



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9186 (13) U

(51) 7 A61B5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ДИФЕРЕНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЕСТРУКТИВНИХ ФОРМ ПЕРІОДОНТИТУ**

1

2

(21) u200501259

(22) 11 02 2005

(24) 15 09 2005

(46) 15 09 2005, Бюл. № 9, 2005 р.

(72) Жеро Наталя Іванівна

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА
АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб диференційної діагностики деструктивних форм періодонтиту, що включає одержання цифрового рентгенівського зображення, візуальну оцінку геометричних розмірів і оптичної щільності

зони ураження, побудову гістограм розподілу оптичної щільності в зоні ураження та визначення наявності й характеру деструкції, який відрізняється тим, що додатково, після розподілу оптичної щільності цифрового рентгенівського зображення зони ураження, вираховують інформаційні параметри "зони зацікавленості" та показник відносної ентропії, а значення показника ідентифікують з формами відомих і підтверджених комісійно дентальних рентгенограм, характерними для гранульоми, кістогранульоми чи кісти

Корисна модель відноситься до медицини, зокрема, до визначення, вимірювань чи реєстрації з діагностичною метою, наприклад, з використанням цифрової обробки рентгенівського зображення та може бути використаною в стоматології

Найбільш близьким об'єктом до корисної моделі, що заявляється, є спосіб рентгенологічної діагностики деструктивних форм періодонтиту, що містить одержання цифрового рентгенівського зображення, візуальну оцінку геометричних розмірів нозологічних форм, оптичної щільності зони ураження, побудову гістограм розподілу оптичної щільності в зоні ураження та визначення наявності й характеру деструкції. Наданий об'єкт характеризується простотою цифрової обробки графічної інформації та інтегрування оптичної щільності рентгенівського зображення в зоні деструкції [1]. Але багаточисельне представництво геометричних параметрів найпоширеніших нозологічних форм, поряд з візуальним характером оцінки змін оптичної щільності в зоні деструкції періапикальних тканин, утрудняють визначення окремих форм патологічного процесу за рентгенологічними даними, а інтерпретація деструктивних явищ як в апікальному періодонті, так і в альвеолярній кістці (абсцес, гранульома, кістогранульома, радикулярна кіста, доброякісні чи злоякісні пухлини, тощо) деколи залишаються помилковими та недостатньо інфор-

мативними, що призводить до діагностичної помилки, і, відповідно, до помилкової лікувальної тактики [2]

В основу корисної моделі поставлена задача розробити такий спосіб диференційної діагностики деструктивних форм періодонтиту, який шляхом використання інформаційно-ентропійного аналізу цифрового рентгенівського зображення підвищує точність та інформативність при використанні

Вищезазначений технічний результат досягається тим, що у відомому способі диференційної діагностики деструктивних форм періодонтиту, що містить одержання цифрового рентгенівського зображення, візуальну оцінку геометричних розмірів і оптичної щільності зони ураження, побудову гістограм розподілу оптичної щільності в зоні ураження та визначення наявності й характеру деструкції, у відповідності з корисною моделлю, додатково, після розподілу оптичної щільності цифрового рентгенівського зображення зони ураження, вираховують інформаційні параметри "зони зацікавленості" та показник відносної ентропії, а значення показника ідентифікують з формами відомих і підтверджених комісійно дентальних рентгенограм, характерними для гранульоми, кістогранульоми чи кісти

Сукупність запропонованих ознак корисної моделі дозволяє інтерпретувати патологічні явища в

(19) UA (11) 9186 (13) U

апикальному періодонтиті та альвеолярній кістці (гранульома, кістогранульома, кіста) за рахунок виключення впливу суб'єктивного характеру візуальної оцінки цифрового зображення. Використання інформаційно-ентропійного аналізу для "зони зацікавленості", окресленої на цифровому рентгенівському зображенні, дозволяє знайти та використати показник відносної ентропії, притаманний окремим нозологічним формам деструктивних процесів у періодонті, або для кожного клінічного випадка. Отримання уявлень щодо характеру патологічного процесу у вигляді функції гетероморфності компенсує вплив різниці геометричних розмірів пері-апикальних уражень між кістами та гранульомами, незмінний характер інтегральної оптичної щільності зон деструкції в періодонті та суб'єктивність оцінки її гістографічного відображення. Водночас, інформаційні параметри "зони зацікавленості" залучені як диференційно-діагностичні ознаки, які неможливо виявити при візуальному перегляді звичайних цифрових рентгенограм. Від того, заявлене технічне рішення виключає безліч технічних помилок, чим забезпечує підвищення точності та розширення інформативності. Заявлений технічний результат підтверджений патоморфологічним дослідженням операційного матеріалу.

У порівнянні з прототипом, заявлений об'єкт додатково покращує оперативність отримання діагнозу, якість індивідуального прогнозу розвитку патологічного процесу у верхівковому періодонті, забезпечує своєчасність виявлення вірогідних ускладнень, виключає діагностичні помилки, об'єктивізує і розширює показання до консервативних та консервативно-хірургічних втручань.

Сутність корисної моделі ілюструється графічними матеріалами.

На Фіг.1 зображена цифрова дентальна рентгенограма кісти верхньої щелепи,

на Фіг.2 - "зона зацікавленості" в окресленні, що включає ділянку деструкції альвеолярної кістки та верхівки кореня зуба,

на Фіг.3 - цифрова дентальна рентгенограма гранульоми нижньої щелепи,

на Фіг.4 - "зона зацікавленості" в окресленні, що характеризується ділянкою деструкції альвеолярної кістки та верхівки кореня зуба.

Відомості, що підтверджують можливість відтворення способу рентгенологічної діагностики деструктивних форм періодонтиту з отриманням вищезазначеного технічного результату полягають у наступному.

При використанні способу, після одержання цифрового рентгенівського зображення, візуальної оцінки геометричних характеристик, оптичної щільності та її розподілу в межах зони деструкції періодонту, проводять розбиття сукупності пікселів, які формують зображення в "зоні зацікавленості" за 64-рівневою сірою шкалою, а на додаток до формування гістограми вираховують кількісні показники, які дозволяють характеризувати гетероморфність (інформаційну ентропію) даного графу. При цьому кількісні показники гетероморфності відповідають індивідуальній нозологічній формі ураження, наявної для конкретного хворого, що дозволяє під час аналізу ідентифікувати її з харак-

терними формами відомих і підтверджених комісійно-дентальних рентгенограм, а разом із цим, значно зменшити вірогідність помилки.

Інтраоральні рентгенівські зображення патологічних змін у періапикальній зоні отримують прямим цифровим методом на дентальному рентгенодіагностичному комплексі "Visiodent" за стандартних умов експозиції. Одержані цифрові зображення архівують як графічні файли на магнітних носіях. Візуальну оцінку рентгенівського зображення проводять лише на попередньому етапі, із застосуванням комп'ютерного монітора для оцінки якості зображення та наявності ураження. Оцінюють геометричні контури, розміри та локалізацію пері-апикального ураження.

Додатковий кількісний аналіз зображень, попередня корекція яких (збільшення, зменшення, зміна щільності та контрасту) не проводилась, здійснюють шляхом окреслення "зони зацікавленості", яка вміщує зони деструкції альвеолярної кістки, резорбції кореня зуба, а також сумісну ділянку остеопорозу. Масив даних для подальшого інформаційного аналізу одержують шляхом розподілу оптичної щільності зони ураження відносно її площі на зображенні за 64-ступеневою градацією сірої шкали. В результаті додаткової обробки зображення (постпроцесінгу) одержують гістограму розподілу оптичної щільності дефектів альвеолярної кістки, відповідно до окресленої "зони зацікавленості".

Гетероморфність (інформаційну ентропію) деструктивного процесу в періодонті, окресленого "зоною зацікавленості", розраховують за формулою:

$$H_x = -\sum_{i=1}^m p_i(x) \log_2 p_i(x) \quad (1)$$

де H_x - показник гетероморфності; x - досліджуваний параметр; $p_i(x)$ - частота значення i -го параметру.

Показник відносної ентропії для кожного окремого випадка вираховують за формулами:

$$h = H : H_{\max} \cdot 100\%, \quad H_{\max} = \log_2 N \quad (2)$$

де h - відносна ентропія, як співвідношення значення ентропії окремого випадку до H_{\max} - максимальної інформаційної ємності системи при кількості класів значень параметру x , що дорівнює N .

Зсув наданого показника у бік мінімальної ентропії свідчить про більш однорідний і менш різноманітний склад об'єкту, а у бік максимальних значень - вказує на більшу гетерогенність системи. Слід також відзначити, що більш високий рівень структурної ентропії кіст у порівнянні із гранульомами відбиває зростання невпорядкованості в біологічних системах при просуванні по патогенетичному ланцюгу за напрямком зростання рівня деструктивних процесів у періодонті за схемою: фіброзний періодонтит-гранульома-кістогранульома-кіста. Точний діагностичний висновок дозволяє розширити показання до консервативного та консервативно-хірургічного лікування (типу кістектомії), уникнути в частині випадків травматичних хірургічних втручань більшого обсягу (резекції верхівки кореня).

Для експериментальної перевірки заявленого рішення задачі на базі обласної стоматологічної поліклініки м. Дніпропетровська проведена оцінка 44-х цифрових дентальних рентгенограм за наведеними вище критеріями. Періапикальні ураження розподілилися таким чином: гранульоми - 35, кісти (прості та складні) і кістогранульоми - 9. Показник відносної ентропії, розрахований для групи кіст, становив $52,3 \pm 4,9\%$, для гранульом - $39,1 \pm 1,2\%$, $P \leq 0,05$. Співставлення результатів, одержаних шляхом аналізу інформаційних показників, та патоморфологічних висновків по операційному матеріалу, виявило лише два помилкових рентгенологічних висновки, де кістогранульома була ідентифікована в одному випадку, як гранульома, у другому - як кіста. Точність діагностичних висновків, таким чином, досягла 95,4%, що значно краще від результатів, встановлених заявником із рівня техніки (72-94%). Аналіз інформаційних показників суттєво зменшує вірогідність помилкових діагностичних висновків, які пов'язані із широкою варіабельністю періапикальних уражень за розмірами та інтегральною оптичною щільністю зон деструкції.

Приклад 1

Хворий С., 28 років, звернувся до обласної стоматологічної поліклініки з приводу підготовки порожнини рота до протезування. Об'єктивно: обличчя симетричне, носогубні складки виражені рівномірно з обох сторін, підщелепні лімфовузли не пальпуються. 41 під пломбою, змінений у кольорі, перкусія чутлива, ЕОМ 120мкА, слизова оболонка в проекції кореня не змінена. Після видалення пломби - глибока каріозна порожнина, сполучена з порожниною зуба. В області верхівки кореня - вогнище деструкції кісткової тканини з чітким контуром, круглястої форми, діаметром до 0,5см. Для подальшого обстеження хворого був використаний дентальний рентгено-діагностичний комплекс "Visiodent", хоча можливим є використання будь-якого іншого, із можливістю отримання цифрового (дігитального) зображення й подальшим архівуванням, а також ПК із процесором рівня не нижче Pentium II для обробки цифрового зображення за допомогою програмних продуктів типу "ImagePro Express" або "ImagePro Plus" (Media Cybernetics, US). Візуальну оцінку рентгеновського зображення проводили на моніторі. Оцінювали геометричні контури, розміри та локалізацію періапикального ураження. Оконтурювання "зони зацікавленості" проводили із використанням маніпулятора типу "миша". Подальшу обробку (постпроцесінг) зображення окреслених «зон зацікавленості» проводили з використанням програми "ImagePro Express". Гістограма оптичної щільності періапикального ураження, що була окреслена "зоною зацікавленості", формувалась по сірій шкалі, за 64-ступеневою градацією. Показник відносної ентропії, розрахований для окресленої "зони зацікавленості" за формулами (1,2) для даного клінічного випадку становив 31,8%. За отриманими рентгенологічними та клінічними даними проведено консервативно-хірургічне лікування, яке полягало в проведенні хірургічного видалення навколоврхівкового патологічного утворення після ендодонтичної обробки та пломбування кореневого каналу. Патоморфологічний висновок: в операційному

матеріалі - грануляційна тканина різного ступеня зрілості, плазматичні клітини, елементи фіброзної капсули, що відповідає морфології гранульоми. Післяопераційний період не ускладнений. При контролі через 9 міс - скарги відсутні, анатомо-фізіологічна функція зуба збережена, на контрольних рентгенограмах - часткова репарація кісткової тканини альвеолярного відростку нижньої щелепи в зоні хірургічного втручання.

Приклад 2

Хвора К., 35 років, звернулася з приводу підготовки порожнини рота до протезування. Із анамнезу: 12 раніше турбував, із слів хворої, був пролікований. Об'єктивно: обличчя симетричне, носогубні складки виражені рівномірно з обох сторін, підщелепні лімфовузли не пальпуються. 12 під пломбою, перкусія чутлива, ЕОМ 160мкА, слизова оболонка в проекції кореня не змінена. Після видалення пломби - глибока каріозна порожнина, сполучена з порожниною зуба. В області верхівки кореня - вогнище деструкції кісткової тканини з чітким контуром, круглястої форми, діаметром 1,1 см. Рентгенологічне обстеження хворої та постпроцесінг зображення зони деструкції проведені, як викладено вище. Показник відносної ентропії, розрахований для окресленої "зони зацікавленості" за формулами (1, 2), для даного клінічного випадку становив 59,2%. За отриманими рентгенологічними та клінічними даними проведено консервативно-хірургічне лікування, яке полягало в проведенні хірургічного видалення навколоврхівкового патологічного утворення після ендодонтичної обробки та пломбування кореневого каналу. Патоморфологічний висновок: в операційному матеріалі виявлена епітеліальна тканина, яка оточувала слабо пофарбований уміст кісти. Епітелій кісти багаточаровий, без ознак ороговіння. Поверхневі клітини епітелію кісти мали призматичну форму і містили включення речовини, подібної за характеристиками до вмісту кісти. У тканини, що оточує корінь зуба, були виражені ознаки запалення: інтенсивна лимфо-плазмоцитарна інфільтрація, ділянки некротично зміненої тканини, повнокров'я численних судин капілярного типу, набряк стромы періодонту, розвиток грубої волокнистої тканини навколо зон некрозу, порушення архітектури кісткових балок з ознаками остеолілізу. Післяопераційний період не ускладнений. При контролі через 9міс - скарги відсутні, анатомо-фізіологічна функція зуба збережена, на контрольних рентгенограмах - часткова репарація кісткової тканини альвеолярного відростку верхньої щелепи в зоні хірургічного втручання.

Тож, приклади конкретного використання доводять можливість відтворення диференційної діагностики деструктивних форм верхівкового періодонтиту на основі постпроцесінгу цифрових рентгенограм та інформаційно-ентропійного аналізу з підвищенням точності та інформативності. Як наведено вище, точність діагностичного висновку при цьому становить 95,4%. Запровадження об'єкта у заявленому вигляді в стоматологічній практиці допоможе мінімізувати можливість діагностичної помилки, об'єктивізувати та розширити показання до консервативних і консервативно-хірургічних втручань.

Джерела інформації

1 Пат 58283А України, МПК6 А61В5/00 Спосіб діагностики деструктивних форм періодонтиту / Н І-Жеро, В Г Помойницький (Україна), - №2002118994, заявл 12 11 2002, опубл 15 07 2003

2 Absence of radiometric differentiation between periapical cysts and granulomas / White S C , Sapp J P , Seto B G , Mankovich N J // Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1994 -№78 -P 650-654



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4