

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

КОТЕЛЬБАН АНАСТАСІЯ ВАСИЛІВНА



УДК: 616.314-002-084-053.2

**КОМПЛЕКСНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОФІЛАКТИКИ КАРІЄСУ
ЗУБІВ У ДІТЕЙ З УРАХУВАННЯМ РЕГІОНАЛЬНИХ ЧИННИКІВ
РИЗИКУ РОЗВИТКУ ЗАХВОРЮВАННЯ**

14.01.22 – «Стоматологія»

Реферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора медичних наук

Чернівці-2026

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у закладі вищої освіти Буковинський державний медичний університет МОЗ України.

Науковий консультант:

доктор медичних наук, професор **Годованець Оксана Іванівна**,
Буковинський державний медичний університет МОЗ України,
кафедра стоматології дитячого віку, професор закладу вищої освіти.

Офіційні опоненти:

доктор медичних наук, професор, **Рожко Микола Михайлович**, Івано-Франківський національний медичний університет МОЗ України, кафедра стоматології післядипломної освіти, професор закладу вищої освіти, академік НАМН України, Заслужений діяч науки і техніки України;

доктор медичних наук, професор, **Трубка Ірина Олександрівна**, Державна наукова установа «Центр інноваційних технологій охорони здоров'я» Державного управління справами, головний науковий співробітник наукового відділу внутрішньої медицини;

доктор медичних наук, професор, **Ковач Ілона Василівна**, Дніпровський державний медичний університет МОЗ України, кафедра дитячої стоматології, завідувач кафедри.

Захист відбудеться “04” грудня 2026 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 76.600.01 Буковинського державного медичного університету МОЗ України (58002, м. Чернівці, Театральна площа, 2).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Буковинського державного медичного університету МОЗ України за адресою: 58002, м. Чернівці, вул. Богомольця, 2; тел. (037-2) 53-52-43.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
Д 76.600.01



Ігор ОЛІЙНИК

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Стоматологічне здоров'я є важливою складовою загального стану організму дітей. На сьогодні зберігається висока поширеність серед дітей і підлітків захворювань ротової порожнини, перш за все карієсу зубів (Skeie M.S. et al, 2022; Saikia A. et al, 2022; Uribe S.E. et al, 2021; Kazemini M. et al, 2020; Chen K.J. et al, 2019; Савичук Н.О. та ін., 2023; Чухрай Н.Л. та ін., 2022).

Результати епідеміологічних досліджень свідчать, що високий рівень поширеності карієсу простежується вже в дітей до двох років – у 62 % обстежених, а у віці трьох років – у 70,3 % (Uribe S.E. et al, 2021; Якубова І.І. та ін., 2017). У різних регіонах України частота виявлення карієсу зубів є різною, а саме: у дітей Прикарпаття – 90,9 %, Закарпаття – 98 %, Львівщини – від 78 до 93 %, Полтавщини – 50 %, Буковини – 42,78 %, Одещини – 63,8 %, Київщини – 67,8 % (Мельник В.С. та ін., 2024; Трубка І.О. та ін., 2023; Рожко М.М. та ін., 2023; Чухрай Н.Л. та ін., 2022; Годованець О.І. та ін., 2021; Каськова Л.Ф. та ін., 2019; Рейзвіх О.Е. та ін., 2019).

Сьогодні карієс розглядають не як наслідок дії окремого етіологічного чинника, а як мультифакторне захворювання, що розвивається внаслідок тривалої взаємодії біогеохімічних, мікробіологічних, генетичних, поведінкових та соціально-економічних детермінант. За даними сучасної літератури, описано понад 100 чинників ризику розвитку карієсу в дітей, які відрізняються механізмами дії, тривалістю впливу та здатністю взаємно потенціювати один одного (Cohen JFW et al, 2021).

Перший рівень формування карієсогенного ризику становлять регіональні та біогеохімічні чинники. Географічні особливості території, кліматичні умови, екологічний стан довкілля, антропогенне навантаження, а також природний вміст макро- і мікроелементів у питній воді, ґрунтах та продуктах харчування визначають особливості мінерального обміну, процесів формування і дозрівання емалі, склад ротової рідини та ефективність ремінералізації. Особливо несприятливими є біогеохімічні провінції з дефіцитом або надлишком фтору, кальцію, магнію, йоду та інших есенціальних елементів, що призводить до зниження карієсрезистентності емалі та зростання поширеності карієсу серед дитячого населення (Folayan M.O. et al, 2020; Клітинська О.В. та ін., 2023). Саме тому регіон проживання дитини розглядають як один із ключових чинників формування її стоматологічного здоров'я.

Безпосередня реалізація патологічного каріозного процесу відбувається під впливом місцевих чинників ротової порожнини. Визначальне значення має зубна біоплівка – складно організована мікробна екосистема, представлена бактеріями, грибами, вірусами та іншими мікроорганізмами, між якими в нормі підтримується динамічна рівновага (Khan S.Y. et al, 2024; Ковач І.В., 2025). Часте надходження ферментованих вуглеводів змінює екологічні умови існування біоплівки, сприяючи селекції кислотопродукуючих і кислотостійких бактерій, зниженню рН та активації процесів демінералізації емалі. Відповідно до сучасної екологічної концепції карієсу, запропонованої Р.Д. Marsh, вирішальним є не наявність окремих патогенних мікроорганізмів, а порушення мікробного

гомеостазу в біоплівці, що створює умови для прогресування каріозного процесу (Veenman F. et al, 2024).

Не менш важливими є інші місцеві чинники ризику розвитку карієсу зубів, що визначають співвідношення процесів демінералізації та ремінералізації. До них належать інтенсивність накопичення зубного нальоту, швидкість слиновиділення, буферна ємність, мінералізувальний потенціал ротової рідини, стан місцевого імунітету, морфологічні особливості емалі та фісур, рівень гігієни ротової порожнини, наявність зубощелепних аномалій і шкідливих звичок (Featherstone J.D.B. et al, 2021; Tinanoff N. et al, 2019).

Поряд із локальними чинниками велику вагу мають генетичні механізми розвитку карієсу. Доведено, що спадковість визначає індивідуальні особливості будови зубощелепної системи, мінерального обміну, властивостей слини, місцевого імунітету та взаємодії організму з оральною мікробіотою. Особливе місце належить генетично детермінованій резистентності твердих тканин зубів, яка формується ще під час одонтогенезу та визначає мінеральний склад, мікроструктуру й фізико-хімічні властивості емалі та дентина. Поліморфізми генів, що регулюють амелогенез, дентиногенез, транспорт мінеральних компонентів, ремінералізацію та механізми місцевого захисту, значною мірою визначають індивідуальну стійкість зубів до карієсогенних впливів (Bouaita I. et al, 2025; Костенко Є.Я. та ін., 2021). Саме генетичні особливості пояснюють, чому за однакових умов довкілля та способу життя інтенсивність карієсу в дітей може істотно відрізнятись.

Водночас генетична схильність реалізується лише за наявності відповідних поведінкових і соціально-економічних умов. Численні дослідження свідчать, що рівень матеріального забезпечення сім'ї, освіта батьків, культура харчування, споживання цукрів, доступність профілактичної стоматологічної допомоги, використання фторумісних засобів гігієни, регулярність стоматологічних оглядів, дотримання профілактичних рекомендацій та стоматологічна грамотність батьків є незалежними предикторами розвитку карієсу зубів у дітей (Willis A.D. et al, 2025; Patnana A.K. et al, 2022; Naik S.P. et al, 2017). Крім того, встановлено тісний взаємозв'язок між стоматологічним здоров'ям, соматичним статусом та загальним фізичним розвитком дитини (Cai L. et al, 2025; Cohen J.F.W. et al, 2021; Liu Y. et al, 2019).

Таким чином, сучасна концепція розвитку карієсу базується на розумінні багаторівневої взаємодії регіональних, місцевих, генетичних і соціально-економічних чинників, кожен із яких не є самодостатнім, а реалізує свій вплив у тісному взаємозв'язку з іншими. Такий підхід відкриває можливості для персоніфікованого прогнозування карієсогенних ризиків, оптимізації профілактичних заходів та розробки регіонально орієнтованих програм збереження стоматологічного здоров'я дітей.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження є фрагментом комплексної НДР кафедри стоматології дитячого віку Буковинського державного медичного університету «Розробка методів профілактики та лікування основних стоматологічних захворювань у

дітей з урахуванням чинників ризику їх розвитку» (№ державної реєстрації 0121U110122, термін виконання – 2021-2025 рр.).

Мета роботи. Підвищити ефективність надання стоматологічної допомоги дітям Буковини шляхом розробки регіонально адаптованої програми профілактики карієсу зубів на підставі системного аналізу чинників ризику розвитку захворювання.

Для досягнення вказаної мети були визначені такі завдання:

1. Оцінити рівень стоматологічного здоров'я дітей різних вікових груп, які проживають на території Буковини.
2. Визначити поширеність, інтенсивність та клінічні особливості перебігу карієсу зубів у дітей різних районів Буковини.
3. Вивчити місцеві карієсогенні чинники у дітей регіону віком 6 років, що визначають мікробне навантаження та захисні властивості ротової рідини (гігієна ротової порожнини, колонізаційна резистентність, імунологічна реактивність).
4. Проаналізувати чинники ризику, що впливають на процеси мінералізації твердих тканин зубів у дітей Буковини 6-річного віку (харчові звички, фізико-хімічні властивості та мінералізуючі компоненти ротової рідини).
5. Вивчити роль спадковості у розвитку карієсу зубів у дітей віком 6 років, що проживають на Буковині, шляхом дослідження генів амело- та дентиногенезу в букальному епітелії.
6. Дослідити вплив регіонально обумовлених чинників ризику розвитку карієсу зубів у дітей, зокрема джерел водопостачання та мікроелементного забезпечення організму.
7. На основі математико-статистичного аналізу провести оцінку вагомості досліджених чинників та оцінити ризик розвитку захворювання.
8. Розробити комплексну схему профілактики карієсу зубів у дітей з урахуванням ризику розвитку захворювання.
9. Провести клінічну та лабораторну оцінку ефективності розробленого лікувально-профілактичного комплексу в дітей віком 6 років, що проживають на Буковині.

Об'єкт дослідження – стан твердих тканин зубів у дітей віком 6, 12 та 15 років та чинники, що на нього впливають.

Предмет дослідження – клініко-параклінічне обґрунтування методів профілактики карієсу зубів у дітей.

Методи дослідження: епідеміологічні – для визначення поширеності та інтенсивності стоматологічних захворювань у дітей; клінічні – для оцінки стоматологічного статусу дітей та стану твердих тканин зубів у динаміці спостереження за ними (поширеність, інтенсивність, SIC-index, ТЕР-тест, ICDAS, індекси Stallarda, Silness-Loe, PMA, CPI); соціологічні – для визначення рівня санітарної стоматологічної освіти дітей; біохімічні – для вивчення фізико-хімічних властивостей та мінералізуючого потенціалу ротової рідини (вільного та зв'язаного кальцію, фосфат-іонів та pH); мікробіологічні – для оцінки колонізації карієсогенними мікроорганізмами ротової рідини (*Str. mutans*, *L. salivarius*); імунологічні – для оцінки місцевих чинників захисту ротової

порожнини (лізоциму, sIgA); атомно-абсорбційні – для визначення мікроелементів у волоссі дітей (Fe, Cu, Zn та Mg); молекулярно-генетичні – для дослідження генів амело- та дентиногенезу в букальному епітелії (мРНК гена AMELX та DSPP); хіміко-аналітичні дослідження – для оцінки мікро- та макроелементного складу води (F, Ca, Fe, Cu, Zn та Mg); статистичні – для оцінки ступеня вірогідності одержаних результатів та математичного аналізу ваги чинників ризику розвитку захворювання.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше проведено епідеміологічні стоматологічні обстеження дітей Буковини з встановленням регіональних відмінностей щодо стоматологічної захворюваності. Встановлено, що поширеність карієсу постійних зубів у дітей сягає 28,54 % при інтенсивності ($0,77 \pm 0,02$) уражених зубів у віці 6 років, 85,51 % при інтенсивності ($3,12 \pm 0,12$) уражених зубів у віці 12 років та 92,91 % з інтенсивністю ($4,35 \pm 0,19$) уражених зубів у віці 15 років.

Уперше встановлено регіональні особливості поширеності та інтенсивності карієсу постійних зубів у дітей Чернівецької області. Визначено, що найвищі показники частоти виявлення карієсу в усіх вікових групах фіксуються в дітей Вижицького району (41,93 % у 6 років, 88,46 % у 12 років і 98,55 % у 15 років). Найнижчі показники виявлено у дітей Чернівецького району (19,33 %, 83,56 % і 87,45 % відповідно). Показано, що територіальна стратифікація зберігалася протягом усього періоду формування постійного прикусу і підтверджувалася динамікою інтенсивності карієсу, сягаючи максимальних значень у дітей віком 15 років: ($6,87 \pm 0,18$) уражених зубів у обстежених Вижицького району, ($3,37 \pm 0,16$) – Дністровського району та ($2,81 \pm 0,16$) – Чернівецького району.

Уперше підтверджено роль регіональних гідрогеохімічних умов як чинника ризику розвитку каріозного ураження твердих тканин зубів у дітей. Встановлено виражену регіональну градацію вмісту фтору у питній воді від 0,05 мг/л у Вижицькому до 1,25 мг/л у Чернівецькому районах, що забезпечує неоднорідні умови формування стоматологічного статусу. Встановлено сильні зворотні кореляційні зв'язки між інтенсивністю карієсу зубів та вмістом фтору в питній воді ($r = -0,829$, $p < 0,05$).

Встановлено статистично значущі зворотні кореляційні зв'язки між активністю карієсу та вмістом цинку ($r = -0,691$, $p < 0,05$) і магнію ($r = -0,658$, $p < 0,05$), що свідчить про участь цих мікроелементів у підтриманні карієсрезистентності твердих тканин зубів. Виявлено регіональну варіабельність мікроелементного профілю волосся із максимальними концентраціями міді та цинку у дітей Дністровського району та мінімальними – у дітей Вижицького району.

Уперше в дітей Буковини проведено оцінку мінералізації емалі зубів за TEP-тестом ($r = 0,472$, $p < 0,05$) та експресії генів, залучених до процесів амелогенезу AMELX ($r = 0,379$, $p < 0,05$) і дентиногенезу DSPP ($r = 0,619$, $p < 0,05$). Встановлено найвищі значення TEP-тесту у дітей гірського району, тоді як підвищена експресія мРНК генів AMELX та DSPP характерна для дітей Вижицького району, що відображає участь молекулярно-генетичних механізмів у формуванні

карієсрезистентності твердих тканин зубів на тлі регіонально зумовленого дефіциту фтору в питній воді та свідчить про відсутність спадково детермінованих уражень емалі та дентину.

Доповнено наукові дані щодо системних змін мінерального гомеостазу та місцевих механізмів захисту ротової порожнини. Доведено, що зі зростанням інтенсивності карієсу погіршуються показники місцевого гуморального імунітету, зростає мікробна колонізація карієсогенними мікроорганізмами, змінюються фізико-хімічні властивості ротової рідини та погіршується гігієнічний стан ротової порожнини дітей незалежно від регіону проживання. Ключовими місцевими предикторами ризику розвитку карієсу визначено індекси Stallard ($r = 0,754$), Silness-Loe ($r = 0,715$), рівень колонізації *Str. mutans* ($r = 0,779$) та *L. salivarius* ($r = 0,619$).

Уперше застосовано метод Random Forests для ранжування чинників ризику карієсу зубів у дітей. Встановлено, що найвищу предиктивну вагомість мали індекси гігієни ротової порожнини (Stallard – 1, Silness-Loe – 0,981), дефіцит фтору в питній воді (0,973) та активність *Str. mutans* (0,928). Водночас генетичні маркери AMELX (0,678) і DSPP (0,667) визначають індивідуальний рівень карієсрезистентності.

Уперше здійснено оцінку ризику розвитку карієсу за системою CAMBRA у дітей Буковини. Найвищі рівні ризику (високий та надзвичайно високий) виявлено у дітей Вижницького району (24,00 та 16,00 % відповідно). Значно менше таких дітей у Дністровському районі – 8,98 та 21,35 %. У Чернівецькому районі домінував низький ризик розвитку карієсу зубів (43,12 %).

У роботі запропоновано комплекс профілактичних заходів щодо карієсу зубів у дітей з урахуванням рівня надходження фтору та ступеня активності каріозного процесу, який спрямований на відновлення мікробного балансу ротової порожнини та підвищення карієсрезистентності твердих тканин зубів шляхом проведення фторпрофілактики на місцевому рівні, посиленні захисних механізмів та саплементції макро- і мікроелементів на системному.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати епідеміологічного обстеження дітей, що проживають на Буковині, дозволили комплексно оцінити стан стоматологічного здоров'я у віковому аспекті та виявити стан проблеми в регіоні.

З'ясовано, що найнижчий рівень стоматологічної допомоги у дітей віком 6 років (32,67 %), тоді як серед 12-річних він становив 36,72 %, а серед 15-річних – 39,34 %, проте у всіх випадках залишався на критично низькому рівні. Встановлено, що у дітей віком 6 років в усіх районах області у структурі індексу «КПВ» домінує компонент «К». Максимальні значення його частки визначено у Вижницькому (80,0 %) та Дністровському (78,1 %) районах, мінімальні – у Чернівецькому районі (69,8 %), де водночас зафіксовано найбільшу частку компонента «П» (30,2 %). Отримані дані обґрунтовують необхідність поліпшення лікувально-профілактичної допомоги дитячому населенню області.

Проведена комплексна оцінка чинників ризику розвитку карієсу зубів у дітей Буковини із застосуванням методу Random Forests дозволила встановити ієрархію карієсогенних чинників та побудувати регіонально стратифіковану

модель. У Вижницькому районі провідним детермінантом є гідрогеохімічний фактор (низький вміст фтору у питній воді; importance – 1,000), який визначає первинну карієсприйнятливість емалі та модифікується гігієнічними (Silness-Loe – 0,980) і мікробіологічними чинниками (*Str. mutans* – 0,584; *L. salivarius* – 0,574), а також порушенням мінералізації дентину (DSPP – 0,377), харчовими чинниками (0,390) та недостатністю профілактики (0,408).

У Чернівецькому районі карієсогенний ризик визначається переважно мікробно-гігієнічними та генетичними детермінантами: гігієна ротової порожнини (Stallard – 1,000; Silness-Loe – 0,913), мікробна колонізація (*Str. mutans* – 0,868; *L. salivarius* – 0,867), генетичні маркери (AMELX – 0,800; DSPP – 0,754), гідрогеохімічний фактор (F – 0,675) та харчові чинники (0,624).

У Дністровському районі встановлено змішаний механізм карієсогенезу, де провідним є поєднаний вплив гігієнічних (Stallard – 1,000; Silness-Loe – 0,913), гідрогеохімічних (низький фтор у воді – 0,868), мікробіологічних (*Str. mutans* – 0,867; *L. salivarius* – 0,800) та імунологічних чинників (sIgA – 0,536; лізоцим – 0,575).

Використання системи CAMBRA забезпечило стратифікацію дітей за рівнями карієсогенного ризику, що стало підґрунтям для розробки та впровадження регіонально адаптованих програм профілактики для дітей 6-річного віку з урахуванням макро- і мікроелементного забезпечення та ступеня активності каріозного процесу. Запропоновано комплексний підхід, що поєднує призначення місцевих заходів: фторумісного ополіскувача та гелю, ремінералізацію емалі, глибоке фторування постійних зубів та системних засобів – вітамінно-мінерального комплексу, для відновлення карієсрезистентності твердих тканин зубів та пробіотика для підвищення колонізаційної резистентності ротової порожнини. Карієспрофілактичний ефект лікувально-профілактичного комплексу сягнув 57,34 % у Вижницькому, 58,74 % – у Дністровському та 59,44 % – у Чернівецькому районах, що вказує на зниження темпу приросту захворюваності та підкреслює клінічну ефективність запропонованої схеми профілактики.

Впровадження результатів дослідження. Результати дослідження впроваджені в роботу низки закладів практичної охорони здоров'я Буковини, зокрема: Навчально-лікувального центру «Університетська клініка» Буковинського державного медичного університету (затверджено 25.11.2025 р. – чотири акти впровадження), КНП «Міська дитяча клінічна лікарня» Чернівецької міської ради (затверджено 02.04.2026 р. – три акти впровадження), КНП «Міська дитяча поліклініка» Чернівецької міської ради (затверджено 28.04.2026 р. – три акти впровадження), КНП «Путильська багатoproфільна лікарня» Путильської селищної ради (затверджено 30.04.2026 р. – три акти впровадження), КНП «Вижницька міська лікарня» Вижницької міської ради (затверджено 04.06.2026 р. – три акти впровадження), КНП «Герцаївська міська лікарня» Герцаївської міської ради (затверджено 03.03.2026 р. – два акти впровадження), КНП «Хотинська багатoproфільна лікарня» Хотинської міської ради (затверджено 09.02.2026 р. – три акти впровадження), КНП «Сокирянська лікарня» Сокирянської міської ради (затверджено 22.12.2025 р. – три акти

впровадження). Також результати дисертаційного дослідження впроваджені в клінічну практику Центру стоматології Університетської клініки Івано-Франківського національного медичного університету (затверджено 12.05.2026 р. – один акт впровадження), стоматологічного відділу Університетської клініки Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського (затверджено 28.04.2026 р. – три акти впровадження); відділення стоматології дитячого віку та ортодонтії ДУ «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії НАМН України» (затверджено 11.06.2026 р. – два акти впровадження), КНП «Міська клінічна лікарня № 1» Івано-Франківської міської ради (затверджено 12.05.2026 р. – три акти впровадження), КНП «Заліщицька центральна міська лікарня» Заліщицької міської ради Тернопільської області (затверджено 28.04.2026 р. – три акти впровадження), ПП ЦЗП «Дантист» Рівненської області (затверджено 09.12.2025 р. – три акти впровадження).

Теоретичні положення та практичні рекомендації дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес на кафедрі стоматології дитячого віку Буковинського державного медичного університету (затверджено 17.06.2026 р.); кафедрі дитячої стоматології Івано-Франківського національного медичного університету (затверджено 12.05.2026 р.); кафедрі дитячої стоматології Тернопільського національного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського (затверджено 01.04.2026 р.), кафедрі стоматології дитячого віку ДНТ «Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького» (затверджено 30.03.2026 р.); кафедрі стоматології дитячого віку ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (затверджено 31.03.2026 р.), кафедрі дитячої терапевтичної стоматології Полтавського державного медичного університету (затверджено 13.05.2026 р.), кафедрі стоматології ДЗ «Луганський державний медичний університет» (затверджено 27.02.2026 р.).

Особистий внесок здобувачки. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням авторки. Дисертантка особисто здійснила патентно-інформаційний пошук і аналіз наукової літератури з обраної проблеми, систематизувала та проаналізувала літературні джерела. Епідеміологічні обстеження дітей виконані колективом кафедри стоматології дитячого віку. Здобувачка особисто виконала клінічні обстеження пацієнтів, самостійно провела комплекс профілактики дітям, здійснила оцінку його ефективності в динаміці спостереження, провела аналіз та узагальнення отриманих результатів. Під керівництвом наукового консультанта сформульовано мету і завдання дисертаційного дослідження, а також основні положення дисертації, висновки і практичні рекомендації. У друкованих матеріалах разом зі співавторами участь дисертантки є визначальною, матеріали належать здобувачці.

Біохімічні та молекулярно-генетичні дослідження проводилися на базі Навчально-наукової лабораторії Буковинського державного медичного університету (завідувач – доцент І.В. Навчук), атомно-абсорбційні методи дослідження – на базі лабораторії кафедри біологічної та медичної хімії ім. академіка Г.О. Бабенка Івано-Франківського національного медичного університету (завідувач кафедри – професор Г.М. Ерстенюк), хіміко-аналітичні

дослідження проб води – на базі НДУ «Український науковий центр екології моря» (директор центру – В.М. Коморін).

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали та результати досліджень за темою дисертації обговорені на: науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології» (Чернівці, 2020); IV Національному конгресі з клінічної імунології, алергології та імунореабілітації (Чернівці, 2021); Всеукраїнській міждисциплінарній науково-практичній конференції з міжнародною участю «УМСА – століття інноваційних напрямків та наукових досягнень (до 100-річчя від заснування УМСА)» (Полтава, 2021); науково-практичних конференціях з міжнародною участю «Бабенківські читання» (Івано-Франківськ, 2023, 2025); IX, X, XI міжнародному медико-фармацевтичному конгресі студентів та молодих вчених (Чернівці, 2021, 2023, 2024), XXXIII Міжнародному конгресі «By promoting excellence we prepare the future» (Ясси, Румунія, 2023); 17th Congress of European Academy of Pediatric Dentistry (Гетеборг, Швеція 2024); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Профілактика – запорука стоматологічного здоров'я нації» (2024, Полтава); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти діагностики, лікування і профілактики стоматологічних хвороб у дітей та підлітків» (2025, Полтава); Всеукраїнських науково-практичних конференціях з міжнародною участю «Досягнення та перспективи розвитку медицини та фармації. Погляд молодих вчених» (Чернівці, 2024, 2025); 101, 102, 103, 104, 105 та 106-й підсумкових наукових конференціях професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету (Чернівці, 2021-2026).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 47 наукових праць, із них: 25 статей (3 – одноосібних), з яких 22 – у наукових фахових виданнях України, 3 – у іноземних рецензованих наукових виданнях; всього 10 статей – у виданнях, що індексуються в наукометричних базах Scopus/Web of Science; 17 публікацій – у матеріалах наукових форумів різного рівня; 4 – інформаційні листи та 1 – методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Рукопис дисертації викладено державною мовою на 426 сторінках (282 сторінки основного тексту), складається з анотацій українською та англійською мовами з бібліографією авторських публікацій, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, п'яти розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури, який включає 359 джерел (із них: 83 – кирилицею; 276 – латиницею) та додатків. Роботу проілюстровано 33 рисунками та 80 таблицями.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріал і методи дослідження. Для досягнення мети та вирішення поставлених у роботі завдань було організовано дослідження, що склалися з декількох етапів. На першому етапі проведено епідеміологічне стоматологічне

обстеження 839 дітей віком 6, 12 та 15 років, які проживали в Чернівецькому, Вижницькому та Дністровському районах Чернівецької області. Вибірка була сформована методом стратифікованого кластерного відбору з урахуванням демографічних характеристик: типу населеного пункту, джерела водопостачання, віку дітей.

Оглядалися організовані дитячі колективи закладів загальної середньої освіти міста та області за погодженням Департаментів охорони здоров'я (лист № 02.2/3098 від 18.08.2021 р.) та освіти і науки (лист № 01-33/2233 від 30.08.2021 р.) Чернівецької обласної державної адміністрації. Загалом до дослідження було залучено 13 навчальних установ. Загалом обстежено 306 дітей віком 6 років, 298 дітей віком 12 років та 235 дітей віком 15 років. Під час дослідження визначали поширеність та інтенсивність карієсу зубів, рівень гігієни ротової порожнини, оцінку стану тканин пародонта, а також поширеність ортодонтичної патології за нозологічними одиницями.

На другому етапі проведено комплексне вивчення карієсогенних чинників у дітей Буковини з урахуванням району проживання. Клінічне обстеження включало оцінку інтенсивності карієсу, структури каріозних уражень, локалізації каріозних порожнин та визначення уражень за системою ICDAS II. Поглиблені параклінічні обстеження проведено у 273 дітей віком 6 років, яких розподілили за районом проживання та ступенем активності карієсу. Дослідження охоплювали аналіз фізико-хімічних властивостей і мінералізуючого потенціалу ротової рідини, мікробіологічних та імунологічних показників, мікроелементного складу волосся, особливостей амело- та дентиногенезу, а також хіміко-аналітичне дослідження питної води.

Фізико-хімічні властивості ротової рідини визначалися швидкістю слиновиділення, в'язкістю, кислотністю (pH), буферної ємністю і мінералізуючого потенціалу. Оцінювання швидкості слиновиділення та в'язкості слини здійснювали візуально. Водневий показник ротової рідини (pH) визначали до вживання їжі за допомогою лакмусового паперу з градуйованою кольоровою шкалою, а буферну ємність слини - за допомогою спеціальних стрип-систем.

Мінералізуючий потенціал ротової рідини визначали за концентрацією загального кальцію та неорганічного фосфору визначали фотометричними й колориметричними методами з використанням сертифікованих діагностичних наборів BioSystems (Іспанія) відповідно до інструкцій виробника.

Визначення карієсогенної мікрофлори проведено напівкількісним методом за допомогою тесту «CRT bacteria kit» («Ivoclar Vivadent», Ліхтенштейн). Оцінку стану місцевого імунітету ротової порожнини та його змін під впливом профілактичних заходів здійснювали за рівнем секреторного імуноглобуліну А (sIgA) та лізоциму в ротовій рідині. Забір нестимульованої слини проводили вранці натще, після чого зразки центрифугували, відбирали супернатант і зберігали при температурі -20°C до проведення аналізу. Концентрацію sIgA визначали методом простої радіальної імунодифузії за G. Mancini, а вміст лізоциму – нефелометричним методом у модифікації А.П. Левицького та О.О. Жигіної.

Визначення експресії мРНК генів Human amelogenin, X-linked (AMELX) та Human dentin sialophosphoprotein (DSPP) у букальному епітелії здійснювали методом полімеразної ланцюгової реакції зі зворотною транскрипцією в режимі реального часу. Для ампліфікації мішеневих генів застосовували набори праймерів: 1) для мРНК гена AMELX – «Human amelogenin (amelogenesis imperfecta 1, X-linked)», «Real Time PCR Primer Set»; 2) для мРНК гена DSPP – «Human dentin sialophosphoprotein, Real Time PCR Primer Set». У якості референтного (нормалізаційного) гена використовували АСТВ – «Human actin, beta, Real Time PCR Primer Set».

Волосся дітей на вміст Fe, Cu, Zn та Mg досліджувалося методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії в Центрі біоелементології Івано-Франківського національного медичного університету на умовах угоди між університетами.

Хіміко-аналітичні дослідження проб води Буковини проводили в Науково-дослідній установі «Український науковий центр екології моря» (м. Одеса) Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. Досліджували воду на вміст Ca, Mg, F, Zn, Fe, Cu та аналізували згідно з такими нормативними документами: ГОСТ № 2874-82 «Вода питна», Державні санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання», Наказ Міністерства охорони здоров'я України, № 383 від 23.12.96 р., директива Ради 98/83/ЄС Швейцарія.

Для оцінки індивідуального ризику розвитку карієсу використовували оновлену форму Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA), призначену для пацієнтів віком від 6 років і дорослих. Методика передбачає комплексну оцінку клінічних ознак захворювання, біологічних та екологічних, а також захисних чинників ризику розвитку карієсу зубів.

На третьому етапі дисертаційного дослідження розроблено та впроваджено лікувально-профілактичний комплекс, спрямований на посилення процесів мінералізації емалі зубів, підтримання гомеостазу ротової порожнини та зниження інтенсивності каріозного процесу. Лікувально-профілактичні заходи були диференційовані залежно від природного рівня фтору в питній воді та активності каріозного процесу у дітей. Вишницький район характеризувався дуже низьким вмістом фтору у питній воді ($\leq 0,2$ мг/л), Дністровський – низьким (0,2-0,5 мг/л), а Чернівецький – оптимальним (0,7-1,5 мг/л). У кожному районі дітей розподіляли на групи з низькою, середньою та високою активністю карієсу, що дозволило індивідуалізувати профілактичні заходи.

Запропонований лікувально-профілактичний комплекс складався з трьох взаємопов'язаних компонентів: домашнього догляду за ротовою порожниною, екзогенної та ендогенної профілактики. Базовий комплекс для всіх дітей передбачав використання зубної пасти «ELMEX Junior» із вмістом фтору 1500 ppm двічі на добу, професійну гігієну ротової порожнини та санацію двічі на рік, а також герметизацію фісур за показаннями. Усім дітям проводили курси ремінералізації емалі із застосуванням кальцій-фосфатного гелю «Tooth Mousse» та глибоке фторування емаль-герметизуючим ліквідом. Для нормалізації мікробіоценозу ротової порожнини призначали пробіотик «БіоГая ПроДентіс» по 1 таблетці для розсмоктування 2 рази на добу протягом 4 тижнів, а для

корекції мікроелементного забезпечення організму – вітамінно-мінеральний комплекс «АлфаВіт школяр» по 1 таблетці кожного виду (№1, №2, №3) один раз на добу під час сніданку, обіду та вечері. Курс проводили двічі на рік.

Застосовані схеми екзогенної профілактики відрізнялися засобами домашнього догляду і тривалістю використання. У дітей Вишницького району, які проживали в умовах найнижчого природного надходження фтору, при низькій активності карієсу додатково призначали ополіскувач «ELMEX Junior» із вмістом фтору 250 ppm двічі на добу протягом 1 місяця та гель «ELMEX Gelee» (12500 ppm) 1 раз на тиждень протягом 1 місяця. Ремінералізацію емалі препаратом «Tooth Mousse» та глибоке фторування проводили 2 рази на рік. За середньої активності карієсу у дітей цього району тривалість застосування ополіскувача та гелю збільшували до 2 місяців, а професійні профілактичні процедури виконували 3 рази на рік. У дітей із високою активністю карієсу ополіскувач «ELMEX Junior» (250 ppm) використовували двічі на добу протягом 3 місяців, гель «ELMEX Gelee» (12500 ppm) – 1 раз на тиждень протягом 3 місяців, а ремінералізацію емалі та глибоке фторування проводили 3 рази на рік.

У дітей Дністровського району, де природний вміст фтору був низьким, ополіскувач «ELMEX Junior» (250 ppm) призначали двічі на добу відповідно на 1, 2 або 3 місяці залежно від активності карієсу. Курси ремінералізації препаратом «Tooth Mousse» та глибокого фторування проводили 2 рази на рік при низькій активності карієсу та 3 рази на рік при середній і високій активності.

У дітей Чернівецького району, які проживали в умовах оптимального природного забезпечення фтором, обсяг екзогенної фторпрофілактики був мінімальним. При низькій активності карієсу ремінералізацію емалі препаратом «Tooth Mousse» та глибоке фторування проводили 2 рази на рік. При середній і високій активності карієсу кратність професійних процедур збільшували до 3 разів на рік. Додаткове застосування ополіскувача «ELMEX Junior» (250 ppm) протягом 1 місяця було необхідним лише дітям із високою активністю каріозного процесу.

Ефективність запропонованих профілактичних заходів оцінено у 273 дітей віком 6 років із різних районів Чернівецької області шляхом аналізу карієспрофілактичного ефекту, приросту інтенсивності карієсу та редукції його приросту, а також за змінами гігієнічного стану ротової порожнини, імунологічних властивостей і мінералізуючого потенціалу ротової рідини через 6, 12, 24 та 36 місяців.

Статистичну обробку результатів дослідження проводили з використанням програмного забезпечення Statistica 6.1 (StatSoft Inc., США). Нормальність розподілу кількісних даних оцінювали за критерієм Шапіро-Уїлка. Для порівняння показників використовували параметричні (критерій Стюдента) та непараметричні методи (критерії Вілкоксона, Манна-Уїтні, Краскела-Уолліса) залежно від характеру розподілу даних. Статистично значущими вважали відмінності при $p \leq 0,05$.

Для оцінки взаємозв'язків між досліджуваними показниками застосовували кореляційний аналіз Пірсона або Спірмена з визначенням сили та статистичної значущості кореляційних зв'язків. Встановлення сукупного впливу

карієсогенних чинників на розвиток карієсу здійснювали за допомогою множинного регресійного аналізу. Для визначення найбільш інформативних предикторів використовували метод випадкових лісів (Random Forest) з оцінкою показника важливості ознак (feature importance). Кластеризацію дітей за сукупністю досліджуваних показників проводили методом k-середніх.

Усі маніпуляції з дітьми проводилися виключно після надання батьками письмової інформованої згоди на участь у дослідженні. У випадках, коли вік дитини перевищував 14 років, згоду підписували також самі учасники дослідження. Дисертація виконувалася із дотриманням біоетичних норм згідно наказів МОЗ України від 23.09.2009 р. № 690 та від 03.08.2012 р. № 616; «Good Clinical Practice» (1996 р.); Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1997 р.); Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2013 рр.); Міжнародних етичних рекомендацій щодо досліджень, пов'язаних зі здоров'ям, за участю людей як досліджуваних, розроблених Радою міжнародних організацій медичних наук (CIOMS) у співпраці з Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) (2016 р.). Етичну прийнятність роботи підтверджено висновками Комісії з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету: протокол № 1 від 21.09.2023 р. та протокол № 9 від 26.05.2025 р.

Результати дослідження та їхнє обговорення. Проведене епідеміологічне дослідження засвідчило, що стоматологічне здоров'я дітей Буковини характеризується високою поширеністю основних стоматологічних захворювань, насамперед карієсу зубів.

За критеріями ВООЗ поширеність карієсу в дітей Буковини залишалася високою незалежно від віку. Уже у 6-річному віці карієс тимчасових зубів виявлено у 91,83 % дітей при інтенсивності ($5,10 \pm 0,18$) уражених зубів, тоді як карієс постійних зубів реєструвався в 28,54 % обстежених із середньою інтенсивністю ($0,77 \pm 0,02$) ураженого зуба. Надалі зі збільшенням віку відзначалося достовірне зростання поширеності та інтенсивності карієсу постійних зубів: до 85,51 % при інтенсивності ($3,12 \pm 0,12$) уражених зубів у 12 років та до 92,91 % при інтенсивності ($4,35 \pm 0,19$) уражених зубів у 15 років.

Аналіз структури індексів «кп» та «КПВ» показав переважання нелікованих каріозних уражень над пломбованими зубами. У структурі індексу «кп» частка каріозних зубів становила 83,53 %, тоді як пломбованих – лише 16,47 %. Хоча зі збільшенням віку частка пролікованих зубів поступово зростала, вона залишалася недостатньою для компенсації високої інтенсивності каріозного процесу.

Високі значення SIC-index підтвердили нерівномірний розподіл карієсу серед дітей. У тимчасовому прикусі показник становив ($8,49 \pm 0,35$) уражених зубів, а в постійному прикусі достовірно збільшувався з віком – від ($1,84 \pm 0,22$) у 6-річних дітей до ($7,86 \pm 0,45$) у 15-річних.

Встановлений рівень стоматологічної допомоги виявився недостатнім у всіх вікових групах, особливо серед 6-річних дітей, де він становив лише 32,67 %. З віком цей показник поступово зростав, однак навіть у 15 років не відповідав реальній потребі в лікуванні.

Встановлено чітку вікову тенденцію до погіршення стану тканин пародонта з віком. Поширеність захворювань пародонта збільшувалася від 20,58 % у 6-річних дітей до 54,51 % у 15-річних, а провідною нозологічною формою був хронічний катаральний гінгівіт, на долю якого припадало 19,65 % випадків у дітей віком 6 років, 42,63 % – у дітей віком 12 років та 48,84 % – у дітей віком 15 років.

Погіршення клінічного стану тканин пародонта підтверджувалося достовірним збільшенням індексів РМА, СРІ та проби Шиллера-Писарева, а також більшою кількістю секстантів із кровоточивістю та зубним каменем у дітей старших вікових груп. Зокрема, значення індексу РМА зростало на 45,92 % у дітей віком 12 років та на 51,37 % у дітей віком 15 років порівняно з обстеженими дітьми віком 6 років. Поширеність зубного каменю та кровоточивості за кількістю уражених секстантів була вищою в 12-річних відповідно в 4,20 та 2,02 рази, а в 15-річних – в 4,53 та 2,36 рази порівняно з молодшою віковою групою. Значення проби Шиллера-Писарева були вищі на 18,94 % в 12-річних та на 27,75 % в 15-річних щодо даних дітей віком 6 років.

Оцінка гігієнічного стану ротової порожнини показала, що у дітей 6 та 12 років він був незадовільним, тоді як у 15-річних – лише задовільним. Найвищі значення індексу Stallard реєструвалися в 12-річних дітей і становили $(1,76 \pm 0,09)$ балів, що на 1,73 % вище показника 6-річних та на 19,73 % – 15-річних. Дані індексу Sillness-Loe коливалися від $(1,40 \pm 0,05)$ балів у 15-річних до $(1,90 \pm 0,05)$ балів у 12-річних. У дівчат рівень гігієни ротової порожнини є ліпшим порівняно з хлопцями, однак вірогідної відмінності не встановлено.

Поширеність зубощелепних аномалій також закономірно збільшувалася з віком – від 44,11 % у 6-річних дітей до 62,55 % у 15-річних. У структурі ортодонтичної патології переважали аномалії зубних рядів, що були виявлені в 32,03 %, у віці 12 років ця патологія реєструвалася в 45,64 % випадків, а в 15 років – у 62,98 %. Аномалії окремих зубів діагностувалися в 30,71 % 6-річних дітей. Їхня частка була вищою в 12- та 15-річних дітей та відповідно склала 39,26 та 40,85 %. Аномалії прикусу діагностувалися в 25,49 % обстежених 6-річного віку. Із віком їхня частка зросла до 35,90 % у 12-річних та 54,89 % у 15-річних.

Аналіз результатів дослідження засвідчив наявність виражених регіональних особливостей поширеності та інтенсивності карієсу зубів серед дітей Чернівецької області. Відмічено, що частота каріозного ураження зубів у дітей змінювалася не лише із віком, але й залежно від місця проживання.

Чернівецька область поділена на три адміністративних райони: Чернівецький, Дністровський та Вижицький. Кожен із них має відмінні клімато-географічні умови, що впливає на якість питної води, зокрема на вміст фтору – одного з ключових карієспротекторних елементів. Враховуючи це, проведено аналіз стану твердих тканин зубів у дітей 6, 12 та 15 років залежно від району проживання.

Незалежно від віку найвищі показники ураження твердих тканин зубів реєструвалися у дітей Вижицького району, проміжні – у Дністровському, тоді як найсприятливіша ситуація спостерігалася у Чернівецькому районі. Така

закономірність простежувалася як у тимчасовому, так і в постійному прикусі та зберігалася в усіх вікових групах.

Вже в 6-річному віці поширеність карієсу тимчасових зубів у всіх районах області перевищувала 85 %. Зокрема, у Вижницькому районі вона становила 97,54 %, у Дністровському – 92,43 %, у Чернівецькому – 85,52 %, що свідчить про надзвичайно ранній початок каріозного процесу. Переважання компонента «к» у структурі індексу «кп» в усіх районах свідчить, що значна частина каріозних уражень залишається нелікованою. Особливу увагу привертає висока частка дітей із високим ступенем активності карієсу, особливо у Вижницькому районі.

У структурі уражених зубів домінували тимчасові моляри, частка яких становила 82,45 %. За локалізацією найчастіше виявлялися поєднані ураження декількох поверхонь одного зуба – 29,83 %. Серед окремо локалізованих каріозних порожнин переважали ураження контактних (32,13 %) та жувальних (24,57 %) поверхонь. У структурі каріозних уражень переважали ураження емалі – 50,52 %, дентину – 49,48 %, з них глибокі каріозні порожнини – 21,10 %.

Встановлено, що вже у 6 років карієс постійних зубів мав виражені регіональні відмінності: його поширеність у Вижницькому районі у 2,16 рази перевищувала відповідний показник Чернівецького району. Значення індексу «КПВ» становили відповідно $(0,95 \pm 0,09)$ уражених зубів у Вижницькому, $(0,73 \pm 0,06)$ – у Дністровському та $(0,63 \pm 0,07)$ – у Чернівецькому районах. У структурі уражених постійних зубів домінували перші моляри – 81,57 %, зокрема нижні моляри – 54,84 %, верхні – 26,73 %, решта припадала на різці. Найчастіше каріозні порожнини локалізувалися на жувальних поверхнях (55,30 %), рідше – на контактних (10,60 %); поєднані ураження становили 25,35 %. За глибиною каріозного процесу переважали ураження в межах емалі – 55,76 %, тоді як ураження дентину становили 44,24 %.

У дітей віком 12 років регіональні відмінності каріозного ураження зубів зберігалися. Поширеність карієсу постійних зубів у дітей віком 12 років сягнула 88,46 % у Вижницькому, 84,50 % – у Дністровському та 83,56 % – у Чернівецькому районах. При цьому інтенсивність карієсу варіювала в межах від $(2,19 \pm 0,09)$ до $(4,58 \pm 0,15)$ уражених зубів. Водночас у всіх районах області переважав середній ступінь активності каріозного процесу. Однак у 35,13 та 38,46 % обстежених дітей Дністровського та Вижницького районів, а у Чернівецькому районі 26,02 %, мали високий ступінь активності карієсу. Такий розподіл свідчить про формування значної групи дітей із високим ризиком розвитку множинного карієсу, що відповідає сучасній концепції ризик-орієнтованої профілактики. Крім того, у цьому віці в 50,75 % дітей Вижницького району, в 67,48 % обстежених Дністровського району та в 46,95 % випадках Чернівецького району переважали каріозні порожнини, що досягали дентину.

У 15-річному віці практично 98,55 % дітей Вижницького району, 92,73 % – Дністровського району та 87,45 % – Чернівецького району мали каріозні ураження постійних зубів. Середнє значення індексу «КПВ» становило $(4,35 \pm 0,19)$ уражених зубів, що відповідає середньому ступеню активності карієс зубів та було характерно для усіх трьох районів області. Незважаючи на

незначне збільшення частки пломбованих зубів, компонент «К» продовжував переважати у структурі індексу «КПВ», що вказує на збереження високої інтенсивності нелікованого карієсу. Найчастіше карієсом уражалися перші нижні моляри – 25,44 %, другі нижні моляри – 22,80 % та перші верхні моляри – 19,37 %. Переважна частина каріозних порожнин (47,65 %) розташовувалася на жувальних поверхнях, водночас 29,54 % випадків становили ураження кількох поверхонь. За глибиною ураження каріозні порожнини в межах емалі становили 36,50 % (коди 1-3), дентину – 63,50 %.

Проведене дослідження підтвердило, що карієс зубів у дітей Чернівецької області має не лише виражену вікову прогресію, але й чітко виражену територіальну диференціацію. Домінування нелікованих каріозних уражень, висока частка дітей із множинним карієсом, переважання уражень перших постійних молярів і збільшення глибини каріозного процесу з віком свідчать про недостатню ефективність існуючої системи профілактики та стоматологічної допомоги. Особливе занепокоєння викликає вікова група 6 років, адже це час початку формування постійного прикусу. Також виявлено відмінності в показниках залежно від району проживання дітей, що і обґрунтовує необхідність вивчення чинників ризику розвитку карієсу зубів у дітей цієї вікової групи з урахуванням регіону проживання та на їх основі розроблення регіонально адаптованої, ризик-орієнтованої програми профілактики карієсу зубів.

У цьому контексті здійснено комплексний аналіз провідних чинників ризику розвитку захворювання у дітей, зокрема: стану гігієни ротової порожнини, харчових звичок, стану соматичного здоров'я, фізико-хімічних характеристик ротової рідини, рівня карієсогенної мікрофлори, показників місцевого гуморального імунітету, мінералізуючого потенціалу ротової рідини, надходження та біодоступності мікроелементів, рівню фтору в питній воді, а також генетичної детермінованості карієсу зубів у дітей віком 6 років залежно від району проживання та ступеня активності карієсу.

Аналіз медико-соціальних чинників показав, що одним із визначальних чинників високої поширеності карієсу серед дітей Буковини є недостатній рівень гігієнічної культури сімей. Лише 56,78 % дітей чистять зуби двічі на день та у 41,03 % дітей батьки здійснюють контроль за його проведенням. Фторумісну зубну пасту використовують 58,61 % опитаних.

Особливу увагу привертає вкрай низький рівень використання сучасних профілактичних технологій. Професійну гігієну ротової порожнини проводили лише 13,92 % дітей, герметизацію фісур та ремінералізувальну терапію отримували лише 11,72 % обстежених. Водночас встановлені регіональні відмінності, за яких найкращі показники гігієнічної поведінки реєструвалися серед дітей Чернівецького, а найгірші – у Вижницькому районах.

Аналіз особливостей харчування засвідчив: переважання солодощів і солодких напоїв у щоденному раціоні понад 80 % дітей, недостатнє споживання молочних продуктів (56,41 %) та широке використання колодязної води (75,82 %), що створюють передумови для порушення процесів ремінералізації емалі. Крім того, майже у половини дітей виявлено супутню соматичну патологію, що також

може негативно впливати на резистентність твердих тканин зубів та функціональний стан ротової порожнини.

Результати клінічної оцінки гігієнічного стану повністю підтвердили дані анкетування. Показники індексів свідчили незадовільний рівень гігієни ротової порожнини. Значення закономірно погіршувалися зі збільшенням активності карієсу: індекс Silness-Loe відповідно з $(1,58 \pm 0,05)$ до $(2,15 \pm 0,06)$ балів, а індекс Stallard з $(1,33 \pm 0,05)$ до $(2,24 \pm 0,05)$ балів. Найвищі значення обох індексів встановлено у дітей Вижницького району – відповідно $(2,15 \pm 0,06)$ та $(1,97 \pm 0,06)$ балів, тоді як найкращий гігієнічний стан визначався у дітей Чернівецького району – відповідно $(1,51 \pm 0,06)$ та $(1,48 \pm 0,06)$ балів.

Встановлені зміни фізико-хімічних властивостей ротової рідини свідчать про істотне зниження природного карієсрезистентного потенціалу в дітей із високою активністю карієсу. Нормальний і високий рівні слиновиділення виявлено у 69,96 % дітей, тоді як низький рівень – у 30,04 %. Найбільша частка дітей із гіпосалівацією встановлена у Вижницькому районі (40,00 %), найменша – у Чернівецькому (22,94 %). Із підвищенням активності карієсу в усіх районах зростала частка дітей із низьким рівнем слиновиділення. Нормальна в'язкість слини встановлена у 46,52 % дітей, тоді як у 53,48 % вона була підвищеною або дуже підвищеною. Найбільшу частку дітей із порушеною в'язкістю слини виявлено у Вижницькому районі (72,00 %), найменшу – у Чернівецькому (41,29 %). Нормальні показники буферної ємності слини діагностовано у 47,62 % обстежених дітей; залежно від району їх частка коливалася від 33,33 % у Вижницькому до 57,80 % у Чернівецькому районі. Зі збільшенням активності карієсу спостерігалось зниження буферної ємності та рН слини. Найвищий середній рівень рН встановлено у дітей Чернівецького району $(6,77 \pm 0,02)$ од, що на 6,64 % перевищувало показник дітей Дністровського району та на 9,37 % – Вижницького району. Отримані результати свідчать про погіршення функціонального стану ротової рідини зі зростанням активності каріозного процесу та залежно від району проживання.

Порушення мінералізуючого потенціалу ротової рідини описувалися також змінами кальцій-фосфорного обміну. Уміст загального кальцію у ротовій рідині коливався з $(1,24 \pm 0,03)$ до $(1,40 \pm 0,03)$ ммоль/л. Вміст зв'язаного кальцію знижувався зі збільшенням каріозно уражених зубів на 42,11 % у Вижницькому, на 32,86 % у Дністровському та на 22,78 % у Чернівецькому районах, а вільного – зростав відповідно на 24,29; 23,19 та 10,29 %. Співвідношення вільного кальцію до зв'язаного становило 1,03-1,75 залежно від району проживання, переважала вільна фракція. Рівень фосфору знижувався зі збільшенням кількості каріозних зубів. Спостерігалися відмінності показника залежно від району проживання: найвищий його рівень у дітей Чернівецького району – $(4,58 \pm 0,07)$ ммоль/л, на 7,21 % нижчі значення в обстежених Дністровського та на 14,85 % – у дітей Вижницького районів.

Результати ТЕР-тесту також підтвердили зниження структурно-функціональної резистентності емалі зі збільшенням активності карієсу: у дітей із низьким ступенем активності карієсу емаль є умовно-резистентною, а за умов середнього та високого рівнів інтенсивності спостерігається середня структурно-

функціональна резистентність емалі і середня кислотостійкість зубів. Найвищі значення встановлено у Вижницькому районі ($4,31 \pm 0,17$) балів, що на 8,29 % більше за значення у Дністровському ($3,98 \pm 0,21$) і на 16,80 % більше аніж у Чернівецькому ($3,69 \pm 0,14$) районах.

Оцінка показників місцевого гуморального імунітету засвідчила, що зі збільшенням активності карієсу достовірно змінювалися концентрації лізоциму та секреторного IgA. Найнижчі концентрації лізоциму визначено у дітей Вижницького району. Порівняно з ними, у дітей Дністровського району показник був вищим на 7,90 %, а у дітей Чернівецького району – на 24,83 % ($p < 0,05$). Зі збільшенням ступеня активності карієсу спостерігалось зниження концентрації лізоциму: на 14,29 % у Вижницькому, на 16,19 % у Дністровському та на 10,52 % у Чернівецькому районах. Вміст sIgA у ротовій рідині залежав від району проживання: найнижчі показники встановлено у дітей Чернівецького району, що на 9,68 % та 22,22 % ($p < 0,05$) менше порівняно з дітьми Дністровського та Вижницького районів відповідно. Підвищення активності каріозного процесу супроводжувалося підвищенням концентрації sIgA від низького до високого ступеня активності карієсу на 10,53 % у Вижницькому, 17,64 % у Дністровському та 10,00 % у Чернівецькому районах.

Важливим підтвердженням комплексного характеру порушень стали результати визначення мікроелементного складу волосся та їх регіональні особливості. Найвищий вміст міді визначався в дітей Дністровського району ($10,41 \pm 1,45$) мкг/л, найнижчий – у дітей Вижницького району ($7,07 \pm 1,34$) мкг/л. Найвищий рівень цинку також спостерігався в дітей Дністровського району ($46,91 \pm 9,17$) мкг/г, що перевищував показники дітей Чернівецького району на 15,96 % та Вижницького району – на 31,68 %. Зі збільшенням активності карієсу концентрація міді знижувалася на 19,54 % при середньому та на 46,42 % при високому ступені активності карієсу, тоді як вміст цинку зменшувався на 35,99 та 51,93 % відповідно порівняно з низьким ступенем активності. Найвищий вміст заліза встановлено в дітей Дністровського району; показники були на 15,00 % нижчими в дітей Чернівецького району та на 31,58 % – у дітей Вижницького району. При цьому концентрація заліза зростала зі збільшенням кількості каріозно уражених зубів. Найвищі середні значення магнію також визначалися в дітей Дністровського району. Зі збільшенням активності карієсу вміст магнію знижувався на 35,99 % при середньому та на 63,25 % при високому ступені активності карієсу порівняно з низьким ступенем.

Мікробіологічне дослідження показало, що рівень колонізації *Str. mutans* у 73,99 % обстежених дітей не перевищував 10^5 КУО, однак суттєво залежав від району проживання та інтенсивності каріозного процесу. Найвищі показники обсіменіння *Str. mutans* з титрами ($>10^6$) КУО встановлено в 9,33 % дітей Вижницького, в 4,49 % дітей Дністровського та в 0,92 % дітей Чернівецького районів, що свідчить про формування несприятливого карієсогенного мікробіоценозу в цього контингенту дітей.

Встановлено, що кількісні показники *L. salivarius* також мали виражену регіональну варіабельність та зростали зі збільшенням ступеня активності карієсу. Найвищі рівні колонізації лактобацил, з тенденцією до накопичення

мікроорганізмів у діапазонах (10^5 - 10^6) та ($>10^6$) КУО, були характерними для 57,34 % дітей Вижницького району, для 32,58 % дітей Дністровського району та для 10,09 % дітей Чернівецького району.

Молекулярно-генетичний аналіз показав наявність регіональних особливостей експресії мРНК гена AMELX. Експресія цього гена перевищувала рівень експресії гена нормалізації АСТВ на 27,01 % у дітей Вижницького району, на 20,19 % – Чернівецького та на 19,20 % – Дністровського району. Найвищий рівень експресії мРНК AMELX виявлено у дітей Вижницького району – ($31,51 \pm 0,17$) од, що на 2,86 % і 5,36 % перевищував відповідні показники дітей Дністровського та Чернівецького районів. Зі збільшенням активності каріозного процесу суттєвих змін експресії мРНК гена AMELX не встановлено. Це може свідчити про те, що експресія цього гена більшою мірою визначається індивідуальними особливостями або чинниками середовища, ніж перебігом каріозного процесу.

Результати дослідження експресії мРНК гена DSPP свідчать про її підвищення зі збільшенням активності каріозного процесу: у середньому на 5,78 % за умов середньої та на 8,04 % за умов високої активності карієсу порівняно з низькою, що, ймовірно, відображає компенсаторну активацію процесів ремоделювання дентину. Рівень експресії DSPP перевищував експресію гена нормалізації АСТВ на 18,10 %.

Проведений аналіз питної води дозволив розглядати мінеральний склад водних джерел як один із важливих регіональних чинників ризику. Макроелементний склад питної води з басейнів річок Чернівецької області засвідчив, що вміст кальцію не перевищував гранично допустиму концентрацію лише у пробах води з басейну р. Прут (сmt Герца). В інших досліджених районах концентрація кальцію коливалася від 59,1 до 124,0 мг/л, що свідчить про підвищену жорсткість води. Вміст магнію перебував у межах допустимих значень і становив від 5,02 до 49,8 мг/л. Концентрації цинку, заліза та міді не перевищували гранично допустимих значень, проте їхній вміст варіював залежно від району дослідження. Особливу увагу привертає вміст фтору: лише у пробах води з басейнів річок Прут і Сирет його концентрація відповідала рекомендованим значенням (1,28 та 0,83 мг/л). У пробах води з басейну р. Дністер вміст фтору був недостатнім (0,45 мг/л), у басейні р. Черемош (нижня течія) – низьким (0,29 мг/л), а у верхній течії р. Черемош – вкрай низьким (0,05 мг/л), що збігається з найвищою поширеністю та інтенсивністю карієсу серед дітей Вижницького та Дністровського районів. Отримані результати свідчать про дисбаланс мінерального складу питної води окремих басейнів річок Чернівецької області, насамперед за рахунок підвищеного вмісту кальцію та недостатньої концентрації фтору.

Аналіз взаємозв'язків між досліджуваними показниками підтвердив мультифакторний характер розвитку карієсу зубів у дітей Буковини. Встановлено, що жоден із чинників не визначає виникнення карієсу ізолювано, натомість захворювання формується внаслідок комплексної взаємодії поведінкових, біологічних, екологічних та мікробіологічних механізмів.

Найсильніші кореляційні зв'язки з інтенсивністю карієсу встановлено для показників гігієнічного стану ротової порожнини (індекс Stallard – $r=0,754$, $p<0,05$; індекс Silness-Loe – $r=0,715$, $p<0,05$), концентрації фтору в питній воді ($r=-0,829$, $p<0,05$), рівня колонізації *Str. mutans* ($r=0,779$, $p<0,05$) та *L. salivarius* ($r=0,619$, $p<0,05$). Крім того, достовірний взаємозв'язок встановлено зі структурно-функціональною резистентністю емалі за результатами ТЕР-тесту (ТЕР-тест – $r=472$, $p<0,05$). Такі результати підтверджують, що саме недостатня гігієна ротової порожнини, дефіцит фтору, висока карієсогенна активність біоплівки та зниження кислотостійкості емалі є основними біологічними детермінантами розвитку карієсу.

Поглиблений аналіз із використанням алгоритму Random Forest дозволив не лише підтвердити силу взаємозв'язків, але й визначити відносну вагомість окремих чинників ризику. Встановлено, що незалежно від району проживання найбільший внесок у прогнозування розвитку карієсу мають індекси гігієни ротової порожнини (Stallard – 1; Silness-Loe – 0,981), низький рівень фтору у воді (0,973) та активність карієсогенних мікроорганізмів (*Str. mutans* – 0,928; *L. salivarius* – 0,825).

Особливий інтерес становлять результати оцінки ролі молекулярно-генетичних чинників. Незважаючи на меншу вагомість порівняно з поведінковими чинниками, експресія генів AMELX (0,678) та DSPP (0,667) посідала одне з провідних місць серед предикторів розвитку карієсу. Важливими залишаються профілактичні заходи (0,642), вплив соматичних захворювань (0,592) та локальні механізми захисту, такі як лізоцим (0,589) і sIgA (0,483).

Використання методу машинного навчання також дозволило встановити регіональні особливості структури чинників ризику. Для дітей Вишнівського району провідним предиктором розвитку карієсу виявився низький вміст фтору в питній воді (1,000), який поєднувався з незадовільною гігієною ротової порожнини (Silness-Loe – 0,980), високою карієсогенною активністю *Str. mutans* (0,584) і *L. salivarius* (0,574) та недостатнім застосуванням профілактичних заходів (0,408).

Для дітей Дністровського району поряд із незадовільною гігієною (Stallard – 1,000; Silness-Loe – 0,913) суттєву роль відігравали дефіцит фтору в питній воді (0,868), висока колонізація карієсогенними мікроорганізмами (*Str. mutans* – 0,867; *L. salivarius* – 0,800), а також зниження показників місцевого гуморального імунітету (лізоцим – 0,575 і sIgA – 0,536).

На відміну від цього, у дітей Чернівецького району основними предикторами виступали показники індивідуальної гігієни (Stallard – 1,000; Silness-Loe – 0,913) та рівень мікробної колонізації (*Str. mutans* – 0,868; *L. salivarius* – 0,867), тоді як вплив дефіциту фтору був менш вираженим. Ймовірно, це пояснюється більш сприятливими екологічними умовами, кращою доступністю стоматологічної допомоги та вищим рівнем стоматологічної культури населення. Разом із тим навіть у цьому районі профілактичні заходи хо були серед усіх районів на найвищому рівні та залишалися недостатніми (0,522), що свідчить про необхідність їх подальшого вдосконалення.

Оцінка ризику розвитку карієсу за системою CAMBRA підтвердила результати кореляційного аналізу та моделі Random Forest. Встановлено, що майже третина дітей Буковини належить до груп високого або надзвичайно високого ризику розвитку карієсу (відповідно 8,80 та 21,24 %), тоді як лише близько 30,77 % дітей мають низький ризик. Варто відзначити регіональні відмінності в групах ризику. Особливо несприятлива ситуація спостерігалася у Вижницькому районі, де частка дітей із високим та надзвичайно високим ризиком була найбільшою (37,33 та 16,00 %). Значно менше таких дітей у Дністровському районі – 8,98 та 21,35 %. Найменша чисельність групи дітей з надзвичайно високим та високим ризиком розвитку карієсу в Чернівецькому районі: 3,67 та 19,27 % відповідно. Низький ризик розвитку карієсу мають 43,12 % дітей Чернівецького, 21,34 % дітей Дністровського та лише 17,33 % дітей Вижницького районів. Навпаки, у Чернівецькому районі переважали діти з низьким ризиком розвитку карієсу. Подібні закономірності повністю відповідають сучасній концепції CAMBRA, відповідно до якої ризик розвитку карієсу визначається співвідношенням чинників ризику та факторів захисту, а профілактичні програми повинні бути персоналізованими та ризик-орієнтованими.

Таким чином, проведений багатфакторний аналіз дозволив не лише підтвердити значущість окремих етіологічних чинників, але й визначити їхню відносну вагомість у різних природно-географічних умовах Буковини. Отримані результати узгоджуються із сучасними світовими уявленнями про мультифакторний характер карієсу зубів та демонструють, що найбільший вплив на його розвиток мають індивідуальна гігієна, адекватне використання фторидів, контроль карієсогенної мікрофлори та своєчасне проведення профілактичних заходів. Водночас регіональні екологічні особливості, генетичні передумови, стан місцевого імунітету та доступність стоматологічної допомоги істотно модифікують дію основних чинників ризику.

Враховуючи встановлені клінічні, біохімічні, мікробіологічні, імунологічні, молекулярно-генетичні та екологічні особливості розвитку карієсу в дітей Буковини, була розроблена регіонально адаптована схема профілактики, спрямована на одночасне підвищення колонізаційної резистентності ротової порожнини та карієсрезистентності твердих тканин зубів шляхом поєднання місцевих і системних профілактичних заходів.

Клінічна ефективність розробленого комплексу профілактики карієсу зубів у дітей Буковини оцінювалась за даними індексів інтенсивності карієсу зубів, приросту інтенсивності, гігієни ротової порожнини та ТЕР тесту в динаміці спостереження за дітьми через 6, 12, 24 та 36 місяців.

Результати трирічного клінічного спостереження підтвердили високу ефективність запропонованого профілактичного комплексу. Через 36 місяців у Вижницькому районі індекс «КПВ+кп» становив $(8,36 \pm 0,14)$ уражених зубів, що на 17,58 % вище вихідних значень. У Дністровському районі ураженість карієсом була $(7,02 \pm 0,14)$ уражених зубів і зросла на 19,39 %, у Чернівецькому районі інтенсивність карієсу склала $(5,59 \pm 0,13)$ уражених зубів, що вище на 18,25 % вихідних значень.

Незважаючи на закономірний віковий приріст інтенсивності карієсу, темпи його розвитку були суттєво нижчими, ніж у дітей групи порівняння. Найвищий карієспрофілактичний ефект встановлено у дітей Чернівецького району (59,44 %), тоді як у Вижицькому районі, попри найгірші вихідні показники стоматологічного здоров'я, також досягнуто клінічно значущого зниження приросту карієсу. Ефективність профілактики в дітей гірського району склала 57,34 %. У Дністровському районі карієспрофілактичний ефект займав проміжне значення і становив 58,74 %.

Особливо важливо, що клінічний ефект супроводжувався істотним покращенням функціонального стану емалі. Зменшення показників ТЕР-тесту в дітей груп спостереження через 36 місяців на 19,72 % у Вижицькому районі, на 20,35 % у Дністровському та на 22,76 % у Чернівецькому свідчать про підвищення кислотостійкості та структурно-функціональної резистентності твердих тканин зубів.

Найбільш виражене покращення спостерігалось у дітей Чернівецького району, однак навіть у Вижицькому районі, де вихідний рівень гігієни був найгіршим, вдалося досягти суттєвого зниження інтенсивності зубного нальоту. Показник індексу Silness-Loe зменшився на 41,86 % у Вижицькому, на 49,20 % у Дністровському та на 57,61 % у Чернівецькому районах вже через 12 місяців і ця позитивна тенденція зберігалася протягом усього періоду спостереження. Індекс Stallarda показував теж позитивні зміни вже в перший рік спостереження: на 38,07 % у Вижицькому районі, на 49,42 % у Дністровському та на 53,38 % у Чернівецькому районах, що вказує на необхідність постійного дотримання профілактичних заходів.

Ефективність розробленої програми підтверджується також результатами оцінювання ризику карієсу за системою CAMBRA. Через три роки спостереження в усіх районах області достовірно збільшилася частка дітей із низьким ризиком розвитку карієсу, тоді як кількість дітей із високим і надзвичайно високим ризиком відповідно зменшилася. Особливо виражені позитивні зміни спостерігалися серед дітей Вижицького району, де кількість дітей із низьким ризиком збільшилася більш ніж удвічі: з вихідних значень 17,33 % чисельність дітей зросла до 39,18 %, у Дністровському – з 21,35 до 41,38 % та Чернівецькому – з 39,21 до 51,02 %. Це свідчить, що навіть у регіонах із найбільш несприятливими природно-екологічними умовами ризик-орієнтований профілактичний підхід дозволяє суттєво змінити структуру груп ризику.

Лабораторні дослідження підтвердили, що клінічний ефект супроводжувався відновленням мінералізуючого потенціалу ротової рідини. Через 12 місяців спостереження рівень зв'язаного кальцію в ротовій рідині підвищився на 21,05 % у Вижицькому ($p < 0,05$), на 17,14 % у Дністровському та на 12,65 % у Чернівецькому районі. А рівень вільного кальцію зменшився на: 12,66 % у Вижицькому районі, на 12,82 % у Дністровському та на 11,27 % в Чернівецькому районі. Співвідношення вільного до зв'язаного кальцію коливалося від 1,21 до 0,80 залежно від регіону проживання, що свідчить про зниження інтенсивності процесів демінералізації та створення сприятливих умов

для ремінералізації емалі процесів демінералізації емалі. Рівень фосфат-іонів після проведення комплексу профілактики вже через 12 місяців зріс на 14,87 % у Вижницькому районі, на 19,28 % у Дністровському та на 12,45 % у Чернівецькому районі.

Не менш важливим результатом стало покращення показників місцевого неспецифічного та специфічного імунітету. Після застосування профілактичного комплексу достовірно збільшилася концентрація лізоциму, тоді як рівень sIgA поступово нормалізувався. Рівень лізоциму у слині в цей період теж поліпшувався після впровадження профілактичного комплексу на 21,59 % у Вижницькому районі ($p<0,05$), на 15,11 % у Дністровському та на 14,48 % у Чернівецькому районі. Значення sIgA зменшилися на 14,29 % у Чернівецькому районі, на 19,35 % у Дністровському ($p<0,05$) та на 25,00 % у Вижницькому ($p<0,05$) вже через 12 місяців, що, на нашу думку, є наслідком зниження антигенного навантаження завдяки зменшенню кількості карієсогенної мікрофлори та покращенню гігієнічного стану ротової порожнини.

Важливо підкреслити, що позитивні зміни лабораторних показників зберігалися не лише через 12, а й через 24 місяці після початку профілактики, що свідчить про довготривалий ефект запропонованого комплексу. Це підтверджує, що профілактична програма впливає не тільки на клінічні прояви карієсу, але й на основні патогенетичні механізми його розвитку – мінеральний обмін, функціональний стан ротової рідини, місцевий імунітет та колонізаційну резистентність.

Таким чином, результати проведеного дослідження свідчать, що запропонована регіонально адаптована схема профілактики є патогенетично обґрунтованою та клінічно ефективною. Її застосування забезпечує достовірне зменшення приросту карієсу, покращення гігієнічного стану ротової порожнини, підвищення карієсрезистентності емалі, нормалізацію мінералізувального потенціалу ротової рідини та відновлення місцевих механізмів захисту.

ВИСНОВКИ

У роботі наведено науково обґрунтоване та практично орієнтоване вирішення актуальної проблеми дитячої стоматології – підвищення ефективності надання стоматологічної допомоги дітям шляхом створення регіонально адаптованої програми профілактики карієсу зубів. Розробка програми ґрунтується на глибокому системному аналізі чинників ризику розвитку захворювання.

1. Встановлено високу поширеність карієсу зубів у дітей Буковини за критеріями ВООЗ. У віці 6 років карієс тимчасових зубів реєструється у 91,83 % дітей при інтенсивності ($5,10\pm0,18$) уражених зубів; карієс постійних зубів становить 28,54 % при інтенсивності ($0,77\pm0,02$) уражених зубів. Зі збільшенням віку відзначається вірогідне зростання показників ураження постійних зубів у дітей до 85,51 % та ($3,12\pm0,12$) уражених зубів у віці 12 років та до 92,91 % і ($4,35\pm0,19$) уражених зубів у віці 15 років. Поширеність захворювань тканин пародонта в дітей Буковини також вірогідно зростає з віком: від 20,58 % у 6-річних до 46,64 % – у 12-річних та 54,51 % – у 15-річних. Домінуючою

нозологічною формою є хронічний катаральний гінгівіт. Зубощелепні аномалії та деформації виявлено у 44,11 % дітей віком 6 років, 54,69 % – віком 12 років та 62,55 % – віком 15 років. У структурі ортодонтичної патології переважають аномалії прикусу та зубних рядів.

2. Виявлено відмінності у показниках поширеності та інтенсивності карієсу зубів у дітей залежно від віку та регіону проживання, а саме: у віці 6 років карієс постійних зубів діагностовано у 41,93 % дітей Вижницького району, 24,37 % – Дністровського та 19,33 % – Чернівецького районів. При цьому інтенсивність карієсу варіювала від $(0,63 \pm 0,07)$ до $(0,95 \pm 0,09)$ уражених зубів. У дітей віком 12 років частота виявлення карієсу зубів зростає до 88,46 % у Вижницькому, 84,50 % – у Дністровському та 83,56 % – у Чернівецькому районах, а інтенсивність каріозного ураження збільшується відповідно у 4,83, 3,55 та 3,47 рази ($p < 0,05$). У 15 років поширеність карієсу становить 98,55 % (Вижницький район), 92,73 % (Дністровський район) та 87,45 % (Чернівецький район), а індекс «КПВ» відповідно зростає на 50,00, 30,12 та 28,31 % порівняно з попередньою віковою групою. Найвищі показники каріозного ураження встановлено у дітей Вижницького району, найнижчі – Чернівецького.

3. Аналіз місцевих карієсогенних чинників ризику розвитку карієсу зубів у дітей показав їх залежність від інтенсивності каріозного процесу та району проживання обстежених. Зокрема, найнижчий рівень sIgA встановлено в дітей Чернівецького району $(0,28 \pm 0,002)$ г/л, що на 9,68 % нижче порівняно з Дністровським та на 22,22 % порівняно з Вижницьким районом ($p < 0,05$). Найнижчі концентрації лізоциму зареєстровано у дітей Вижницького району $(27,88 \pm 1,56)$ од/л, що на 7,90 % нижче порівняно з Дністровським та на 24,83 % порівняно з Чернівецьким районом $(34,80 \pm 1,73)$ од/л, ($p < 0,05$). Рівень колонізації *Str. mutans* у 73,99 % обстежених дітей Буковини не перевищував 10^5 КУО, однак суттєво залежав від району проживання та інтенсивності каріозного процесу. Найвищі показники обсіменіння *Str. mutans* з титрами $(>10^6)$ КУО встановлено в дітей Вижницького району – 9,33 %, нижчим цей показник був у Дністровському районі – 4,49 % та найменшим у Чернівецькому – 0,92 %. Найвищі рівні колонізації *L. salivarius*, з тенденцією до накопичення мікроорганізмів у діапазонах (10^5-10^6) та $(>10^6)$ КУО, були характерними для 57,34 % дітей Вижницького, 32,58 % – Дністровського та 10,09 % – Чернівецького районів. Гігієнічний стан ротової порожнини був найгіршим у дітей Вижницького району: індекс Silness-Loe був на 12,09 % вищим порівняно з Дністровським та на 29,76 % порівняно з Чернівецьким районом ($p < 0,05$).

4. Аналіз анкетування засвідчив недостатній рівень профілактичної стоматологічної допомоги: у цілому професійну гігієну проводили лише 13,92 % дітей, а профілактичні процедури – 11,72 %, що свідчить про низький рівень стоматологічної обізнаності населення регіону. Раціон більшості дітей відзначався надлишковим споживанням солодоців (82,78 %) і солодких напоїв (81,31 %) при недостатньому вживанні свіжих овочів і фруктів та молочних продуктів. Колодязну воду щоденно споживали 75,82 % дітей, а супутню соматичну патологію встановлено у 39,56 % обстежених.

5. Встановлено в цілому незадовільні фізико-хімічні властивості ротової рідини дітей Буковини: нормальний рівень слиновиділення зареєстровано лише в 43,59 % обстежених, нормальну в'язкість – у 46,52 %, нормальну буферну ємність – у 47,63 %. Середнє значення рН слини становило $(6,41 \pm 0,02)$ од.

Доведено, що мінералізуючий потенціал ротової рідини дітей знижується зі збільшенням ступеня активності карієсу. Зокрема, найвищі показники загального кальцію в ротовій рідині зафіксовано в дітей Чернівецького району – $(1,40 \pm 0,03)$ ммоль/л, на 2,86 % нижчі значення були в дітей Дністровського району та на 11,43 % у дітей Вижницького району. Співвідношення вільного та зв'язаного кальцію перебувало в межах 1,03-1,75 з переважанням його вільної фракції. Найвищий рівень фосфат-іонів зареєстровано у дітей Чернівецького району – $(4,58 \pm 0,07)$ ммоль/л. У дітей Дністровського району цей показник був на 7,21 % нижчим, а у дітей Вижницького району – на 14,85 % нижчим порівняно з відповідним значенням у Чернівецькому районі. Водночас зі збільшенням активності каріозного процесу рівень фосфат-іонів в цілому знижувався на 11,80 %.

6. Виявлено, що структурно-функціональна резистентність емалі зубів у дітей Буковини залежить від регіону проживання та активності каріозного процесу. За результатами ТЕР-тесту найнижчі показники кислотостійкості емалі виявлено у дітей Вижницького району – $(2,48 \pm 0,15)$ бала, що на 15,36 % нижче, ніж у дітей Дністровського району, та на 23,93 % нижче порівняно з дітьми Чернівецького району ($p < 0,05$), що свідчить про погіршення кислотостійкості зубів.

Молекулярно-генетичне дослідження встановило регіональні особливості експресії генів, пов'язаних із формуванням твердих тканин зубів. Найвищий рівень експресії мРНК гену AMELX виявлено у дітей Вижницького району – $(31,51 \pm 0,17)$ од, що на 1,84 % перевищувало показник дітей Дністровського району $(30,96 \pm 1,13)$ од та на 5,36 % – Чернівецького району $(29,82 \pm 2,10)$ од. Водночас зі збільшенням інтенсивності карієсу зубів достовірних змін експресії не встановлено. Експресія мРНК гену DSPP у дітей Буковини була вищою за рівень гена нормалізації в середньому на 16,43 %. Найвищі значення визначено у дітей Вижницького району – $(30,25 \pm 0,16)$ од, що на 2,61 % перевищувало показники дітей Чернівецького району $(29,48 \pm 0,13)$ од та на 3,56 % – дітей Дністровського району $(29,21 \pm 0,11)$ од.

7. Аналіз мікроелементного забезпечення організму дітей регіону засвідчив дефіцит есенціальних мікроелементів, що призводить до порушення процесів мінералізації твердих тканин зубів. Найнижчі концентрації міді та цинку встановлено у дітей Вижницького району – відповідно $(7,07 \pm 1,34)$ та $(32,05 \pm 8,37)$ мкг/г. Вміст міді був на 32,08 % нижчим ($p < 0,05$), ніж у дітей Дністровського району, та на 17,30 % нижчим, ніж у дітей Чернівецького району; концентрація цинку була меншою відповідно на 31,67 і 18,69 % ($p < 0,05$). Водночас найвищий вміст заліза визначено у дітей Дністровського району – $(44,46 \pm 5,18)$ мкг/г. Цей показник перевищував значення дітей Чернівецького району на 15,00 %, а Вижницького – на 31,58 % ($p < 0,05$). Рівень магнію також був найвищим у дітей Дністровського району $(31,54 \pm 4,08)$ мкг/г.

Встановлено, що зі збільшенням інтенсивності карієсу достовірно знижувалися концентрації міді з $(10,90 \pm 1,93)$ мкг/г за умов низького ступеня активності карієсу до $(5,84 \pm 0,68)$ мкг/г за умов високого ступеня. Аналогічна тенденція спостерігалася і щодо цинку – зменшення показника з $(53,77 \pm 9,01)$ до $(26,54 \pm 8,87)$ мкг/г. Водночас вміст заліза при погіршенні карієсогенної ситуації загалом зростав в 1,24 раза і сягав $(60,92 \pm 5,27)$ мкг/г. Концентрація магнію в цілому також зменшувалася зі зростанням активності карієсу – на 35,99 % за умов середнього ($p < 0,05$) та на 63,25 % ($p < 0,05$) за умов високого ступеня активності карієсу.

8. Встановлено регіональні особливості макро- та мікроелементного складу питної води басейнів річок Чернівецької області. Оптимальний вміст фтору спостерігався лише в пробах питної води з басейнів річок Прут і Сірет ($0,7-1,5$ мг/л), тоді як у питній воді басейнів Дністра ($0,2-0,5$ мг/л) та Черемошу ($\leq 0,2$ мг/л) визначено його недостатній вміст різного ступеня вираженості. Концентрація кальцію у більшості проб була підвищеною ($59,1-124,0$ мг/л), за винятком басейну річки Прут, тоді як вміст магнію, цинку, заліза та міді не перевищував гранично допустимих значень.

9. Проведений аналіз методом Random forests дозволив визначити вагомість чинників ризику, у тому числі їхні локальні особливості. Назагал найбільший вплив на розвиток карієсу в дітей, що проживають на Буковині, має гігієна ротової порожнини (Stallard – 1; Silness-Loe – 0,981), низький рівень фтору в питній воді (0,973) та активність карієсогенних мікроорганізмів (*Str. mutans* – 0,928; *L. salivarius* – 0,825). Генетичні маркери амело- та дентиногенезу (AMELX – 0,678; DSPP – 0,667) також виявляють вагомий вплив на мінералізацію зубів. Важливими залишаються профілактичні заходи (0,642), соматичні захворювання (0,592) та локальні показники імунітету, такі як лізоцим (0,589) і sIgA (0,483).

Оцінка ризику розвитку карієсу в дітей, що проживають на Буковині, за формою CAMBRA показала, що надзвичайно високий і високий ризик розвитку карієсу переважав у мешканців Вижницького району, відповідно 16,00 та 37,33 % дітей. Значно менше таких дітей у Дністровському районі – 8,98 та 21,35 %. Найменша чисельність групи дітей із високим та надзвичайно високим ризиком розвитку карієсу в Чернівецькому районі – 3,67 та 19,27 %. Низький ризик розвитку карієсу мають 41,14 % дітей Чернівецького, 31,46 % дітей Дністровського та лише 4,00 % дітей Вижницького районів.

10. Розроблено комплексну схему профілактики карієсу зубів у дітей з урахуванням регіону проживання та ступеня активності карієсу, що передбачає підвищення колонізаційної резистентності ротової порожнини шляхом застосування пробіотика, відновлення карієсрезистентності твердих тканин зубів локально шляхом використання фторумісних засобів (ополіскувач із вмістом фтору 250 ppm, гель із високим вмістом фтору 12 500 ppm, ремінералізація емалі, глибоке фторування постійних зубів) та системно у вигляді призначення вітамінно-мінерального комплексу.

11. Клінічна ефективність розробленого комплексу профілактики карієсу зубів у дітей доведена зниженням темпів приросту захворювання та покращенням загального стоматологічного здоров'я дітей. Через 36 місяців у

дітей Вижницького району індекс «КПВ+кп» становив $(8,36 \pm 0,14)$ уражених зубів і був у 2,02 рази нижче даних дітей групи порівняння; у обстежених Дністровського району – $(7,02 \pm 0,14)$ уражених зубів, що нижче значень групи порівняння у 2,22 рази; Чернівецького району – $(5,59 \pm 0,13)$ та в 2,48 рази відповідно. Результати ТЕР-тесту вказують на формування більш карієсрезистентної емалі: значення показника в дітей через 36 місяців зменшилися на 19,72 % у Вижницькому районі, 20,35 % у Дністровському та 22,76 % у Чернівецькому районі.

Карієспрофілактичний ефект у дітей груп спостереження через 12 місяців становив 65,15 % у Вижницькому, 62,12 % у Дністровському та 59,09 % у Чернівецькому районах. Через 24 місяці цей показник дорівнював відповідно 63,89, 67,59 та 69,44 %, а через 36 місяців – 57,34, 58,74 та 59,44 %. Отримані результати свідчать про високу карієспрофілактичну ефективність запропонованого комплексу профілактичних заходів та її збереження протягом усього періоду спостереження.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Для підвищення ефективності профілактики карієсу зубів у дітей рекомендується здійснювати комплексну оцінку індивідуального ризику розвитку захворювання з урахуванням клінічних, лабораторних та регіональних чинників. Поряд із традиційним стоматологічним обстеженням (визначення індексів «кп», «КПВ», оцінкою гігієнічного стану ротової порожнини за індексами Stallard і Silness-Loe), слід проводити визначення активності каріозного процесу та оцінку потреби в профілактичних заходах. Для поглибленої характеристики карієс-ризiku доцільно застосовувати систему CAMBRA з урахуванням місцевих карієсогенних чинників, зокрема показників місцевого гуморального імунітету (sIgA, лізоцим), фізико-хімічних властивостей та мінералізуючого потенціалу ротової рідини, структурно-функціональної резистентності емалі (ТЕР-тест), а також рівня фтору в питній воді регіону проживання. Експресію генів AMELX і DSPP доцільно розглядати як додаткові прогностичні маркери порушення процесів амело- та дентиногенезу. На підставі отриманих результатів дітей необхідно розподіляти за рівнем стоматологічного ризику та призначати диференційований комплекс лікувально-профілактичних заходів.

2. Запропоновано комплекс лікувально-профілактичних заходів для дітей, що містить 3 складові: домашній догляд, екзогенну та ендогенну профілактику, та диференційований залежно від рівня надходження фтору та ступеня активності каріозного процесу в дітей.

Базовий комплекс профілактичних заходів для всіх дітей регіону повинен включати щоденне дворазове чищення зубів фторумісною зубною пастою (1500 ppm) із використанням м'якої зубної щітки, проведення санації та професійної гігієни порожнини рота двічі на рік, герметизацію фісур постійних молярів за показаннями.

Додаткові профілактичні заходи необхідно призначати диференційовано залежно від рівня фтору в питній воді району проживання та ступеня активності карієсу:

- у районах із дуже низьким ($\leq 0,2$ мг/л) і низьким (0,2-0,5 мг/л) вмістом фтору рекомендується застосування фторумісного ополіскувача (250 ppm) двічі на день, а в районах із дуже низьким вмістом фтору ще додатково гелю із високим вмістом фтору (12500 ppm) один раз на тиждень. Тривалість використання засобів повинна становити 1, 2 або 3 місяці відповідно при низькому, середньому та високому ступенях активності карієсу зубів;

- у районах з оптимальним вмістом фтору (0,7-1,5 мг/л) додаткове застосування фторовмісного ополіскувача доцільне лише дітям із високою активністю карієсу курсом 1 місяць.

Ремінералізуючу терапію кальцій-фосфатним гелем на основі казеїну та глибоке фторування постійних зубів емаль-герметизуючим ліквідом рекомендується проводити залежно від ступеня активності карієсу: дітям із низькою активністю – двічі на рік, із середньою та високою активністю – тричі на рік незалежно від регіону проживання.

З метою підтримання мінерального обміну та колонізаційної резистентності ротової порожнини усім дітям регіону доцільно поєднувати зазначені вище заходи з застосуванням вітамінно-мінерального комплексу «АлфаВіт школяр» по 1 таблетці кожного виду для розжовування (№1, №2, №3) 1 раз на добу під час споживання їжі (за сніданком, обідом та вечерею) та оральний пробіотик «БіоГая ПроДентіс» по 1 пігулці 2 рази на добу впродовж 4 тижнів. Курс проводити двічі на рік.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧКИ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Список праць, у яких опубліковані основні результати дисертації:

1. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Клінічні особливості перебігу карієсу постійних зубів у дітей 12 та 15 років. Вісник стоматології. 2020;2(111):80-4. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2020-36-2-80-84> (Фахове видання України, яке індексується БД Scopus, Q4) *(Здобувачка проводила стоматологічне обстеження, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку. Співавтор професор Годованець О.І. надав консультативну допомогу).*
2. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Марусей ІМ. Ефективність застосування мобільних додатків як шлях до поліпшення гігієнічних навичок у дітей. Вісник стоматології. 2020;4(113):84-8. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2020-38-4-84-87>. (Фахове видання України, яке індексується БД Scopus, Q4) *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку. Співавтори: професор Годованець О.І. надав консультативну допомогу, студентка Марусей І.М. оформила статтю за вимогами журналу).*
3. Godovanets OI, Kotelban AV. Microbiological approaches to caries risk determination in children. Medical Science. 2022;26:ms304e2316. <https://doi.org/10.54905/disssi/v26i125/ms304e2316> (Іноземне видання, яке

індексується БД Web of Science, Q4) *(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку, співавтор професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

4. Котельбан АВ, Ратушняк АІ. Пародонтологічний статус дітей Буковини. Вісник стоматології. 2022;120(3):104-8. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-45-3.17> (Фахове видання України, яке індексується БД Scopus, Q4) *(Здобувачка проводила огляд дітей, аналіз та узагальнення отриманих даних, написання та підготовку статті до друку. Співавтор аспірант Ратушняк А.І. проводив огляд дітей та статистичний аналіз даних).*

5. Godovanets OI, Kotelban AV, Mytchenok MP, Mandziuk TB. Characteristics of the course of teeth caries among children depending on the catchment system of the rivers of Bukovyna region. International Journal of Medical Dentistry. 2023;27(3):487-93. Available at: <https://ijmd.ro/2023/characteristics-of-teeth-caries-development-among-children-depending-on-the-catchment-system-of-the-rivers-of-bukovyna-region/> (Іноземне видання, яке індексується БД Web of Science, Q4) *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання статті. Співавтори: професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, доцент Мандзюк Т.Б. провела пошук літературних джерел та доцент Митченко М.П. оформила статтю за вимогами журналу).*

6. Godovanets OI, Kotelban AV, Romaniuk DG, Moroz PV. Clinical features of the caries course of temporary teeth in children. Wiadomosci Lekarskie. 2023;76(7):1549-54. doi: [10.36740/WLek202307106](https://doi.org/10.36740/WLek202307106) (Іноземне видання, яке індексується БД Scopus, Q4) *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання статті. Співавтори: професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, асистент Романюк Д.Г. провела пошук літературних джерел та доцент Мороз П.В. оформив статтю за вимогами журналу).*

7. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Характеристика каріозного ураження постійних зубів у дітей 15 років. Одеський медичний журнал. 2024;6(191):13-7. <https://doi.org/10.32782/2226-2008-2024-6-2> (Фахове видання України, яке індексується БД Scopus, Q4) *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку. Співавтор професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

8. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Навчук ІВ. Генетичні аспекти розвитку карієсу зубів у дітей. Вісник стоматології. 2024;4(129):128-31. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-54-4.23> (Фахове видання України, яке індексується БД Scopus, Q4) *(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку. Співавтори професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу та доцент Навчук І.В. проводив лабораторне дослідження).*

9. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Митченко МП, Ратушняк АІ, Митченко ОВ. Лабораторна оцінка ефективності застосування розробленого комплексу профілактики карієсу зубів у дітей Буковини. Вісник стоматології. 2025;1(130):131-5. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2025-55-1.19> (Фахове

видання України, яке індексується БД Scopus, Q4) (Здобувачка провела збір та підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання статті. Співавтори: професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, доцент Митченко М.П. провела аналіз літературних джерел, доцент Митченко О.В. оформив статтю за вимогами журналу, аспірант Ратушняк А.І. провів обстеження та профілактику карієсу дітям).

10. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Митченко МП, Ратушняк АІ, Митченко ОВ. Есенціальний склад питних вод Чернівецької області та його вплив на стоматологічне здоров'я дітей. Одеський медичний журнал. 2025;5(196):16-9. <https://doi.org/10.32782/2226-2008-2025-5-2> (Фахове видання України, яке індексується БД Scopus, Q4) (Здобувачка проводила аналіз та статистичну обробку даних, узагальнення та написання статті. Співавтори: професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, доцент Митченко М.П. провела аналіз літературних джерел, доцент Митченко О.В. оформив статтю за вимогами журналу, аспірант Ратушняк А.І. провів відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження).

11. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Мороз ПВ. Оцінка стану стоматологічного здоров'я і якості життя дітей-дошкільнят за результатами анкетування батьків. Клінічна стоматологія. 2020;4:86-93. <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2020.4.11723> (Фахове видання України, категорія Б) (Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку. Співавтори: професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, доцент Мороз П.В. оформив статтю за вимогами журналу).

12. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Митченко МП. Суб'єктивна оцінка стану стоматологічного здоров'я і якості життя дітей 12 та 15 років. Актуальні проблеми транспортної медицини. 2020;2(60):64-70. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3967635>. (Фахове видання України, категорія Б) (Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання статті. Співавтори: професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, доцент Митченко М.П. оформила статтю за вимогами журналу).

13. Котельбан А. Особливості перебігу карієсу зубів у дітей Буковини. Медицина сьогодні і завтра. 2022;91(2):36-46. <https://doi.org/10.35339/msz.2022.91.2.kot> (Фахове видання України, категорія Б)

14. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Кузик ІМ. Ортодонтчний статус дітей Буковини у віковому аспекті. Медицина сьогодні і завтра. 2023;92(1):41-6. <https://doi.org/10.35339/msz.2023.92.1.kgk> (Фахове видання України, категорія Б) (Здобувачка проводила відбір та огляд дітей, аналіз та узагальнення отриманих даних, написання та підготовку статті до друку. Співавтори аспірант Кузик І.М. проводив огляд дітей та статистичний аналіз даних, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

15. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Особливості мікроелементного забезпечення організму дітей та його вплив на стоматологічне здоров'я. Експериментальна та клінічна медицина. 2023;92(2):44-9. <https://doi.org/10.35339/ekm.2023.92.2.gok> (Фахове видання України, категорія Б) (Здобувачка проводила відбір матеріалу,

підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

16. Котельбан АВ. Особливості стану твердих тканин тимчасових зубів у дітей 6 років. Медицина сьогодні і завтра. 2023;92(3):49-55.

<https://doi.org/10.35339/msz.2023.92.3.kot> (Фахове видання України, категорія Б)

17. Kotelban AV. Physico-chemical properties of the oral fluid and their importance in ensuring dental health. Inter Collegas. 2023;10(1):43-7.

<https://doi.org/10.35339/ic.10.1.kot> (Фахове видання України, категорія Б)

18. Godovanets OI, Kotelban AV. Characteristics of carious lesions of permanent teeth in 12-year-old children. Inter Collegas. 2024;11(1):33-7.

<https://doi.org/10.35339/ic.11.1.gok> (Фахове видання України, категорія Б)

(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

19. Godovanets OI, Kotelban AV. The state of local humoral immunity of the oral cavity in children from different regions of Bukovina. Inter Collegas. 2024;14(4):35-8.

<https://doi.org/10.35339/ic.11.4.gok> (Фахове видання України, категорія Б)

(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

20. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Мінералізуючий потенціал ротової рідини дітей Буковини. Клінічна стоматологія. 2024;4:48-53. <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2024.4.15198>

(Фахове видання України, категорія Б) *(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

21. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Обґрунтування впливу мікроелементного складу питної води на стан стоматологічного здоров'я дітей. Intermedical journal. 2025;2:22-4. <https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-2-4>

(Фахове видання України, категорія Б) *(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

22. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Максим М. Порівняльна характеристика гігієни ротової порожнини у дітей з різним ортодонтичним статусом. Клінічна стоматологія. 2026;(2):56-60. <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2026.2.16430>

(Фахове видання України, категорія Б) *(Здобувачка проводила огляд дітей та узагальнення отриманих даних. Співавтор аспірант Максим М. проводив огляд дітей, статистичний аналіз та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

(Здобувачка проводила огляд дітей та узагальнення отриманих даних. Співавтор аспірант Максим М. проводив огляд дітей, статистичний аналіз та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

(Здобувачка проводила огляд дітей та узагальнення отриманих даних. Співавтор аспірант Максим М. проводив огляд дітей, статистичний аналіз та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

(Здобувачка проводила огляд дітей та узагальнення отриманих даних. Співавтор аспірант Максим М. проводив огляд дітей, статистичний аналіз та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

(Здобувачка проводила огляд дітей та узагальнення отриманих даних. Співавтор аспірант Максим М. проводив огляд дітей, статистичний аналіз та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

(Здобувачка проводила огляд дітей та узагальнення отриманих даних. Співавтор аспірант Максим М. проводив огляд дітей, статистичний аналіз та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

(Здобувачка проводила огляд дітей та узагальнення отриманих даних. Співавтор аспірант Максим М. проводив огляд дітей, статистичний аналіз та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

(Здобувачка проводила огляд дітей та узагальнення отриманих даних. Співавтор аспірант Максим М. проводив огляд дітей, статистичний аналіз та підготовку статті до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

Наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

23. Котельбан АВ, Марусей І, Ненько Д. Особливості перебігу карієсу постійних зубів у дітей 12 та 15 років. Topical issues of the development of modern science. В: Abstracts of the 5th International scientific and practical conference; 2020 Jan 15-17;

Sofia. Publishing House «ACCENT». Sofia, Bulgaria. 2020. P. 505-8. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання тез, студентка Марусей І. провела огляд літератури, Ненько Д. оформила тезу згідно вимог).*

24. Котельбан АВ, Бучинська АЮ, Кравецька РО. Стоматологічне здоров'я дітей за критеріями EGOHID. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології»; 2020 тра 4-5; Чернівці. Чернівці БДМУ, 2020. С. 3. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання тез, лікар Кравецька Р.О. провела огляд літератури, Бучинська А. оформила тезу згідно вимог).*

25. Mohamed R, Godovanets O, Kotelban A, Halchuk K. Main caries risk factors assessment among high school pupils. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології»; 2020 тра 4-5; Чернівці. Чернівці БДМУ, 2020. С. 14. *(Здобувачка проводила аналіз та узагальнення даних, професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, асистент Гальчук К.Л. провела опитування дітей, статистичну обробку даних та написання тез, студентка Ровайда Мохамед оформила тезу згідно вимог).*

26. Котельбан АВ. Роль карієсогенної мікрофлори в розвитку стоматологічних захворювань в дітей. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні методи діагностики, профілактики та лікування основних стоматологічних захворювань»; 2021 верес. 17-18; Одеса. Одеса: ДУ «ІСЦЛХ»; 2021. С. 76.

27. Kotelban AV. Assessment of microbial risk factor of dental caries in children. В: Матеріали Всеукраїнської міждисциплінарної науково-практичної конференції з міжнародною участю «УМСА – століття інноваційних напрямків та наукових досягнень (до 100-річчя від заснування УМСА)»; 2021 жовт 8; Полтава. Полтава: УМСА; 2021. С. 107.

28. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Вплив якості питної води на стоматологічне здоров'я дітей Буковини. В: Науково-практична конференція з міжнародною участю «Бабенківські читання»; 2021 жовт 18-19; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ: ІФНМУ; 2021. С. 11-2. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання тез, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

29. Котельбан АВ. Роль вродженого імунітету в розвитку стоматологічних захворювань у дітей. В: Матеріали IV Національного конгресу з клінічної імунології, алергології та імунореабілітації, 2021 трав 19-21, Чернівці. Чернівці: БДМУ, 2021. С. 18-19.

30. Шутак ОА, Котельбан АВ. Карієсогенна мікрофлора як основний чинник ризику розвитку карієсу в дітей. В: Матеріали Буковинського міжнародного медико-фармацевтичного конгресу студентів і молодих учених, ВІМСО 2021; 2021 квіт 6-9; Чернівці. Чернівці: БДМУ, 2021. С. 245. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання тез. Співавтор підготував тези за вимогами видання).*

31. Kotelban A, Ratushniak A, Kuzniak B. Characteristics of the course of main dental diseases in children depending on the water catchment basins of the rivers of Bukovyna region. В: Матеріали XXXIII Міжнародного конгресу «By promoting excellence we prepare the future». 2023 берез 2-3; Ясси, Румунія. Яський університет «Аполлонія»; 2023. С. 343. *(Здобувачка проводила відбір та огляд дітей, аналіз та статистичну обробку даних, написання тез. Співавтори допомагали проводити огляд дітей, оформляли публікацію згідно вимог).*
32. Котельбан АВ, Жирулик ЮМ. Особливості рівнів експресії генів амело- та дентиногенезу в дітей. В: Матеріали X міжнародного медико-фармацевтичного конгресу студентів і молодих вчених; 2023 квіт 4-7; Чернівці. Чернівці: БДМУ; 2023. С. 244. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, написання тез, співавтор студент Жирулик Ю.М. оформив тезу відповідно до вимог).*
33. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Ратушняк АІ, Митченко МП. Мікроелементне забезпечення організму дітей Буковини та його вплив на стоматологічне здоров'я. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Бабенківські читання» присвяченої пам'яті академіка ГО Бабенка; 2023 жовт 26-27; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ: ІФНМУ; 2023. С. 27. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, написання тез. Співавтори: професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, доцент Митченко М.П. оформила тезу відповідно до вимог, аспірант Ратушняк А.І. провів аналіз літературних джерел, відбір матеріалу для дослідження).*
34. Котельбан АВ, Ратушняк АІ, Кузник БВ. Есенціальний склад питних вод Чернівецької області та його вплив на стоматологічне здоров'я дітей. В: Матеріали III науково-практичної конференції з міжнародною участю «Розвиток кращих практик в підготовці докторів філософії»; 2024 квіт 25; Івано-Франківськ. Івано-Франківськ: ІФНМУ; 2024. С. 51. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних, аспірант Ратушняк А.І. проводив огляд дітей, написання та підготовку тез до друку, аспірант Кузник Б.В. проводив огляд літератури та забір матеріалу для дослідження).*
35. Kitsak T, Godovanets O, Kotelban A. Dental caries in children from the Western Region of Ukraine. В: Abstract Book of 17 th Congress of European Academy of Pediatric Dentistry. 2024 June 12-15; Gothenburg, Sweden; 2024. P. 148. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних. Професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, доцент Кіцак Т.С. написала тезу та підготувала її до друку).*
36. Godovanets O, Kotelban A, Bohdan K, Sauka E. Regionally conditioned preventive dental program for children in the Western Region of Ukraine. В: Abstract Book of 17 th Congress of European Academy of Pediatric Dentistry. 2024 June 12-15; Gothenburg, Sweden; 2024. P. 177. *(Здобувачка проводила відбір та обстеження хворих, аналіз та статистичну обробку даних. Професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, аспірант Кузник Б. написав тезу, лікар-інтерн Саука Е. підготувала її до друку).*

37. Котельбан АВ, Ратушняк АІ. Суб'єктивна оцінка карієсогенних чинників у дітей Буковини. В: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Досягнення та перспективи розвитку медицини та фармації. Погляд молодих вчених» ВУМС 2024. 2024 лист 6-7; Чернівці. Чернівці: БДМУ; 2024. С. 22. *(Здобувачка проводила відбір та огляд дітей, аналіз та статистичну обробку даних, аспірант Ратушняк АІ. проводив огляд дітей, написання та підготовка тез до друку).*

38. Kotelban AV. Molecular genetic predictors of dental caries in children. В: Матеріали 106-ї підсумкової науково-практичної конференції з міжнародною участю професорсько-викладацького персоналу БДМУ. 2025 лют 05, 07, 12; Чернівці. Чернівці БДМУ, 2025. С. 311.

39. Kotelban AV. Clinical and laboratory assessment of the effectiveness of a developed dental caries preventive complex in children of the Bukovyna region. В: Матеріали 107-ї підсумкової науково-практичної конференції з міжнародною участю професорсько-викладацького персоналу БДМУ. 2026 лют 02, 04, 09; Чернівці. Чернівці: БДМУ, 2026. С. 288.

Список праць, які додатково відображають наукові результати дисертації:

40. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Регіонально адаптована профілактика карієсу зубів у дітей Буковини. Методична рекомендація № 01-2025. Буковин. держ. мед. ун-т МОЗ України. Чернівці: БДМУ, 2025. 54 с. *(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, оформлення та відправлення заявки та матеріалів, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

41. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Оцінка чинників ризику розвитку карієсу зубів у дітей Буковини. Інформ. лист № 3-2025; Буковин. держ. мед. ун-т МОЗ України. Чернівці: БДМУ, 2025. *(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, оформлення та відправлення заявки та матеріалів, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

42. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Профілактика карієсу зубів у дітей, що проживають на території з дуже низьким вмістом фтору у питній воді. Інформ. лист № 4-2025; Буковин. держ. мед. ун-т МОЗ України. Чернівці: БДМУ, 2025. *(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, оформлення та відправлення заявки та матеріалів, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

43. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Профілактика карієсу зубів у дітей, що проживають на території з низьким вмістом фтору у питній воді. Інформ. лист № 5-2025; Буковин. держ. мед. ун-т МОЗ України. Чернівці: БДМУ, 2025. *(Здобувачка проводила відбір матеріалу, підготовку зразків до дослідження, аналіз та статистичну обробку даних, оформлення та відправлення заявки та матеріалів, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).*

44. Годованець ОІ, Котельбан АВ. Профілактика карієсу зубів у дітей, що проживають на території з оптимальним вмістом фтору у питній воді. Інформ. лист № 6-2025; Буковин. держ. мед. ун-т МОЗ України. Чернівці: БДМУ, 2025.

(Здобувачка провела інформаційний пошук, оформлення та відправлення заявки та матеріалів, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

45. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Гринкевич ЛГ, Романюк ДГ. Чинники ризику розвитку захворювань твердих тканин зубів у дітей. Сучасний стан питання. Медицина сьогодні і завтра. 2019;4:101-10.

<https://doi.org/10.35339/msz.2019.85.04.16> (Фахове видання України, категорія Б)
(Здобувачка опрацювала літературу та узагальнила результати, аспіранти Гринкевич Л.Г. та Романюк Д.Г. підготували статтю до друку, а професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу).

46. Кузик ІМ, Котельбан АВ. Застосування штучного інтелекту в ортодонтії. Експериментальна та клінічна медицина. 2024;92(4):70-80.

<https://doi.org/10.35339/ekm.2023.92.4.kuk> (Фахове видання України, категорія Б)
(Здобувачка узагальнила результати, аспірант Кузик І.М. провів огляд літератури, написав та підготував статтю до друку).

47. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Жирулик ЮМ. Молекулярно-генетичні детермінанти розвитку карієсу зубів. Медицина сьогодні і завтра. 2021;90(2):48-56.

<https://doi.org/10.35339/msz.2021.90.2.gkz> (Фахове видання України, категорія Б)
(Здобувачка проводила аналіз та статистичну обробку даних, узагальнення та написання статті. Співавтори: професор Годованець О.І. надала консультативну допомогу, студент Жирулик Ю.М. оформив статтю за вимогами).

АНОТАЦІЯ

Котельбан А.В. Комплексне обґрунтування профілактики карієсу зубів у дітей з урахуванням регіональних чинників ризику розвитку захворювання. – *Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.*

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук за науковою спеціальністю 14.01.22 – Стоматологія. – Буковинський державний медичний університет, Чернівці, 2026.

Дисертаційне дослідження спрямоване на вирішення наукової проблеми – підвищення ефективності надання стоматологічної допомоги дітям шляхом створення регіонально адаптованої програми профілактики карієсу зубів. Розробка програми ґрунтується на глибокому системному аналізі чинників ризику розвитку захворювання.

Проведено стоматологічний огляд 839 дітей віком 6, 12 та 15 років, які проживали на Буковині. Для дослідження чинників ризику розвитку карієсу було детально обстежено 273 дітей віком 6 років, яким надалі проводили розроблені лікувально-профілактичні заходи. Клінічну ефективність запропонованого комплексу оцінювали в динаміці спостереження за дітьми через 6, 12, 24 та 36 місяців, лабораторну – через 12, 24 місяців.

Встановлено, що поширеність карієсу постійних зубів у дітей сягає 28,54 % при інтенсивності ($0,77 \pm 0,02$) уражених зубів у віці 6 років, 85,51 % при інтенсивності ($3,12 \pm 0,12$) уражених зубів у віці 12 років та 92,91 % з інтенсивністю ($4,35 \pm 0,19$) уражених зубів у віці 15 років. Найвищі показники частоти виявлення карієсу в усіх вікових групах фіксуються в дітей Вижицького

району (41,93 % у 6 років, 88,46 % у 12 років і 98,55 % у 15 років). Найнижчі показники – у дітей Чернівецького району (19,33, 83,56 і 87,45 % відповідно).

Проведена комплексна оцінка чинників ризику розвитку карієсу зубів у дітей Буковини із застосуванням методу Random Forests дозволила встановити ієрархію карієсогенних чинників. У Вижницькому районі провідним детермінантом є гідрогеохімічний, який визначає первинну карієсприйнятливість емалі та модифікується гігієнічними і мікробіологічними чинниками, а також порушенням мінералізації дентину, харчовими чинниками та недостатністю профілактики. У Чернівецькому районі карієсогенний ризик визначається переважно гігієною ротової порожнини, мікробною колонізацією, генетичними маркерами та харчовими чинниками. У Дністровському районі провідним є вплив гігієнічних, гідрогеохімічних, мікробіологічних та імунологічних чинників.

Розроблено та впроваджено регіонально адаптовану програму профілактики для дітей з урахуванням макро- і мікроелементного забезпечення та ступеня активності каріозного процесу. Запропоновано призначення місцевих заходів: фторумісного ополіскувача та гелю, ремінералізацію емалі, глибоке фторування постійних зубів, та системних засобів – вітамінно-мінерального комплексу, для відновлення карієсрезистентності твердих тканин зубів та пробіотика для підвищення колонізаційної резистентності ротової порожнини. Карієспрофілактичний ефект лікувально-профілактичного комплексу сягнув 57,34 % у Вижницькому, 58,74 % – у Дністровському та 59,44 % – у Чернівецькому районах, що вказує на зниження темпу приросту захворюваності та підкреслює клінічну ефективність запропонованої схеми профілактики.

Ключові слова: діти, стоматологічна захворюваність, Буковина, карієс зубів, чинники ризику, гігієна ротової порожнини, резистентність емалі, карієсогенні мікроорганізми, захисні механізми ротової рідини, макро- і мікроелементне забезпечення, генетичні маркери, програма профілактики, фторпрофілактика, ремінералізація місцева та системна, пробіотики.

ANNOTATION

Kotelban A.V. Comprehensive justification of dental caries prevention in children taking into account regional risk factors for the development of the disease.

Dissertation for the degree of Doctor of Sciences in the scientific specialty 14.01.22 – Dentistry. – Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, 2026.

The dissertation addresses the scientific problem of improving the effectiveness of dental care for children through the development of a regionally adapted dental caries prevention program based on a comprehensive and systematic assessment of risk factors for dental caries.

A dental examination was performed in 839 children aged 6, 12, and 15 years residing in Bukovyna. A detailed assessment of dental caries risk factors was conducted in 273 six-year-old children, who subsequently received the developed therapeutic and preventive interventions. The clinical effectiveness of the proposed preventive complex was evaluated dynamically at 6, 12, 24, and 36 months of follow-up, while laboratory parameters were assessed at 12 and 24 months.

The epidemiological findings demonstrated a high prevalence of dental diseases among children in Bukovyna. The prevalence of dental caries in permanent teeth was 28.54 %, with a mean caries experience of (0.77 ± 0.02) affected teeth among 6-year-old children, 85.51 % with a mean caries experience of (3.12 ± 0.12) affected teeth among 12-year-olds, and 92.91 % with a mean caries experience of (4.35 ± 0.19) affected teeth among 15-year-olds. Regional differences in the prevalence and severity of dental caries in permanent teeth among children in Chernivtsi Region were established. The highest prevalence of dental caries across all age groups was recorded among children in Vyzhnytsia District (41.93 % at 6 years, 88.46 % at 12 years, and 98.55 % at 15 years), whereas the lowest rates were observed among children in Chernivtsi District (19.33 %, 83.56 %, and 87.45 %, respectively). Territorial differences persisted throughout the period of permanent dentition development and were confirmed by the dynamics of caries experience, which reached its highest values at 15 years of age: (6.87 ± 0.18) affected teeth in children examined in Vyzhnytsia District, (3.37 ± 0.16) in Dnistrovskyi District, and (2.81 ± 0.16) in Chernivtsi District.

A comprehensive assessment of dental caries risk factors in children in Bukovyna using the Random Forests method established a hierarchy of cariogenic determinants and enabled the development of a regionally stratified predictive model. In Vyzhnytsia District, the hydrogeochemical factor was identified as the leading determinant, contributing to the primary susceptibility of dental enamel to caries and interacting with oral hygiene and microbiological factors, impaired dentin mineralization, dietary factors, and inadequate preventive care. In Chernivtsi District, caries risk was predominantly associated with microbial, oral hygiene, and genetic determinants, including oral hygiene status, microbial colonization, genetic markers, and dietary factors. In Dniestr District, a mixed cariogenic mechanism was identified, characterized by the combined influence of hygienic, hydrogeochemical, microbiological, and immunological factors.

The application of the CAMBRA system enabled the stratification of children according to their levels of caries risk and provided the basis for the development and implementation of regionally adapted prevention programs that considered macro- and micronutrient status and the activity of the carious process. A comprehensive preventive approach was developed that combined local measures, including a fluoride-containing mouthrinse and gel, enamel remineralization, and deep fluoridation of permanent teeth, with systemic interventions, including a vitamin-mineral complex aimed at improving the caries resistance of dental hard tissues and a probiotic intended to enhance the colonization resistance of the oral cavity.

The caries-preventive effect of the therapeutic and preventive complex reached 57.34 % in Vyzhnytsia District, 58.74 % in Dnistrovskyi District, and 59.44 % in Chernivtsi District. These findings indicate a reduction in the rate of caries progression and demonstrate the clinical effectiveness of the proposed regionally adapted preventive regimen.

Keywords: children, dental morbidity, Bukovina, dental caries, risk factors, oral hygiene, enamel resistance, cariogenic microorganisms, protective mechanisms of oral fluid, macro- and microelement status, genetic markers, prevention program, fluoride prevention, local and systemic remineralization, probiotics.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- кп – каріозно уражені, пломбовані тимчасові зуби
КПВ – каріозно уражені, пломбовані, видалені постійні зуби
КУО – колонієутворююча одиниця
мРНК – матрична рибонуклеїнова кислота
ТЕР-тест – тест емалевої резистентності
ACTB – Human actin, beta (бета-актин людини)
AMELX – Amelogenin, X-linked (амелогенін, Х-зщеплений)
CAMBRA – Caries Management By Risk Assessment (менеджмент карієсу шляхом оцінки ризику)
Ca – кальцій
CPI – комунальний пародонтальний індекс
Cu – купрум (мідь)
DSPP – Dentin sialophosphoprotein (дентинний сіалофосфопротеїн)
F – фтор
Fe – ферум (залізо)
ICDAS – International Caries Detection and Assessment System (міжнародна система визначення та оцінки карієсу)
Mg – магній
РМА – папілярно-маргінально-альвеолярний індекс
pH – кислотність середовища
sIgA – секреторний імуноглобулін А
Zn – цинк