том, что его можно лечить консервативно (с помощью реминерализующей терапии).

В современной стоматологии присутствует тенденция к улучшению существующих традиционных методов диагностики поражений твердых тканей зубов, таких как рентгеноскопия или клиническое обследование, которые чаще других методов диагностики используются в стоматологической практике. Основной целью является идентификация патологического процесса на самых ранних его стадиях.

Нельзя упускать из вида наличие в настоящее время методов неинвазивной (реминерализующая терапия), микроинвазивной (метод инфильтрации кариеса), минимально инвазивной (современные адгезивные реставрации) терапии кариозного процесса, поэтому наличие в клинике современных систем диагностики и визуализации кариеса можно считать обязательным.

Итак, мы рассмотрим и сравним разные методы диагностики кариеса начальной стадии, когда еще нет деструктивных процессов в твердых тканях зубов и можно обойтись неинвазивными методами лечения.

Осмотр полости рта бесспорно важный этап обследования больного в стоматологической практике. При осмотре можно выявить разные некариозные поражения твердых тканей зуба, патологический процесс в пародонте, а также кариозные очаги на твердых тканях зуба, но уже при нарушении целостности эмали, т.к. в начальной стадии кариеса мы не можем увидеть кариозный процесс невооруженным глазом.

При зондировании оценивают состояние поверхности твердых тканей зуба и выявляют наличие болезненности. При локализации начального кариеса на видимых участках зуба, имеется возможность прозондировать очаг деминерализации, но результат будет малоэффективен. А при ло-

кализации кариозного процесса в закрытых фиссурах диагностика методом зондирования становится еще более затруднительной.

Витальное окрашивание применяется для выявления очагов деминерализации при начальном кариесе. Оно также применяется для дифференциальной диагностики начального кариеса от некариозных поражений, таких как флюороз и гипоплазия, при которых окрашивания пятен не наблюдается. Эффективность обнаружения кариеса у данного метода равняется 65%.

Рентгенодиагностика начального кариеса малоэффективна, т.к. на рентгенограмме мы не увидим ни полостей, ни очагов деминерализации. Данный метод используется при наличии проксимального кариеса с наличием кариозной полости.

Выявление начального кариеса с помощью метода термодиагностики малоэффективно, т.к. при начальном кариесе при воздействии на очаг деминерализации разных температурных раздражителей (холод, тепло), не будет наблюдаться ответной реакции организма в виде боли или неприятных ощущений.

При кариесе зубов может использоваться также электроодонтодиагностика (ЭОД). Данный метод применяется не часто и используется для определения пульпита. На зуб оказывается воздействие электрическими микротоками, и определяется степень реакции на них.

Итак, сравнивая традиционные основные и дополнительные методы диагностики начального кариеса, мы видим, что самым востребованным и эффективным является метод витального окрашивания.

К настоящему времени созданы новые методы диагностики, которые, как было показано, являются достаточно эффективными, но пока не нашли широкого применения в практике. В нашей статье мы ознакомимся с оптическими (световыми) методами диагностики: метод фиброоптической трансиллюминации (FOTI), метод цифровой волоконно-оптической трансиллюминации (DIFOTI), метод количественной световой флуоресценции (QLF) и лазерно-флуоресцентный метод (DIAGNOdent).

Метод фиброоптической трансиллюминации (FOTI) основан на прохождении пучка холодного света сквозь коронковую часть зуба, в результате чего при наличии кариозного очага образуется тень. Данный метод часто используют для диагностики кариеса на контактных поверхностях.

Узкий наконечник световода, диаметром 0,5мм, вводят в межзубное пространство в направлении с щечной поверхности к язычной. Затем осматривают зуб в трансиллюминационном освещении с окклюзионной поверхности. Темные участки (тени) указывают на деминерализацию. Чувствительность данного метода составляет 67%.

Немного эффективнее диагностирует кариес метод количественной световой флуоресценции (QLF). Его чувствительность равна 79%. Принцип действия данного метода заключается в облучении зуба импульсным потоком голубого света с длиной волны 488нм. Здоровые ткани зуба флуоресцируют зеленым светом, а кариес выглядит как темная область. Обработка отраженного света проводится компьютером, в дальнейшем полученные изображения могут быть сохранены и проанализированы с измерением площади, глубины и объема поражения. В очагах деминерализации флуоресценция снижается.

Еще лучше качество выявляемости патологического процесса на поверхности зубов у метода цифровой волоконно-оптической трансиллюминации (DIFOTI) (**KaVo DIAGNOcam – KaVo, Германия**). Данный прибор является цифровой модификацией системы FOTI. Данным методом можно диагностировать кариес и проводить мониторинг кариозного процесса. Сквозь зуб проходит видимый свет, который далее фиксируется цифровой камерой, и полученное изображение выводится на экран компьютера [4; 103-110]. Чувствительность данного метода равна 84%.

Но прорывом в стоматологической практике стало именно применение лазерных методов диагностики кариеса. Представителем данного метода является система DIAGNOdent (KaVo, Германия). С помощью данного метода можно выявить кариес в труднодоступных местах (скрытый кариес в фиссурах, проксимальный кариес), кариес на начальных стадиях (кариес на стадии белого пятна). Для предупреждения ошибочных показаний во время диагностики, важно проводить обследование на заранее тщательно очищенных зубах. Принцип действия будет описан по примеру прибора «DIAGNOdent»: проводимый лазерный свет просвечивает коронковую часть зуба, попадая на деминерализованные ткани, он подвергается более сильному рассеиванию по сравнению со здоровыми тканями. Волны, связанные с характерной

флюоресценцией деминерализованных тканей, усиливаются. Следовательно, чем выше степень деминерализации, тем больше интенсивность флюоресценции [2; 23-25]. С помощью анализа интенсивности можно определить границы патологического процесса. Микропроцессор улавливает флуоресценцию твердых тканей. Полученный результат подается в форме звукового сигнала, фиксируется камерой и выводится на экран в виде цифровой записи. Прибор позволяет увидеть весь осуществляемый мониторинг деминерализации и реминерализации [5; 27-39].

Мы провели опрос в форме интервью семи врачей-стоматологов из разных клиник, разных городов, касающийся эффективности обнаружения начального кариеса методом лазерной флюоресценции прибором KaVo DIAGNOdent, на который была дана положительная характеристика всеми 7-ю врачами относительно его эффективности. Но один из врачей добавил следующее: “ Из-за дороговизны данного прибора не все клиники могут его себе позволить. Средняя стоимость данного прибора в России составляет приблизительно 160 тыс. рублей. При этом лазерно-флуоресцентный метод входит в стандарты лечения РФ (приказ Минздрава РФ от 24 декабря 2012 года № 1526н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при кариесе дентина и цемента»). Принимая во внимание такой

факт, что у «KaVo DIAGNOdent» нет аналогов на рынке, становится ясно, что это нарушает антимонопольную политику на рынке товаров”.

Вывод

Наиболее эффективным методом диагностики начального кариеса среди стандартных (основных и дополнительных), является лазерно-флуоресцентный метод.

Лазерно-флуоресцентный метод является одним из оптических методов диагностики кариеса, принцип действия которого заключается в фиксации светопреломления в процессе изменения структуры зуба при деминерализации.

Лазерно-флуоресцентный метод наиболее информативен из всех оптических методов (чувствительность метода составляет 90%).

Список литературы

1. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 декабря 2012 г. № 1526н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при кариесе дентина и цемента» (Дата обращения: 13.12.2017).
2. Краснослободцева О.А., Орехова Л.Ю. «Диagnodent» опыт клинического применения // Новое в стоматологии. – 2000. – № 1. – С.72
3. Терапевтическая стоматология: учебник / ред. Е.В. Боровский. – М.: МИА, 2009. – 840 с.
4. Schneiderman A, Elbaum M, et. al. Assessment of Dental Caries with Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination (DIFOTI) : In vitro Study // Caries Research. 1997. Vol. 31. P. 103–110
5. Современные подходы к диагностике кариозной болезни: учеб.-метод. пособие /Н. Н. Пустовойтова, Л. А. Казеко. – Минск: БГМУ, 2010. – 44 с.