

УДК 616 - 01 / - 099:31

© С.Я. Костенко, В.Д. Мішалов, В.І. Біда, 2012.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ТОТОЖНОСТІ РЕНТГЕНІВСЬКОГО СПІВСТАВЛЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНТРАСТНОГО КОНТУРУВАННЯ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ

Є.Я. Костенко\*, В.Д. Мішалов\*\*, В.І. Біда\*\*

\*Ужгородський національний університет;

\*\* Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ.

### EXPERIMENTAL GROUNDS FOR METHOD OF IDENTITY DETERMINATION OF X-RAY PHOTOGRAPHY COMPARISON BY CONTRAST CONTOURING OF STOMATOLOGICAL INTERFERENCES

Ye.Ya. Kostenko, V.D. Mishalov, V.I. Bida

#### SUMMARY

The paper presents clinical and experimental study of computer-analysis method of identification by the dentoalveolar apparatus Digital Panoramic X-rays Studies. The method of contrast trace-contouring of dentition interventions is described.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЖДЕСТВА РЕНТГЕНОВСКОГО СОПОСТАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ КОНТРАСТНОГО КОНТУРИРОВАНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Е.Я. Костенко, В.Д. Мишалов, В.И. Бида

#### РЕЗЮМЕ

В статье представлены клинико-экспериментальное обоснование компьютерного анализа метода идентификации личности по цифровым ортопантомографическим исследованиям зубо-челюстного аппарата с помощью метода контрастного контурирования стоматологических вмешательств.

**Ключові слова:** ортопантомографія, контрастне контурування, стоматологічне втручання.

Серед відомих методів комп'ютерної ідентифікації особи за стоматологічним статусом в країнах Євро-союзу використовується програма DVA (Dental-VisualAlgorithm), яка застосовується Інтерполом при встановленні та ідентифікації померлих осіб [1,2].

Принцип дії цієї програми полягає у порівнянні звітів (postmortem та antemortem), які заносять у програму у вигляді шифрів на кожний зуб [3,4], та має додаткову інформацію [5,6]. Розроблена аналогічна вітчизняна програма, яка враховує особливості лікування та відновлення основних стоматологічних захворювань в нашій країні. Шифри до неї представлені у «Атласі ідентифікації особи за стоматологічним статусом» (Є.Я.Костенко і співавтори). Однак, основним недоліком та незручністю програми є необхідність вносити в базу даних кодів стоматологічного статусу вручну, що в свою чергу збільшує можливість похибки при визначенні статусу кожного окремого зуба і всього зубо-щелепного апарату [7,8].

Метою дослідження була розробка та апробація запропонованої методики ідентифікації осіб за стоматологічним статусом на основі комп'ютерного аналізу ятрогенних втручаннях, які візуалізуються на цифрових ортопантомограмах.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

В основу методу покладено використання ефекту відмінності предмету спостереження від оточуючого його фону, який відомий як оптичний контраст.

При виконанні реставраційних робіт використовувались матеріали, які були чітко візуально відмінними на рентгенівських знімках.

Відношення яскраво світлих ділянок реставрацій та темних ділянок тканин є достатньо інформативними даними для виявлення таких ятрогенних втручаннях з чіткої локалізацією, розмірами та формами.

Найбільш точно ідентифікуються наступні відновлювальні матеріали: металеві штифти, коронки, мостоподібні протези, пломби, дентальні імпланти різних конструкцій (рис. 1).

Опис ортопантомограми: 17зуб – металічна коронка, 16 зуб– внутрішньокостковий титановий дентальний імплантат, 27зуб– пломба, 36 зуб– пломба, 45зуб –анкерний штифт та реставрація, 46 зуб–куксова штифтова вкладка, 47зуб– пломба.

Контраст визначається за формулою, як відношення різниці яскравостей об'єктів спостереження та фону до однієї з яскравостей.

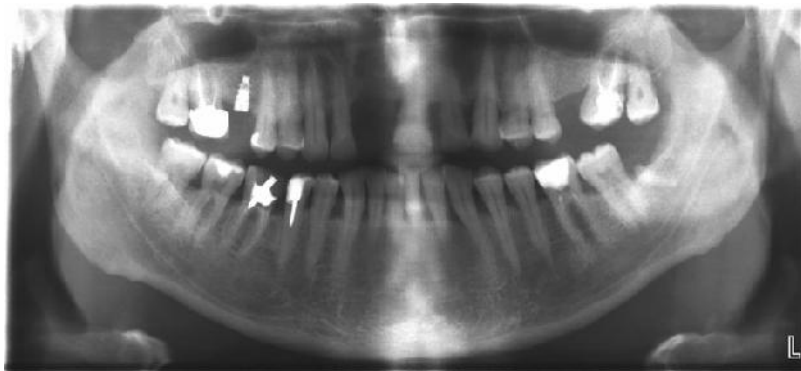


Рис 1. Приклад ортопантограмми пацієнта. Чітко визначаються металеві штифти, коронки, мостоподібні протези, пломби, дентальні імплантати різних конструкцій.

де  $K$  – контраст;  $B_1$  – яскравість одного об'єкту, що порівнюється;  $B_2$  – яскравість іншого об'єкту порівняння.

За умови, коли  $K=1$ , об'єкт має абсолютний контраст, при його відсутності об'єкт зливається з фо-

ном ( $K=0$ ). Використовуючи вищенаведену формулу та підставляючи в неї значення конкретного предмету, визначається значення контрасту і ділянки реставраційних об'єктів.

Рівень яскравості визначається: значення від 1 до 100, де 0 – білий колір, 100 – чорний колір, значення від 1-99 – градація сірого кольору (C, D, A) (рис. 2).

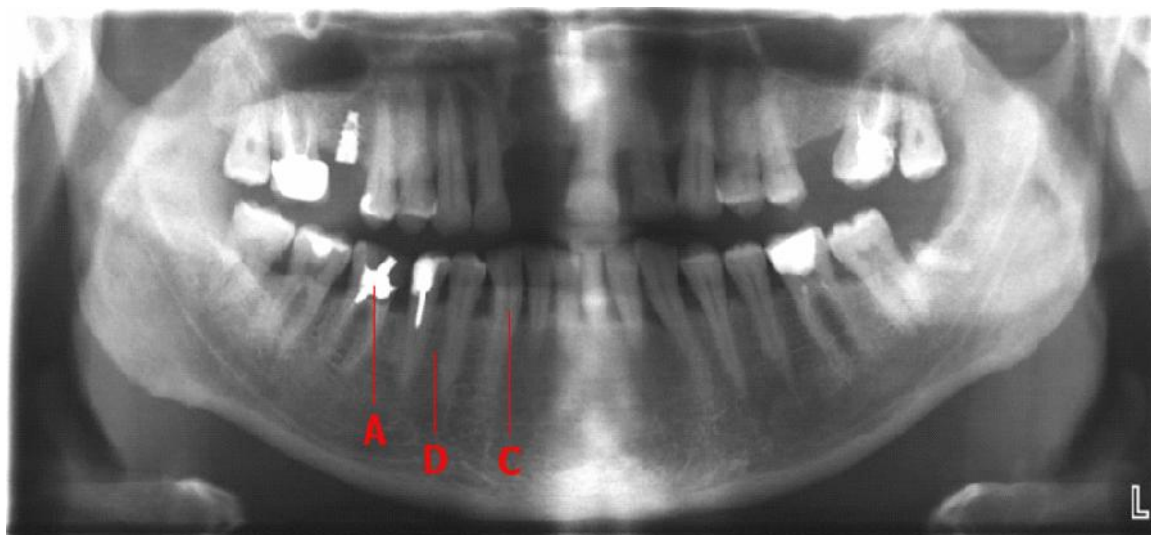


Рис. 2. Рівні яскравості на ортопантограмі.

#### Приклад 1:

Рівні яскравості на рентгенівському знімку: точка A = 1, точка D = 80.

Використовуючи формулу, визначається рівень контрасту, за умови  $B_1 = D, B_2 = A$

Контраст визначається:

$$K = \frac{80 - 1}{80} = 0,9875$$

(наближається до абсолютного контрасту, чіткі контури об'єкту).

#### Приклад 2:

Рівні яскравості на рентгенівському знімку: точка C = 75, точка D = 80 (рис. 3).

Використовуючи формулу, визначаємо рівень контрасту за умови, коли

$$B_1 = D, B_2 = C.$$

Контраст визначається:

$$K = \frac{80 - 75}{80} = 0,0625$$

(слабкий контраст, контури об'єкту не чіткі, візуалізуються слабо).

Після визначення контрастних об'єктів, визначаються крайні точки знайденого об'єкту.

Використовуючи знайдені точки, будується неорієнтований граф, де V – множина вершин, або вузів, (a1 ... a5);

E – множина невизначених вершин, що мають

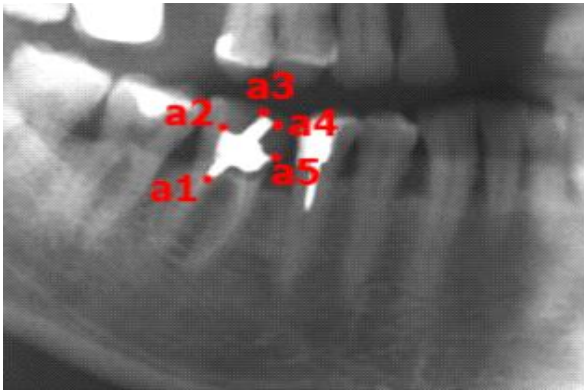
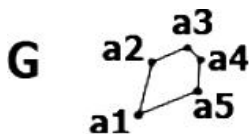
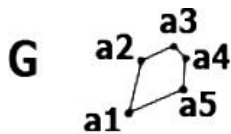


Рис. 3. Фрагмент рентгенологічного зображення нижньої щелепи в ділянці 45, 46 зубів.



**Описання процесу порівняння.** Для кожного знайденого об'єкту стоматологічних втручань, створюється модель в вигляді графа:



Потім граф записується в виді матриці (матриця суміжності):


Ця матриця записується в вигляді 2-х вимірного масиву Array  $G[i,j] = [i1,j1=0], [i1,j2=1] \dots [i5,j5=0]$

Порівнюються два 2-х вимірних масиву, однієї особи з іншою.

(Особа 1) Array  $G[i,j] = [i1,j1=0], [i1,j2=1] \dots [i5,j5=0]$ ;

(Особа 2) Array  $D[i,j] = [i1,j1=0], [i1,j2=0] \dots [i5,j5=0]$ .

$G[i1,j1] = D[i1,j1] \dots G[in,jn] = D[in,jn]$

Оцінка ефективності запропонованого методу була апробована в експерименті на 216 ортопантомограмах осіб, як мали базову цифрову ортопантомограму з інтервалом повторних знімків від одного до п'яти років. Серед обстежених 97 ортопантомограм належали чоловікам, а 119 – жінкам, у віці від 18 до 65 років. До першої групи входили 74 особи, яким були зроблені повторні знімки протягом першого року. До складу другої групи дослідження віднесені 78 осіб, повторні знімки яким зроблені в терміни від одного до трьох років, до третьої групи входили 64 особи, повторні знімки яким були зроблені через три – п'ять років.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.

Ідентифікація осіб за методом визначення тотожності ятрогенних втручань на основі аналізу цифрових ортопантомограм показав наступний результат. В першій групі запропонованим методом було ідентифіковано 85,1% (63 особи), причому 14,9% (11 осіб) не мали пломб, або вони були замінені внаслідок повторного лікування.

В другій групі ідентифіковано 79,5% (62 особи), з яких за візуальною оцінкою відмічено зміни стоматологічного статусу внаслідок тотального ортопедичного лікування незнімними металокерамічними ортопедичними конструкціями 8,9% (7 осіб), а 11,6% (9 осіб) не мали достатньої кількості характерних рентгенологічних ознак лікування. В третій групі, яка мала найнижчі показники було ідентифіковано 73,4% (47 осіб), аналіз причин зниження ефективності пояснюється кількістю осіб, які не мали стоматологічного лікування (вікова група 18-24 роки) 5 осіб (7,8%), та особами, яким проведенні об'ємні хірургічні, терапевтичні та ортопедичні лікувальні маніпуляції (12 осіб – 18,8%).

Експертна оцінка ортопантомограм підтвердила тотожність усіх повторних знімків у трьох досліджуваних групах, проте кількість виявлених ятрогенних втручань була недостатньою та унікальною для підтвердження судово-медичного звіту з ідентифікації осіб за стоматологічним статусом.

## ВИСНОВКИ

1. Запропонована методика комп'ютерної аналізу тотожності ятрогенних втручань на основі контрастного контурування цифрових рентгенологічних зображень показали свою ефективність серед осіб, які мали достатню кількість пролікованих, реставрованих та ортопедично відновлених зубів.

2. Застосування даної методики ефективно лише в комплексі з іншими методами стоматологічної ідентифікації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Костенко С.Я. Визначальні фактори віку в судовій стоматології / С.Я.Костенко, Н.С.Бобров// Матеріали міжнародної науково-практичної конференції стоматологів – Ужгород, 23-24 вересня 2011. – С. 230-233.

2. A. Jackson, J.Jackson //Forensic Forensic Science. Pearson Education. – 2004. – P. 328-29.

3. Kostenko Y. Dental Element of Forensics / Y.Kostenko, O.Klitynska // 8th International Danubius Congress And 15th Congress Of Hungari an Association Of Oral And Maxill of acial Surgeons. Debrecen, Hungary, 25-26 August, 2011. – P. 23.

4. Kvaal S.I. Collection of postmortem data: DVI protocol sand quality as surance /S.I.Kvaal// ForensicSciInt. 2006 May 15; 159 Suppl 1:S.12-4.

5. Nortje C.J. Maxillo-facial radiology in for ensicden tistry: a review/C.J. Nortje, A.M. Harris//J Forensic

Odonto stomatol. – 1986 Jun,4(1):P. 29-38.

6. Solheim T. The “Scandinavian Star” ferry disaster 1990 – a challenge to forensic dentology /T.Solheim, M. Lorentsen, P.K.Sundries, G.BangL.Bremnes// Int J LegalMed. 1992, 104(6). – P. 339-45.

7. Stene-Johansen W. Dental identification after the

Dash 7 air craft accident at Torghatten, Northern Norway, May 6th, 1988/ W. Stene-Johansen, T.Solheim, O. Sakshaug//J Forensic Odontostomatol. 1992. 10(1): P. 15-24.

8. Summers R. Forensic dental photography /R. Summers, D. Lewin//Practical Forensic Odontology, Edited by Clarck DH Wright. 199. – P. 188-205.