

УДК: 616.314-002-08-084

## РОЛЬ СВЕТОИНДУЦИРОВАННОЙ ФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ В ОЦЕНОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ И РЕМИНЕРАЛИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА

Ипполитов Ю.А., Борисова Э.Г., Панкова С.Н., Шелковникова С.Г., Моисеева Н.С.

ГОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н.Бурденко»,  
Воронеж, e-mail: pobedaest@mail.ru.

Разработана и использована на практике удобная и эффективная методика определения кариеса на ранней стадии с использованием электрометрии и флуоресценции, которая позволяет быстро и точно диагностировать скрытый кариес. В целях повышения эффективности профилактики заболеваний кариесом использовали реминерализующий гель, состоящий из полезных аминокислот, которые помогают получить высокую устойчивость эмали. Это было подтверждено электрометрией до и после курса терапии реминерализации с «Radogel».

**Ключевые слова:** кариес, реминерализующая терапия, эффект светоиндуцированной флуоресценции, электрометрия

## INFLUENCE OF FLUORESCENCE AND ELECTROMETRY IN ESTIMATED CHARACTERISTIC AND REMINERALIZATION THERAPY OF TEETH

Ippolitov Y.A., Borisova E.G., Pankova S.N., Shelkovnikova S.G., Moiseeva N.S.

Voronezh N.N. Burdenko State Medical Academy, Voronezh, e-mail:pobedaest@mail.ru

We developed and used on practice convenient and effective technique of definition caries at early stage with use electrometry and fluorescence which allows quickly and with accuracy diagnoses latent caries. In order to increase the efficacy of prevention caries disease had used remineralization gel, consist of useful aminoacids, which help receive high resistance of enamel. It has been confirmed by comparative characteristic of enamel electrometry before and after a course of remineralization therapy with «Radogel».

**Keywords:** dental caries, remineralised therapy, light-induced effect fluorescence, electrometry

Одним из основных направлений в стоматологии в настоящее время является ранняя диагностика и профилактика кариеса [2]. По данным разных авторов, от 80 до 90% детей с молочным прикусом, около 80% подростков на момент окончания школы имеют кариозные полости, а 95–98% взрослых имеют запломбированные зубы. Высокая распространенность этого заболевания обуславливают актуальность данного направления.

Современные противокариозные мероприятия, основанные на аппликационном воздействии реминерализующих препаратов на твердые ткани зуба, требуют длительного их применения и не всегда эффективны.

В настоящее время с появлением данных об органической составляющей структуры зуба, понимание процессов, происходящих в твердых тканях зубов как в норме, так и при патологии, во многом зависит от знания составных компонентов и связи между органической матрицей и неорганическим веществом [1, 2]. Таким образом, углеводно-белковые биополимеры и вещества белковой природы объективно заполняют межпризмные пространства, присутствуют в дентинных канальцах и их стенках, локализуется в структурах цемента зуба, а также его мягких тканях, образуя физиологический барьер для микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности [3, 5, 6].

Развитие физических факторов терапии, в частности светодиодного излучения, открыло новые возможности повышения эффективности диагностики кариеса зубов на самых ранних «доклинических» стадиях его развития.

Еще одним достоверным методом диагностики кариеса на «доклиническом» этапе является метод определения плотности кристаллической решетки эмали зуба – электрометрия, позволяющая определить деминерализационные процессы в эмали зуба и повысить эффективность реминерализующей терапии.

**Цель исследования:** повышение эффективности диагностики кариеса путем использования электрометрии и светодиодного света (красного и зеленого); повышение эффективности профилактики кариозного процесса зубов с помощью лечебно-профилактического средства, содержащего вещества белковой природы.

### Задачи:

1. Разработать эффективную методику диагностики кариеса на «доклиническом» этапе путем использования электрометрии и светодиодного (красного и зеленого) света.

2. Дать сравнительную характеристику электропроводности эмали до и после курса реминерализующей терапии «Радогель» с аминокислотами.

### Материал и методы исследований

В работе использован реминерализующий гель, изготовленный на фирме ООО «Радуга Р», Россия, содержащий спектр аминокислот, определенный ранее в срезах зуба с помощью гистохимических методик, а также макроэлементы – кальций, витамин Д, цитрат – антибактериальное средство.

Основой для получения научных данных, согласно целям и задачам исследования, являлся контингент из 60 человек, в возрасте 18–20 лет (то есть с завершившейся минерализацией твердых тканей зубов).

Клиническое исследование больного включало традиционные методы обследования: опрос, осмотр.

Всем больным определяли электропроводность эмали по методике, предложенной Г.Г. Ивановой и В.К. Леонтьевым, основанной на измерении величины (силы) микротока, проходящего через твердые ткани зуба на определенных поверхностях (режущий край, бугры, фиссуры, границы прилегания пломб, зубной налет в пришеечной области, вестибулярная поверхность, депульпированные зубы). При помощи светодиодного света выявляли очаги деминерализации (зеленый светодиодный свет) и вторичный кариес (красный светодиодный свет) методом люминесценции, разработанным на кафедре терапевтической стоматологии ВГМА им. Н.Н. Бурденко.

Обследованные были разделены на две группы. Пациентам I и II группы была проведена электрометрия эмали, методом флюоресценции были выявлены очаги деминерализации и скрытый вторичный кариес. Пациентам I группы проводили аппликации «Радогелем» с аминокислотами ежедневно в течение 15 дней, во II группе (контрольной) использовали стандартные профилактические мероприятия, включающие гигиену полости рта с помощью зубных щеток, зубных паст, флоссов, ополаскивателей. Наблюдение проводилось в течение года.

Пациентам I и II группы проводилось снятие зубных отложений (мягкие и твердые) по методике, предложенной Ивановой Г.Г. и Леонтьевым В.К., основанной на измерении величины (силы) микротока, проходящего через твердые ткани зуба. Определение ЭПТЗ следует проводить в тех случаях, когда необходимо установить наличие скрытого патологического процесса в твердых тканях зубов (фиссурный кариес, рецидивный кариес, кариес на границе «зуб-брекет»), состоянии красного прилегания пломб. Электропроводность твердых тканей зуба определяли с помощью электродиагностического аппарата «ДентЭст» ЗАО «ГеософтДент», Россия. Измерения проводили при постоянном напряжении 4,26 Вольт, а полученные результаты измерений в микроамперах.

Поверхности исследуемых зубов (режущий край, бугры, фиссуры, границы прилегания пломб, зубной налет в пришеечной области, вестибулярная поверхность, депульпированные зубы) тщательно просушивают турундами и струей воздуха в течение 30 с. Масштаб измерений был 1:100. Пассивный электрод (зубоврачебное зеркало) помещают в полость рта, обеспечивая при этом хороший контакт его с мягкими тканями полости рта. В микрошприц (активный электрод) набирали раствор электролита (10% раствор кальция хлорида) с глицерином, так чтобы на торце иглы образовался мениск из электролита. Активный электрод устанавливают на тщательно просушенный исследуемый участок зуба (электрод должен находиться неподвижно во время измерения). Показания

прибора записывают, при этом в каждой исследуемой точке в течение одного посещения измерять силу тока следует один раз, поскольку в процессе исследования в этот участок зуба под воздействием микротока поступает электролит, который может влиять на последующие значения силы тока.

При интерпретации результатов электрометрии мы учитывали ранее предложенную классификацию кариеса в зависимости от величины показателя электродиагностического аппарата «ДЕНТЭСТ»:

**0–0,2 мкА** – «интактная минерализованная эмаль»; **3,9–7,9 мкА** – «начальный кариес»; **8,0–27,7 мкА** – «поверхностный кариес»; **27,8–50 мкА** – «средний кариес»; **> 50,0 мкА** – «глубокий кариес» При электрометрических исследованиях границы «зуб-пломба ставился диагноз «глубокий кариес» (локализованый под пломбой).

Также пациентам обеих групп проводилась методом флюоресценции диагностика очагов деминерализации и выявление скрытого вторичного кариеса. Оценка флюоресценции твердых тканей зуба проводилась с помощью светодиодного активатора «LED актив» при длине волны 530 нм, освещенности 10 000 лк, а также длине волны 625 нм при плотности мощности излучения 140 мВт/см<sup>2</sup> фирмы ООО «МЕДТОРГ+», Россия. Принцип действия активатора основан на применении света мощных светодиодов с большой интенсивностью свечения монохромного цвета без тепловой составляющей. При обследовании гладких поверхностей эмали или обнаженного цемента корня с помощью излучения зеленого цвета наиболее эффективно диагностируются очаги начальной деминерализации в виде изменения флюоресценции в очаге поражения. Параметры флюоресценции при обследовании фиссур жевательных поверхностей моляров и премоляров световым излучением красного цвета достоверно изменяются при наличии деминерализации и продуктов метаболизма микроорганизмов. Степень деминерализации, несомненно, имеет количественные характеристики, вследствие изменения пропускания света. Чем выше обмен веществ микроорганизмов в очаге деминерализации, тем выраженнее отличия свечения от флюоресценции здоровых тканей.

Профилактика кариеса осуществлялась по следующей методике: пациентам II группы ежедневно в течение 15 дней проводились аппликации препарата «Радогель» с аминокислотами, предназначенного для профилактики кариеса на начальных стадиях.

Перед использованием препарата поверхность зубов механически очищали, обрабатывали 3%-й перекисью водорода, высушивали струей воздуха. Наносили на пораженный участок эмали небольшое количество геля и оставляли на поверхности зуба на 25–30 минут. Остатки геля снимали ватным тампоном. Процедуру проводили ежедневно, курс 15 процедур.

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных данных электрометрии эмали показал, что она значительно повышается в пришеечной области (142,0 мкА), на границе пломбы (41,2 мкА) и в фиссурах (38,5 мкА). Это свидетельствует о том, что именно данные поверхности в большей степени подвержены кариозному процессу и являются зоной риска.

Метод позволяет определить стадии кариозного процесса участков очагов деминерализации, локализованных, как на видимых участках зуба, так и в фиссурах. А также определить качество краевого прилегания пломб с целью диагностики рецидивов кариеса и адаптации пломбировочного материала к твердым тканям зуба.

Диагностика очагов деминерализации и скрытого вторичного кариеса дополнительно подтверждалась использованием светодиодного аппарата красного (длиной волны 625 нм) и зеленого света (длиной волны 530 нм).

При обследовании гладких поверхностей эмали или обнаженного цемента корня с помощью излучения зеленого цвета наиболее эффективно диагностируются очаги начальной деминерализации в виде изменения флюоресценции в очаге поражения. Параметры флюоресценции при обследовании фиссур жевательных поверхностей моляров и премоляров световым излучением красного цвета достоверно изменяются при наличии деминерализации и продуктов метаболизма микроорганизмов. Степень деминерализации, несомненно, имеет количественные характеристики, вследствие изменения пропускания света. Чем выше обмен веществ микроорганизмов в очаге деминерализации, тем выраженнее отличия свечения от флюоресценции здоровых тканей.

В результате проведенных лечебных мероприятий был достигнут выраженный положительный терапевтический эффект. Под воздействием препарата «Радогель» с аминокислотами показатели электрометрии доклинической стадии у II группы обследуемых пациентов уменьшились на треть на буграх (с 24,48 до 19,0 мкА), в фиссурах (с 38,5 до 29,4 мкА), на границе пломбы (с 41,2 до 27,8 мкА). На сколах эмали и вестибулярных поверхностях – вполнину соответственно (с 24,9 до 13,4 мкА) и (3,91 до 1,43 мкА). Достоверных изменений не наблюдалось на депульпированных зубах.

Полученный терапевтический эффект можно объяснить тем, что в состав препарата «Радогель» входят аминокислоты, оптимальное соотношение которых придает органической составляющей зуба свойства осмотической мембраны, являющейся естественным тканевым барьером для микроорганизмов. Наличие ионов Са и Р совместно с витамином D, регулирующим их обмен,

способствует формированию костной ткани зуба, укреплению эмали. Наличие цетримида обеспечивает антибактериальное действие, а входящий в состав витамин В12 – активизирует процессы регенерации ткани.

Таким образом, использование препарата «Радогель» с аминокислотами с целью профилактики кариеса позволяет достигнуть стабильных клинических результатов.

### Выводы

1. Аппарат «ДентЭст» предназначен для электрометрической диагностики твердых тканей зуба и рекомендован к применению в стоматологической практике.

2. Разработанная и использованная на практике удобная и эффективная методика определения кариеса на доклиническом этапе с использованием электрометрии и флюоресценции позволяет быстро и с точностью диагностировать скрытый кариес.

3. Установлено положительное воздействие препарата «Радогель» с аминокислотами на очаги деминерализации и скрытые кариозные очаги.

4. Все это позволяет разрабатывать индивидуальный план лечения и профилактики кариеса с использованием препарата «Радогель» с аминокислотами.

### Список литературы

1. Ипполитов Ю.А. Топохимия и содержание «катионного белка» в структурах зуба человека / Ю.А. Ипполитов, Э.Г. Быков, О.М. Горшкова // *Новости клинической цитологии*. – 2001. – Т.5, №3-4. – С. 162–164.
2. Леус П.А. Биофильм на поверхности зуба и кариес / П.А. Леус.-М.: Издат.дом. «STBOOK», 2008. – 88 с.
3. Руле Ж.Ф. Профессиональная профилактика в практике стоматолога. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 368 с.
4. Cisar J.O. Specific inhibitors of bacterial adhesion: observation from the study of gram-positive bacteria that initiate biofilm formation on the tooth surface // *Adv Dent Res*. – 1997. – №11. – P. 168–175.
5. Hillman J.D. Construction and characterization of an effectorstrain of streptococcus mutans for replacement-therapyof dental caries // *Infect Immun*. – 2000. – №68. – P. 543–549.
6. March P.D. The oral microflora-friend or foe? Can we decide? // *International Dental Journal*. – 2006. – Vol. 56, №4, suppl. 1. – P. 233–239.

### Рецензенты:

Гонтарев С.Н., д.м.н., профессор кафедры стоматологии медицинского факультета НИУ БелГУ, г. Белгород;

Коробов А.М., д.м.н., директор НИИ лазерной биологии и лазерной медицины, г. Харьков.

Работа поступила в редакцию 28.04.2011.