

© Т.В. Єрем, М.Д. Варга, 2015

УДК 614-083(477.87)

Т.В. ЄРЕМ, М.Д. ВАРГА

*Ужгородський національний університет, стоматологічний факультет, кафедра терапевтичної стоматології, Ужгород*

### **ВПЛИВ ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ КАРІЄСОМ ЗУБІВ У МЕШКАНЦІВ РІЗНИХ БІОГЕОХІМІЧНИХ ЗОН ЗАКАРПАТТЯ**

Розглянута проблема впливу еколого-гігієнічних факторів довкілля Закарпатської області, як регіону з вираженою мікроелементною ендемією, на формування стоматологічної патології серед місцевих мешканців. Визначено особливості дефіциту мікроелементів на території Закарпатської області. Встановлено, що на значній території області такі мікроелементи, як залізо, мідь, нікель, цинк, марганець, хром обумовлюють їх дефіцит у ґрунті та, як наслідок, у поверхневій та питній воді, рослинних і тваринних продуктах та харчових раціонах місцевого населення.

**Ключові слова:** еколого-гігієнічні фактори, мікроелементний дефіцит, гігієнічна діагностика, стоматологічна захворюваність.

**Вступ.** Проблема карієсу зубів у дітей та дорослих залишається однією з найважливіших в сучасній стоматології [12, 13]. Відомо, що на рівень захворюваності на карієс зубів у населення впливають геохімічні та агрокліматичні особливості місцевості, хімічний склад води, ґрунту, повітря, їжі, які в цілому характеризують екологічне місце існування людини [6, 16].

Закарпатська область – ендемічний регіон України, який характеризується яскраво вираженим дефіцитом багатьох мікроелементів [17]. Мікроелементи, які є складовою частиною багатьох біоструктур, зокрема активними центрами деяких ферментів, беруть участь у найважливіших біохімічних процесах – окислювально-відновних реакціях, які каталізуються ферментами, що містять іони цілого ряду макро- і мікроелементів; вільно-радикальному окисленню; синтезі білка; диференціюванні і зростанні тканин; взаємодії з нуклеїновими кислотами і складовими їх мономерами [2, 5, 11].

Поодинокі епідеміологічні дослідження, проведені в області [18], не в повній мірі враховували взаємозв'язок стоматологічної захворюваності з екобіохімічними характеристиками, не були визначені провідні фактори ризику формування карієсу зубів у мешканців Закарпаття, що утруднює вибір адекватних заходів комплексної профілактики захворювання в регіоні. Тому, як і раніше, актуальним, особливо на сучасному етапі, у зв'язку з складною екологічною ситуацією в області і в Україні в цілому, є вивчення клімато-географічних особливостей кожного конкретного регіону з ме-

тою оцінки впливу факторів навколишнього середовища на формування стоматологічної патології і розробка комплексних регіональних програм профілактики [1, 4, 9, 10, 14, 15].

**Мета дослідження.** Вивчити зв'язок між впливом факторів навколишнього природного середовища (вмістом мікроелементів у ґрунтах області) та станом стоматологічного здоров'я населення для підвищення ефективності профілактики патології зубів на підставі вивчення епідеміології факторів ризику у мешканців різних клімато-географічних районів Закарпаття.

**Матеріали та методи.** Використані такі методи дослідження:

- епідеміологічні – для оцінки рівня захворюваності карієсом зубів; клініко-лабораторні – оцінка карієсогенної ситуації в порожнині рота за біофізичними і біохімічними параметрами ротової рідини, даними досліджень функціональної активності слинних залоз, мінералізуючої функції слини; санітарно-гігієнічні і медико-соціальні – для визначення основних карієсогенних факторів ризику (еколого-гігієнічні проби ґрунту);

- статистичні. При проведенні дослідження як матеріал для аналізу були використані абсолютні і відносні (на 100 000 жителів) показники стоматологічної захворюваності серед населення Закарпатської області для виявлення можливого зв'язку територіального розподілу стоматологічної патології із вмістом відповідних мікроелементів у ґрунтах області та показниками мікроелементного вмісту в ротовій рідині.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Відомо, що вміст мікроелементів у ґрунтах обумовлений факторами ґрунтоутворення, що визначають процеси розчинності й осадження речовин, міграції, акумуляції й перерозподілу мікроелементів у ґрунтового профілі. Від цього залежить відповідний склад мікроелементів і їхній розподіл у генетичних горизонтах у кожному типі ґрунту.

Але слід підкреслити, що багато мікроелементів, включаючи і необхідні для живих організмів, в аномально високих концентраціях токсичні для людини, що свідчить про визначальне значення концентрації елемента в ґрунті й форм його сполук.

Згідно з ГОСТ 17.4.1.02-83, до першого класу небезпеки, крім миш'яку, кадмію, ртуті, селену, свинцю, фтору, бенз(а)пірену, віднесено і цинк, що є одним з найважливіших мікроелементів. Відомо, що практично для кожного елемента існують чотири рівні концентрацій: дефіцит елемента, оптимальний вміст, підвищений (терпимий) і дуже високий (летальний). Тобто при дефіциті вмісту елемента для живих організмів він розглядається як мікроелемент, а при надлишку – як забруднювач (або важкий метал). Для живого організму необхідні всі без винятку хімічні елементи.

Лише у збільшених концентраціях мікроелементи стають токсичними для організмів (табл. 1).

Таблиця 1

Допустимі та токсичні концентрації деяких мікроелементів у ґрунтах (мг/кг)

Елемент	Верхня межа допустимих концентрацій (мг/кг)	Нижня межа токсичних концентрацій (мг/кг)
Cd	0,2-1	3-8
Cr	70	100
Cu	20-30	60-125
Hg	0,03-0,06	0,3-5
Ni	50	100
Pb	10-30	100-400
Zn	50	200-500

Ґрунт – це основне депонуюче середовище, куди хімічні речовини надходять безпосередньо з повітря, з опалим листям, відмерлими частинами рослин, з опадами, водою поверхневого стоку тощо. Стан ґрунту розглядають як інтегральний показник багаторічного процесу забруднення всього навколишнього середовища, що дає уяву про якість життєзабезпечуючих середовищ – атмосферного повітря, води та стан здоров'я населення. Крім того, забруднення ґрунту є джерелом вторинного забруднення повітря, поверхневих та ґрунтових вод, що обумовило актуальність вивчення питання щодо можливості їх транслокації у рослини.

Збільшення чи зменшення кількості елементів, що визначалися в ґрунтах області, дозволяє використовувати отримані результати для прогнозу виникнення стоматологічної патології у жителів ендемічного регіону, яким є Закарпаття.

В трьох клімато-географічних районах регіону проведено санітарний еколого-гігієнічний моніторинг 3017 проб ґрунтів за 24 фізико-хімічними показниками.

Аналіз результатів досліджень ґрунтів Закарпатської області вказує на їх бідність важливими у біологічному відношенні мінеральними речовинами, що ймовірно впливає на стан здоров'я населення та формування стоматологічної захворюваності (табл.2).

При проведенні дослідження ґрунту встановлено, що на значній території регіону було виявлено наднизький вміст ряду мінеральних елементів (залізо, мідь, нікель, цинк, марганець, хром).

Більшою мірою дефіцит присутній у гірській та передгірській зонах, а також у деяких населених пунктах низовини.

Дефіцит мікроелементів у ґрунті може визначати і їх дефіцит у питній воді, а зважаючи на переважне вживання населенням місцевих рослинних і тваринних продуктів – на їх недостатність у харчових раціонах місцевого населення (табл. 2).

Просторово-часовий аналіз стоматологічної захворюваності населення Закарпатської області показав, що на тлі високих рівнів ураженості органів ротової порожнини (індекс «карієс + пломби + видалення» складає 4,5–5,0 при середньому показнику по Україні – 2,75) мають місце суттєві розбіжності як по адміністративних районах, так і по трьох біогеохімічних зонах. Зокрема, найвищі рівні захворюваності на карієс спостерігаються у гірській зоні (716 випадків на 1000 населення) зі зменшенням у передгірській зоні (680 випадків на 1000 населення), а найнижчі – у низинній зоні (646 випадків на 1000 населення).

У ході нашого дослідження встановлено вплив геохімічних умов місцевості (хімічного складу ґрунту) на мікроелементний склад ротової рідини (складається із змішаної слини та органічних до-

мішок – мікробні та епітеліальні тканини, залишки їжі та ін.) у мешканців даного регіону. За результатами зіставлення даних спектрального аналізу ротової рідини, встановлена роль таких макро- і мікроелементів, як кальцій, хром, залізо, нікель,

цинк, марганець, мідь, селен, кадмій у забезпеченні карієсрезистентності твердих тканин зуба. При цьому, вміст кальцію, заліза, міді і марганцю в тканинах зубів корелює з концентрацією даних елементів у ґрунтах області.

Таблиця 2

Вміст хімічних елементів у ґрунтах Закарпатської області (M±m)\*

Показники	Вміст, мг/кг	
	Шар до 30 см	Шар нижче 30 см
Кальцій	0,1–6,0	0,1–1,8
Магній	0–4,2	0–1,0
Залізо	0–5,0	0–5,0
Фосфор	0–0,5	0–0,4
Мідь	0–0,4	0–0,2
Нікель	0–0,4	0–0,1
Цинк	0–2,5	0–1,3
Фтор	0–0,3	0–0,07
Марганець	0–5,3	0–2,6
Хром	0–0,2	0

Раніше в численних експериментальних і клінічних дослідженнях доведена провідна роль ротової рідини в надходженні в емаль зуба мінеральних компонентів.

При проведенні спектрального аналізу ротової рідини жителів регіону виділені чинники, що посилюють карієсогенну ситуацію в порожнині рота мешканців Закарпаття – зниження швидкості саливації, рН ротової рідини, збільшення в'язкості, зниження поверхневого натягу і мінералізуючого потенціалу слини. Вранці натщесерце у жителів проводили забір нестимульованої ротової рідини спльовуванням у мірні центрифужні охолоджені пробірки, в об'ємі 5 мл за точно фіксовані проміжки часу, що дозволило розрахувати швидкість слиновиділення (у мл/хв). Далі визначали в'язкість, рН, поверхневий натяг слини (ПНС), мінералізуючий потенціал слини (МПС). Потім проби заморожували для подальших біохімічних досліджень.

Показник мікрокристалізації ротової рідини (ПМК) визначали за методикою Курякіної Н.В. (1989) – за відносною площею, яку займають різні кристалоподібні структури. Вимірювання ПМК проводили під мікроскопом з окулярною сіткою Автанділова при збільшенні 12,5 (x 300).

Як інтегральні тести неспецифічної резистентності у ротовій рідині визначали рівень окисленомодифікованих білків (ОМБ), вміст молекул середньої маси (МСМ) (Габриелян Н.И., Липатова В.И., 1984), вміст МДА (Коробейникова Е.Н., 1989), загальну антиоксидантну активність (АОА) (Громашевская Л.Л., 2006).

Встановлено, що у карієсрезистентних мешканців середній показник мікрокристалізації ротової рідини (ПМК) відповідає в передгірському районі 2-му типу, в гірському – 3-му типу мікрокристалі-

зації, на низовині – 1-му типу. Отже, у мешканців гірського і передгірського районів Закарпаття мінералізуюча здатність ротової рідини відповідає високому рівню, а на низовині – на середньому рівні.

У карієсхильних мешканців виявлені такі значення МПС (мінеральний потенціал слини): у передгірському районі –  $1,45 \pm 0,02$ , в гірському районі –  $1,02 \pm 0,02$ , а на низовині –  $2,01 \pm 0,02$ . Отже, особи з низьким рівнем резистентності до карієсу зубів мають знижені показники швидкості нестимульованого слиновиділення, в'язкості, рН, МПС, у порівнянні з особами з високим рівнем карієсрезистентності. При підвищенні інтенсивності карієсу показники мінералізуючих факторів ротової рідини знижуються. У гірських районах області вміст калію у ротовій рідині становить 22,2 (ммоль/л); фосфору – 7,4 (ммоль/л); кальцію – 1,73 (ммоль/л); магнію – 0,23 (ммоль/л); натрію – 18,69 (ммоль/л). У передгірних районах вміст калію у ротовій рідині становить 25 (ммоль/л); фосфору – 7,8 (ммоль/л); кальцію – 2,0 (ммоль/л); магнію – 0,15 (ммоль/л); натрію – 18,35 (ммоль/л). У низинній біогеохімічній зоні Закарпаття вміст калію у ротовій рідині становить 23,4 (ммоль/л); фосфору – 7,4 (ммоль/л); кальцію – 1,85 (ммоль/л); магнію – 0,22 (ммоль/л); натрію – 15,55 (ммоль/л).

Порівняльний аналіз ПМК ротової рідини у мешканців області з гігієнічними показниками ґрунту в різних районах Закарпаття показав такі результати: сильний прямий, статистично значущий кореляційний зв'язок виявив фактор “стан об'єктів довкілля – ґрунту” –  $r=0,36$  ( $p=0,05$ ), “стан об'єктів довкілля – ґрунту відносно норми” –  $r=0,45$  ( $p=0,05$ ) [3,7].

Визначальним фактором для стоматологічної захворюваності загалом можна вважати:

“стан об’єктів довкілля – ґрунту відносно норми за фізико-хімічними показниками”, де показник кореляції становить близько  $r=0,7$ .

Виявлено сильний, статистично значущий, зворотний кореляційний зв’язок між ПМК ротової рідини у мешканців області і вмістом у ґрунті важких металів-забруднювачів: свинцю ( $r=-0,871$ ,  $p<0,001$ ) і цинку ( $r=-0,776$ ,  $p<0,001$ ), що вказує на розвиток дезадаптаційних станів у жителів, напруженість регуляторних механізмів, що призводять до порушень гомеостазу мінеральних компонентів у порожнині рота.

За результатами вивчення біохімічних параметрів ротової рідини у мешканців Закарпатської області, як ендемічного регіону, можна стверджувати про зниження адаптаційних резервів організму, на що вказує напруженість антиоксидантної системи – зростання рівня окисленомодифікованих білків (ОМБ) і істотне зниження загальної АОА ротової рідини.

**Висновки.** 1. Просторово-часовий аналіз стоматологічної захворюваності населення Закарпатської області показав, що на тлі високих рівнів ураженості органів ротової порожнини (індекс «карієс + пломби +видалення» складає 4,5–5,0 при середньому показнику по Україні – 2,75) трапляються суттєві розбіжності як по адміністративних районах, так і по трьох біогеохімічних зонах. Зокрема, найвищі рівні захворюваності на карієс спостерігаються у гірській зоні (716 випадків на 1000 населення) зі зменшенням у передгірській зоні (680 випадків на 1000 населення), а найнижчі – у низинній зоні (646 випадків на 1000 населення).

2. Визначено особливості дефіциту мікроелементів на території Закарпатської області. Встановлено, що на значній території області такі мікро-

елементи, як залізо, мідь, нікель, цинк, марганець, хром обумовлюють їх дефіцит у ґрунті, та, як наслідок, у поверхневій та питній воді, рослинних і тваринних продуктах та харчових раціонах місцевого населення. Найбільш виражений мікроелементний дефіцит спостерігається у гірській зоні з поступовим зменшенням його рівня до низинних районів.

3. Досліджено вміст окремих мікроелементів у ротовій рідині мешканців регіону, у всіх біогеохімічних зонах Закарпатської області. Зокрема, встановлено, що в гірському районі області вміст калію у ротовій рідині становить 22,2 (ммоль/л); фосфору – 7,4 (ммоль/л); кальцію – 1,73 (ммоль/л); магнію – 0,23 (ммоль/л); натрію – 18,69 (ммоль/л). У передгірському районі вміст калію у ротовій рідині становить 25 (ммоль/л); фосфору – 7,8 (ммоль/л); кальцію – 2,0 (ммоль/л); магнію – 0,15 (ммоль/л); натрію – 18,35 (ммоль/л). У низинній біогеохімічній зоні Закарпаття вміст калію у ротовій рідині становить 23,4 (ммоль/л); фосфору – 7,4 (ммоль/л); кальцію – 1,85 (ммоль/л); магнію – 0,22 (ммоль/л); натрію – 15,55 (ммоль/л).

4. Визначальним фактором для стоматологічної захворюваності загалом можна вважати: “стан об’єктів довкілля – ґрунту відносно норми за фізико-хімічними показниками”, де показник кореляції становить близько  $r=0,7$ .

5. Виявлено сильний, статистично значущий, зворотний кореляційний зв’язок між ПМК ротової рідини у мешканців області і вмістом у ґрунті важких металів-забруднювачів: свинцю ( $r=-0,871$ ,  $p<0,001$ ) і цинку ( $r=-0,776$ ,  $p<0,001$ ), що вказує на розвиток дезадаптаційних станів у жителів, напруженість регуляторних механізмів, що призводять у тому числі і до порушень гомеостазу мінеральних компонентів у порожнині рота.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аверьянов В.Н. Гигиеническая оценка влияния окружающей среды на состояние здоровья населения промышленного города в условиях страховой медицины / В.Н. Аверьянов, В.М. Боев, В.Н. Дунаев // Гиг.и сан. — 2003. — № 2. — С. 11—15.
2. Авцин А.П. Микроэлементозы людини: етіологія, класифікація, органопатологія / А.П. Авцин, А.А. Жаворонков, М.А. Риш [та ін.]. — М.: Медицина, 1991. — 496 с.
3. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. — К., 2006. — 558 с.
4. Бабій В.Ф. Канцерогенний ризик забруднення навколишнього середовища пріоритетними хімічними сполуками та заходи первинної профілактики / В.Ф.Бабій // Довкілля та здоров’я. — Київ, 2004.— 37 с.
5. Башкірова Л.А. Біологічна роль деяких есенційних макро- та мікроелементів/ Л.А. Башкірова, А.В. Руденко // Ліки України. — 2004. — №10. — С. 59—65.
6. Безвушко Е.В. Динаміка розповсюженості флюорозу зубів, обумовленого високим вмістом фтору та солей важких металів / Е.В. Безвушко // Вісн. стоматології. — 2003. — № 1. — С. 61—63.
7. Боровиков В.П. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. — М.: Информационно-издательский дом “Филинь”, 1997. — 608 с.
8. Бульбан А.П. Влияние геохимических особенностей местности и эколого-социальных факторов на йодный статус человека / А.П. Бульбан // Вестн. Северо-Восточного гос. ун-та. — 2007. — Т. 9, № 9. — С. 78—81.
9. Головкова Т.А. Важкі метали в умовах промислових міст як фактор ризику для здоров’я населення / Т.А.Головкова // Гігієна населених місць. — К., 2004. — 20 с.
10. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва — растение / В.Б. Ильин. — Новосибирск: Наука, 1991. — 51 с.
11. Клиническая биохимия: Учебник для студентов мед. вузов // А.Я. Цыганенко, В.И. Жуков, В.В. Леонов. — Харьков: Факт, 2005. — 456 с.

12. Лукиных Л.М. Кариес зубов (этиология, клиника, лечение, профилактика) / Л.М. Лукиных — 2-е изд. — Новгород, 1999. — 168 с.
13. Окушко В.П. Физиология эмали и проблема кариеса зубов / В.П. Окушко. — Кишинев, 1989. — 78 с.
14. Онищенко Г. Г. Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения. Не решенные проблемы и задачи / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. — 2003. — № 1. — С. 3—10.
15. Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы как химические загрязнители производственной и окружающей среды (эколого-гигиенические аспекты) / И.М. Трахтенберг, В.С. Колесников // Довкілля та здоров'я. — 1997. — №2. — С. 48—52.
16. Хельвиг Е. Терапевтическая стоматология / Е.Хельвиг, Й.Климек, Т.Аттин. — Л.: Галдент, 1999. — 216 с.
17. Фабрі А.З. Еколого-гігієнічні аспекти поширення ендемічного зоба в різних біогеохімічних зонах Закарпаття / А.З. Фабрі // Ендокринологія. — 2005. — Т. 10, № 1. — С. 41—51.
18. Фабрі А.З. Медико-соціальні особливості розповсюдження захворювань щитоподібної залози в Закарпатті / А.З. Фабрі, О.В. Фера // Буков. мед. вісник. — 2004. — № 3/4. — С. 248—253.

T.V.YEREM, M.D. VARHA

*Uzhhorod National University, Faculty of Dentistry, Department of Operative Dentistry, Uzhhorod*

INFLUENCE OF ECOLOGICAL AND HYGIENE FACTORS ON THE INCIDENCE OF DENTAL CARIES IN RESIDENTS OF DIFFERENT BIOGEOCHEMICAL ZONES TRANSCARPATIA.

The problem of the influence of environmental and hygienic environmental factors Transcarpathian region as a region with a strong trace element endemic, the formation of dental pathology among local residents. The features of micronutrient deficiency in the region. It is established that a considerable region elements such as iron, copper, nickel, zinc, manganese, chromium cause their deficit in the soil and, as a consequence, surface and drinking water, plant and animal products and food rations local population.

**Key words:** ecological and hygienic factors, trace element deficiency, hygienic diagnosis of dental disease

**Стаття надійшла до редакції: 4.12.2014**