

В.Ф. Макєєв, О.О. Ісакова

Порівняльна оцінка зубного віку, визначеного за методом Cameriere, і календарного віку 6–7-річних дітей Прикарпатського регіону України

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, Україна

Мета: порівняти хронологічний і зубний вік дітей з м. Львова та Львівської області віком 6–7 років за допомогою модифікованої формули Cameriere.

Методи. Для даного дослідження використано ортопантомограми 23-х дітей (16 хлопчиків і 7 дівчаток) віком 6–7 років - м. Львова та Львівської області. Розроблено анкету для внесення індивідуальних даних пацієнтів і стандартизований формат внесення їх показників, отриманих з ортопантомограм (ОПГ). Проводилось обстеження ділянки нижніх семи зубів зліва за методом Cameriere та оцінювався зубний вік дитини, який далі порівнювали із хронологічним віком. Результати. Отримані результати дослідження показали достатньо високу точність і надійність оцінки зубного віку дітей 6–7 років за допомогою модифікованої формули Cameriere. Дослідження ґрунтується на виявленні фізіологічних змін (швидкості формування коренів) у постійних зубах дітей, використовуючи рентгенологічний метод. Оцінюючи отримані показники, одержані за допомогою двох методів у дівчат і хлопців вибраної вікової групи, виявлено статистично достовірний сильний прямо пропорційний зв'язок між хронологічним віком і віком, обрахованим за методом Cameriere.

Висновки. Результати досліджень показали придатність модифікованої у процесі роботи формули Cameriere, що базується на оцінці відкритих верхівок і кількості зубів із завершеним формуванням кореня в якості маркера фізіологічного розвитку дитини, та такої, яку можна використовувати з метою визначення віку дитини.

Ключові слова: зубний вік, формула регресії Cameriere, ортопантомограма, визначення віку, зуби, ортодонтія, метод Cameriere.

Вступ

На сьогодні оцінка віку дитини є важливим питанням багатьох напрямів як медицини, так і криміналістики. Перш за все оцінка віку необхідна в дитячій ендокринології, стоматології, судовій медицині та надзвичайно важлива при плануванні ортодонтичного лікування.

Сучасний ритм життя та активні зміни в суспільстві вимагають точної оцінки віку людини у випадку досягнення нею віку кримінальної відповідальності, при викраденні дітей, усиновленні, укладанні шлюбу, нелегальній міграції, вчиненні важких злочинів, а також за відсутності свідчення про народження чи неправдивих записів про вік.

Хронологічний або календарний вік – це проміжок часу між народженням і дослідженням (експертизою), виражений як кількість минулих років, місяців і діб. Вік розвитку, з іншого боку, визначається як біологічна зрілість організму та рівень системного розвитку дитини.

До показників віку розвитку відносяться:

- морфологічний (біологічний) вік,
- вік вторинних статевих ознак,
- кістковий (скелетний) вік,
- зубний вік [12, 13].

Отже, поряд із кістковим віком ще одним з важливих чинників для визначення біологічного віку пацієнта є зубний вік, який був уперше описаний у XIX столітті [14]. Його оцінка має важливе значення для прийняття рішень про алгоритми діагностики та варіанти лікування в таких галузях медицини, як консервативна стоматологія, ортодонтія, педіатрія або ендокринологія [6, 15], а також для судово-медичних цілей [16]. Стоматолог у судовій медицині використовує оцінку зубного віку як один з методів для ідентифікації людського трупа або неопізнаних останків [16–18].

Зубний вік визначається на основі аналізу зубів, наявних у порожнині рота, резорбції коренів тимчасових зубів і стадії розвитку постійних зубів [19–22]. Клінічний метод урахує порядок і кількість, прорізування зубів, що згідно зі стандартними таблицями дозволяє оцінити зубний вік [23, 24].

Зубний вік є одним з небагатьох показників фізіології розвитку дитини. Найпоширенішим методом оцінки стоматологічного віку є рентгенологічне дослідження ділянки зап'ястка лівої руки дитини чи мезіального хряща епіфіза ключиці [1, 2]. Однак ці скелетні методи мають деякі недоліки, урахуваючи мінливість дозрівання кісток, на що впливають фактори навколишнього середовища та рентгенівське навантаження за життя дитини.

Метод визначення віку, заснований на швидкості кальцифікації, більш контрольований генами, ніж екологічними факторами навколишнього середовища [3, 4, 5].

Найпоширеніший спосіб оцінки віку на основі визначення морфологічних параметрів зубів дітей на рентгенограмі був опублікований у 1973 році Demirjian A., Goldstein H., Tanner J.M. і згодом модифікований іншими авторами [6]. Згодом Cameriere R. був запропонований ще один новий метод, який базується на вимірюванні відкритих верхівок постійних зубів нижньої щелепи зліва [7, 8, 9, 10, 11], який і став основою даного дослідження.

Дане дослідження ґрунтується на виявленні фізіологічних змін (швидкості кальцифікації коренів) у постійних зубах дітей, використовуючи рентгенологічний метод.

Метою даного дослідження є оцінка хронологічного та стоматологічного віку дітей Львова та Львівської області віком 6–7 років за допомогою модифікованої формули Cameriere. Дослідження передбачає можливість

уперше оцінити співвідношення хронологічного та стоматологічного (дентального) віку дітей окремої області України за методом Cameriere на основі ортопантомограм у вибраній віковій групі та порівняти з результатами, отриманими внаслідок аналогічних досліджень дітей інших країн світу.

Матеріали та методи дослідження

Для даного дослідження використано ортопантомограми 23-х дітей (16 хлопчиків і 7 дівчаток) віком 6–7 років з м. Львова та Львівської області, які були відібрані за такими критеріями, як вік, стать, відсутність агенезу або екстракції постійних зубів у лівому нижньому квадранті. Критеріями виключення були також неповний стоматологічний анамнез, попереднє ортодонтичне лікування, виражені системні захворювання та вроджені аномалії, некомплектність зародків постійних зубів за винятком трьох молярів.

Розроблено анкету для внесення індивідуальних даних дітей і стандартизований формат внесення їх показників, отриманих з ортопантомограм (ОПГ).

Пацієнтам проведена ортопантомографія в цифровому форматі, далі визначався індивідуальний коефіцієнт коренів кожного постійного зуба (співвідношення A/L) з лівого нижнього квадранта (зуби 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37), де L – це довжина кореня, а A – ширина незакритої верхівки кореня даного зуба, тобто відстань між крайніми точками стінок кореня на незакритій верхівці.

Таким чином, обстежувалась ділянка нижніх семи зубів зліва за методом Cameriere й оцінювався вік дитини, який далі порівнювали із хронологічним віком, визначеним за схемою:

Дата народження – Дата проведення обстеження – Хронологічний вік

За основу взято формулу регресії Cameriere, яку у процесі роботи модифіковано в такому вигляді:

$$\text{Вік} = 9,402 + 0,663 \times \text{No} - 0,711 \times s - 0,106 \times s \times \text{No},$$

де s – це сума зубних коефіцієнтів усіх зубів досліджуваного сегмента, тобто $s = A_1/L_1 + A_2/L_2 + A_3/L_3 + A_4/L_4 + A_5/L_5 + A_6/L_6 + A_7/L_7$.

Співвідношення A/L визначалось лише в зубах з незакритою верхівкою. Зуби, які мали закриту верхівку, позначались як No . До No відносили також зуби, значення ширини верхівки яких (A) становило менш ніж 0,08.

У випадках, коли всі зуби знаходились на стадії незакритої верхівки, у формулі $\text{No} = 1$. Приклад розрахунків визначення зубного віку дитини наведений на рис. 2 і 3.

Результати дослідження та їх обговорення

Порівняння отриманих результатів визначення віку за методом Cameriere із хронологічним віком обстежених дітей наведено в таблиці 1.

Порівняльний статистичний аналіз установив, що значення віку, одержані за допомогою двох методів серед дівчат і хлопців вибраної вікової групи, статистично не відрізняються ($p > 0,05$), що представлено в таблицях 2 і 3.

Представлене дослідження базується на рентгенологічному методі, який є одним з найбільш надійних методів оцінки віку і є основною складовою дентальних і скелетних методів визначення віку [9, 10, 11].

Дослідження за методом Cameriere були проведені в багатьох країнах світу, зокрема в європейських державах, із впровадженням загальної формули.

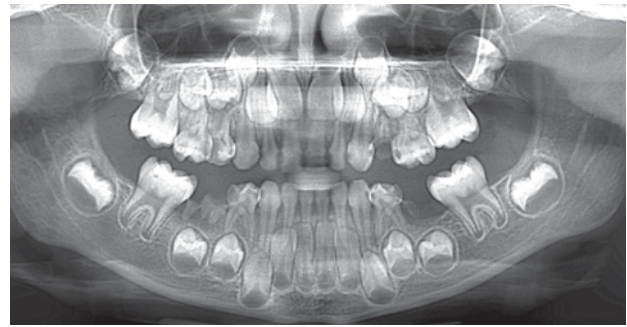


Рис. 1. Ортопантомограма хлопчика. Вік на момент проведення обстеження: 6 років 6 місяців.

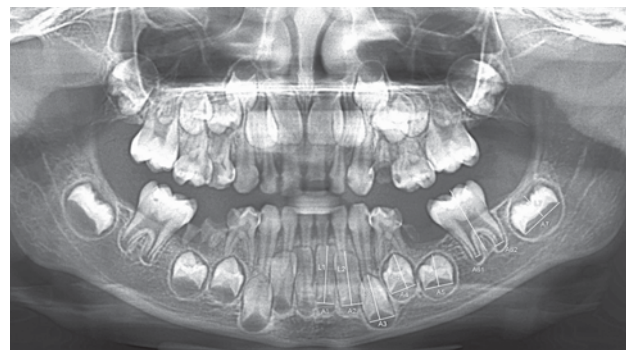


Рис. 2. Приклад № 1 проведення замірів для обрахунку згідно з модифікованою формулою Cameriere. Ортопантомограма хлопчика віком 6 років 6 місяців.

$$A_1/L_1 = 0,52/1,58 = 0,329; A_2/L_2 = 0,62/1,44 = 0,431; A_3/L_3 = 0,68/1,28 = 0,533; A_4/L_4 = 0,63/1,08 = 0,583; A_5/L_5 = 0,97/1,05 = 0,924; A_6/L_6 = 0,51/2,0 = 0,254; A_7/L_7 = 1,65/1,07 = 1,543; s = 4,597.$$

$\text{Вік} = 9,402 + 0,663 - 0,711 \times 4,597 - 0,106 \times 4,597 \times 1 = 6,31$; що приблизно дорівнює віку 6 років 4 місяці. Отже, отримано вік дитини в даному випадку, визначений вік дитини з похибкою лише у два місяці.



Рис. 3. Приклад 2 проведення замірів для обрахунків за модифікованою формулою Cameriere. Ортопантомограма дівчинки віком 7 років 9 місяців.

$$A_1/L_1 = 0,17/1,9 = 0,089; A_2/L_2 = 0,25/1,86 = 0,135; A_3/L_3 = 0,68/1,66 = 0,411; A_4/L_4 = 0,73/1,18 = 0,614; A_5/L_5 = 0,8/1,1 = 0,726; A_6/L_6 = 0,41/2,1 = 0,194; A_7/L_7 = 0,87/1,05 = 0,833; s = 3,002.$$

$\text{Вік} = 9,402 + 0,663 - 0,711 \times 3,002 - 0,106 \times 3,002 \times 1 = 7,61$; що приблизно дорівнює віку 7 років 7 місяців. Отже, отримано вік дитини з похибкою лише у два місяці.

Діти в період змінного прикусу залишаються найбільш критичними стосовно оцінки віку й, відповідно, визначення правильного часу проведення ортодонтичної терапії. У даній віковій групі розвиток постійних зубів проходить різні етапи й залежить від багатьох чинників навколишнього середовища, генетичного, географічного та харчового факторів. На процес прорізування зубів впливає й багато місцевих факторів, таких як місце та простір для постійного зуба в зубній дузі та випадіння тимчасових попередників. Навіть з огляду на велику кількість чинників впливу на про-

різування та формування постійних зубів у дітей даний метод показав високу точність і незалежність.

За допомогою методу Cameriere зроблені дослідження у великій вибірці дітей з різних європейських держав і впроваджено загальну формулу.

З метою оцінки методу Cameriere серед досліджуваних дітей і його подальшого застосування було проведено порівняння віку, одержаного за цією методикою, із хронологічним віком досліджуваних дітей у віковій групі 6–7 років як серед хлопців, так і серед дівчат.

Таблиця 1

Порівняння отриманих результатів визначення віку за методом Cameriere із хронологічним віком обстежених дітей

№/№	Стать	Вік, визначений за методом Cameriere	Хронологічний вік (у роках)
1	чоловіча	6,86	6,79
2	чоловіча	6,31	6,52
3	чоловіча	6,58	6,15
4	чоловіча	6,15	6,39
5	чоловіча	7,34	6,69
6	чоловіча	7,58	6,94
7	чоловіча	7,40	6,78
8	чоловіча	6,44	7,42
9	чоловіча	7,18	7,67
10	чоловіча	8,08	7,74
11	чоловіча	7,28	7,70
12	чоловіча	7,47	7,70
13	чоловіча	7,59	7,28
14	чоловіча	7,90	7,55
15	чоловіча	8,40	7,97
16	чоловіча	7,49	7,43
17	жіноча	7,08	6,61
18	жіноча	6,08	6,8
19	жіноча	6,78	6,1
20	жіноча	8,34	7,9
21	жіноча	7,61	7,76
22	жіноча	7,66	7,22
23	жіноча	7,6	7,34

Таблиця 2

Порівняння хронологічного віку та віку, визначеного методом Cameriere, серед досліджуваних хлопців у різних вікових групах

Вікові групи, роки	n	Хронологічний вік, M±σ	Вік за Cameriere, M±σ	t	p
6–8	16	7,17±0,56	7,25±0,64	-0,38	0,70

Таблиця 3

Порівняння хронологічного віку та віку, визначеного методом Cameriere, серед досліджуваних дівчат у різних вікових групах

Вікові групи, роки	n	Хронологічний вік, M±	Вік за Cameriere, M±	t	p
6–8	7	7,10±0,64	7,31±0,73	-0,55	0,59

Таблиця 4

Порівняння хронологічного віку та віку, визначеного за допомогою методу Cameriere, серед досліджуваних хлопців у різних вікових групах

Стать	n	Хронологічний вік, М±σ	Вік за Cameriere, М±σ	p
Хлопці	16	7,17±0,56	7,25±0,64	0,70
Дівчата	7	7,10±0,64	7,31±0,73	0,59

Таблиця 5

Міжгрупова кореляція поміж хронологічним віком і віком за методом Cameriere серед хлопців і дівчат

	Показник міжгрупової кореляції, r	Критерій p
Хлопці	0,961	p = 2,1 10-30
Дівчата	0,971	p = 4,7 10-24

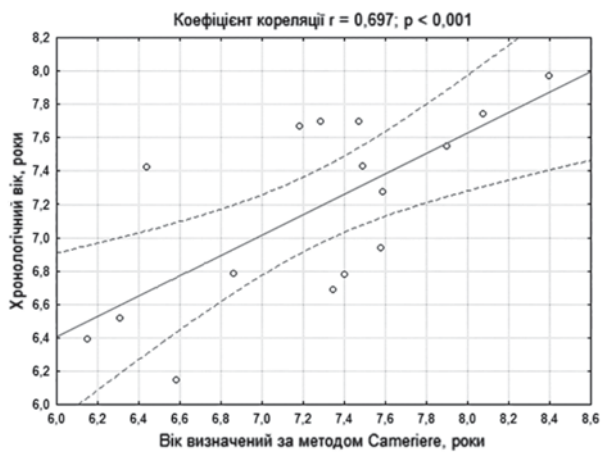


Рис. 4. Кореляційний взаємозв'язок між хронологічним віком і віком, визначеним за допомогою методу Cameriere, серед досліджуваних хлопчиків віком 6–7 років (n = 16).

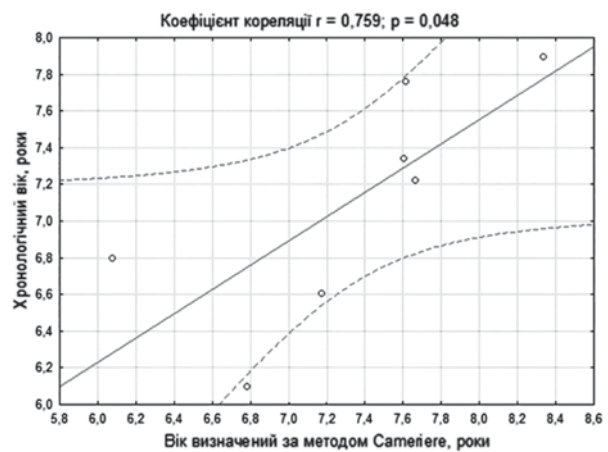


Рис. 5. Кореляційний взаємозв'язок між хронологічним віком і віком, визначеним за допомогою методу Cameriere серед досліджуваних дівчаток віком 6–7 років (n = 7).

При аналізі одержаних даних виявлено, що середній хронологічний вік досліджуваних хлопців (n = 16) становив 7,17±0,56 року, а за допомогою методу Cameriere – 7,25±0,64 року. Оцінка за методом Стюдента не виявила достовірної різниці між даними (p = 0,7). Аналогічно й серед дівчат: середній хронологічний вік становив 7,10±0,64 роке, а за допомогою методу Cameriere – 7,31±0,73 (p = 0,59). Дані аналізу представлені в таблиці 4.

Водночас кореляційний аналіз установив статистично достовірний, сильний прямо пропорційний зв'язок між хронологічним віком і віком, обрахованим за допомогою методу Cameriere, як серед досліджуваних хлопців (r = 0,961; p = 2,1 10⁻³⁰), так і у групі досліджуваних дівчат (r = 0,971; p = 4,7 10⁻²⁴) (табл. 5).

Графіки, представлені на рис. 4 та 5, показують близький розподіл одержаних показників до центральної осі та вузький довірчий інтервал, що вказує на достатньо сильний кореляційний зв'язок між двома методами в оцінці віку як хлопців, так і дівчат.

Установлено, що серед досліджуваних хлопчиків віком 6–7 років між їхнім хронологічним віком і віком, визначеним за методом Cameriere, існує прямий середньої сили достовірний кореляційний зв'язок (r = 0,697; p < 0,001). Це означає, що збільшення хронологічного віку у хлопчиків віком 6–7 років достовірно поєднується зі збільшенням віку, визначеного для за допомогою методу Cameriere (рис. 4).

Установлено, що серед досліджуваних дівчаток віком 6–7 років між їхнім хронологічним віком і віком, визначеним за допомогою методу Cameriere, існує прямий сильний достовірний кореляційний зв'язок (r = 0,759; p = 0,048). Це означає, що збільшення хронологічного віку дівчаток віком 6–7 років достовірно поєднується зі збільшенням віку, визначеного для них за допомогою методу Cameriere (рис. 5).

Висновки

Результати дослідження показали достатньо високу точність і надійність оцінки зубного віку дітей 6–7 років. Оскільки дослідження мали віковий діапазон на конкретному зразку стоматологічних пацієнтів, подальші дослідження повинні оцінити корисність даного методу в дітей старшого віку для дітей даного регіону України.

Більше 90 % абсолютної величини залишкових помилок, отриманих з використанням методу Камер'єра, були менше одного року й лише в одного хлопчика наближені до одного року. Отже, результати досліджень показують придатність модифікованої у процесі роботи формули, що базується на оцінці відкритих верхівки і кількості (No) зубів із завершеним формуванням кореня в якості маркера розвитку та такої, яку можна використовувати з метою визначення віку дитини.

ЛІТЕРАТУРА

- Schmeling A., Schulz R., Reisinger W., Muhler M., Wernecke K.D., Geserick G. Studies on the time frame for ossification of the medial clavicular epiphyseal cartilage in conventional radiography // *Int. J. Legal Med.* – 2004. – 118: 5–8.
- Schulz R., Mühler M., Mutze S., Schmidt S., Reisinger W., Schmeling A. Studies on the time frame of ossification of the medial epiphysis of the clavicle as revealed by CT scans // *Int. J. Legal Med.* – 2005. – 119: 142–145.
- Nolla C. The development of permanent teeth // *J. Dent. Child.* – 1960. – 27: 254.
- Moorres C.F.A., Fanning E.A., Hunt E.E. Age variation of formation stages for ten permanent teeth // *J. Dent. Res.* – 1963. – 42: 1490.
- Gleiser I., Hunt E.E. The permanent mandibular first molar; its calcification, eruption, and decay // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 1995. – 13: 253–283.
- Demirjian A., Goldstein H., Tanner J.M. A new system of dental age assessment // *Hum. Biol.* – 1973: 45 (2); 211–227.
- Cameriere R., Ferrante L., Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth // *Int. J. Legal Med.* – 2006. – 120 (1); 49–52.
- Cameriere R., Ferrante L., Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a European formula // *Int. J. Legal Med.* – 2007: 121; 449–553.
- Rai B., Anand S.C. Tooth developments: an accuracy of age estimation of radiographic methods // *World Journal of Medical Sci.* – 2006: 1 (2); 130–32.
- Rai B., Anand S.C. Age estimation in children from dental radiograph: a regression Equation // *The Internet Journal of Biological Anthropology.* – 2008: 1 (2); p. 2.
- Jamroz G.M.B., Kuijpers-Jagtman A.M., Hof M.A., Katsaros C. Dental Maturation in Short and Long Facial Types: Is There a Difference? // *Angle Orthodontist.* 2006. – 76 (5); 768–72.
- Knychalska-Karwan Z. Zbiyr wskaźników stomatologicznych, klasyfikacji i testów // *Czelej.* – Lublin, 2010.
- Olczak-Kowalczyk D., Szczepańska J., Kaczmarek U. Współczesna stomatologia wieku rozwojowego // *Med. Tour Press.* – Otwock. – 2017.
- Hubert E. Rozwój dzieci z rozszczepem podniebienia pierwotnego i wtórnego // *Czas Stomatol.* – 1986; 39 (8): 519–524.
- Schuster G., Lerner W., Witt E. Using the internet for teaching orthodontic X-ray analysis // *J. Orofac. Orthop.* – 2002; 63: 163–169.
- Otoci P. Określenie wieku osobniczego na podstawie zębów // *Przegl. Antropol.* – 1988; 54: 65–82.
- Karłowska I. Zarys współczesnej ortodontji. – Warszawa, PZWL. – 2013.
- Szpringer-Nodzak M. Stomatologia wieku rozwojowego – Warszawa, PZWL. – 1999.
- Ryżyło T.K., Ryżyło-Kalinowska I. Radiologia stomatologiczna. PZWL. – Warszawa 2007.
- Kiworkowa-Rączkowska E., Ryżyło-Kalinowska I., Ścibak-Borocho A. Radiological evaluation of dental age // *Ann UMCS Sect. D.* – 2006; 61: 342–345.
- Kiworkowa-Rączkowska E., Ryżyło-Kalinowska I. Przydatność klinicznej i radiologicznej oceny wieku zębowego // *As Stomatol.* – 2006; 4: 15–16.
- Śmiech-Stomkowska G., Jarnecka B. Rozwój fizyczny a wiek zębowy dzieci w wieku 7–10 lat // *Czas Stomatol.* – 1990; 43 (7): 434–438.
- Butti A.C. Haavikko's method to assess dental age in Italian children // *Eur. J. Orthod. April.* – 2009; 31 (2): 250–255.
- Kahn de Gruner S. Determining skeletal age using cervical vertebrae from lateral headfilm // *World J. Orthod.* – 2005; 6 (suppl.).

Сравнительная оценка зубного возраста, определенного по методу Cameriere, и календарного возраста 6-7-летних детей Прикарпатья Украины

В.Ф. Макеев, А.А. Исакова

Цель: сравнить хронологический и зубной возраст детей из г. Львова и Львовской области в возрасте 6–7 лет с помощью модифицированной формулы Cameriere.

Методы. Для данного исследования использованы ортопантограммы 23-х детей (16 мальчиков и 7 девочек) в возрасте 6–7 лет - г. Львова и Львовской области. Разработана анкета для внесения персональных данных пациентов и стандартизированный формат внесения их показателей, полученных с ортопантограмм (ОПГ). Проводилось обследование участка нижних семи зубов слева по методу Cameriere и оценивался зубной возраст ребенка, который далее сравнивали с хронологическим возрастом.

Результаты. Полученные результаты исследования показали достаточно высокую точность и надежность оценки зубного возраста детей 6–7 лет с помощью модифицированной формулы Cameriere. Исследование основывается на выявлении физиологических изменений (скорости формирования корней) в постоянных зубах детей, используя рентгенологический метод. Оценивая полученные показатели, полученные с помощью двух методов у девочек и мальчиков выбранной возрастной группы, выявлено статистически достоверную сильную прямо пропорциональную связь между хронологическим возрастом и возрастом, исчисленным по методу Cameriere.

Выводы. Результаты исследований показали пригодность модифицированной в процессе работы формулы Cameriere, основанной на оценке открытых верхушек и количества зубов с завершённым формированием корня в качестве маркера физиологического развития ребенка, и такой, которую можно использовать с целью определения возраста ребенка.

Ключевые слова: зубной возраст, формула регрессии Cameriere, ортопантограмма, определение возраста, зубы, ортодонтия, метод Cameriere.

Comparative assessment between the defined dental age of tooth determined by the Cameriere method, and the calendar age of 6–7 years old children of the Carpathian region of Ukraine

V. Makiejew, O. Isakova

Purpose. To evaluate the chronological and dental age of children in Lviv and the Lviv region aged 6–7 years with the help of the modified formula Cameriere.

Methods. Orthopantomograms 23 children (16 boys and 7 girls) aged 6–7 years from Lviv and Lviv region have been used for this study. A questionnaire was developed for the submission of individual patient data and a standardized format for making their indicators derived from orthopantomograms (OPG). The examination of the area of the lower seven teeth on the left was done using the Cameriere method and the age of the child was evaluated, which was further compared with the chronological age.

Results. The obtained results of the study showed a high accuracy and reliability of the estimation of dental age in children up to 6–7 years with the help of the Cameriere formula modified by us. The research is based on the detection of physiological changes (the rate of formation of the roots) in the permanent teeth of children using the X-ray method. Evaluating the results obtained by two methods, among girls and boys of the selected age group, a statistically significant strong correlation between the chronological age and the age calculated by the Cameriere method was revealed.

Conclusions. The results of the studies have shown the suitability of the Cameriere formula modified during the process, based on the assessment of open tops and the number of teeth with completed root formation as a marker for the physiological development of the child and one that can be used to determine the child's age.

Key words: dental age, regression formula Cameriere, panoramic radiograph, age estimation; teeth; orthodontics, the Cameriere method.

Макеев Валентин Федорович – доктор медичних наук, професор кафедри ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

Исакова Ольга Олександрівна – асистент кафедри стоматології дитячого віку Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

Адреса: 79007 м. Львів, вул. Рилеєва 3/5. Тел.: +38 098 415-70-16. E-mail: storisa7@gmail.com.