



(51) МПК
A61B 5/053 (2006.01)
A61C 19/04 (2006.01)
A61B 10/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013132625/14, 15.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 15.07.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.07.2013

(45) Опубликовано: 20.09.2014 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ИППОЛИТОВ Ю.А. и др. "Роль светоиндуцированной флюоресценции и электрометрии в оценочной характеристике и реминерализирующей терапии твердых тканей зуба", ж. "Фундаментальные исследования", 2011 г., N 9, с 408-410. RU 51487, U1, 27.02.2006. RU 2268656, C2, 27.01.2006. RU 48759, U1, 10.11.2005. SU 1528439, A1, 15.12.1989. ИППОЛИТОВ Ю.А. и др. (см. прод.)**

Адрес для переписки:

394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10,
 ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко
 Минздрава России, отд. защиты объектов ИС

(72) Автор(ы):

**Ипполитов Юрий Алексеевич (RU),
 Кунин Анатолий Абрамович (RU),
 Моисеева Наталья Сергеевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко" Министерства здравоохранения Российской Федерации (RU)

RU 2 528 645 C1

(54) СПОСОБ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ИНДЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к стоматологии. Способ включает измерение электропроводности эмали и оценку светоиндуцированной флюоресценции твердых тканей зуба в очаге поражения. Значение силы тока в очаге поражения не более 0,2 мкА и отсутствие свечения эмали свидетельствуют об интактности эмали, при этом присваивают ноль баллов. Значение силы тока от 0,21 до 1,99 мкА и свечение эмали свидетельствуют о доклинических изменениях эмали, присваивают 0,1 балла. Значение силы тока от 2,0 до 3,99 мкА и свечение эмали свидетельствуют о начальных кариозных изменениях на стадии матового пятна, присваивают 0,4 балла. Значение силы тока от 4,0 до 5,99 мкА и свечение эмали свидетельствуют

о начальных кариозных изменениях на стадии белого пятна, присваивают 0,7 балла. Значение силы тока от 6,0 до 7,99 мкА и свечение эмали свидетельствуют о начальных кариозных изменениях на стадии насыщенно-белого пятна, присваивают один балл. Затем вычисляют индекс резистентности твердых тканей зубов (ИРтгз) зубов по формуле: $ИРтгз = (F0 \times 0 + F1 \times 0,1 + F2 \times 0,4 + F3 \times 0,7 + F4 \times 1) / n$, где F0 - количество зубов с интактной эмалью; F1 - количество зубов с доклиническими кариозными изменениями эмали; F2 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии матового пятна; F3 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии белого пятна; F4 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии насыщенно-белого

RU 2 528 645 C1

пятна; n - количество интактных зубов, имеющих доклинические и ранние клинические изменения. Индекс вычисляют до и после курса лечебно-профилактической терапии. Положительная разность величины индексов, полученных до и после курса терапии, свидетельствует об адекватности проведенной терапии. Если

величина указанной разности меньше или равна нулю, это свидетельствует о необходимости проведения повторного курса или изменении лечения. Способ обеспечивает оценку состояния твердых тканей зубов с учетом доклинических и ранних их изменений. 1 табл. 1 пр.

(56) (продолжение):

"Ранняя диагностика и лечебно-профилактическая терапия начального кариеса зубов", ж.

"Тихоокеанский медицинский журнал", 2013 г., N 1, подписан в печать 26.12.2012 г., с 49 - 51.

ИППОЛИТОВ Ю.А. "Клиническая оценка и дифференциальная диагностика начальной стадии кариозного процесса эмали и цемента зуба", ж. "Вестник новых медицинских технологий", 2011 г., N 2, с 186 - 188. PRETTY I.A. "Caries detection and diagnosis: novel technologies", J. Dent., 2006, Nov;34(10):727-39

R U 2 5 2 8 6 4 5 C 1

R U 2 5 2 8 6 4 5 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61B 5/053 (2006.01)
A61C 19/04 (2006.01)
A61B 10/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013132625/14, 15.07.2013**(24) Effective date for property rights:
15.07.2013

Priority:

(22) Date of filing: **15.07.2013**(45) Date of publication: **20.09.2014** Bull. № 26

Mail address:

**394036, g. Voronezh, ul. Studencheskaya, d. 10,
GBOU VPO VGMA im. N.N. Burdenko Minzdrava
Rossii, otd. zashchity obektov IS**

(72) Inventor(s):

**Ippolitov Yuriy Alekseevich (RU),
Kunin Anatolij Abramovich (RU),
Moiseeva Natalya Sergeevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe
uchrezhdenie vysshego professionalnogo
obrazovaniya Voronezhskaya gosudarstvennaya
meditsinskaya akademiya im. N.N. Burdenko
Ministerstva zdravookhraneniya Rossijskoj
Federatsii (RU)**

(54) **METHOD FOR MODIFIED INDEX ASSESSMENT OF DENTAL TISSUE RESISTANCE**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: method involves measuring an enamel electrical conductivity and assessing a light-induced fluorescence of a dental tissue in the lesion. A current intensity within the lesion of no more than 0.2 mcA and the absence of the enamel glow testify to the enamel intactness with zero points assigned. The current intensity of 0.21 to 1.99 mcA and the enamel glow testify to the preclinical enamel changes with 0.1 points assigned. The current intensity of 2.0 to 3.99 mcA and the enamel glow testify to primary caries changes at the stage of dead spot with 0.4 points assigned. The current intensity of 4.0 to 5.99 mcA and the enamel glow testify to primary caries changes at the stage of dead spot with 0.7 points assigned. The current intensity of 6.0 to 7.99 mcA and the enamel glow testify to primary caries changes at the stage of deep white spot with 1 point assigned. A dental tissue resistance index (RI_{dt}) is calculated by formula: $RI_{dt}=(F_0 \times 0 + F_1 \times 0.1 +$

$F_2 \times 0.4 + F_3 \times 0.7 + F_4 \times 1)/n$, wherein F₀ is the number of teeth with the intact enamel; F₁ is the number of teeth with the preclinical enamel changes ; F₂ is the number of teeth with caries enamel changes at the stage of dead spot; F₃ is the number of teeth with caries enamel changes at the stage of white spot; F₄ is the number of teeth with caries enamel changes at the stage of deep white spot; n is the number of intact teeth having preclinical and early clinical changes. The index is calculated prior to and after the therapeutic-preventive course. A positive difference of the indices prior to and after the therapeutic course testifies to the adequacy of the conducted therapy. The above difference being zero or less testifies to the necessity of the recurrent course or changes in the therapy.

EFFECT: method provides assessing the dental tissues taking into account the preclinical and early changes.

1 tbl, 1 ex

Изобретение относится к медицине, а именно к стоматологии и может быть использовано в практическом здравоохранении для оценки резистентности твердых тканей зубов и прироста интенсивности начального кариозного процесса.

Из уровня техники известен индекс распространенности кариеса (КПУ), отражающий интенсивность поражения зубов кариесом [Яковлева В.И., Трофимова Е.К., Давидович Т.П., Просвирык Г.П. Диагностика, лечение и профилактика стоматологических заболеваний // Минск, Изд. «Высшая школа», - 1994, с.471]. При этом учитывают количество кариозных, запломбированных и удаленных зубов. Сумма этих показателей дает представление об интенсивности кариозного процесса у пациента.

Однако эффективность такой методики невысока, так как она не учитывает доклинические и ранние клинические признаки кариозного процесса. С увеличением возраста пациента индекс может только возрастать и отображать бывшую в прошлом заболеваемость кариесом. Серьезным недостатком метода является недостоверность при увеличении поражений зубов за счет образования новых полостей в леченых зубах, возникновения вторичного кариеса, выпадения пломб.

Известен способ оценки прироста интенсивности кариозного процесса (ИКЛОПЗ) во времени [автореферат на соискание ученой степени д.м.н., Ипполитов Ю.А. «Разработка и оценка эффективности методов нормализации обменных процессов твердых тканей зуба в условиях развития кариозного процесса», Ипполитов Ю.А. Диагностика очагов начальной стадии кариозного процесса эмали и цемента зуба с использованием методов электрометрии, флюоресценции и рентгенографии /Ю.А. Ипполитов //Общероссийский научно-практический рецензируемый журнал Медицинский Алфавит. Стоматология. - 2011. - 6, №2. - С. 51-54], который рассчитывают по 5-балльной системе, учитывая рентгенологические признаки деструкции, электрометрическое сопротивление и светоиндуцированную флюоресценцию твердых тканей зуба.

Недостатком данного метода является то, что он не позволяет учитывать доклинические и ранние клинические кариозные изменения эмали, а также не позволяет прогнозировать развитие кариеса.

Технический результат - разработка способа, позволяющего выявлять доклинические и ранние клинические кариозные изменения эмали, прогнозировать динамику развития кариеса, дающего объективную клиническую картину во времени. Способ позволяет отследить динамику изменений состояния тканей зуба в процессе профилактических мероприятий.

Технический результат достигнут путем обследования пациентов на предмет выявления доклинических и ранних клинических признаков кариозного процесса зубов с использованием методов измерения электропроводности эмали и оценки светоиндуцированной флюоресценции твердых тканей зуба. Измерения выполняют, например, аппаратами ДентЭст, Россия и LED-актив05, ООО «МЕДТОРГ+», Россия.

Для оценки флюоресценции твердых тканей поверхности визуально интактных зубов высушивают струей воздуха. Затем в режиме излучения зеленого цвета при длине волны не менее 530 нм, освещенности 10 000 лк, при плотности мощности излучения 140 мВт/см² с помощью световода аппарата просвечивают все поверхности зубов и регистрируют наличие участков поверхности зуба со свечением.

Для измерения электропроводности эмали поверхности зубов: вестибулярная поверхность, режущий край, скол эмали, пришеечная область, интактная фиссура, граница с пломбой - тщательно просушивают турундами и струей воздуха. Чувствительность выставляют на панели прибора не менее чем 1:100. Пассивный

электрод, в качестве которого выступает зубоорточное зеркало, помещают в полость рта, обеспечивая при этом хороший контакт его с мягкими тканями полости рта. В шприц объемом 1-2 мл, который выступает в качестве активного электрода, набирают раствор электролита, состоящий из 0,9% физиологического раствора натрия хлорида с глицерином в равных пропорциях 1:1, так чтобы на торце иглы образовался мениск из электролита. Активный электрод устанавливают на тщательно просушенный исследуемый участок зуба, показания прибора регистрируют. Измерения проводят при постоянном напряжении не менее 4,26 Вольт, а полученные результаты измерений пересчитывают в микроамперы.

Согласно инструкции производителя диапазон величины показателей электродиагностического аппарата «ДЕНТЭСТ» следующий: 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; более 50,0 мкА - глубокий кариес.

Однако у производителя нет четких указаний на градации показателя резистентности эмали в промежутке от 0,2-до 3,99 мкА. Есть 0 - интактная эмаль и диапазон 3,9-7,9 мкА, соответствующий начальному кариесу. Мы выполнили исследования состояния эмали зуба в этом диапазоне.

Результаты исследования представлены в разработанной нами таблице, учитывающей доклинические и ранние клинические кариозные изменения эмали.

| Состояние эмали | Значение силы тока в очаге поражения (мкА) | Свечение (светоиндуцированная флюоресценция длиной волны 530 нм) | Баллы |
|-------------------------------|--|--|-------|
| Интактная эмаль | 0-0,2 | нет | 0 |
| Доклинические изменения эмали | 0,21 - 1,99 | есть | 0,1 |
| Начальные изменения эмали | матовый | 2,00 - 3,99 | 0,4 |
| | белый | 4,00 - 5,99 | 0,7 |
| | насыщенно-белый | 6-7,99 | 1 |

Индекс резистентности твердых тканей зубов (ИРттз) определяют как отношение суммы полученных баллов к количеству интактных, имеющих доклинические и ранние клинические изменения зубов в полости рта по формуле:

$$ИРттз = (F0 \times 0 + F1 \times 0,1 + F2 \times 0,4 + F3 \times 0,7 + F4 \times 1) / n, \text{ где}$$

F0 - количество зубов с интактной эмалью;

F1 - количество зубов с доклиническими кариозными изменениями эмали;

F2 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии матового пятна;

F3 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии белого пятна;

F4 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии насыщенно-белого пятна;

n - количество интактных, имеющих доклинические и ранние клинические изменения зубов в полости рта.

Если у пациента все зубы имеют интактную эмаль, то есть здоровы, то коэффициент будет равен нулю.

Например, у пациента А., 25 лет, после диагностики с помощью светоиндуцированной флюоресценции и электрометрии выявлено 27 интактных зубов, два зуба с матовыми очагами кариозно-измененной эмали и три зуба с насыщенно-белыми очагами измененной эмали, таким образом, мы рассчитываем:

$$ИРттз = (27 \times 0 + 0 \times 0,1 + 2 \times 0,4 + 0 \times 0,7 + 3 \times 1) / 32 = 0,11875.$$

Выявлен риск развития и прогрессирования кариеса. Требуется проведение лечебно-профилактических мероприятий с назначением средств, направленных на восстановление белковой матрицы зуба.

В результате проведенной реминерализирующей терапией препаратом «Радогель-ГАМК» достигнут выраженный положительный терапевтический эффект, клинически подтвержденный результатами диагностических методов, матовые очаги измененной эмали полностью редуцированы, эмаль интактна, насыщенно-белые очаги измененной эмали редуцировали до стадии белых. Таким образом у пациента $ИР_{ттз} = (27 \times 0 + 0 \times 0,1 + 0 \times 0,4 + 3 \times 0,7 + 0 \times 1) / 32 = 0,065625$.

После проведенного лечебно-профилактического курса лечения отмечается стабилизация патологического процесса, предложенный нами индекс приближается к значениям нормы.

Проведенные исследования доказывают эффективность применения модифицированного индекса резистентности твердых тканей зубов, что позволяет не только судить об адекватности лечебно-профилактических мероприятий, но и прогнозировать развитие кариеса.

Таким образом, нами разработан модифицированный индекс оценки резистентности твердых тканей зубов, включающий новые аспекты ранней диагностики доклинического и раннего клинического кариеса. Использование электрометрической диагностики в комплексе со светоиндуцированной флюоресценцией позволяет выявлять доклинические и ранние клинические кариозные изменения эмали зубов, а балльная система интерпретации индекса позволяет оценить стадии доклинического и раннего клинического кариеса, сделать заключения о целесообразности проводимых профилактических мероприятий.

Данный индекс позволил получить новый неизвестный на уровне техники результат, а именно выявление и оценка прироста интенсивности доклинических и ранних клинических кариозных изменений эмали, что является особенно важным в плане прогнозирования развития кариеса. Способ отличает возможность количественной оценки эффективности мероприятий по регрессии кариозных признаков. Если разность величины индексов до и после курса лечебно-профилактической терапии положительна, то это говорит об адекватности проводимой реминерализирующей терапии, а если разность индексов до и после курса лечебно-профилактической терапии меньше или равна нулю, необходимо проведение повторного курса или изменения протокола лечения.

Формула изобретения

Способ модифицированной индексной оценки резистентности твердых тканей зубов путем измерения электропроводности эмали и оценки светоиндуцированной флюоресценции твердых тканей зуба, отличающийся тем, что для оценки изменений используют балльную систему: если значение силы тока в очаге поражения не более 0,2 мкА и свечение эмали отсутствует - эмаль интактна, присваивают ноль баллов, если значение силы тока в очаге поражения в диапазоне от 0,21 до 1,99 мкА и есть свечение эмали - доклинические изменения эмали, присваивают 0,1 балла; если значение силы тока в очаге поражения в диапазоне от 2,0 до 3,99 мкА и есть свечение эмали - начальные кариозные изменения на стадии матового пятна, присваивают 0,4 балла; если значение силы тока в очаге поражения в диапазоне от 4,0 до 5,99 мкА и есть свечение эмали - начальные кариозные изменения на стадии белого пятна, присваивают 0,7 балла; если значение силы тока в очаге поражения в диапазоне от 6,0 до 7,99 мкА и есть свечение эмали - начальные кариозные изменения на стадии насыщенно белого пятна, присваивают один балл; вычисляют индекс резистентности твердых тканей зубов ($ИР_{ттз}$) зубов по формуле: $ИР_{ттз} = (F_0 \times 0 + F_1 \times 0,1 + F_2 \times 0,4 + F_3 \times 0,7 + F_4 \times 1) / n$, где F_0 -

количество зубов с интактной эмалью; F1 - количество зубов с доклиническими кариозными изменениями эмали; F2 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии матового пятна; F3 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии белого пятна; F4 - количество зубов с кариозными изменениями эмали на стадии насыщенно-белого пятна; n - количество интактных, имеющих доклинические и ранние клинические изменения зубов в полости рта; индекс вычисляют до и после курса лечебно-профилактической терапии, если разность величины индексов, полученных до и после, положительна, судят об адекватности проведенной терапии, если меньше или равна нулю, судят о необходимости проведения повторного курса или изменения протокола лечения.

15

20

25

30

35

40

45