

lasting effect of pegylated liposomal doxorubicin in platinum-resistant recurrent ovarian cancer (clinical case). *Opukholi zhenskoy reproduktivnoy sistemy* 2015; 4: 81-86 [Rus].

5. Khalafyan A.A. *Statistica 6. Statistical analysis of data*. Moscow, ООО "Binom-Press", 2008; 512 p. [Rus].

6. Ahmed-Lecheheb D., Joly F. Ovarian cancer survivors' quality of life: a systematic review. *J Cancer Surviv.* 2016 Oct; 10 (5): 789-801.

7. Alkema N.G., Wisman G.B., van der Zee A.G., van Vugt M.A., de Jong S. Studying platinum sensitivity and resistance in high-grade serous ovarian cancer: Different models for different questions. *Drug Resist Updat.* 2016 Jan; 24: 55-69.

8. Vaughan S., Coward J.I., Bast R.C., Jr., Berchuck A., Berek J.S., Brenton J.D. et al. Rethinking ovarian cancer: recommendations for improving outcomes. *Nature reviews Cancer* 2011; 11: 719-25.

9. Zhang Y., Mei Q., Liu Y., Li X., Brock M.V., Chen M., Dong L., Shi L., Wang Y., Guo M., Nie J., Han W. The safety, efficacy, and treatment outcomes of a combination of low-dose decitabine treatment in patients with recurrent ovarian cancer. *Oncoimmunology.* 2017 May 17; 6(9): e1323619.

Надійшла до редакції 08.11.2017

Рецензент д-р мед. наук,  
проф. І. З. Гладчук,  
дата рецензії 01.12.2017

УДК 611.018

А. В. Тодорова, В. Є. Бреус, В. О. Ульянов

## ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕМАЛІ У РІЗНИХ ЧАСТИНАХ КОРОНКИ ТИМЧАСОВИХ МОЛЯРІВ ЛЮДИНИ

Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

УДК 611.018

А. В. Тодорова, В. Є. Бреус, В. А. Ульянов

### ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭМАЛИ В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ КОРОНКИ ВРЕМЕННЫХ МОЛЯРОВ ЧЕЛОВЕКА

*Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина*

Представлены результаты гистологического исследования внутренней микроскопической структуры эмали временных моляров человека, а также сравнения последней со структурой эмали постоянных моляров.

Проведенные исследования показали наличие существенных отличий между внутренней структурой постоянных и временных моляров. Для эмали временных зубов в преобладающем большинстве случаев характерен прямолинейный вариант хода эмалевых призм, в то время как в эмали постоянных зубов достаточно часто встречается более сложный, дугообразный, ход призм.

Полученные данные могут служить подтверждением гипотезы от том, что эмаль временных зубов является «упрощенной версией» эмали постоянных зубов.

**Ключевые слова:** зубная эмаль, временные зубы, эмалевые призмы, эмалево-дентинная граница, углы наклона.

UDC 611.018

A. V. Todorova, V. Ye. Breus, V. O. Ulyanov

### FEATURES OF STRUCTURAL ORGANIZATION OF ENAMEL OF THE HUMAN TEMPORARY MOLAR TEETH

*The Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine*

The current article demonstrates the results of the histological examination of the inner microscopic structure of the enamel of the human temporary molar teeth, and also the comparison of the latter with the structure of the enamel of the human permanent molar teeth.

For the evaluation of the features of the inner structure of the enamel it was used the method of the polarizing microscopy. Using this method, the angles of inclination of the enamel rods to the dentin-enamel junction were measured in the inner, middle, and outer layers of the enamel. The examined areas of the enamel included vestibular, lingual and lateral surfaces of the crown, also the areas of their transition into one another, and grinding surface.

The conducted research revealed that there are significant differences between the inner structure of the enamel of the temporary molar teeth and that of the permanent ones. The enamel of the temporary molar teeth is characterized by predominantly straightforward pathway of the enamel rods, whereas the enamel of permanent molars, in most cases, exhibits the enamel rods that run more complicated, arc-shaped, pathways.

The obtained data may serve as a proof of the hypothesis that the enamel of the temporary teeth is to be the 'primitive version' of the enamel of the permanent teeth.

**Key words:** tooth enamel, temporary teeth, enamel rods, dentin-enamel junction, inclination.

© А. В. Тодорова, В. Є. Бреус, В. О. Ульянов, 2017



## Вступ

Незважаючи на наявність у літературних джерелах значної кількості даних щодо гістологічної будови та функціонування емалі постійних зубів людини, такі дані щодо емалі тимчасових зубів є досить лімітованими і, в основному, зводяться до того, що емаль тимчасових зубів є менш мінералізованою та покриває коронку зуба тоншим шаром, ніж емаль постійних зубів [1; 2].

Angélica Hueb De Menezes Oliveira et al. (2009) провели порівняльний аналіз мікроструктури та мінерального складу емалі тимчасових і постійних зубів, використовуючи метод скануючої електронної мікроскопії, та з'ясували, що діаметр голів емалевих призм у тимчасових зубах статистично не відрізняється від їхнього діаметра у постійних зубах, проте кількість емалевих призм на одиницю поверхні виявилася більшою у тимчасових зубах, особливо у глибоких шарах емалі. Також за допомогою методу енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії автори встановили, що відносна кількість Ca і P є більшою у постійних зубах порівняно з тимчасовими [3].

Існують дані, які вказують на менші показники мікротвердості емалі тимчасових зубів порівняно з емаллю постійних зубів. Так, дослідження Rodrigo Galo et al. (2015) показали, що мікротвердість емалі постійних зубів у середньому становить  $(3,81 \pm 0,73)$  ГПа при навантаженні на індентор 50 мН, тимчасом як для емалі постійних зубів цей показник є дещо вищим —  $(4,70 \pm 0,60)$  ГПа при такому ж навантаженні на індентор [4].

Що ж стосується внутрішньої будови емалі тимчасових

зубів, то на її особливості у своїх дослідженнях уперше звернула увагу К. А. Удальцова (2008), яка, вивчивши ультрамікроскопічну будову емалі тимчасових зубів, зробила висновки, що остання є спрощеною версією емалі постійних зубів у зв'язку з відсутністю у ній так званого щітково-каймистого шару та відмінній будові базального шару [5].

Загальноприйнятим є той факт, що при світловій мікроскопії відмінність в архітектоніці емалевих призм між тимчасовими та постійними зубами спостерігається лише у пришийковій ділянці їхньої коронки. Так, вважається, що у постійних зубах емалеві призми у пришийковій ділянці нахилені у сторону кореня зуба, а в емалі тимчасових зубів — у сторону оклюзійної поверхні. Причому в усіх інших ділянках коронки як тимчасових, так і постійних зубів емалеві призми мають прямолінійний хід та нахилені в напрямку оклюзійної поверхні [6].

Проте згідно з результатами дослідження внутрішньої будови емалі постійних молярів, нами було виявлено, що напрямок ходу емалевих призм є більш складним, ніж вважалося раніше, та відрізняється не лише серед різних поверхонь коронки, а й у різних частинах у межах однієї поверхні [7; 8].

Результати вищезгаданого дослідження доводять необхідність уточнення існуючої інформації й щодо ходу емалевих призм у тимчасових зубах, що стало основою для проведення даного дослідження за аналогічною методикою.

**Мета** дослідження — з'ясувати особливості ходу емалевих призм, що характерні для різних поверхонь коронки тимчасових молярів людини, шля-

хом вимірювання кутів нахилу емалевих призм до емалеводентинної межі (ЕДМ) на вестибулярній, язиковій та бокових поверхнях коронки постійних молярів людини у їх нижній, середній та верхній частинах у глибоких, середніх і поверхневих шарах емалі.

## Матеріали та методи дослідження

Для дослідження використовували 30 тимчасових молярів людини, які були видалені за ортодонтичними показаннями. Емаль усіх досліджуваних зубів була інтактною. Зуби використовувалися для виготовлення шліфів за двома розробленими нами методиками. Шліфи, виготовлені за першою методикою, що передбачала розпилювання зуба у вестибулярно-оральному напрямку і вздовж бокових поверхонь коронки, були використані для вивчення ходу емалевих призм на вестибулярній, язиковій та бокових поверхнях коронок молярів [9]. Друга методика передбачала розпилювання зуба у діагональному напрямку, чим досягалося максимальне збереження напрямку ходу емалевих призм на жувальній поверхні коронки, а також стало можливим дослідження розташування емалевих призм у місцях переходу між боковими поверхнями коронки на вестибулярну й оральну [10].

Потім отримані шліфи досліджували за допомогою методу поляризаційної мікроскопії. Вимірювали кути нахилу емалевих призм до ЕДМ у глибоких (на відстані 50 мкм від дентину), середніх і поверхневих шарах емалі (на відстані 50–100 мкм від зовнішньої поверхні емалі). Як і у попередніх дослідженнях, висновок щодо напрямку ходу емалевих призм робили на основі порівняння



**Середні значення кутів нахилу емалевих призм до емалево-дентинної межі у топографічно різних шарах емалі молярів на вестибулярних, язикових і бокових поверхнях їхньої коронки,  $M \pm m$ ,  $n=20$ , °**

Частина коронки	Сторона коронки	Шар емалі		
		Глибокий	Середній	Поверхневий
Нижня	Вестибулярна	60,2±0,5	59,6±0,9	60,2±0,4
	Язикова	63,9±0,8	62,0±0,7	61,3±0,8
	Бокові	70,7±1,0	70,5±0,8	63,3±1,1
Середня	Вестибулярна	63,8±0,5	61,0±0,8*	61,8±1,6
	Язикова	66,2±0,7	63,6±0,8	62,7±1,0
	Бокові	60,1±0,4	62,1±1,1	63,4±1,2
Верхня	Вестибулярна	63,5±0,8	60,7±0,8	61,0±0,7
	Язикова	62,0±0,6	61,8±0,8	60,7±1,0
	Бокові	60,6±0,7	61,3±0,6	60,6±0,6

Примітка. \* —  $p < 0,05$  порівняно з поверхневими шарами емалі в межах однойменної частини коронки.

### Результати досліджень та їх обговорення

У результаті проведених досліджень визначені числові показники кутів нахилу емалевих призм до ЕДМ у глибоких, середніх і поверхневих шарах емалі в нижній, середній та верхній частинах коронок тимчасових молярів на їх вестибулярних, язикових і бокових сторонах. Отримані нами числові дані представлені у табл. 1. Із них чітко видно, що кути нахилу емалевих призм до ЕДМ у середніх шарах емалі майже не відрізняються від таких у поверхневих шарах емалі на будь-якій із досліджуваних сторін коронки. Винятком є лише нижня третина коронки на бокових поверхнях, де відмічається значна статистично значуща різниця між показниками, що дозволяє трактувати хід емалевих призм як дугоподібний, із вершиною дуги, спрямованою в сторону оклюзійної поверхні. У всіх же інших ділянках коронки тимчасових молярів спостерігається прямолінійний варіант ходу емалевих призм.

У табл. 2 наведені показники кутів нахилу емалевих призм

Таблиця 2

**Середні значення кутів нахилу емалевих призм до емалево-дентинної межі у топографічно різних шарах емалі молярів на жувальній поверхні їхньої коронки, а також у місцях переходу бокових поверхонь на вестибулярну та оральну,  $M \pm m$ ,  $n=10$ , °**

Частина коронки	Шар емалі		
	Глибокий	Середній	Поверхневий
Нижня	62,4±0,8	63,8±1,5	61,4±2,0
Середня	61,4±0,5	57,1±2,5	60,8±3,5
Верхня	58,4±0,6	58,8±2,3	61,7±2,5
Жувальна поверхня	68,6±0,7	70,1±0,8	69,7±0,5

до ЕДМ у глибоких, середніх і поверхневих шарах емалі у нижній, середній та верхній частинах коронок тимчасових молярів у місцях переходу їхніх бокових поверхонь на вестибулярну й оральну, а також на жувальній поверхні. Тут числові дані також указують на те, що кути нахилу емалевих призм до ЕДМ у нижній, середній та верхній третинах коронок статистично не відрізняються у середніх і поверхневих шарах емалі. Тому хід емалевих призм тут також можна вважати прямолінійним. Винятком не стала й емаль жувальної поверхні коронки, яка також характеризується прямолінійним ходом емалевих призм у її товщі.

Вимірювання кутів нахилу емалевих призм до ЕДМ у глибоких шарах емалі показали, що початкові відділи емалевих призм у тимчасових зубах завжди, незалежно від сторони та частини коронки, спрямовані у сторону оклюзійної поверхні коронки, що не суперечить загальноприйнятому уявленню [6].

Якщо порівняти одержані дані з тими, що були отримані при дослідженні аналогічних ділянок емалі постійних молярів людини, то можна побачити, що в емалі тимчасових зубів, на відміну від постійних, майже не трапляється дугоподібний варіант ходу емалевих призм [7]. Це підтверджує гіпотезу про те, що емаль тимча-



сових зубів є «спрощеною версією» емалі постійних зубів, відрізняючись від останньої не лише товщиною та мінеральним складом, а й внутрішньою будовою. Поясненням цьому явищу може бути те, що емаль тимчасових зубів формується швидше, а отже, клітинам-амелобластам не вистачає часу для закладання матриксу майбутніх емалевих призм із складним дугоподібним ходом. Також це свідчить про те, що дугоподібний варіант ходу емалевих призм є своєрідною функціональною адаптацією емалі до підвищених функціональних навантажень, адже емаль тимчасових зубів, які характеризуються переважно прямолінійним ходом призм, наділена меншою твердістю та стійкістю до розтріскування [4].

### Висновки

1. Емаль тимчасових зубів відрізняється від емалі постійних зубів не лише товщиною та мінеральним складом, а й внутрішньою мікроскопічною будовою, що відображається у розташуванні її структурних одиниць — емалевих призм.

2. Початкові відділи призм в емалі тимчасових молярів завжди спрямовані у сторону жувальної поверхні, незалежно від ділянки коронки.

3. Емалеві призм у тимчасових молярах характеризуються відносно прямолінійним ходом на всіх сторонах і в усіх частинах коронки, у тому числі й у місцях переходу бокових поверхонь на вестибулярну й оральну і та жувальній поверхні. Виняток становить лише нижня третина бокових поверхонь коронки, де хід емалевих призм є дугоподібним із вершиною дуги, спрямованою в сторону жувальної поверхні.

**Ключові слова:** зубна емаль, тимчасові зуби, емалеві призм, емалево-дентинна межа, кути нахилу.

### ЛІТЕРАТУРА

1. *Метод изготовления гистологических препаратов, равноценных полутонким срезам большой обзорной поверхности, для многоцелевых исследований* / Ю. П. Костиленко, И. В. Бойко, И. И. Старченко, А. К. Прилуцкий // *Морфология*. – 2007. – № 5. – С. 94–96.

2. *Удальцова К. А.* Структура интактных дентина и эмали молочных зубов человека / К. А. Удальцова // *СМБ*. – 2008. – № 4/2. – С. 70–76.

3. *Microstructure and Mineral Composition of Dental Enamel of Permanent and Deciduous Teeth. Microscopy research and technique* / Angélica Hueb De Menezes Oliveira, Maria Torres Carolina, Miranda Gomes-Silva Jaciara [et al.] // *Microscopy research and technique*. – 2009. – № 73. – P. 572–577.

4. *Galo Rodrigo.* Hardness and modulus of elasticity of primary and permanent teeth after wear against different dental materials / Rodrigo Galo, Marta Maria Martins Giamatei Contente, Daniel Galafassi, Maria Cristina Borsatto Eur // *J Dent*. – 2015. – № 9 (4). – P. 587–593.

5. *Удальцова К. А.* Общая морфологическая характеристика молочных зубов человека / К. А. Удальцова // *Актуальные проблемы современной медицины: Вісник української медичної стоматологічної академії*. – 2008. – № 4/1 (24). – С. 57–59.

6. *Быков В. Л.* Гистология и эмбриология органов полости рта человека / Л. В. Быков. – СПб.: Специальная литература, 1996. – С. 188–198.

7. *Тодорова А. В.* Особливості розташування емалевих призм на різних поверхнях коронки постійних молярів людини / А. В. Тодорова, В. Є. Бреус, В. О. Ульянов // *Одеський медичний журнал*. – 2016. – № 3. – С. 54–58.

8. *Тирон О. І.* Особливості гістоархітеконики емалі постійних молярів людини на оклюзійній поверхні коронки та в місцях переходу її бокових поверхонь на вестибулярну та оральну / О. І. Тирон, В. Є. Бреус, А. В. Тодорова // *Запорізький медичний журнал*. – 2017. – Т. 19, № 5 (104). – С. 663–667.

9. *Пат.* 51804 Україна, МПК (2009): А61В10/00 Спосіб гістологічної оцінки стану емалі зубів людей та тва-

рин / Бреус В. Є., Ульянов В. О.; заявник та патентовласник Одеський державний медичний університет. – № u201003859; заявл. 06.04.10; опубл. 26.07.10, Бюл. № 14.

10. *Пат.* 115215 Україна, МПК (2017.01) G01N 1/00, A61C 1/00, G01N 33/48 Спосіб виготовлення поздовжніх шліфів молярів для гістологічного дослідження жувальної поверхні їх коронки / Бреус В. Є., Тодорова А. В., Ульянов В. О.; заявник та патентовласник Одеський національний медичний університет. – № u201610201; заявл. 07.10.16; опубл. 10.04.17, Бюл. № 7.

### REFERENCES

1. Kostylenko Yu.P., Boiko I.V., Starchenko I.I., Prilutskii A.K. Method of the preparation of the histological specimens, which are equal to the semi-thin sections of the large overview surface, for the multipurpose research. *Morphologia* 2007; 5: 94–96.

2. Udaltsova K.A. Structure of intact dentine and enamel of baby teeth of man. *Svit biologii ta medytsyny*. 2008; 4 (2): 70–76.

3. Angélica Hueb De Menezes Oliveira, Maria & Torres, Carolina & Miranda Gomes-Silva, Jaciara & Chinellatti, Michelle & Carlos Hueb De Menezes, Fernando & Palma-Dibb, Regina & Borsatto, Maria Cristina. Microstructure and Mineral Composition of Dental Enamel of Permanent and Deciduous Teeth. *Microscopy research and technique* 2009; 73: 572–527.

4. Rodrigo Galo, Marta Maria Martins Giamatei Contente, Daniel Galafassi, Maria Cristina Borsatto Eur. Hardness and modulus of elasticity of primary and permanent teeth after wear against different dental materials. *J Dent*. 2015; 9 (4): 587–593.

5. Udaltsova K.A. General characteristics of human temporary teeth. *Actualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk ukraïnskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii* 2008; 4/1 (24): 57–59.

6. Bykov V.L. *Histologia i embriologia organov rotovoi polosti cheloveka* [Histology and embryology of the human organs of the oral cavity]. Saint Petersburg, Spetsialnaia literatura, 1996; 188–198 p.

7. Todorova A.V., Breus V.E., Uliyanov V.O. The features of enamel rods arrangement at the different surfaces of human permanent molar teeth. *Odeskyi medychnyi zhurnal* 2016, 3 (155): 54–58.



8. Tiron O.I., Breus V.Ye., Todorova A.V. The features of enamel histoarchitectonics in human permanent molar teeth at the occlusal surface of the crown and at the sites of transition of its approximal surfaces to vestibular and lingual ones. *Zaporizkyy medychnyy zhurnal* 2017; 19 (5): 663-667.

9. Breus V.Ye., Ulyanov V.O. Patent 51804 Ukraine, MPK (2009): A61B10/00. The method of histological

evaluation of the condition of the human and animal tooth enamel; the applicant and the owner of the patent Odessa state medical university. № u201003859; appl. 06.04.10; publ. 26.07.10. Bull. № 14.

10. Breus V.Ye., Todorova A.V., Ulyanov V.O. Patent 115215 Ukraine, MPK (2017. 01): G01N 1/00, A61C 1/00, G01N 33/48. The method of preparation of the longitudinal ground sec-

tions of the molar teeth for the histological research of the ground surface of their crowns. The applicant and the owner of the patent Odessa national medical university. № u201610201; appl. 07.10.16; publ. 10.04.17. Bull. № 7.

*Надійшла до редакції 23.11.2017*

*Рецензент д-р мед. наук,  
проф. Ю. Г. Романова,  
дата рецензії 28.11.2017*

*Передплачуйте  
і читайте*



## ОДЕСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Передплата приймається у будь-якому  
передплатному пункті

Передплатний індекс 48717

У випусках журналу:

- ◆ Теорія і експеримент
- ◆ Клінічна практика
- ◆ Профілактика, реабілітація, валеологія
- ◆ Новітні технології
- ◆ Огляди, рецензії, дискусії

