



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55906 (13) A

(51) 7 A61B10/00, A61C5/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ГАЛЬВАНОЗІВ

1

2

(21) 2002076060

(22) 22 07 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Куцевляк Валентина Федорівна, Севидова
Олена Костянтинівна, Щегольова Марія Георгіївна,
Васильченко Олексій Володимирович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб діагностики гальванозів, який включає
вимірювання електродних потенціалів металевих
включень в ротовій порожнині за допомогою висо-
коомного вольтметра і двох електродів - контак-
туючого з поверхнею і порівняльного, який
відрізняється тим, що порівняльний електрод
розміщують за межами ротової порожнини

Винахід відноситься до галузі медицини, а саме, стоматології і може бути використаний при діагностиці, лікуванні та профілактиці гальванозів.

Відомі способи діагностики гальванозів [1, 2], які включають до свого складу вимірювання різниці потенціалів (електрорушійної сили) між двома металевими включеннями в ротовій порожнині, що здійснюється за допомогою двох металевих голкових електродів, приведеними в контакт із поверхнями включень. Для одержання числових значень електрорушійної сили (ЕРС) використовують компенсаційний метод [1] або високоомний потенціометр [2]. На основі аналізу числових ЕРС, виміряними між одною чи кількома парами металевих включень (якщо в ротовій порожнині пацієнта є більше ніж два види металевих матеріалів) роблять висновок про наявність небезпеки виникнення гальванозу.

Недоліком цих способів є необхідність вимірювання електричних величин у кожній парі гальванічних елементів. Чим більше кількість металевих включень, тим більше кількість парних комбінацій, що викликає необхідність проведення великої кількості вимірювань, утруднює порівняння та оцінку даних. У названих способах неможливо визначити електродні потенціали окремих металевих включень, а значить стає неможливим прогнозування та запобігання явищ гальванозу при наявності у ротовій порожнині одного металевого включення та необхідності підбору іншого електросумісного до нього, тобто такого, який утворює з ним мінімальне значення ЕРС.

Найближчим технічним рішенням до заявленого є спосіб діагностики гальванозу [3], при якому вимірювання електродних потенціалів металевих включень здійснюється двома електродами, один

із яких голковий, а другий - хлорсрібний електрод порівняння, що має постійне значення потенціалу. Відносно до нього визначається величина електродних потенціалів окремих металевих включень. При вимірюванні голковий електрод по черзі приводиться у дотик з поверхнями металевих включень, а електрод порівняння з допомогою вмонтованого в нього електролітичного ключа опускається на дно ротової порожнини в рідину (сплину).

Недоліком розглянутого способу діагностики гальванозів, який передбачає вимірювання електродних потенціалів окремих металевих включень (пломб, протезів, імплантованих штифтів та ін.) є те, що обидва електроди - металевий (який забезпечує дотик) і порівняльний (хлорсрібний) одночасно розміщують у ротовій порожнині. Це створює незручності, особливо у дітей, а також тоді, коли треба здійснювати депасивацію поверхні металевого включення контактуючим електродом особливої конструкції [4], що дозволяє вимірювати потенціал металевих включень як у стаціонарних умовах, так і в момент депасивації поверхні, імгнучої процес жування. Такий електродний пристрій сприяє підвищенню точності діагностування та прогнозування гальванозів, оскільки при аналізі результатів вимірювання беруться до уваги всі можливі варіанти функціонування потенціальних гальванопар. При одночасному утриманні стоматологом двох електродів і виконанні маніпуляцій з одним з них (у момент депасивації) можливе короткочасне порушення електрохімічного ланцюга. Це впливає на значення вимірюваного потенціалу, стаціонарна величина якого встановлюється, продовж не менш однієї хвилини через перехідні процеси, що відбуваються на межі металевої по-

(13) A

(11) 55906

(19) UA

верхні та ротової рідини. В деяких випадках похибка результатів вимірювання може відбуватися через попадання сплину на матеріал голкового відводного електрода, що в свою чергу обумовлено незручністю розташування обох електродів. Крім того, при деяких конструкціях хлорсрібних електродів не виключається можливість попадання хлориду калію в ротову рідину, що змінює її хімічний склад і впливає на результати вимірювання потенціалів.

В основу винаходу покладено задачу підвищення точності діагностики та прогнозування гальванозу при спрощенні способу вимірювання.

Поставлена задача вирішується тим, що при вимірюванні потенціалу металевих включень за допомогою двох електродів (голкового металевого та порівняльного) і високоомного вольтметра порівняльний електрод (хлорсрібний або каломельний) розміщують не в ротовій порожнині на слизовій оболонці, а на руці чи будь-якому місці тіла, де його можна стаціонарно закріпити.

Заявлений спосіб реалізується таким чином:

- контактний голковий електрод приводиться в дотик із поверхнею металевих включень,

- другий електрод - порівняльний (наприклад, хлорсрібний, який може мати різні конструктивні рішення [5, 6]) розташовують на руці чи іншій ділянці тіла, на якій самому пацієнту зручно його тримати або закріпити. Під електрод підкладають вату, змочену фізіологічним розчином (0,9% хлорид натрію) чи насиченим розчином хлориду калію,

- виводи обох електродів з'єднують із високоомним вольтметром і фіксують значення потенціалу,

- проводять депасивацію поверхні металевих включень за допомогою контактної електрода і в момент виконання маніпуляції фіксують значення потенціалу,

- аналогічно проводять вимірювання на всіх металевих включеннях ротової порожнини. Положення порівняльного електрода при цьому не змінюється.

За значеннями потенціалів розраховують величину ЕРС гальванопар, які можуть привести до гальванозу.

$$E_{PC} = E_1 - E_2, \quad (1)$$

де E_1 та E_2 - потенціали металевих включень, виміряних відносно хлорсрібного електрода.

У свою чергу, значення E_1 та E_2 також можна представити як ЕРС між досліджуваним металом та порівняльним електродом. З точки зору теоретичної електрохімії у значення ЕРС крім безпосередньо різниці електродних потенціалів E_{Me} та $E_{ХСЕ}$ входить сума дифузійних потенціалів, які виникають на межі різних шарів:

$$E_1 = E_{Me1} - E_{ХСЕ} + \Sigma \Delta \Phi_{диф}, \quad (2)$$

$$E_2 = E_{Me2} - E_{ХСЕ} + \Sigma \Delta \Phi_{диф}, \quad (3)$$

де E_{Me1} та E_{Me2} - електродні потенціали металевих включень у ротовій рідині, $E_{ХСЕ}$ - потенціал хлорсрібного електрода порівняння, $\Sigma \Delta \Phi_{диф}$ - сума дифузійних потенціалів.

Після підстановлення виразів (2) і (3) у формулу (1) одержуємо, що така схема вимірювання потенціалів і послідовного визначення ЕРС не залежить від місця розташування електрода порівняння, оскільки всі можливі помилки за рахунок додаткових потенціалів (у тому числі і біопотенціалів) взаємно знищуються:

$$\begin{aligned} E_{PC} &= E_{Me1} - E_{ХСЕ} + \Sigma \Delta \Phi_{диф} - (E_{Me2} - E_{ХСЕ} + \Sigma \Delta \Phi_{диф}) = \\ &= E_{Me1} - E_{ХСЕ} + \Sigma \Delta \Phi_{диф} - E_{Me2} + E_{ХСЕ} - \Sigma \Delta \Phi_{диф} = \\ &= E_{Me1} - E_{Me2} \end{aligned}$$

У таблиці приведені результати вимірювань потенціалів металевих включень у стаціонарних умовах та при механічній депасивації, що проведені за відомим та запропонованим способами. Для однакових металевих включень значення середньоарифметичних величин потенціалів відрізняються несуттєво, а відтворюваність і точність (і надійність) вимірювань при використанні запропонованого способу значно вище, про що свідчить значно менший коефіцієнт варіації, який являє відносну величину середньої квадратичної похибки [7].

Таким чином, спосіб діагностики гальванозів, що заявляється, дозволяє підвищити відтворюваність, точність та надійність результатів вимірювання потенціалів та ЕРС між металевими включеннями при спрощенні процедури вимірювання.

Таблиця

Результати вимірювання потенціалів

Металеві включення	За прототипом				За запропонованим способом			
	Стаціонарні умови		При депасивації		Стаціонарні умови		При депасивації	
	Значення потенціалів, В	Середнє, В Коеф. варіації, %	Значення потенціалів, В	Середнє, В Коеф. варіації, %	Значення потенціалів, В	Середнє, В Коеф. варіації, %	Значення потенціалів, В	Середнє, В Коеф. варіації, %
1 Мідна амальгама	-0,142	-0,152 9,31	-0,180	-0,175 10,69	-0,160	-0,164 1,28	-0,172	-0,178 2,49
	-0,168		-0,200		-0,163		-0,175	
	-0,164		-0,150		-0,162		-0,180	
	-0,162		-0,170		-0,165		-0,184	
	-0,136		-0,160		-0,168		-0,176	
	-0,140		-0,190		-0,166		-0,181	

Продовження таблиці

Металеві включення	За прототипом				За запропонованим способом			
	Стационарні умови		При депасивації		Стационарні умови		При депасивації	
	Значення потенціалів, В	Середнє, В	Значення потенціалів, В	Середнє, В	Значення потенціалів, В	Середнє, В	Значення потенціалів, В	Середнє, В
Коеф. варіації, %		Коеф. варіації, %		Коеф. варіації, %		Коеф. варіації, %		
2 Срібна амальгама	-0,355	$\frac{-0,330}{8,02}$	-0,345	$\frac{-0,375}{9,08}$	-0,344	$\frac{-0,340}{1,45}$	-0,398	$\frac{-0,390}{2,43}$
	-0,305		-0,415		-0,337		-0,382	
	-0,315		-0,355		-0,346		-0,378	
	-0,360		-0,335		-0,336		-0,394	
	-0,345		-0,395		-0,334		-0,402	
3 Коронка із нержавіючої сталі	-0,039	$\frac{-0,047}{18,50}$	-0,365	$\frac{-0,315}{18,29}$	-0,058	$\frac{-0,056}{4,22}$	-0,338	$\frac{-0,328}{6,59}$
	-0,057		-0,245		-0,057		-0,315	
	-0,042		-0,285		-0,053		-0,358	
	-0,055		-0,385		-0,059		-0,298	
	-0,037		-0,345		-0,055		-0,341	
4 Коронка із нержавіючої сталі з покриттям нітридом титану	0,050	$\frac{0,046}{18,45}$	-0,128	$\frac{-0,108}{19,64}$	0,055	$\frac{0,052}{4,86}$	-0,126	$\frac{-0,120}{6,67}$
	0,038		-0,118		0,052		-0,110	
	0,036		-0,083		0,049		-0,124	
	0,056		-0,088		0,055		-0,130	
	0,042		-0,133		0,050		-0,112	
	0,054		-0,098		0,051		-0,118	

Суттєві ознаки, які співпадають з прототипом проведення вимірювання потенціалів металевих включень з допомогою високоомного вольтметра і двох електродів, один із яких порівняльний

Суттєві ознаки, які відрізняють від прототипу розміщення електрода порівняння (хлорсрібного або каломельного) за межами ротової порожнини на місці, де він може стаціонарно закріплюватися

Джерела інформації

1 Дербуш В А Новые методы лечения и профилактики в стоматологии — Омск, 1984 — С 110 - 114

2 Марков Б П, Лебеденко И Ю, Жириков Ю А Диагностика непереносимости металлических включений в полости рта // Проблемы нейростоматологии и стоматологии, 1998 — № 3 — С 69 - 74

3 Губская А Н, Пинчук В В, Онищенко В С Диагностика, лечение и профилактика гальваноза

полости рта Методические рекомендации — Львов, 1979 — 14 с

4 Севидова Е К, Котляр А М, Коломиец А А Электродное устройство для измерения электрических характеристик зубных протезов в полости рта АС 1748810, БИ 27, 1992

5 Куцевляк Н Ф Значение величины суммарного биоэлектрического потенциала в диагностике и лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта и пародонта Автореферат дисс канд мед наук — М 1979 — 16с

6 Лидоренко Н С, Урусов К Х, Бартев В Я, Никитина Т В, Корнеев Н С, Тухтабаева М А Электрод для измерения потенциалов в полости рта АС 741857, БИ 23, 1980

7 Зайдель А Н Элементарные оценки ошибок измерений — Л Наука, Ленингр отд, 1967 — 88 с