



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5352 (13) U
(51) 7 A61B10/00, G01N30/96МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ЕМАЛІ ЗУБІВ

1

(21) 2004031538
(22) 02.03.2004
(24) 15.03.2005
(46) 15.03.2005, Бюл. № 3, 2005 р
(72) Куцєвляк Валерій Ісайович, Ніконов Віктор
Володимирович
(73) Харківський державний медичний університет
(57) Спосіб визначення стану мінералізації емалі
зубів, що включає визначення стійкості емалі до

2

впливу кислот, який відрізняється тим, що на
емаль зуба спочатку на ділянці екватора, потім на
ділянці шийки зуба впливають 1% розчином оцто-
вої кислоти, одночасно вимірюють електричний
опір аплікаційного розчину при його безпосеред-
ньому контакті з емаллю зуба і, якщо різниця пока-
зників перевищує величину 10ом/с, діагностують
незавершену мінералізацію емалі та навпаки.

Пропонована корисна модель відноситься до
медицини, а саме до функціональної діагностики в
стоматології і призначений для визначення стану
мінералізації емалі зубів при її остаточному фор-
муванні.

Процес мінералізації структури емалі після
прорізування зуба одержав назву «дозрівання». У
процесі «дозрівання» емалі ведуча роль належить
мікроелементам слини, що проникають у відносно
пористу та із відносно низьким, у порівнянні з до-
зрілою емаллю, змістом неорганічних речовин, у
першу чергу з'єднань кальцію і фосфору, і сприя-
ють їй «дозріванню». В силу того, що «недозріла»
емаль має значно меншу стійкість до зовнішніх
факторів, що її ушкоджують, і в більшості випадків
піддається розвитку каріозного процесу, визначен-
ня стану її мінералізації і функціональної здатності
протистояти впливу демінералізуючих агентів
має в клініці і профілактиці важливе діагностичне
значення.

Як прототип способу нами обраний найбільш
розповсюджений у даний час метод визначення
стійкості емалі до впливу кислот, що одержав на-
зву метод кислотної «біопсії» емалі [В.К. Леонтьєв.
Кариес и процессы минерализации. Дисс. докт
мед. наук. - М., 1978. -541с]. Сутність методу поля-
гає у впливі, шляхом аплікації 1н соляної кислоти
на емаль зуба з наступним дослідженням біоптату
на наявність і кількісну оцінку змісту в ньому каль-
цію і фосфору.

Описаний метод має істотні недоліки, що ви-
ражаються, насамперед, у трудомісткості хіміко-

аналітичного аналізу, тривалості одержання ре-
зультату, та травмуючому впливі високої концент-
рації кислоти на емаль зуба і, відповідно обмеже-
ній можливості застосування в клінічних умовах і
при масових обстеженнях.

Задачею корисної моделі є скорочення часу
дослідження, підвищення інформативності, зни-
ження травматичності впливу на досліджувані тка-
нини.

Поставлена задача вирішується наступним
чином у відомому способі визначення ступеню
мінералізації емалі зубів, що включає визначення
стійкості емалі зуба до впливу кислот, згідно за-
пропонованої корисної моделі, на емаль, спочатку
в області екватора зуба, а потім в області шийки
зуба, впливають 1% розчином оцтової кислоти,
при цьому одночасно вимірюють електричний опір
розчину при його безпосередньому контакті з ема-
ллю зуба, і якщо різниця показників перевищує
величину 10ом/с діагностують незавершену міне-
ралізацію емалі, та навпаки.

Скорочення часу дослідження досягають за
рахунок виключення з методу хіміко-аналітичного
аналізу, пов'язаного з багатоступінчастим проце-
сом титрування й швидкого одержання результатів
ступеня мінералізації. Підвищення інформативно-
сті досягається тим, що мається можливість аналі-
зувати весь процес титрування емалі кислотою і
робити математичну обробку отриманих результа-
тів, зниження травматичності дослідження тканин
досягають завдяки заміні більш агресивної соляної
кислоти - на оцтову, і зменшенню її концентрації в

(13) U

(11) 5352

(19) UA

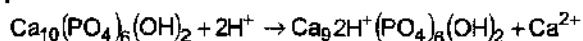
10 разів у порівнянні навіть з адекватними харчовими продуктами.

Спосіб виконують наступним чином.

Емаль зуба, який підлягає дослідженню, очищують від зубних на шарувань, промивають та висушують теплим повітрям. Аплікацію 1% розчину оцтової кислоти здійснюють спочатку в осередку екватора зуба, потім в осередку шийки зуба. Тривалість аплікації складає три хвилини. Під час аплікації здійснюють вимірювання зміни електричного опору розчину оцтової кислоти при її безпосередньому контакті з емаллю зуба. Результати вимірювання змін опору в області екватора та пришийковій області порівнюють між собою. При цьому, якщо різниця показників перевищує величину 10 ом/с діагностують незавершену мінералізацію емалі зуба, а різниця менш ніж 10 ом/с свідчить про завершення процесу мінералізації пришийкової ділянки.

Виконання аплікації та вимір електричного опору аплікаційного розчину здійснюється за допомогою пристроїв та приладів придатних до таких вимірювань.

Принцип запропонованого способу полягає в тому, що при взаємодії кислоти з кристалом гідроксиапатиту емалі зуба, яка протікає за наступним рівнянням:



відбувається зміна концентрації іонів H^+ і Cl^- , убик її зменшення, за рахунок поглинання їх кристалом гідроксиапатиту і заміщення іонів Ca^{2+} . Отже, у аплікаційному розчині кислоти зменшується кількість рухливих іонів і опір збільшується. Таким чином, значення величини імпедансу електроліту змінюється в залежності від кількості іонів, що знаходяться в момент дослідження в аплікаційному розчині, що у свою чергу характеризує стан мінералізації твердих тканин зуба.

Ефективність способу ілюструють наступні приклади.

Історія хвороби №1121. Пацієнт К., 22 років, з'явився на прийом до стоматолога з метою профілактичного огляду, індекс КРВ=2 (при серед-

ньому показнику КРВ [каріозні+пломбовані+вилучені зуби] для даної вікової групи даного кліматогеографічного регіону - 5,2), що свідчить про компенсовану форму карієсу і високу ступень мінералізації емалі зубів в даного пацієнта. При обстеженні показник CRT-тест склав 22с, що відповідає показникам норми (від 20 з до 120 с - В.И. Яковлева зі співавт., 1994). Дослідження ступеня мінералізації в області екватора зуба показало величину 663 ом/с, а в області пришийкової частини зуба 661 ом/с. Різниця величин імпедансу склала 2 ом/с, що свідчить про однаковий ступінь мінералізації обох ділянок зуба.

Історія хвороби №1339. Пацієнт Д., 10 років, з'явився на прийом до стоматолога з метою профілактичного огляду, індекс КРВ=4 (при середньому показнику КРВ=6,5 для даної вікової групи, даного кліматогеографічного регіону), мається 1 каріозне ураження в стадії плями в пришийковій частині 11 зуба, що свідчить про субкомпенсовану форму карієсу і недостатній ступень мінералізації твердих тканин зуба в даного пацієнта. Однак при дослідженні 14 зуба, що повністю прорізався 2 місяці тому, виявлено, що CRT-тест склав величину 22с, що відповідає нижнім границям нормальної резистентності емалі зубів. У той час, як дослідження запропонованим способом показало величину 659 ом/с у ділянці екватору, а в пришийковій області 618 ом/с, різниця величин склала 41 ом/с, що свідчить про низький ступінь мінералізації і неповне дозрівання емалі пришийковій частини зуба, який прорізався, та той що потребує призначення профілактичних засобів.

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 лікувальні і профілактичні заходи.

Усе перераховане дозволяє застосовувати спосіб на практиці для визначення функціонального стану твердих тканин зуба.