

# Взаємозв'язок вмісту мінеральних компонентів у ротовій рідині дітей з карієсом зубів, які проживають в різних екологічних умовах

The Correlation of the Content of Mineral Components in the Oral Fluid of Children with Dental Caries, Which Live in Different Ecological Conditions

Лагода Л.С.<sup>1,2</sup>, здобувач,  
Смоляр Н.І.<sup>1</sup>, д.мед.н., проф.

<sup>1</sup>Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького

<sup>2</sup>Луцька міська клінічна стоматологічна поліклініка, Луцьк

Lagoda L.S., Smoliar N.I.

<sup>1</sup>Danylo Halytskyi Lviv National Medical University

<sup>2</sup>Lutsk City Clinical Dental Clinic, Lutsk

Адреса для кореспонденції:  
Лагода Людмила Сергіївна  
e-mail: lydmulka\_l@ukr.net

**Мета:** Оцінити взаємозв'язок вмісту мінеральних компонентів у ротовій рідині дітей з карієсом зубів, які проживають в різних екологічних умовах. **Методи:** Провели стоматологічне обстеження 1210 дітей, які проживають в різних екологічних умовах Волинської області. З метою дослідження мінерального складу ротової рідини оглянули 60 дітей 12-річного віку (по 20 дітей у кожному регіоні дослідження). Досліджували вміст загального кальцію, неорганічного фосфору, магнію, заліза та активність лужної фосфатази. **Результати:** У дітей, які проживають на «умовно чистій» території, виявлено, що концентрація кальцію в ротовій рідині вища, а неорганічного фосфору нижча. Показники магнію, заліза, активності лужної фосфатази у ротовій рідині дітей м. Луцька знаходяться в межах фізіологічної норми. У дітей, які проживають на забруднених територіях (м. Нововолинськ та селища Маневецького р-ну) виявлено суттєві відмінності у вмісті загального кальцію, неорганічного фосфору. Знижений вміст кальцію на фоні високих показників неорганічного фосфору у дітей з радіаційно забруднених територій свідчить про порушення мінерального гомеостазу ротової рідини. Низькі показники активності лужної фосфатази у дітей, які проживають на забруднених територіях, безпосередньо пов'язані з високими показниками інтенсивності карієсу у цих дітей внаслідок порушення зв'язування іонів кальцію та неорганічного фосфору. **Висновки:** Отримані дані підкреслюють важливу роль фосфорно-кальцієвого обміну ротової рідини у розвитку карієсу зубів, а також свідчать про вплив чинників довкілля на мінеральний обмін у ротовій рідині.

**Ключові слова:** ротова рідина, діти, мінеральні компоненти, карієс, екологія.

**Purpose:** To define the correlation between the content of mineral components in the oral fluid and the occurrence of dental caries in children, living in different ecological conditions. **Methods:** A dental examination of 1210 children living in different environmental conditions of the Volyn region was conducted. To study the mineral composition of the mouth, 60 children 12 years old (20 children in each region examined) were examined. The content of total calcium, inorganic phosphorus, magnesium, iron and alkaline phosphatase activity was investigated. **Results:** Children living on «conditionally clean» territory found that the concentration of calcium in the oral liquid is higher, and inorganic phosphorus is lower. Indicators of magnesium, iron, activity of alkaline phosphatase in the mouth fluid of children of Lutsk are within the limits of the physiological norm. The children living in ecologically polluted areas (Novovolynsk and Manevtskyi districts) revealed significant differences in the content of total calcium, inorganic phosphorus. Reduced calcium content against the background of high inorganic phosphorus in children from radiation-contaminated areas indicates a violation of mineral homeostasis of the oral fluid. Low levels of alkaline phosphatase activity in children living in contaminated areas indicate high caries intensity in these children as a result of a violation of the binding of calcium ions and inorganic phosphorus. **Conclusions:** The obtained data emphasize the important role of phosphoric-calcium oral fluid exchange in the development of dental caries, and also indicates the influence of environmental factors on mineral metabolism in the oral fluid.

**Key words:** oral liquid, children, mineral components, caries, ecology.

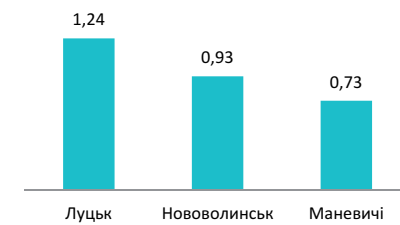
## ВСТУП

Стійкість зубів до карієсу забезпечується стабільним складом ротової рідини, зокрема її здатністю підтримувати процеси де- та ремінералізації [2, 3, 6, 8, 9]. Ротова рідина є досить лабільним середовищем, де якісний та кількісний склад мінеральних компонентів може варіювати, змінюватись, залежно від умов проживання, стану навколишнього середовища, наявності супутньої патології, стану гігієни порожнини рота, що має досить важливе значення для виникнення та перебігу карієсу зубів [2, 4, 5, 7, 10]. З даних літератури відомо, що в процесах мінералізації зуба задіяна значна концентрація мінеральних компонентів, основними з яких є кальцій, фтор, фосфор [1, 2]. Виявлені особливості ураження карієсу зубів у дітей, що проживають в різних екологічних умовах, спонукають до оцінки мінерального гомеостазу ротової рідини у дітей. Мета дослідження – оцінити взаємозв'язок умісту мінеральних компонентів у ротовій рідині дітей з карієсом зубів, які проживають в різних екологічних умовах.

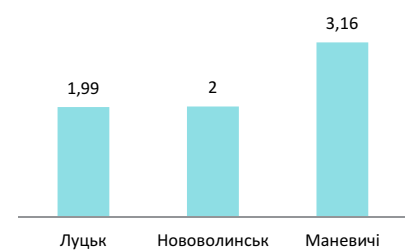
## МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Проведено стоматологічне обстеження 1210 дітей, які проживають в різних екологічних умовах Волинської області. Серед оглянутих було 598 дітей з територій, що зазнали впливу радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС (смт. Любешів та м. Маневичі), 306 дітей, які проживають на території техногенного навантаження внаслідок вугільних викидів (м. Нововолинськ) та 306 дітей з умовно чистої території у м. Луцьку. Обстеження проводили у ключових групах дітей віком 7, 12 та 15 років, відповідно до рекомендацій ВООЗ. Ураженість зубів карієсом оцінювали за такими показниками, як по-

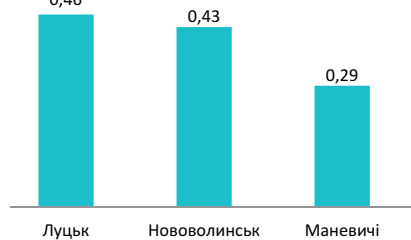
**Кальцій (ммоль/л)**



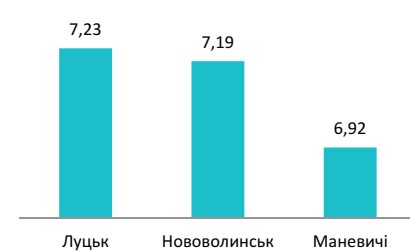
**Фосфор (ммоль/л)**



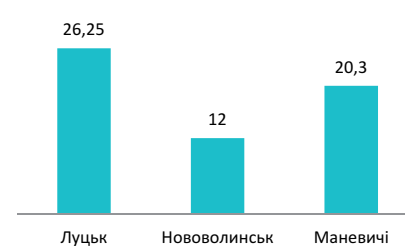
**Магній (ммоль/л)**



**Залізо (ммоль/л)**



**Лужна фосф. (од./л)**



*Мал. Біохімічні показники ротової рідини у дітей, які проживають на територіях з різним характером забруднення (середні дані)*

ширеність карієсу зубів (у %) та інтенсивність карієсу за показниками КПВ. З метою дослідження мінерального складу ротової рідини оглянули 60 дітей 12-річного віку (по 20 дітей у кожному регіоні дослідження). Досліджували вміст загального кальцію, неорганічного фосфору, магнію, заліза та активність лужної фосфатази. Показники вмісту мінеральних компонентів визначали в надсадковій фракції ротової рідини в біохімічному аналізаторі HumaStar300 («HUMAN GmbH», Німеччина), використовуючи пакет стандартних реактивів та контрольних сироваток Humatrol N, Humatrol P («HUMAN GmbH», Німеччина). Дослідження загального кальцію в ротовій рідині проводили фотометрично о-крезолфталейновим методом за допомогою лізинового

буферу pH=11,1 азиду натрію; неорганічного фосфору – фотометричним методом з використанням реактиву Molybdate; магнію – фотометрично-колориметричним методом з використанням реактиву Gedta. Ферментативну активність лужної фосфатази визначали колориметричним методом за допомогою діетаноламінового буфера (Buf), активність – в од./л. Результати опрацьовували у програмах Microsoft Excel та Statistica, оцінку вірогідності отриманих результатів проводили за критерієм Стюдента.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз отриманих результатів виявив, що ураженість зубів карієсом у дітей

на досліджуваних територіях Волинської області, згідно з критеріями ВООЗ, є досить високою. Інтенсивність карієсу зубів у дітей, які проживають на радіаційно забруднених територіях Маневецького району є найвищою, порівняно з іншими територіями Волинської області та становить – 5,36 каріозного зуба. Дещо нижчі показники виявили в техногенно забрудненому м. Нововолинську – 4,6 каріозного зуба та найнижчі – у школярів умовно чистого м. Луцька, в середньому, 3,16 каріозного зуба.

Вміст неорганічних компонентів у ротовій рідині дітей, які мешкають на територіях з різним екологічним навантаженням певною мірою відрізняється (мал.). На підставі даних малюнка видно, що у дітей з території радіоактивно забрудненого Маневецького р-ну, вміст загального кальцію в ротовій рідині становив  $0,73 \pm 0,05$  ммоль/л, що є значно нижчим показником, порівняно з дітьми з умовно чистого м. Луцька, у яких вміст загального кальцію значно вищий ( $1,24 \pm 0,08$  ммоль/л ( $p < 0,05$ )). У дітей техногенно забрудненого м. Нововолинська рівень загального кальцію також є досить низьким ( $0,93 \pm 0,07$  ммоль/л) порівняно з дітьми з м. Луцька ( $p < 0,05$ ).

Визначення вмісту неорганічного фосфору в ротовій рідині показало, що у дітей Маневецького району вміст фосфатів значно підвищений ( $3,16 \pm 0,35$  ммоль/л) на противагу дітям, які проживають на умовно чистій території ( $1,99 \pm 0,36$  ммоль/л,  $p < 0,01$ ). Не виявлено відмінностей в показниках вмісту фосфатів у ротовій рідині

між дітьми, які мешкають у м. Луцьку та на території техногенно забрудненого м. Нововолинська ( $p > 0,05$ ).

Дослідження вмісту одного з активних мінеральних компонентів ротової рідини – магнію свідчить про те, що у дітей з радіаційно забруднених територій його концентрація становить, в середньому,  $0,29 \pm 0,06$  ммоль/л, що значно менше, ніж у дітей, які проживають на територіях з техногенним забрудненням ( $0,43 \pm 0,04$  ммоль/л ( $p < 0,05$ )) та в м. Луцьку ( $0,46 \pm 0,05$  ммоль/л ( $p < 0,05$ )). Отримані результати доводять, що у ротовій рідині дітей з радіаційно забруднених територій низький вміст магнію на тлі зниження вмісту кальцію створює несприятливі умови для формування резистентності емалі. Результати вмісту заліза в ротовій рідині у дітей радіоактивно забрудненого Маневецького р-ну незначно нижчі ( $6,92 \pm 0,07$  ммоль/л), порівняно з однолітками м. Луцька та техногенно забрудненого м. Нововолинська ( $7,23 \pm 0,11$  та  $7,19 \pm 0,08$  ммоль/л). У ротовій рідині дітей населених пунктів м. Нововолинська та м. Луцька відмінностей у вмісті заліза не виявили ( $p > 0,05$ ).

Досить важливу роль у процесах мінералізації твердих тканин зуба відіграє лужна фосфатаза, яка зв'язує іони кальцію та фосфатів, сприяючи при цьому процесам мінералізації та ремінералізації. Дослідження активності лужної фосфатази показало суттєве зниження показників у ротовій рідині дітей, що проживають на радіоактивно та техногенно забруднених територіях  $20,30 \pm 5,61$  та  $12,00 \pm 1,51$  од./л

відповідно, порівняно з дітьми, які мешкають на умовно чистій території м. Луцька  $26,95 \pm 4,91$  од./л ( $p_1 < 0,05$ ;  $p_2 < 0,05$ ). Отримані результати зниження активності лужної фосфатази свідчать про те, що у дітей, які мешкають на радіоактивно та техногенно забруднених територіях порушені процеси зв'язування іонів кальцію та фосфору на поверхні емалі, що своєю чергою гальмує мінеральний обмін.

## ВИСНОВКИ

Результати дослідження мінеральних компонентів у ротовій рідині дітей з різних за екологічними характеристиками територій показали знижений вміст загального кальцію та магнію, підвищений рівень неорганічного фосфору на забруднених територіях, особливо з радіаційним навантаженням. З'ясували, що у дітей, які проживають на забруднених територіях, рівень інтенсивності карієсу значно вищий (радіаційна територія КПВ=5,36 каріозного зуба та техногенно забруднена КПВ=4,6 каріозного зуба) порівняно з дітьми з умовно чистої території (м. Луцьк КПВ=3,16 каріозного зуба). Отримані дані підкреслюють важливу роль фосфорно-кальцієвого обміну ротової рідини у розвитку карієсу зубів, а також свідчать про вплив чинників довкілля на мінеральний обмін у ротовій рідині. Крім того, ці дані вказують на недостатнє надходження в організм дітей мінеральних компонентів у період активного росту та мінералізації, що доцільно брати до уваги при проведенні профілактичних заходів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безвушко Е.В. Вміст мінеральних компонентів у ротовій рідині дітей, які проживають в різних екологічних умовах / Е.В. Безвушко // Новини стоматології. – 2014. – №1(78). – С. 96–98.
2. Боровский Е.В. Карієсрезистентность / Е.В. Боровский, В.К. Леонтьев // Стоматология. – 2002. – №5. – С. 26–28.
3. Смоляр Н.І., Іванчишин В.В. Вміст мінеральних компонентів ротової рідини у дітей з карієсом фігур / Н.І. Смоляр, В.В. Іванчишин // Інновації в стоматології. – 2014. – №4. – С. 109–113.

4. Структурные свойства смешанной слюны у лиц с разными уровнями резистентности зубов к кариесу / И.В. Анисимов, М.В. Галиулина, И.В. Ганзина [и др.] // *Стоматология*. – 2005. – № 4. – С. 8–10.
5. Влияние факторов внешней среды на кристаллизацию ротовой жидкости / Н.Г. Коротких, А.Н. Пашков, С.В. Болгов, В.П. Лошкарёв // *Стоматология*. – 2002. – №4. – С. 13–16.
6. Деньга О.В. Мікроелементи та стоматологічне здоров'я дитячого населення / О.В. Деньга, О.М. Світлична, Ю.М. Ворохта // *Довкілля та здоров'я*. – 2008. – №1. – С. 53–55.
7. Дисбаланс микроэлементов как фактор экологически обусловленных заболеваний / В.М. Боев, В.В. Утенина, В.В. Быстрых [и др.] // *Гигиена и санитария*. – 2001. – №5. – С. 68.
8. Елизарова В.М. Нарушение гомеостаза кальция при множественном кариесе зубов у детей / В.М. Елизарова, Ю.А. Петрович // *Стоматология*. – 2002. – №1. – С. 67–71.
9. Профилактическая коммунальная стоматология / П.А. Леус. – М.: Медицинская книга, 2008. – 443 с.
10. Relation of salivary calcium, phosphorus and alkaline phosphatase with the incidence of dental caries in children / K.E. Vijayaprasad, K.S. Ravichandra, A.A. Vasa, S. Suzan // *J. Indian society pedodont. preventive dent.* – 2010. – Vol. 28, №3. – P. 156–161.

## REFERENCES

1. Bezvushko, E.V. (2014). Vmist mineralnykh komponentiv u rotovii ridyni ditei, yaki prozhyvaiut v riznykh ekolohichnykh umovakh. *Novyny stomatolohii*, 1(78), 96-98 (in Ukrainian).
2. Borovskiy, E.V., Leontev, V.K., & Borovskiy, E.V. (2002). *Karyesrezystentnost. Stomatolohyia*. 5, 26-28 (in Russian).
3. Smoliar, N.I., & Ivanchyshyn, V.V. (2014). Vmist mineralnykh komponentiv rotovoi ridyny u ditei z kariiesom fihur. *Innovatsii v stomatolohii*. 4, 109-113 (in Ukrainian).
4. Anisimov, I.V., Galiulina, M.V., & Ganzina, I.V. [i dr.] (2005). Strukturnye svoystva smeshannoy sljuny u lic s raznymi urovnjami rezistentnosti zubov k kariiesu. *Stomatologija*. 4, 8-10 (in Russian).
5. Korotkih, N.G., Pashkov, A.N., Bolgov, S.V., & Loshkarev, V.P. (2002). Vliyanie faktorov vneshnej sredy na kristallizatsiju rotovoi zhidkosti. *Stomatologija*. 4, 13-16 (in Russian).
6. Denha, O.V., Yu.M., Svitlychna, & Vorokhta, O.M. (2008). Mikroelementy ta stomatolohichne zdorovia dytyachoho naseleння. *Dovkillia ta zdorovia*. 1, 53-55 (in Ukrainian).
7. Bоеv, V.M., Utenina, V.V., & Bystryh, V.V. [i dr.] (2001). Disbalans mikrojelementov kak faktor jekologicheskoi obuslovlennyh zabolevaniy. *Gigiena i sanitariya*. 5, 68 (in Russian).
8. Elizarova, V.M., & Petrovich, Ju.A. (2002). Narushenie gomeostaza kal'tsija pri mnozhestvennom kariесе zubov u detej. *Stomatologija*. 1, 67-71 (in Russian).
9. Leus, P.A. (2008). *Profilakticheskaja kommunal'naja stomatologija*. M.: Medicinskaja kniga (in Russian).
10. Vijayaprasad, K.E., Ravichandra, K.S., Vasa, A.A., & Suzan, S. (2010). Relation of salivary calcium, phosphorus and alkaline phosphatase with the incidence of dental caries in children. *J. Indian society pedodont. preventive dent.* Vol. 28, 3, 156-161 (in English).

Стаття надійшла в редакцію 11 вересня 2018 року