



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47582 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 10/00
G01N 30/96 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ЕМАЛІ ЗУБА

1

(21) u200909301

(22) 10.09.2009

(24) 10.02.2010

(46) 10.02.2010, Бюл.№ 3, 2010 р.

(72) ХОМЕНКО ЛАРИСА ОЛЕКСАНДРІВНА, ОС-
ТАПКО ОЛЕНА ІВАНІВНА, СОРОЧЕНКО ГРИГО-
РІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ, СОРОЧЕНКО НАТАЛІЯ ОЛЕ-
КСАНДРІВНА

(73) ХОМЕНКО ЛАРИСА ОЛЕКСАНДРІВНА, СО-
РОЧЕНКО ГРИГОРІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

(57) 1. Спосіб визначення ступеня мінералізації
емалі зуба, що включає протравлювання емалі
зуба до утворення кислотної ерозії, визначення
показника ступеня мінералізації зуба з урахуван-
ням глибини дефекту кислотної ерозії, який **відрі-**

2

зняється тим, що після утворення кислотної ерозії
ділянку ерозії забарвлюють, а як показник ступеня
мінералізації емалі зуба використовують цифрове
значення інтенсивності забарвлення ділянки еро-
зії.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ци-
фрове значення інтенсивності забарвлення ділян-
ки ерозії визначають за допомогою цифрової фо-
тографії та комп'ютера.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що для
визначення інтенсивності забарвлення ділянки
ерозії використовують цифрову шкалу відтінків
синього кольору, яку попередньо адаптують до
стандартної 10-бальної шкали ТЕР-тесту.

Корисна модель відноситься до медицини, а
саме до функціональної діагностики в стоматології
- спектроколориметричної оцінки процесів міне-
ралізації твердих тканин зуба, за допомогою якої
можливо з високою точністю визначити структур-
но-функціональну карієсрезистентність емалі зуба,
що є одним з ключових параметрів при визначенні
карієспрофілактичної дії засобів екзогенної та ен-
догенної профілактики.

Відомо, що найбільш поширеним захворюван-
ням твердих тканин зубів є карієс, початковою
стадією якого є вогнищева демінералізація емалі
зуба. Одним з факторів ризику каріозного процесу
є недостатня мінералізація твердих тканин зуба. В
силу того, що така зубна емаль має значно меншу
стійкість до зовнішніх факторів і в більшості випад-
ків піддається розвитку каріозного процесу, визна-
чення стану її мінералізації і функціональної рези-
стентності має в клініці і профілактиці важливе
діагностичне значення.

Відомий спосіб прогнозування виникнення ка-
рієсу [Рединова Т.Л. Леонтьев В.К. Овруцкий Г.Д.
Определение устойчивости зубов к кариесу. Ме-
тодические рекомендации. - Казань, 1982. - 9с.],
який полягає в тому, що активність процесів демі-
нералізації і ремінералізації емалі зубів оцінюють
за інтенсивністю забарвлення протравленої кисло-

тою ділянки емалі зуба та строком відновлення її
ротовою рідиною.

Недоліком даного способу є велика трудоміс-
кість, яка обмежує його застосування при масових
обстеженнях оскільки дослідження займає три і
більше діб.

За прототип корисної моделі нами обраний
найбільш розповсюджений у даний час спосіб ви-
значення ступеню мінералізації емалі зуба [патент
України на корисну модель №5352, МПК А61В/10
00, G01N30/96], який включає протравлювання
емалі зуба до утворення кислотної ерозії, вимірю-
вання зміни електричного опору аплікаційного
розчину, а як показник ступеню мінералізації емалі
зуба використовують визначення шляхом порів-
няння отриманих результатів з показниками норми
і якщо різниця показників перевищує величину
10Ом/см діагностують незавершену демінераліза-
цію емалі та навпаки.

Описаний метод має істотні недоліки, що ви-
ражаються, насамперед, у складності побудови
діагностичної шкали та суб'єктивізації оцінки ре-
зультатів дослідження.

В основу корисної моделі покладено завдання
такого вдосконалення способу визначення ступе-
ню мінералізації емалі зубів, при якому за рахунок
визначення цифрових значень інтенсивності забар-

(19) UA (11) 47582 (13) U

рвлення ділянки ерозії емалі зуба, отриманих за допомогою цифрової фотографії та комп'ютера з використанням цифрової шкали відтінків синього кольору, забезпечується можливість отримання цифрових значень насиченості синього кольору, які дозволяють кількісно оцінити зміни в процесах мінералізації емалі зубів, внаслідок чого підвищується достовірність способу.

Для вирішення цього завдання в способі визначення ступеню мінералізації емалі зуба, що включає протравлювання емалі зуба до утворення кислотної ерозії, визначення показника ступеню мінералізації зуба з урахуванням глибини дефекту кислотної ерозії, згідно корисної моделі після утворення кислотної ерозії ділянку ерозії забарвлюють, а як показник ступеню мінералізації емалі зуба використовують цифрове значення інтенсивності забарвлення ділянки ерозії, при найкращих варіантах реалізації пропонованого способу цифрове значення інтенсивності забарвлення ділянки ерозії визначають за допомогою цифрової фотографії та комп'ютера; для визначення інтенсивності забарвлення ділянки ерозії використовують цифрову шкалу відтінків синього кольору, яку попередньо адаптують до стандартної 10-ти бальної шкали ТЕР-тесту.

Завдяки тому, що як показник ступеню мінералізації емалі зуба використовують цифрове значення інтенсивності забарвлення ділянки ерозії, (що прямо пропорційне ступеню мінералізації емалі досліджуваного зуба), отриманого за допомогою цифрової фотографії та комп'ютера, забезпечується визначення ступеню мінералізації емалі зубів точним, інформативним, атравматичним методом, що дозволяє з великим ступенем імовірності прогнозувати розвиток каріозного процесу, визначати ступінь резистентності зубів до карієсу.

Приклад конкретної реалізації пропонованого способу:

Протравлювання емалі зуба здійснювали так: на ізолювану, очищену та підсушену вестибулярну поверхню різця, ікла чи премоляра верхньої щелепи по його центральній лінії на відстані 2мм від ріжучого краю наносили 1 краплю НСІ в концентрації 1ммоль/л, через 5с кислоту змивали, а емаль висушували ватним тампоном, для забарвлювання на протравлену поверхню наносили краплю 1% розчину метиленового синього, зафарбований зуб екранували за допомогою паперу білого кольору та фотографували при імітованому природному освітленні в режимі макрозйомки. Імітацію природного освітлення отримували за допомогою освітлення робочого поля білим світлом фотополімеризатора «Luxdent-112». Для зйомки використовували фотокамеру ("Olympus FE-340").

Для виконання даної модифікації ТЕР-тесту може бути використана будь-яка цифрова фотокамера. Постійними повинні залишатися алгоритм проведення фотозйомки та вид фотокамери. Отримані цифрові фотографії переносили на комп'ютер та обробляли за допомогою програмного забезпечення Photoshop (Adobe) та Excel (Microsoft Office): за допомогою програми Photoshop (Adobe) аналізували синю пляму на досліджуваному зубі в 5 довільних точках за допомогою інструменту "піпетка" та палітри RGB (червоний-зелений-синій), дані заносили до програми Excel, обчислювали середнє значення для кожного зразка за кожним кольором та порівнювали із власною розробленою цифровою 11-бальною шкалою (табл.4).

Принцип побудови цифрової шкали полягає в обчисленні кількісного показника кожного з 3-х каналів палітри RGB (R - червоний, G - зелений, B - синій). Кожен з цих каналів може мати значення від 0 до 255. При наближенні значень за усіма каналами до 0 можна отримати чорний колір. Навпаки, коли усі канали мають максимальні показники, загальний колір наближається до білого. Таким чином, сума значень за усіма каналами при її збільшенні змінюється від чорного (сума 0 за 3-ма каналами) до білого (765 за 3-ма каналами).

Результати підрахунків ми обчислювали в балах. Максимальна сума балів становила 15 (по 5 на кожен канал). Бали по кожному каналу нараховували відповідно до отриманого цифрового показника:

- (0-50) - 1бал;
- (51-101) - 2 бали;
- (102 -152) - 3 бали,
- (153 -203) - 4 бали,
- (204 -255) - 5 балів.

Після оцінки усіх можливих комбінацій балів за усіма каналами (5³-125 комбінацій) було встановлено, що відтінки синього кольору можна отримати при сумарній кількості балів (за 3-ма каналами) від 4 (темно-синій) до 13 (блідо-блакитний). Мінімальна сума балів - 3 відповідала чорному кольору. Максимальні суми - 14 та 15 відповідали відтінкам білого та жовтого кольорів, що сприймалося нами за здорову емаль.

Таким чином, було зроблено висновок, що зміни цифрового значення інтенсивності забарвлення ділянки ерозії прямо пропорційні ступеню мінералізації емалі досліджуваного зуба. На підставі аналізу отриманих даних було розроблено власну цифрову шкалу відтінків синього кольору. Для зручності користування означену шкалу було адаптовано до стандартної 10-ти бальної шкали ТЕР-тесту (див. табл.).

Таблиця

Цифрова шкала модифікованого ТЕР-тесту

Сума балів за 3-ма каналами палітри RGB	Ступінь мінералізації емалі за шкалою модифікованого ТЕР-тесту	Ступінь мінералізації емалі за шкалою стандартного ТЕР-тесту (інтенсивність забарвлення плями)
4	1	10
5	2	9
6	3	8
7	4	7
8	5	6
12	9	2
13	10	1
14, 15	11 - здорова емаль	-

Таким чином, запропонований спосіб визначення ступеня мінералізації емалі зубів є точним, інформативним, атравматичним методом, що дозволяє з більшим ступенем імовірності прогнозувати розвиток каріозного процесу, визначати ступінь резистентності зубів до карієсу, вчасно призначати адекватні профілактичні і лікувальні заходи. Усе перераховане дозволяє застосовувати спосіб на практиці для визначення функціонального стану твердих тканин зуба.