

## СТОМАТОЛОГІЯ ДИТЯЧОГО ВІКУ

УДК 616.314-002-038-06:616.314.13]-039.71-053.2  
DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2021-42-4.12>

**Н.Л. Чухрай,**

доктор медичних наук, професор,  
Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69,  
м. Львів, Україна, індекс 79010, [nchukhray@gmail.com](mailto:nchukhray@gmail.com)

**Е.В. Безвужко,**

доктор медичних наук, професор,  
Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69,  
м. Львів, Україна, індекс 79010, [elvira777313@gmail.com](mailto:elvira777313@gmail.com)

**О.О. Машкаринець,**

кандидат медичних наук, доцент,  
Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69,  
м. Львів, Україна, індекс 79010, [mashkarynets0@gmail.com](mailto:mashkarynets0@gmail.com)

**Т.Ю. Лисак,**

кандидат медичних наук, доцент,  
Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69,  
м. Львів, Україна, індекс 79010, [Tanyalysak2010@gmail.com](mailto:Tanyalysak2010@gmail.com)

**З.Б. Попович,**

кандидат медичних наук, доцент, Івано-Франківський  
національний медичний університет, вул. Галицька, 2,  
м. Івано-Франківськ, Україна, індекс 76018,  
[stomatfpo@ifnmu.edu.ua](mailto:stomatfpo@ifnmu.edu.ua)

### ПРОФІЛАКТИКА КАРІЕСУ ЗУБІВ У ДІТЕЙ ІЗ РІЗНИМИ РІВНЯМИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ЕМАЛІ

**Мета дослідження.** Оцінити ефективність профілактики карієсу зубів у дітей із різними рівнями резистентності емалі.

**Методи дослідження.** Під спостереженням знаходилися 154 дитини 6–7-річного віку. Із них 78 дітей склали основну групу (25 дітей із карієсрезистентною емаллю, 27 – з умовнорезистентною та 26 – із карієсприйнятливою) та 76 дітей – групу порівняння (25 дітей із карієсрезистентною емаллю, 25 – з умовнорезистентною та 26 – із карієсприйнятливою). Комплекс карієспрофілактичних заходів, який отримували діти основної групи, містив: гігієнічне навчання та виховання дітей та їхніх батьків; професійну гігієну порожнини рота з наступним покриттям зубів фторвмісним лаком; контроль за якістю гігієни порожнини рота з використанням рідини або таблеток Mira-2-Tone для візуалізації зубного нальоту вдома та під час візиту до стоматолога; диференційоване застосування засобів екзогенної профілактики. Дітям групи порівняння проводили професійну гігієну порожнини рота двічі на рік, гігієнічне навчання та виховання, рекомендували застосовувати фторвмісні зубні пастки.

**Результати дослідження.** Проведення профілактичних заходів упродовж 12 місяців сприяло достовірному

зниженню значень ТЕР у дітей основної групи з емаллю, резистентною до карієсу на 17,26%, з умовнорезистентною – на 6,41% та карієсприйнятливою емаллю – на 38,46%. Через 24 місяці у дітей із карієсрезистентною емаллю ТЕР знизився на 28,63%, з умовнорезистентною – на 26,75%. Найбільшого підвищення резистентності емалі вдалося досягнути в дітей із карієсприйнятливою емаллю (на 61,70%). Мінералізувальний потенціал ротової рідини в дітей основної групи через 12 місяців спостереження зріс на 6,82%, а через 24 місяці – на 11,80%. Найбільш виражені зміни МПРР ротової рідини під дією профілактичних заходів встановлено у осіб із карієсприйнятливою емаллю. Так, за 12 місяців спостереження за дітьми МПРР зростає на 38,99%, а за 24 місяці – на 45,13%. Натомість у дітей групи порівняння значення цього показника майже не змінюється.

**Висновки.** Результати дослідження (як через 12 місяців, так і через 24) підтвердили ефективність запропонованих профілактичних заходів підвищенням рівня резистентності емалі: зниженням показника ТЕР у дітей із карієсприйнятливою емаллю з 6,84±0,21 бала до 4,23±0,19 бала, підвищенням МПРР та редукцією природу інтенсивності карієсу на 57,89% за період 12 місяців і 62,80% за період 24 місяці спостереження, покращенням гігієнічного стану порожнини рота.

**Ключові слова:** резистентність емалі, карієсрезистентна емаль, умовнорезистентна емаль, карієсприйнятлива емаль, профілактичний комплекс.

**N.L. Chukhray,**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Danylo Halyskiy  
Lviv National Medical University, 69 Pekarska street,  
Lviv, Ukraine, postal code 79010, [nchukhray@gmail.com](mailto:nchukhray@gmail.com)

**E.V. Bezvushko,**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Danylo Halyskiy  
Lviv National Medical University, 69 Pekarska street,  
Lviv, Ukraine, postal code 79010, [elvira777313@gmail.com](mailto:elvira777313@gmail.com)

**O.O. Mashkarynets,**

PhD, Associate Professor, Danylo Halyskiy Lviv National  
Medical University, 69 Pekarska street, Lviv, Ukraine,  
postal code 79010, [mashkarynets0@gmail.com](mailto:mashkarynets0@gmail.com)

**T.Yu. Lysak,**

PhD, Associate Professor, Danylo Halyskiy Lviv National  
Medical University, 69 Pekarska street, Lviv, Ukraine,  
postal code 79010, [Tanyalysak2010@gmail.com](mailto:Tanyalysak2010@gmail.com)

**Z.B. Popovych,**

PhD, Associate Professor, Ivano-Frankivsk National  
Medical University, 2 Halyska street, Ivano-Frankivsk,  
Ukraine, postal code 76018, [stomatfpo@ifnmu.edu.ua](mailto:stomatfpo@ifnmu.edu.ua)

### PREVENTION OF DENTAL CARIES IN CHILDREN WITH DIFFERENT LEVELS OF ENAMEL RESISTANCE

**Purpose of the study.** To evaluate the effectiveness of prevention of dental caries in children with different levels of enamel resistance.

**Research methods.** There were 154 children aged 6–7 years under observation, from them 78 children of the main group (25 children with caries-resistant enamel, 27 – with conditionally resistant and 26 – with caries-resistant enamel) and 76 children of the comparison group (25 children – with caries-resistant enamel, 25 – with conditionally resistant and 26 – with caries-resistant). The set of caries-preventive measures, received by the children of the main group included: hygienic education of children and their parents; professional oral hygiene with covering of teeth enamel with fluoride varnish; quality control of oral hygiene state using Mira-2-Tone liquid or tablets to visualize plaque at home and during a visit to the dentist; differentiated use of exogenous prophylaxis. The children of the comparison group underwent professional oral hygiene twice a year, hygienic training and education, and were recommended to use fluoride-containing toothpastes.

**Research results.** Carrying out preventive measures for 12 months contributed to a significant reduction in TER values in children of the main group with enamel resistant to caries by 17.26%, with conditionally resistant – by 6.41% and caries-resistant enamel – by 38.46%. After 24 months, children with caries-resistant enamel TER decreased by 28.63%, with conditionally resistant – by 26.75%. The largest increase in enamel resistance was achieved in children with caries-susceptible enamel (by 61.70%). The mineralizing potential of oral fluid in children of the main group after 12 months of follow-up increased by 6.82%, and after 24 months – by 11.80%. The most pronounced changes in the MPRR of oral fluid under the influence of preventive measures were found in persons with caries-susceptible enamel. Thus, for 12 months the observation of children of the Ministry of Regional Development and Public Works increases by 38.99%, and for 24 months – by 45.13%. Instead, in children of the comparison group, the value of this indicator does not change.

**Conclusion.** The results of the study both after 12 months and after 24 months confirmed the effectiveness of the proposed preventive measures by increasing the level of enamel resistance: reducing the TER in children with caries-sensitive enamel from  $6.84 \pm 0.21$  points to  $4.23 \pm 0.19$  points, increasing MPRD and reduction of the increase in caries intensity by 57.89% for the period of 12 months and 62.80% for the period of 24 months of observation, improvement of the hygienic condition of the oral cavity.

**Key words:** enamel resistance, caries-resistant enamel, conditionally resistant enamel, caries-susceptible enamel, prophylactic complex.

Інтенсивність ураження карієсом зубів у дітей коливається в широких межах у різних регіонах нашої країни. Результати епідеміологічних досліджень свідчать про те, що ураженість карієсом зубів у 12-річних дітей, які проживають у центральній частині України, складає в середньому 2–3 зуби, на півдні – 2,6 зуба, найвища простежується на Закарпатті та в західних областях – 3,9 зуба [1–5]. Отже, наведені дані свідчать, що ураженість карієсом зубів значно залежить від території проживання, її біогеохімічних характеристик, які впливають на формування структурних особливостей емалі та стимулюють процес дозрівання. Необхідно зазначити, що незалежно

від рівня поширеності карієсу трапляються особи, у яких карієс не виявляється або у яких інтенсивність значно перевищує середнє значення в групі (множинний карієс).

Результати клінічних і експериментальних досліджень довели, що існує резистентність та сприйнятливості до карієсу, тобто є зуби резистентні та сприйнятливі до карієсу. Доведено, що є багато чинників, які зумовлюють як резистентність (стійкість), так і сприйнятливості зубів до карієсу. Існує зв'язок резистентності емалі з фізичним, соматичним, психоемоційним станом організму та навколишнім середовищем [6–9].

Важливою умовою формування резистентності емалі є рівень її мінералізації, оскільки повноцінна мінералізація забезпечує стійкість емалі до дії кислот порожнини рота, а недостатня мінералізація створює умови для демінералізації, тобто розвитку карієсу [10–13]. Тому розуміння та врахування резистентності та сприйнятливості емалі до карієсу зумовлює розробку ефективних профілактичних заходів, що впливають на формування резистентності емалі.

Н.Л. Чухрай та В.А. Винар [14] за допомогою методу електронної мікроскопії виявили значні відмінності в емалі залежно від ступеня резистентності. Установлено, що мікротвердість карієсрезистентної емалі значно нижча, а шорсткість вища, у більшій кількості виявлено кальцій, флуор, фосфор, магній, ферум порівняно з карієсприйнятною емаллю. Зниження резистентності емалі супроводжується ущільненням кристалічної комірки апатитів емалі.

Слід зауважити, що використання засобів профілактики карієсу проводиться частіше з урахуванням інтенсивності карієсу, що не завжди забезпечує зниження захворюваності та не має тенденції до стабілізації. Така ситуація зумовлює підвищення уваги до профілактики карієсу. З огляду на це, актуальним питанням є оцінка функціонального стану емалі, що дозволяє своєчасно та диференційовано застосовувати засоби профілактики, спрямовані на формування резистентності та попередження розвитку карієсу.

**Метою дослідження** є оцінка ефективності профілактики карієсу зубів у дітей із різними рівнями резистентності емалі.

**Матеріали і методи дослідження.** Для оцінки ефективності профілактичних заходів під спостереженням перебували 154 дитини 6–7-річного віку. Із них 78 дітей склали основну групу (25 дітей із карієсрезистентною емаллю, 27 – з умовнорезистентною, 26 – із карієс-

сприйнятливою) та 76 дітей – групу порівняння (25 дітей із карієсрезистентною емаллю, 25 – з умовнорезистентною та 26 – із карієсприйнятливою).

Комплекс карієспрофілактичних заходів, який отримували діти основної групи, спрямований на формування карієсрезистентної емалі, містив: гігієнічне навчання та виховання дітей та їхніх батьків; професійну гігієну порожнини рота з подальшим покриттям зубів фторвмісним лаком; контроль за якістю гігієни порожнини рота з використанням рідини або таблеток Miqa-2-Tone для візуалізації зубного нальоту вдома та під час візиту до стоматолога; диференційоване застосування засобів екзогенної профілактики. Зубні пасти рекомендовано застосовувати з вмістом кальцію, амінофторидів (Lacalut kids для дітей 4–8 років із вмістом фтору 500 ppm, для дітей 9 років і більше Lacalut junior з вмістом фтору 1400 ppm, “Miqa fluor C” з вмістом фтору 1 250 ppm).

Комплекс заходів екзогенної профілактики для дітей із карієсрезистентною емаллю передбачав: покриття зубів фторвмісним лаком після професійної гігієни порожнини рота (двічі на рік); герметизацію фісур молярів та премолярів за показами; глибоке фторування оклюзійних та гладких поверхонь усіх постійних зубів 1 раз на рік протягом 2-х років після прорізування; застосування ополіскувачів з вмістом амінофторидів (Lacalut teens 8+); ремінералізацію емалі кальцій-фосфатними гелями на основі казеїну – дітям 6–7 років 1 раз на рік (курс 10 днів).

Для дітей з умовнорезистентною емаллю комплекс заходів екзогенної профілактики включав: покриття зубів фторвмісним лаком після професійної гігієни порожнини рота (двічі на рік); герметизацію фісур молярів та премолярів за показами; глибоке фторування оклюзійних та гладких поверхонь усіх постійних зубів двічі на рік протягом 2-х років після прорізування; аплікації засобами із вмістом сполук кальцію (Белгель Са/Р) – курси 10 днів двічі на рік; ремінералізацію емалі кальцій-фосфатними гелями на основі казеїну – дітям 6–7 років двічі на рік (курс 10 днів).

Для дітей із карієсприйнятливою емаллю рекомендували застосовувати засоби профілактики, спрямовані на інтенсифікацію процесів мінералізації емалі та підтримання гомеостазу ротової рідини. Комплекс заходів для цих дітей передбачав: покриття зубів фторвмісним лаком після професійної гігієни порожнини рота (3–4 рази в рік); із метою покращення слиновиділення та зниження адгезії зубного нальоту

до поверхні емалі – застосування льодяників із ксилітолом; герметизацію фісур молярів та премолярів за показами; глибоке фторування оклюзійних та гладких поверхонь усіх постійних зубів 3–4 рази на рік протягом 3-х років після прорізування; аплікації засобами із вмістом сполук кальцію (Белгель Са/Р) – курси 10 днів двічі на рік (дітям 6–7 років 3–4 рази на рік); жувальні таблетки R.O.C.S Medical – дітям 6–7 років; ремінералізацію емалі кальцій-фосфатними гелями на основі казеїну – дітям 6–7 років 3–4 раз на рік (курс 10 днів). Із метою стимуляції слиновиділення рекомендовано полоскання ротової порожнини з додаванням 0,5 мл 5% настойки м’яти перцевої (на ½ скл. води) двічі на день після їжі 1 місяць; пиття чаїв з м’яти перцевої (1 ст. л. листків на 1 скл. окропу двічі вдень вранці та ввечері після їжі).

Дітям групи порівняння проводили професійну гігієну порожнини рота двічі на рік, гігієнічне навчання та виховання, рекомендували застосовувати фторвмісні зубні пасти.

Карієспрофілактичну ефективність оцінювали за допомогою індексу інтенсивності (далі – КПВ), приросту інтенсивності та редукцію приросту інтенсивності карієсу (у %).

Структурно-функціональну резистентність емалі оцінювали за допомогою ТЕР за В.Р. Окушко [15] у модифікації Н.І. Смоляр, Н.Л. Чухрай [16].

Варіаційно статистичне опрацювання результатів дослідження проведено з використанням програм Microsoft Excel та Statistica.

**Результати та їх обговорення.** Для оцінки ефективності профілактичних заходів контрольні огляди дітей проводилися кожні 6 місяців протягом двох років. Результати дослідження наведені в таблиці 1. Аналіз отриманих даних свідчить про те, що протягом 12 та 24 місяців приріст інтенсивності карієсу в основній групі був достовірно нижчим порівняно з аналогічними результатами групи порівняння. Отже, після 12 місяців дослідження приріст карієсу постійних зубів в основній групі дітей із карієсрезистентною емаллю був на 66,67% нижчим, у дітей із умовнорезистентною та карієсприйнятливою емаллю – на 66% та 57,89% відповідно щодо дітей групи порівняння.

Після 24 місяців спостереження приріст карієсу постійних зубів в основній групі дітей із карієсрезистентною емаллю був на 70,80% нижчим, у дітей з умовнорезистентною та карієсприйнятливою емаллю – на 65,47% та 62,80% відповідно щодо дітей групи порівняння.

Установлено, що у дітей із карієсрезистентною емаллю редукція приросту інтенсивності карієсу за 12 місяців склала 66,67%, а через 24 місяці – 70,80%, у дітей з умовнорезистентною емаллю – 66,00% та 65,46% відповідно, карієсприйнятливою – 57,89% та 62,80% відповідно.

Оскільки в профілактичний комплекс включені засоби для екзогенної профілактики, нами досліджено рівень резистентності емалі. Виявлено, що проведення профілактичних заходів упродовж 12 місяців сприяло достовірному зниженню значень ТЕР у дітей основної групи з емаллю, резистентною до карієсу на 17,26%, з умовнорезистентною – на 6,41%, карієсприйнятливою – на 38,46%. Зауважено, що під дією профілактичних заходів резистентність емалі підвищувалась (із карієсприйнятливої до умовнорезистентної). Через 24 місяці у дітей із карієсрезистентною емаллю ТЕР знизився на 28,63%, з умовнорезистентною – на 26,75%. Найбільшого підвищення резистентності емалі вдалося досягнути у дітей із карієсприйнятливою емаллю (на 61,70%). Натомість у дітей групи порівняння резистентність постійних зубів до карієсу за значенням ТЕР за періоди спостереження залишалася низькою.

Нами також проаналізовано вплив профілактичного комплексу на гігієнічний стан порожнини рота за індексом Green-Vermillion. Установлено, що у дітей з емаллю, резистентною до карієсу зубів, під дією профілактичного комплексу за 12 місяців значення гігієнічного індексу в основній групі зни-

зилося на 24,59%, тоді як у групі порівняння – на 10,40%, а за період 24 місяці – на 40,98% та 23,20% відповідно (рис. 1, 2). Виявлено також, що у дітей з умовнорезистентною емаллю під дією профілактичного комплексу за 12 місяців значення гігієнічного індексу в основній групі знизилось на 17,91%, тоді як у групі порівняння – на 6,92%, а за період 24 місяці – на 24,63% та 8,46% відповідно. У дітей, емаль яких є сприйнятною до карієсу зубів, під дією профілактичного комплексу за 12 місяців значення гігієнічного індексу в основній групі знизилось на 40,01%, тоді як у групі порівняння – на 5,82%, а за період 24 місяці – на 53,59% та 13,82% відповідно.

Оцінку ефективності профілактичного комплексу проведено за допомогою мінералізувального потенціалу ротової рідини (далі – МПРР) (табл. 2).

Установлено, що на початку проведення профілактичних заходів мінералізувальний потенціал ротової рідини у дітей із карієсрезистентною емаллю в обох групах був високим, суттєво не відрізнявся і становив  $3,96 \pm 0,17$  бала та  $3,92 \pm 0,16$  бала. Через 12 місяців спостереження МПРР ротової рідини у дітей основної групи зріс на 6,82%, а через 24 місяці – на 11,80%, що значно вище порівняно з дітьми групи порівняння (0,01%). Під дією профілактичних заходів МПРР у дітей основної групи з умовнорезистентною емаллю зростає за 12 місяців на 18,18%, через 24 місяці – на 24,10% (у групі порівняння – на 0,01% та 0,04% відповідно). Найбільш виражені

Таблиця 1

## Динаміка приросту інтенсивності карієсу постійних зубів за КПВ, та ТЕР у дітей 6–7 років

Група	Показники	На початку			12 місяців			24 місяці		
		КР	УР	КС	КР	УР	КС	КР	УР	КС
Основна	КПВ	0,29±0,09	0,54±0,10	1,93±0,20	0,37±0,10*	0,71±0,10*	2,17±0,20*	0,69±0,13**	1,02±0,11***	2,54±0,17**
	приріст КПВ	-	-	-	0,08±0,05	0,17±0,07	0,24±0,08	0,40±0,10	0,48±0,10	0,61±0,13
	редукція карієсу	-	-	-	66,67 %	66,00 %	57,89 %	70,80 %	65,46 %	62,80 %
	ТЕР	2,92±0,21	3,98±0,19	6,84±0,21	2,49±0,15*	3,74±0,17*	4,94±0,18***	2,27±0,16**	3,14±0,12***	4,23±0,19***
Порівняння	КПВ	0,27±0,08	0,52±0,13	1,90±0,13	0,51±0,12*	1,02±0,19**	2,47±0,17**	1,64±0,17****	1,91±0,16****	3,54±0,10****
	приріст КПВ	-	-	-	0,24±0,09	0,50±0,15	0,57±0,14	1,37±0,19	1,39±0,16	1,64±0,14
	ТЕР	2,89±0,22	4,03±0,16	6,88±0,22	3,12±0,19*	4,27±0,15**	6,91±0,22*	3,19±0,19*	4,23±0,14*	7,03±0,23*

Примітки:

- \* – достовірність відмінностей за показниками КПВ та ТЕР порівняно з результатами на початку лікування  $p > 0,05$ .
- \*\* – достовірність відмінностей за показниками КПВ та ТЕР порівняно з результатами на початку лікування  $p < 0,05$ .
- \*\*\* – достовірність відмінностей за показниками КПВ та ТЕР порівняно з результатами на початку лікування  $p < 0,01$ .
- \*\*\*\* – достовірність відмінностей за показниками КПВ та ТЕР порівняно з результатами на початку лікування  $p < 0,001$ .

зміни МПРР ротової рідини під дією профілактичних заходів установлено в осіб із карієсприйнятливою емаллю. Так, за 12 місяців спостереження

за дітьми МПРР зростає на 38,99%, а за 24 місяці – на 45,13%. Натомість у дітей групи порівняння значення цього показника майже не змінюється.

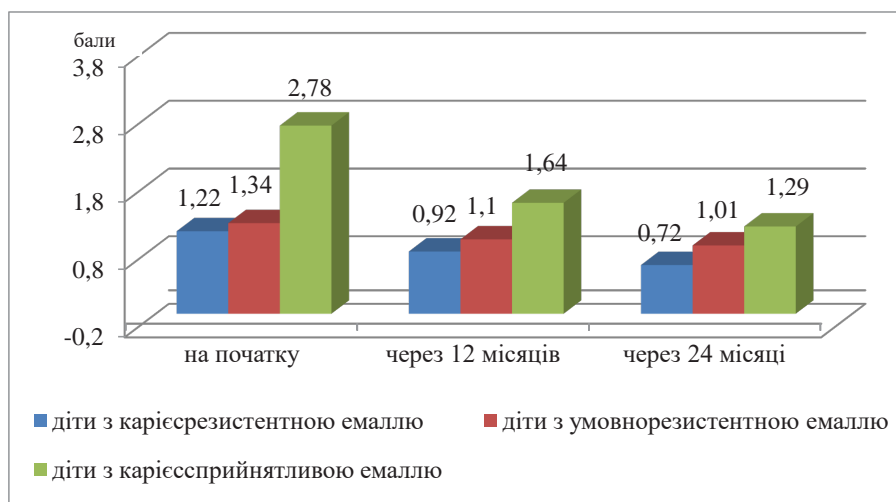


Рис. 1. Динаміка індексу Green-Vermillion у дітей 6–7 років основної групи.

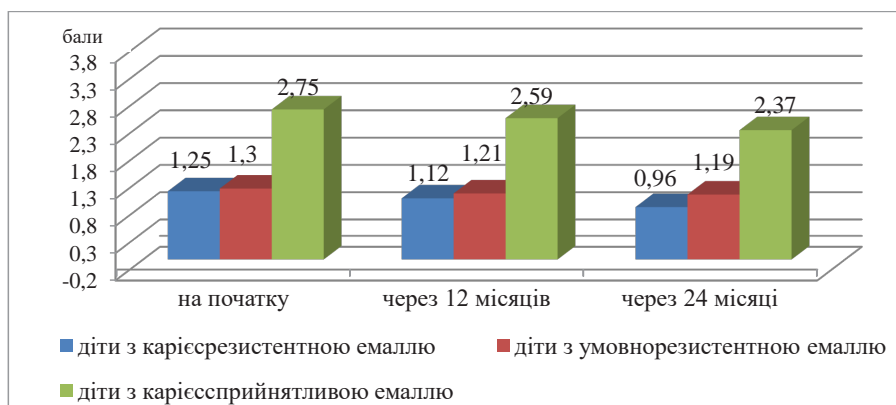


Рис. 2. Динаміка індексу Green-Vermillion у дітей 6–7 років групи порівняння

Таблиця 2

Динаміка МПРР у дітей 6–7 років за період спостереження (у балах)

Період дослідження	Рівень резистентності емалі	Основна група	Група порівняння
На початку	КР	3,96±0,17	3,92±0,16
	УР	3,15±0,12	3,16±0,19
	КС	1,69±0,16	1,65±0,15
Через 12 місяців	КР	4,25±0,12*	3,89±0,16*
	УР	3,85±0,17*	3,20±0,19*
	КС	2,77±0,15****	1,69±0,13****
Через 24 місяці	КР	4,49±0,10**	3,94±0,15*
	УР	4,15±0,14****	3,28±0,18*
	КС	3,08±0,16****	1,61±0,13*

Примітки:

- \* – достовірність відмінностей порівняно з результатами на початку лікування  $p > 0,05$ .
- \*\* – достовірність відмінностей порівняно з результатами на початку лікування  $p < 0,05$ .
- \*\*\* – достовірність відмінностей порівняно з результатами на початку лікування  $p < 0,01$ .
- \*\*\*\* – достовірність відмінностей порівняно з результатами на початку лікування  $p < 0,001$ .

Таким чином, результати дослідження і через один рік, і через два підтвердили ефективність запропонованих профілактичних заходів підвищенням рівня резистентності емалі: зниженням показника ТЕР у дітей із карієсприйнятливою емаллю з  $6,84 \pm 0,21$  бала до  $4,23 \pm 0,19$  бала, підвищенням МПРР та редукцією приросту інтенсивності карієсу на 57,89% за період 12 місяців і 62,80% за період 24 місяці спостереження, покращенням гігієнічного стану порожнини рота.

### Література:

1. Клітинська О.В., Мочалов Ю.О., Дячук К.Г., Розлуцька В.З., Стрічко Н.Ф. Особливості поширення карієсу зубів у школярів старших класів міста Ужгорода. *Молодий вчений*. 2015. № 10 (25). Ч. 2. С. 170–172.
2. Каськова Л.Ф., Попик К.М., Уласевич Л.П., Андріянова О.Ю., Кулай О.О. Вікові відмінності показників карієсу постійних зубів у дітей 6-16 років. *Вісник проблем біології і медицини*. 2019. Вип. 1, том 2 (149). С. 353–356.
3. Назарян Р.С., Удовиченко Н.Н., Спиридонова К.Ю. Уровень стоматологического здоровья детей возрастом 10–11 лет города Харькова. *Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2012. № 6 (114). С. 586–590.
4. Безвужко Е.В., Чухрай Н.Л. Рівень стоматологічної захворюваності 12-річних дітей Львівської області. Матеріали науково-практичної конференції стоматологів Закарпаття. 16–17 квітня 2010 р., Ужгород, 2010. С. 342–345.
5. Проблемы стоматологического здоровья детей Украины / Хоменко Л.А., и др. Прошлое, настоящее и будущее детской стоматологии. Сборник научных трудов научно-практической конференции, посвященной 40-летию кафедры стоматологии детского возраста УО «БГМУ» и 80-летию со дня рождения основателя кафедры профессора Э.М. Мельниченко (Минск, 16 октября 2019 года). Минск. 2019. С. 115–119.
6. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. Москва : Медицина, 1991. 304 с.
7. Смоляр Н.И., Чухрай Н.Л. Соматическая патология как фактор, отягощающий формирование резистентности эмали постоянных зубов. *Стоматология*. 2017. Т. 96, № 6. С. 44–47.
8. Безвужко Е.В. Стан твердих тканин зубів у дітей, що проживають на територіях з різними рівнями забруднення. *Український стоматологічний альманах*. 2008. № 1. С. 34–37.
9. Особенности профилактики кариеса зубов у детей, проживающих на территориях, загрязненных радионуклидами / Чухрай Н.Л. и др. Прошлое, настоящее и будущее детской стоматологии. Сборник научных трудов научно-практической конференции, посвященной 40-летию кафедры стоматологии детского воз-

раста УО «БГМУ» и 80-летию со дня рождения основателя кафедры профессора Э.М. Мельниченко (Минск, 16 октября 2019 года). Минск, 2019. С. 120–125.

10. Ткаченко І.М. Аналіз взаємозв'язку морфологічної будови і мікроелементного складу емалі зубів при надмірній і фізіологічній стергості. *Український стоматологічний альманах*. 2013. № 4. С. 17–20.

11. Горбунова И.Л., Михейкина Н.И., Дроздов В.А. Особенности морфологического строения интактной эмали кариесподверженных и кариесрезистентных лиц. *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 6. С. 1–8.

12. Сороченко Г.В. Вивчення механічних властивостей емалі постійних зубів у період вторинної мінералізації методом наноідентування. *Вісник наукових досліджень*. 2015. № 4. С. 81–83.

13. Смоляр Н.И., Чухрай Н.Л. Взаимосвязь кариеса постоянных зубов и резистентности эмали у детей школьного возраста. *Стоматологический журнал*. 2015. № 4. С. 302–304.

14. Чухрай Н.Л., Винар В.А. Мікротвердість емалі зубів із різним рівнем резистентності. *Український стоматологічний альманах*. 2017. № 3. С. 5–8.

15. Окушко В.Р. Клиническая физиология эмали зуба. Киев : Здоров'я, 1984. 64 с.

16. Спосіб визначення структурно-функціональної резистентності емалі зубів у дітей : пат. 121657 Україна, МПК А 61 В 1/24. № u201706580 ; заявл. 26.06.17 ; опубл. 11.12.17, Бюл. № 23.

### References:

1. Klityns'ka, O.V., Mochalov, Yu.O., Djachuk, K.G., Rozluc'ka, V.Z., & Strichko, N.F. (2015). Osoblyvosti poshyrennja karijesu zubiv u shkoljariv starshyh klasiv mista Uzhgoroda [Features of the spread of dental caries in high school students in Uzhgorod]. *Молодий вчений – A young scientist*. 10(25), 2, 170–172 [in Ukrainian]
2. Kas'kova, L.F., Popyk, K.M., Ulasevych, L.P., Andrijanova, O.Ju., & Kulaj, O.O. (2019). Vikovi vidminnosti pokaznykiv karijesu postijnyh zubiv u ditej 6-16 rokiv. [Age differences in permanent tooth caries indicators in children aged 6-16 years]. *Вісник проблем біології і медицини – Bulletin of problems of biology and medicine*, 2 (149), 353–356 [in Ukrainian].
3. Nazaryan, R.S., Udovichenko, N.N., & Spiridonova, K.Yu. (2012). Uroven' stomatologicheskogo zdorov'ya detey vozrastom 10-11 let goroda Khar'kova [The level of dental health of children aged 10-11 years of the city of Kharkiv]. *Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології – Problemy ekologichnoi' ta medychnoi' genetyky i klinichnoi' imunologii'*, 6 (114), 586–590 [in Ukrainian].
4. Bezvushko, E.V., & Chuhraj, N.L. (2010). Riven' stomatologichnoi' zahvorjuvanosti 12-richnyh ditej L'viv's'koi' oblasti. [The level of dental morbidity of 12-year-olds in the Lviv region]. *Materialy naukovo-praktychnoi'*

konferencii' stomatologiv Zakarpattja. 16–17 kvitnja 2010 r., Uzhgorod - Materials of the scientific and Practical Conference of Dentists of Transcarpathia. April 16-17, 2010, Uzhgorod. (pp. 342–345) [in Ukrainian].

5. Homenko, L.A., & y dr. (2019). Problemy stomatologicheskogo zdorov'ja detej Ukraїny. Proshloe, nastojashhee y budushhee detskoj stomatologiyi [Problems of dental health of children of Ukraine. The past, present and future of pediatric dentistry]. *Sbornyk nauchnykh trudov nauchno-praktycheskoj konferencyi, posvjashhennoj 40-letyju kafedry stomatologiyi detskogo vozrasta UO "BGMU" y 80-letyju so dnja rozhdenija osnovatelja kafedry professora Э.М.Мел'ниченко (Mynsk, 16 oktjabrja 2019 goda). Mynsk - Collection of scientific papers of the scientific and practical conference dedicated to the 40th anniversary of the Department of Pediatric Dentistry of the Educational Institution "BSMU" and the 80th anniversary of the birth of the founder of the department, Professor E.M.Melnichenko (Minsk, October 16, 2019). Mynsk (pp.115–119) [In Russian].*

6. Borovskiy, E. V., & Leont'ev, V. K. (1991). *Biologiya polosti rta [Biology of the oral cavity] Moskva : Meditsina [In Russian].*

7. Smolyar, N. I., & Chukhray, N. L. (2017). Somaticheskaya patologiya kak faktor, otyagoshchayushchij formirovanie rezistentnosti emali postoyannykh zubov [Somatic pathology as a factor aggravating the formation of permanent tooth enamel resistance]. *Stomatologiya – Dentistry*, 6, 44–47 [In Russian].

8. Bezvushko, E.V. (2008). Stan tverdyh tkanyn zubiv u ditej, shho prozhyvajut' na terytorijah z riznymy rivnjamy zabrudnennja [Condition of hard dental tissues in children living in areas with different levels of contamination]. *Ukrai'ns'kyj stomatologichnyj al'manah - Ukrainian dental Almanac*, 1, 34–37 [in Ukrainian].

9. Chukhray, N.L. & i dr. (2019). Osobennosti profilaktiki kariesa zubov u detej, prozhivayushchikh na territoriyakh, zagryaznennykh radionuklidami. Proshloe, nastoyashchee i budushchee detskoj stomatologii [Features of prevention of dental caries in children living in areas contaminated with radionuclides. The past, present and future of pediatric dentistry]. *Sbornik nauchnykh trudov nauchno-praktycheskoj konferencyi, posvyashchennoj 40-letyju kafedry stomatologii detskogo vozrasta UO "BGMU" i 80-letyju so dnja rozhdeniya osnovatelya kafedry professora E.M.Mel'nicenko (Minsk, 16 oktyabrya 2019 goda [Collection of scientific papers*

of the scientific and practical conference dedicated to the 40th anniversary of the Department of Pediatric Dentistry of the Educational Institution "BSMU" and the 80th anniversary of the birth of the founder of the department, Professor E.M.Melnichenko (Minsk, October 16, 2019)]. (pp. 120-125). Minsk [In Russian].

10. Tkachenko, I.M. (2013). Analiz vzajemozv'jazku morfolozichnoi' budovy i mikroelementnogo skladu emali zubiv pry nadmirmij i fiziologichnyj stertosti [Analysis of the relationship between the morphological structure and microelement composition of tooth enamel in excessive and physiological erasure]. *Ukrai'ns'kyj stomatologichnyj al'manah - Ukrainian dental Almanac*, 4, 17–20 [in Ukrainian].

11. Gorbunova, I.L., Mikheykina, N.I., & Drozdov, V.A. (2014). Osobennosti morfolozicheskogo stroeniya intaktnoy emali kariespodverzhennykh i kariesrezistentnykh lits [Features of the morphological structure of intact enamel of caries-exposed and caries-resistant individuals]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya - Modern problems of science and education*, 6, 1–8 [In Russian].

12. Sorochenko, G.V. (2015). Vyvchennja mehanichnykh vlastyvostej emali postijnykh zubiv u period vtorynnoi' mineralizacii' metodom nanoidentuvannja [Study of mechanical properties of permanent tooth enamel during secondary mineralization by nanoindentation]. *Visnyk naukovykh doslidzhen' - Bulletin of scientific research*, 4, 81–83 [in Ukrainian].

13. Smolyar N. I., & Chukhray N. L. (2015). Vzaimosvyaz' kariesa postoyannykh zubov i rezistentnosti emali u detej shkol'nogo vozrasta. (The relationship between caries of permanent teeth and enamel resistance in school-age children). *Stomatologicheskij zhurnal - Dental journal*, 4, 302–304 [In Russian].

14. Chuhraj, N. L., & Vynar, V. A. (2017). Mikrotverdist' emali zubiv iz riznym rivnem rezystentnosti [Microhardness of tooth enamel with different levels of resistance]. *Ukrai'ns'kyj stomatologichnyj al'manah - Ukrainian dental Almanac*, 3, 5–8 [in Ukrainian].

15. Okushko, V. R. (1984). *Klinicheskaya fiziologiya emali zuba [Clinical physiology of tooth enamel]. Kiev : Zdorov'ya [In Russian].*

16. Sposib vyznachennja strukturno-funkcional'noi' rezystentnosti emali zubiv u ditej [Method for determining structural and functional resistance of tooth enamel in children] : pat. 121657 Ukraїna, MPK A 61 V 1/24. № u201706580 ; zajavl. 26.06.17 ; opubl. 11.12.17, Bjul. № 23 [in Ukrainian].