



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61C 19/04 (2020.02); A61B 6/00 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019116126, 24.05.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.05.2019

Дата регистрации:
03.03.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 24.05.2019

(45) Опубликовано: 03.03.2020 Бюл. № 7

Адрес для переписки:
394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10,
ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
Минздрава России, отд. защиты объектов ИС

(72) Автор(ы):

Ипполитов Юрий Алексеевич (RU),
Кунин Анатолий Абрамович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Воронежский государственный
медицинский университет им. Н.Н.
Бурденко" Министерства здравоохранения
Российской Федерации (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2239357 C2, 10.11.2004. RU
2676645 C1, 09.01.2019. WO 2001039667 A1,
07.06.2001. DOMENYUK D. A. et al.
Microcomputed Tomography in Qualitative and
Quantitative Evaluation of Dental Enamel
Demineralization. Entomology and Applied
Science Letters. 2018, Volume 5, Issue 4, pp. 72-
83. NARENDAR N. S. et al. A microradiographic-
microphotometric and (см. прод.)

(54) Способ дифференциальной диагностики нозологической формы деминерализации эмали зуба

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к стоматологии, и может быть использовано для дифференциальной диагностики нозологической формы деминерализации эмали зуба. Выполняют КТ-денситометрию. Оценивают величину коэффициента абсорбции, выражаемого в единицах Хаунсфилда (НУ), на протяжении участка сканирования в области экватора зуба от шейки до режущего края, либо жевательного бугра в сагиттальной плоскости на глубине до 1 мм с измерением как минимум двадцати точек. При величинах коэффициента абсорбции более 3664 НУ, и соотношении между максимальным и минимальным значением не более 11% судят о состоянии нормы эмали зуба. При величине коэффициента абсорбции 3664 НУ и менее и соотношении между максимальным и

минимальным значением не более 21% диагностируют первичную врожденную гипоминерализацию эмали. При величине коэффициента абсорбции 3664 НУ и менее и соотношении между максимальным и минимальным значением 21% и более и наличии при клиническом осмотре кариеса в стадии белого пятна диагностируют подповерхностную деминерализацию эмали зуба. При величине коэффициента абсорбции 3664 НУ и менее и соотношении между максимальным и минимальным значением 21% и более при отсутствии кариеса в стадии белого пятна диагностируют поверхностную деминерализацию эмали зуба. Способ обеспечивает дифференциальную диагностику нозологической формы деминерализации эмали зуба за счет

определения денситометрических критериев. 1 табл., 1 ил.

(56) (продолжение):

polarized-light study of the demineralization pattern in carious lesions. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 1965, Volume 20, Issue 3, pp. 321-329.

R U 2 7 1 5 7 5 1 C 1

R U 2 7 1 5 7 5 1 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61C 19/04 (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61C 19/04 (2020.02); A61B 6/00 (2020.02)

(21)(22) Application: **2019116126, 24.05.2019**

(24) Effective date for property rights:
24.05.2019

Registration date:
03.03.2020

Priority:

(22) Date of filing: **24.05.2019**

(45) Date of publication: **03.03.2020** Bull. № 7

Mail address:

**394036, g. Voronezh, ul. Studencheskaya, 10,
FGBOU VO VGMU im. N.N. Burdenko
Minzdrava Rossii, otd. zashchity obektov IS**

(72) Inventor(s):

**Ippolitov Yuriy Alekseevich (RU),
Kunin Anatolij Abramovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Voronezh State Medical University (RU)

(54) **METHOD FOR DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF NOSOLOGICAL FORM OF TOOTH ENAMEL DEMINERALISATION**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medicine, namely to dentistry, and can be used for differential diagnosis of a nosological form of tooth enamel demineralisation. That is followed by CT densitometry. Value of the absorption coefficient expressed in Hounsfield's units (HU) is evaluated throughout the scanning area in the area of the tooth equator from the neck to the cutting edge, or the chewing tubercle in the sagittal plane at depth of 1 mm with measurement of at least twenty points. If the absorption coefficient exceeds 3664 HU, and the ratio between the maximum and minimum values of not more than 11 %, the state of the tooth enamel level is determined. If the absorption coefficient is 3664 HU and less and the ratio between the maximum and minimum values is not more than 21 %, the

primary congenital hypomineralization of the enamel is diagnosed. If the absorption coefficient is 3664 HU and less, and the ratio between the maximum and minimum values is 21 % and more, and the presence of caries at the stage of the white spot in the clinical examination, the subsurface demineralisation of the tooth enamel is diagnosed. If the absorption coefficient is 3664 HU and less, and the ratio between the maximum and minimum values is 21 % and more in the absence of caries in the white spot stage, surface demineralisation of tooth enamel is diagnosed.

EFFECT: method provides differential diagnosis of nosological tooth enamel demineralisation by determining densitometric criteria.

1 cl, 1 tbl, 1 dwg

Изобретение относится к медицине, а именно к стоматологии, и может быть использовано для выявления нозологической формы деминерализации эмали точными количественными методами, что позволит выбирать соответствующую схему дифференцированной терапии.

5 В 1987 году G.Koch с соавторами сообщили о частоте встречаемости гипоминерализованных первых моляров у лиц, рожденных в Швеции [Epidemiology study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children/G.Koch, A-L.Hallonsten, N. Ludvigsson et al. // Community Dent Oral Epidemiology. - 1987. - Vol.15 - P.279-285]. В последующем такие состояния эмали моляров получили немало других
10 названий: нефтористая гипоминерализация, идиопатическая гипоминерализация эмали, неэндемическая пятнистость эмали, «сырные» моляры.

В 2001 году K.L.Weerheijm и соавт. [Weerheijm K.L Molarincisor hypomineralization (MIH) / K.L. Weerheijm // Eur.J. Paediatr. Dent. - 2003. - Vol.3. - P.115-120] впервые использовали для описанного состояния термин «молярно-резцовая гипоминерализация» (МРГ или
15 Molar-Incisor Hypomineralisation - МИН). Предложенный термин обозначал ограниченные качественные врожденные дефекты в эмали, присутствующие на одном или более постоянных молярах, с возможным вовлечением резцов. Причем поражение только резцов без вовлечения хотя бы одного моляра не являлось основанием для постановки диагноза.

С 2003 года начали появляться сообщения о том, что подобные МРГ поражения
20 могут встречаться также на вторых временных молярах с вовлечением от одного до всех четырех зубов. Поражалось от 4,9 до 9% временных вторых зубов [Drummond B.K. Planning and Care for Children and Adolescents with Dental Enamel Defects: Etiology, Research and Contemporary Management / B.K. Drummond, N. Kilpatrick. -Springer-Verlag Berlin
25 Heidelberg, 2015. - 175 p]. Такое состояние получило название «гипоминерализованные вторые временные моляры – hypomineralised second primary molar (HSPM), или гипоминерализация временных моляров.

В 2003 году на семинаре Европейской академии педиатрической стоматологии (EAPD) были задекларированы критерии диагностики МРГ, проведена систематизация случаев
30 заболевания. Определение МРГ EAPD звучит как «гипоминерализация системного происхождения одного или более первых постоянных моляров, часто ассоциированная с поражением резцов».

Первичная подповерхностная деминерализация эмали –это патологический процесс связанный с микроорганизмами, вызывающими деминерализацию эмали зуба (кариес
35 эмали) в более глубоких слоях эмали где ее плотность ниже по отношению к наружной беспризмной эмали [Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство / под ред. В.К. Леонтьева, Л.П. Кисельниковой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 896 с. (Серия «Национальные руководства»).

Первичная поверхностная деминерализация эмали –это патологический процесс
40 связанный с интенсивным истиранием эмали зуба в результате неправильной чистки зубов зубной щеткой, либо истирание эмали связанное с предварительным воздействием на нее пищевых газированных напитков, либо адсорбцией производственной пыли в условиях промышленных цехов, как правило при полировке изделий промышленного назначения, что приводит к истиранию наружного минерально насыщенного плотного
45 слоя беспризмной эмали с уменьшением ее толщины [Терапевтическая стоматология: Учебник / под ред. Ю.М. Максимовского. - М: Медицина, 2002. - 640 с.].

На сегодняшний день оценка первичной врожденной гипоминерализации эмали, первичной подповерхностной и первичной поверхностной деминерализации эмали зуба

проводится только с помощью стоматологического зеркала и зонда при освещении стоматологической лампой. Такой арсенал средств не позволяет точно установить форму деминерализации и выбрать адекватную тактику лечения, которая принципиально отличается при каждой из форм состояния эмали. При первичной врожденной гипоминерализации эмали следует назначать реминерализующую терапию. При первичной подповерхностной деминерализации эмали – инфильтрационное лечение начального кариозного процесса с протравкой поверхностной эмали неорганической кислотой, антисептической обработкой эмали этиловым спиртом и заполнением дефекта низкомолекулярной светополяризуемой смолой.

При первичной поверхностной деминерализации эмали тактика лечения состоит в восстановлении поверхности эмали с помощью пломбирочных материалов, виниров, либо косметических коронок.

Технический результат – установление точных количественных характеристик состояния эмали зуба, позволяющих дифференцированно диагностировать нозологическую форму её поражения.

Технический результат достигнут в результате анализа 124 изображений челюсти, полученных при помощи КТ-денситометрии. Анализу подвергнуты компьютерные изображения – графические матрицы, сагиттальной плоскости эмалевого пласта исследуемого зуба. Использовали рассчитываемый программой, встроенной в программное обеспечение аппарата для выполнения денситометрических исследований, коэффициент абсорбции (КА) тканей, он же коэффициент ослабления, выражаемый в единицах Хаунсфилда (HU).

Регистрировали измерения плотности эмали на протяжении участка сканирования от шейки до режущего края, либо жевательного бугра в сагиттальной плоскости на глубине до 1 мм. (фиг 1).

В таблице 1 представлены средние величины плотности эмали и разброс значений на протяжении участка сканирования.

Таблица 1.

Средние величины плотности эмали по коэффициенту абсорбции, по данным КТ-денситометрии (единицы Хаунсфилда HU).

Показатель	Состояние эмали зуба			
	норма	первичная врожденная гипоминерализация	подповерхностная деминерализация	поверхностная деминерализация
среднее	3920,38±27,04	1816,75±31,65	2052,95±59,98	2271,64±67,64
макс	4084	2018	2521	2926
мин	3664	1600	1557	1700
Коэффициент отношения максимального значения к минимальному [1-(макс/мин)]%	10,3%	20,7%	38,2%	41,9%

Установлено, что среднее значение величин измерений, как минимум 20 точек на протяжении участка исследования по эмалевому пласту с толщиной эмали до 1 мм в области экватора зуба (1) в здоровой эмали составляет 3920 HU (фиг.1, фрагмент А). Разброс значений от максимума 4084 HU до минимума 3664 HU, соотношение между максимальным и минимальным значением не более 11%, распределение минеральной плотности равномерное на всем участке оценки плотности (1).

При первичной врожденной гипоминерализации постоянных зубов среднее значение КТ-денситометрии составляет 1816 HU (фиг.1, фрагмент В). Разброс значений от максимума 2018 HU до минимума 1600 HU. Соотношение между максимальным и

минимальным значением не более 21%, распределение минеральной плотности равномерное на всем участке оценки плотности (1).

При подповерхностной деминерализации среднее значение КТ-денситометрии составляет 2052 НУ (фиг.1, фрагмент С). Разброс значений от максимума 2521 НУ до минимума 1557 НУ. Для этой формы гипоминерализации характерен существенный разброс значений КТ-денситометрии в участке подповерхностной деминерализации, соотношение между максимальным и минимальным значением составляет 38%.

При поверхностной деминерализации среднее значение КТ-денситометрии составляет 2271 НУ (фиг.1, фрагмент D). Разброс значений от максимума 2926 НУ до минимума 1700 НУ. Для этой формы гипоминерализации характерно истончение эмали за счет истирания всего поверхностного плотноорганизованного слоя беспризмной эмали, соотношение между максимальным и минимальным значением до 42%.

Как видно из приведенных выше расчетов цифровые диапазоны КТ-денситометрии позволяют четко дифференцировать состояние нормы, первичной врожденной гипоминерализации и деминерализации. Однако при дифференцировке формы деминерализации – подповерхностной и подповерхностной, диапазоны значений оказались перекрывающимися.

Однако из результатов научных исследований и клинического опыта известно, что основной этиологический фактор развития поверхностной деминерализации – действие абразивных средств, отбеливающих паст, вызывающих равномерное истирание эмали. Подповерхностная деминерализация эмали зуба возникает за счет микробного поражения, развивается первая стадия кариеса, при клиническом осмотре различимо белое пятно на поверхности эмали зуба.

Таким образом, правило для дифференцирования форм подповерхностной и поверхностной деминерализации можно сформулировать следующим образом. Если диапазон значений, полученных при КТ-денситометрии эмалевого слоя зуба составляет от 2926 до 1557 НУ, соотношение между максимальным и минимальным значением составляет более 30% и при клиническом осмотре выявлено кариозное поражение в стадии белого пятна, то у пациента поверхностная деминерализация эмали зуба. При тех же диапазонах значений КТ-денситометрии, величине соотношений максимального и минимального значения и отсутствия при клиническом осмотре кариеса в стадии белого пятна у пациента подповерхностная деминерализация эмали зуба.

Предложенный способ прост в исполнении, дает стоматологу надежные критерии для постановки диагноза и назначения схемы терапии.

Описание к фигурам.

Фигура 1. КТ-денситометрия эмали, изображение зубного ряда в сагиттальной плоскости.

1 – участок измерения плотности эмали

A – норма, здоровая эмаль

B – первичная врожденная гипоминерализация эмали

C – подповерхностная деминерализация эмали

D – поверхностная деминерализация эмали.

(57) Формула изобретения

Способ дифференциальной диагностики нозологической формы деминерализации эмали зуба, включающий выполнение КТ-денситометрии, оценку величины коэффициента абсорбции, выражаемого в единицах Хаунсфилда (НУ) на протяжении участка сканирования в области экватора зуба от шейки до режущего края, либо

жевательного бугра в сагиттальной плоскости на глубине до 1 мм с измерением как минимум двадцати точек, отличающийся тем, что при величинах коэффициента абсорбции более 3664 НУ, и соотношении между максимальным и минимальным значением не более 11% судят о состоянии нормы эмали зуба; при величине

5 коэффициента абсорбции 3664 НУ и менее и соотношении между максимальным и минимальным значением не более 21% диагностируют первичную врожденную гипоминерализацию эмали; при величине коэффициента абсорбции 3664 НУ и менее и соотношении между максимальным и минимальным значением 21% и более и наличии при клиническом осмотре кариеса в стадии белого пятна диагностируют

10 подповерхностную деминерализацию эмали зуба; при величине коэффициента абсорбции 3664 НУ и менее и соотношении между максимальным и минимальным значением 21% и более при отсутствии кариеса в стадии белого пятна диагностируют поверхностную деминерализацию эмали зуба.

15

20

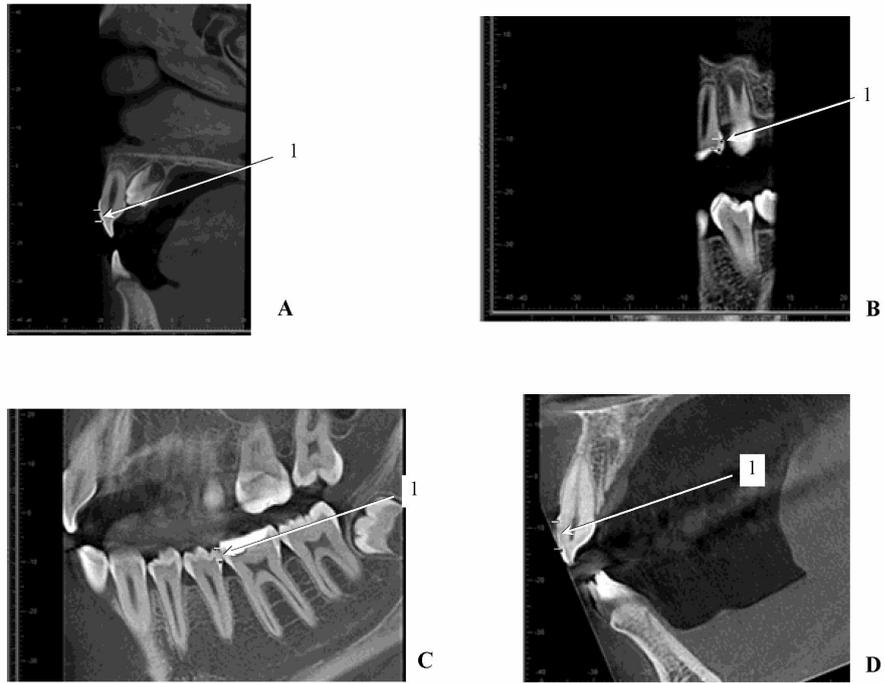
25

30

35

40

45



Фиг. 1