

HYGIENIC AND MEDICAL-BIOLOGICAL ASPECTS OF ASYMPTOMATIC METHEMOGLOBINEMIA IN THE CHILDREN

Fedorenko V.I., Kitsula L.M.

ГІГІЄНІЧНІ ТА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗСИМПТОМНОЇ МЕТГЕМОГЛОБІНЕМІЇ У ДІТЕЙ

М

етгемоглобін (MtHb) — одна з форм гемоглобіну, в якому гемове залізо є тривалентним. Метгемоглобінемія — стан, коли концентрація MtHb в еритроцитах перевищує 1-2% (фізіологічний рівень для дітей — 1,1%) від загальної кількості гемоглобіну. В організмі людини постійно відбувається утворення та відновлення метгемоглобіну. Метгемоглобінемії розвиваються у разі перевищення швидкості утворення MtHb в еритроцитах порівняно зі швидкістю оберненої реакції перетворення його до гемоглобіну. Розрізняють вроджені та набуті метгемоглобінемії. Вроджені (генетично зумовлені) виникають внаслідок синтезу до організму і гемоглобіну-M, зниження (дефіциту) активності ферментів метгемоглобінредуктазної системи.

Набуті метгемоглобінемії розвиваються внаслідок дії різних

ксенобіотиків: прямих (органічних і неорганічних сполук, що містять нітрогрупи, які безпосередньо окиснюють залізо гемоглобіну) і непрямих метгемоглобіноутворювачів, до яких належать токсичні хімічні речовини, у т.ч. важкі метали, лікарські препарати тощо. Разом з тим відомо, що MtHb може утворюватися у крові під час різних захворювань дихальних шляхів, виразкової хвороби шлунка і 12-типалої кишки, лейкемії, гастроентеритів вірусної та бактеріальної природи тощо [1-3]. За таких умов порушуються метаболічні процеси в організмі і, зокрема, рівновага у системі "перекисне окислення ліпідів — антиоксидантний захист", виникає окислювальний стрес, що, у свою чергу, стимулює окислення гемоглобіну до MtHb, ацидоз, порушується функція метгемоглобінредуктазної системи.

**ФЕДОРЕНКО В.І.,
КІЦУЛА Л.М.**

Львівський національний
медичний університет
ім. Данила Галицького

УДК: 613.2/.3:616.155.16.-
053.2-07

Ключові слова: діти,
метгемоглобін,
метгемоглобінемія, нітрати,
свинець, добові раціони
харчування.

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И МЕДИКО-
БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
БЕССИМПТОМНОЙ МЕТГЕМОГЛОБИНЕМИИ
У ДЕТЕЙ**

Федоренко В.И., Китцула Л.М.

*Львовский национальный медицинский
университет им. Данила Галицкого*

Цель работы: оценить концентрацию метгемоглобина в крови детей дошкольного возраста в связи с поступлением нитратов в организм с суточным рационом питания и определить факторы риска возникновения бессимптомных метгемоглобинемий.

Материалы и методы исследования.

Содержание нитратов в суточных рационах питания в 16 детских дошкольных учреждениях определяли расчетным и лабораторным методами.

Проанализировано и исследовано по 90 меню-раскладок и суточных рационов питания. В крови определяли концентрацию метгемоглобина, гемоглобина и количество эритроцитов, в сыворотке крови — концентрацию железа, в моче — нитратов, витамина С, δ-аминолевулиновой кислоты.

Результаты исследования и их обсуждение. У части обследованных детей

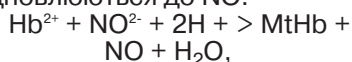
дошкольного возраста обнаружены бессимптомная метгемоглобинемия, повышенная концентрация железа в сыворотке крови на фоне снижения гемоглобина, общего количества эритроцитов в крови, повышенной концентрации δ-аминолевулиновой кислоты, нитратов и снижения уровня витамина С в моче. Факторами риска развития метгемоглобинемии могут быть не только поступление нитратов с пищевым рационом, но и свинца в количестве, превышающем допустимое суточное поступление, комбинированное действие нитратов, нитритов и свинца, несбалансированное питание, состояние здоровья. Предлагается определять концентрацию метгемоглобина в крови детей при углубленных медицинских осмотрах и при поступлении на стационарное лечение, снизить допустимую суточную дозу для нитратов и нитритов, проводить мониторинг нитратов, нитритов и свинца в воде и суточных рационах питания.

Ключевые слова: дети, метгемоглобін,
метгемоглобінемія, нітрати, свинець,
суточные рационы питания.

© Федоренко В.І., Китцула Л.М. СТАТТЯ, 2014.

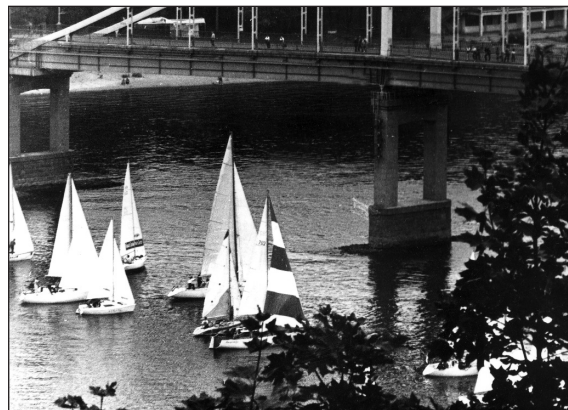
№1 2014 ENVIRONMENT & HEALTH 10

Метгемоглобінемії у дітей передусім пов'язують з надходженням до організму нітратів і нітритів з водою та продуктами харчування [4-6]. Самі ж нітрати малотоксичні, але в організмі під впливом кишкової мікрофлори відновлюються до нітритів, які на порядок токсичніші за нітрати, а одним з основних механізмів їхньої токсичної дії є перетворення гемоглобіну на MtHb. Вперше ця реакція описана А. Гамжи 1868 року, пізніше різними авторами доповнювалася проміжними етапами та проміжними продуктами окислення цієї складної реакції [7]. Після надходження у кров іони NO^{2-} проникають через еритроцитарну мембрану і реагують з гемоглобіном. Відбувається окисно-відновна реакція, за якої дезоксигемоглобін окиснюється до MtHb, а аніони NO^{2-} відновлюються до NO:



при цьому NO утворює стабільні комплекси Hb-NO. MtHb не здатен до зворотної реакції з киснем. Двовалентне залізо у молекулі гемоглобіну окиснюється до тривалентного. Механізм дії нітратів і нітритів не обмежується лише утворенням MtHb. Вони є інгібіторами системи оксидаз змішаної функції, призводять до пошкодження клітинних мембран, утворення вільних радикалів, нітрозильних комплексів з гемовим і негемовим залізом у крові та мітохондріях клітини, пригнічують тканинне дихання, порушують вуглеводний і ліпідний обмін тощо [4, 6]. Утворення MtHb залежить від віку, дози нітратів (нітритів), тривалості і швидкості надходження до організму та елімінації.

Найбільш чутливими до нітратів і нітритів є діти, передусім першого року життя. Це зокрема зумовлене слабкою активністю метгемоглобінредуктази; наявністю фетального гемоглобіну, який швидше окислюється до MtHb; вживанням більшої кількості рідини на одиницю маси тіла порівняно з дорослими; зниженням кислотності шлункового соку, що, у свою чергу, сприяє розвитку мікроорганізмів, ферменти яких каталізують процеси відновлення нітратів до нітритів. Вікову чутливість до дії нітратів підтверджують експериментальні дослідження [8]. Разом з



ФАКТОРИ ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я

цим у дітей віком 12-15 років утворення концентрації MtHb у 2-2,5 рази є вищим порівняно з дітьми віком 7-12 років за однакових умов надходження нітратів до організму з водою [5]. Пояснюється це, ймовірно, напруженням нейро-ендокринної регуляції фізіологічних процесів у пубертатному періоді.

Клінічно виражені метгемоглобінемії виникають за умови дії високих доз нітритів чи нітратів. Тривале надходження їхніх низьких концентрацій може викликати у дітей безсимптомну метгемоглобінемію, яка є небезпечною для їхнього здоров'я, оскільки викликає гемічну та гістотоксичну гіпоксію. Безсимптомна форма метгемоглобінемії виникає за умов концентрації MtHb у крові у межах 1,5-15%. При цьому зовнішні ознаки чи симптоми можуть бути відсутніми, але спостерігаються головні болі, головокружіння, зниження артеріального тиску, збільшення частоти серцевих скорочень та частоти дихання. В експериментальних дослідженнях змінювався функціональний стан ЦНС, знижувалася активна діяльність тварин. Такі зміни відбуваються через зменшення насичення крові киснем за умов метгемоглобінемії. Допустимі добові дози (ДДД) рекомендовані для NaNO_3 на рівні 5 мг/кг, для NaNO_2 — 0,2 мг/кг. За результатами наших експериментальних досліджень встановлено необхідність зниження чинних ДДД для нітратів і нітритів [9].

Метою роботи було оцінити концентрацію метгемоглобіну у крові дітей дошкільного віку у зв'язку з надходженням нітратів до організму з добовим раціоном харчування та визначити фактори ризику виникнення безсимптомних метгемоглобінемії.

Матеріали та методи дослідження. Вміст нітратів у до-

бових раціонах харчування визначали у 16 дитячих дошкільних закладах розрахунковим (на основі офіційно встановлених допустимих рівнів нітратів в овочах і молоці за рекомендованим і фактичним набором продуктів для дітей 3-7 років) та лабораторним методом (іонометричний аналіз). Проаналізовано і досліджено по 90 меню-розкладок і добових раціонів харчування. У крові визначали концентрацію метгемоглобіну [10], вміст гемоглобіну та еритроцитів, у сироватці крові — концентрацію заліза, у сечі — нітратів, вітаміну С, δ -АЛК [11].

Результати досліджень та їх обговорення. За офіційно рекомендованим набором продуктів рослинного походження, молока і молочних продуктів (у перерахунку на молоко) з урахуванням допустимих у них рівнів нітратів та коефіцієнта біологічної еквівалентності "їжа — вода", що дорівнює 1,25, розрахункове надходження нітратів до організму становить 100 мг. Якщо виходити з ДДД NaNO_3 5 мг/кг маси тіла та з урахуванням співвідношення у цій ДДД за рахунок води і продуктів рослинного походження як 1,5 : 3,5, тоді допустиме добове надходження нітратів (ДДН) з продуктами не повинно перевищувати 52,5 мг для дитини масою тіла 15 кг (3-4 роки) і 70 мг для дитини масою тіла 20 кг (5-6 років). Отже, кількість нітратів, що могла надходити з рекомендованим раціоном за умов чинних допустимих рівнів, перевищує їх в 1,5-2 рази.

Отримані результати за вибіровими меню-розкладками свідчать про істотні коливання добового надходження нітратів до організму дітей у різні пори року й у різних дошкільних установах. Вміст нітратів залежав від кількості овочів у раціоні, їхнього

кулінарного оброблення тощо і коливався у межах від 13,6 мг до 115,4 мг. За результатами лабораторних досліджень (табл. 1) коливання кількості нітратів у добових раціонах практично не залежало від кратності харчування і у середньому становило 65,0 мг. За максимальними значеннями фактичне надходження перевищувало продуктову частину ДДД нітратів для дітей масою 15 кг у 2,2 рази, 20 кг — в 1,6 рази.

Концентрація МтНб у крові дітей коливалася у межах 0-14,9%, практично у 74,5% дітей рівень МтНб не перевищував 1%. Середня концентрація нітратів у сечі обстежених дітей становила 16,2 мг/л, концентрацію понад 30 мг/л мала третина дітей (табл. 2).

На основі отриманих результатів розраховано залежність концентрації МтНб у крові від рівня нітратів у сечі:

$$y = 0,188x - 4,270,$$

де y — ефект (концентрація МтНб, %), x — концентрація нітратів у сечі (мг/л). За цим рівнянням формально 2% МтНб буде за умови 33 мг/л нітратів у

сечі, 5-6% — за умов 49-54 мг/л нітратів. Проте 18,7% дітей мали підвищений вміст МтНб — до 14,9%. Але не всі ці діти мали високу концентрацію нітратів у сечі і не в усіх дітей з рівнем понад 30 мг/л нітратів у сечі був підвищений МтНб. Отже, ймовірно, підвищену концентрацію МтНб у 18,7% обстежених дітей не можна однозначно пов'язувати з надходженням нітратів з раціонами харчування. Відомо, що нітрати можуть утворюватися внаслідок ендogenous синтезу (близько 100 мг/добу) та за інших умов, зокрема під дією інших хімічних речовин.

При вивченні надходження свинцю до організму дитини з добовим раціоном харчування нами було виявлено, що фактична доза свинцю перевищувала допустиму у декілька разів на фоні незбалансованого харчування та дефіциту основних нутрієнтів, у т.ч. мінеральних речовин (кальцію), вітамінів (аскорбінової кислоти і ретинолу) [12]. Об'єктивним критерієм дії свинцю на організм є підвищення δ -АЛК у сечі дітей (табл. 2). У частини обстежених дітей виявля-

но зниження концентрації гемоглобіну та загальної кількості еритроцитів на фоні підвищеного вмісту заліза у сироватці крові, що коливався у межах від 22 мкмоль/л до 35 мкмоль/л. Така ситуація не спостерігається у разі залізодефіцитної анемії і є характерною для токсичної дії свинцю. До того ж свинець стимулює утворення нітрозильних комплексів, процеси перекисного окислення ліпідів, пригнічує активність антиоксидантних ферментів, активність метгемоглобінредуктази і тим самим може стимулювати утворення МтНб [13-15]. Зважаючи на значний вміст свинцю у раціонах харчування дітей та лабораторні показники крові і сечі, незбалансоване за основними нутрієнтами харчування дітей, у т.ч. дефіцит мінеральних речовин і вітамінів, можна відзначити, що свинець відіграє значну роль в утворенні МтНб. Зрозуміло також, що необхідно враховувати можливість комбінованої дії нітритів та нітратів, важких металів, зокрема свинцю, на організм дитини. У наших експериментальних дослідженнях виявлено потенціювання дії нітратів та нітритів за метгемоглобіноутворення при додаванні до їхньої суміші свинцю [9]. Отже, враховуючи всю сукупність отриманих результатів, можна відзначити, що факторами ризику безсимптомних метгемоглобінемій дітей у сучасних умовах довілля є надходження з харчовими продуктами і водою нітратів, нітритів, свинцю, а також їхня комбінована дія, незбалансоване і нераціональне харчування, стан здоров'я та індивідуальні особливості дитини. Все це сприяє порушенню метаболічних процесів в організмі, ускладненню процесів адаптації до дії довілля, розвиткові дезадаптаційних станів, що потребує не лише відповідних санітарно-гігієнічних профілактичних заходів (дотримання правил зберігання і використання мінеральних добрив, контролю концентрації нітратів і важких металів у сільськогосподарській продукції, питній воді тощо), а й біологічної профілактики, спрямованої на підвищення резистентності організму, і спонукає до необхідності визначення МтНб у крові дітей під час поглиблених медичних оглядів і стаціонарного лікування та індивідуального підходу до обстеження дітей.

Таблиця 1

Надходження нітратів з добовим раціоном харчування

		Min	Max
Розрахунковий метод	за рекомендованим набором продуктів	100 мг	100 мг
	за фактичним раціоном	13,6	109 мг
Лабораторний метод	4-разове харчування	14,3 мг	115,4 мг
	3-разове харчування	11,7 мг	109,0 мг
Фактичні добові дози нітратів (мг/кг)	Для дітей масою тіла 15 кг		
	4-разове харчування	0,95	7,7
	3-разове харчування	0,78	7,3
	Для дітей масою тіла 20 кг		
	4-разове харчування	0,71	5,8
	3-разове харчування	0,59	5,4

Таблиця 2

Клінічно-лабораторні показники обстеження дітей

Концентрація МтНб у крові дітей дошкільного віку, %	0-1	74,5
	1,1-2	6,8
	2,01-14,9	18,7
Еритроцити, л	4×10^{12} - 5×10^{12}	44,6
	$< 4 \times 10^{12}$	65,4
Гемоглобін, г/л	120-140	63,5
	< 120	36,5
δ -АЛК у сечі, мг/л	2,0-5,0	85,0
	5,1-7,5	15,0
Вітамін С у сечі, мкмоль/добу	20,4-25,9	22,5
	26,0-65,4	48,2
	65,5-98,9	29,3
Концентрація нітратів у сечі, мг/л	до 30	55,3
	30	13,0
	> 30	31,7

HYGIENIC AND MEDICAL-BIOLOGICAL ASPECTS OF ASYMPTOMATIC METHEMOGLOBINEMIA IN THE CHILDREN

Fedorenko V.I., Kitsula L.M.

Lviv National Danylo Halatsky Medical University

Objective. We assessed the concentration of methemoglobin in the blood of pre-school children in connection with the receipt of nitrates in the organism body with the daily food intake and identified the risk factors for asymptomatic methemoglobinemia.

Materials and methods. The nitrate content in a daily food intake in 16 kindergartens was calculated and was assessed by calculating and laboratory methods. 90 menu — layouts and daily food intakes were analyzed and investigated. The concentration of methemoglobin, hemoglobin and erythrocytes' amount was determined in the blood, concentration of iron — in blood serum, concentration of nitrates, vitamin C, δ -aminolevulinic acid — in urine.

Results. We identified asymptomatic methemoglobinemia, increased concentration of iron in the blood serum on the background of a decrease of haemoglobin, total amount of erythrocytes in blood, increased concentration of aminolevulinic acid, nitrates, and decrease of vitamin C level in urine in a group of examined pre-school age children. Not only an ingestion of nitrates with the food intake but also lead that exceeds the permissible daily dose, as well as combined exposure of nitrates, nitrites, and lead, unbalanced nutrition, health state may be the risk factors for methemoglobinemia. We propose to define a blood methemoglobin concentration in children at profound medical examinations and entering to a hospital, to reduce a permissible daily dose for nitrates and nitrites, to monitor the amount of nitrates, nitrites, and lead in water and daily food intakes.

Keywords: children, methemoglobin, methemoglobinemia, nitrates, lead, daily food intakes.

Висновки

1. У крові частини обстежених дітей дошкільного віку виявлено концентрацію метгемоглобіну до 14,9%, зниження гемоглобіну і загальної кількості еритроцитів, у сироватці крові — підвищення концентрації заліза до 35 мкмоль/л, у сечі — зниження вітаміну С та підвищення концентрації δ -АЛК і нітратів.

2. Безсимптомна метгемоглобінемія у дітей може виникнути внаслідок надходження до організму нітратів та свинцю з раціонами харчування, їхньої комбінованої дії, нераціонального харчування, стану здоров'я.

3. Виявлення безсимптомних метгемоглобінемій потребує індивідуального підходу до обстеження дітей. Доцільно разом з загальним аналізом крові визначати концентрацію метгемоглобіну під час поглиблених медичних оглядів та стаціонарного лікування.

4. З огляду на одночасне надходження нітратів та нітритів до організму дитини з харчовими продуктами рекомендується знизити ДДД NaNO_3 до рівня 3,5 мг/кг та NaNO_2 — до 0,1 мг/кг і проводити моніторинг нітратів, нітритів та свинцю у воді, продуктах та добових раціонах харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тиунов Л.А. Токсические метгемоглобинемии (обзор литературы) / Л.А. Тиунов, В.Г. Жуков, В.А. Иванова // Военно-медицинский журнал. — 1991. — № 12. — С. 41-44.

2. Avery A.A. Infantile Methemoglobinemia: Reexamining the Role of Drinking Water Nitrates / A.A. Avery // Environmental Health Perspectives. — 1999. — Vol. 107, № 7. — P. 583-586.

3. Fewtrell L. Drinking-water nitrate, methemoglobinemia, and global burden of disease: a discussion / L. Fewtrell // Environmental Health Perspectives. — 2004. — Vol. 112, № 14. — P. 1371-1374.

4. Гигиенические критерии состояния окружающей среды № 5. Нитраты, нитриты и N-нитрозосоединения. — Женева: ВОЗ, 1981. — 246 с.

5. Горішна О.В. Особливості перебігу гострої та хронічної нітратної інтоксикації у віковому аспекті / О.В. Горішна // Проблеми педіатрії на сучасному етапі: матеріали X з'їзду педіатрів України. — К., 1999. — С. 162-163.

6. Смоляр В.І. Особливості отруєння нітратами у дітей / В.І. Смоляр, Г.І. Петрашенко // Проблеми харчування. — 2012. — № 3-4. — С. 45-48.

7. Ажипа Я.И. Экологические и медико-биологические аспекты проблемы загрязнения окружающей среды нитратами и нитритами / Я.И. Ажипа, В.П. Реутов, Л.П. Каюшин // Физиология человека. — 1990. — Т.16, № 3. — С. 131-149.

8. Янчук В.В. Вікові особливості розвитку хроноконцентраційного ефекту під впливом смертельних доз натрію нітрату та свинцю ацетату / В.В. Янчук, Л.І. Власик // Современные проблемы токсикологии. — 2001. — № 4. — С. 37-39.

9. Федоренко В.І. Оцінка комбінованої дії нітратів та свинцю в умовах підгострого досвіду / В.І. Федоренко, Л.М. Кіцула // Лікарський збірник. — 2001. — Т. 10. — С. 128-136.

10. Кушаковский М.С. Клинические формы повреждения гемоглобина / М.С. Кушаковский. — Л.: Медицина, 1968. — 323 с.

11. Сравнительная оценка методик определения аминолевулиновой кислоты в моче / А.С. Семенова, Т.В. Павловская, Т.В. Вознесенская и др. // Гигиена труда и профзаболевания. — 1982. — № 1. — С. 35-38.

12. Кіцула Л.М. Гігієнічна та токсикологічна оцінка харчування дітей дошкільного віку в організованих колективах: автореф. дис.: спец. 14.02.01 "Гігієна" / Л.М. Кіцула. — Львів, 2002. — 20 с.

13. Fedorenko V.I. Nitrosyl complexes in the liver of albino rats under the separate and combined action of xenobiotics / V.I. Fedorenko // 7-th Lviv-Lublin Conference of Experimental and Clinical Biochemistry: Abstract Book. — Lviv, 2013. — P. 42.

14. Федоренко Ю.В. Метаболічний і функціональний стан печінки у процесі корекції негативного впливу свинцю / Ю.В. Федоренко // Медичні перспективи. — 2008. — Т. XIII, № 2. — С. 104-108.

15. Запорожець Т.М. Вплив пептидних фрагментів гемоглобіну на пероксидацію у крові при свинцевій інтоксикації / Т.М. Запорожець, О.І. Цебржинський // Сучасні проблеми токсикології. — 2002. — № 1. — С. 72-74.

REFERENCES

1. Tiunov L.A., Zhukov V.G., Ivanova V.A. *Voienno-medicinskii zhurnal*. 1991; 12 : 41-44. (in Russian)
2. Avery A.A. *Environmental Health Perspectives*. 1999; 107 (7) : 583-586.
3. Fewtrell L. *Environmental Health Perspectives*. 2004; 112 (14) : 1371-1374.
4. *Gigienicheskie kriterii sostoi-aniia okruzhaiushchei sredy № 5. Nitraty, nitrity i N-nitrosoedine-niia [Hygienic Criteria of the Envi-ronment State № 5. Nitrates, Nitrites, and N-Nitroso Compounds]*. Geneva: WHO; 1981: 246 p. (in Russian)
5. Horishna O.V. In: *Problemy pediatrii na suchasnomu etapi: materialy 10-ho zizdu pediatriv Ukrainy [Problems of Pediatrics at Present Stage: Materials of the 10-th Congress of the Pediatricians of Ukraine]*. Kyiv, 1999 : 162-163. (in Ukrainian)
6. Smoliar V.I., Petrashenko H.I. *Problemy kharchuvannia*. 2012; 3-4 : 45-48. (in Ukrainian)
7. Azhipa Ya.I., Reutov V.P., Kaiushin L.P. *Fiziologiiia cheloveka*. 1990; 16 (3) : 131-149. (in Russian)
8. Yanchuk V.V., Vlasik L.I. *Sovremennye problemy toksikologii*. 2001; 4: 37-39. (in Russian)
9. Fedorenko V.I., Kitsula L.M. *Likarskyi zbirnyk*. 2001; 10 : 128-136. (in Ukrainian)
10. Kushakovskii M.S. *Klinicheskie formy povrezhdeniia gemoglobina [Clinical Forms of Hemoglobin Injuries]*. Leningrad : Medicina; 1968: 323 p. (in Russian)
11. Semenova A.S., Pavlovskaiia T.V., Voznesenskaia T.V. et al. *Gigiena truda i profzabolevaniia*. 1982; 1 : 35-38. (in Russian)
12. Kitsula L.M. *Hihiiienichna ta toksykologichna otsinka kharchuvannia ditey doshkilnoho viku v orhanizovanykh kolektyvakh: avto-ref. dys. [Hygienic and Toxicological Assessment of Pre-School Age Children Nutrition in the Organized Groups]*. Lviv; 2002 : 20 p. (in Ukrainian)
13. Fedorenko V.I. In: *7-th Lviv-Lubin Conference of Experimental and Clinical Biochemistry. Abstract Book*. Lviv (Ukraine), 2013 : 42-42.
14. Fedorenko Yu.V. *Medychni perspektyvy*. 2008; XIII (2) : 104-108. (in Ukrainian)
15. Zaporozhets T.M., Tsebrzhynskiy O.I. *Suchasni problemy toksykologii*. 2002; 1 : 72-74. (in Ukrainian)

Надійшла до редакції 12.11.2013.

IMPACT OF STATE OF WATER SUPPLY OBJECTS OF THE POPULATION IN THE ZAKARPATTIA ON THE STOMATOLOGIC PATHOLOGY FORMATION

Yerem T.V., Yerem K.V.

ВПЛИВ СТАНУ ОБ'ЄКТІВ ВОДОПОСТАЧАННЯ НАСЕЛЕННЯ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ФОРМУВАННЯ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ



ЄРЕМ Т.В., ЄРЕМ Х.В.

Ужгородський національний університет
УДК 613.31-083(477.87)

Ключові слова: гігієнічна діагностика, водні екосистеми, об'єкти водопостачання, стоматологічна захворюваність, фактори ризику.

Промислові стічні води, що проникають у джерела водопостачання, є значним абіотичним фактором для здоров'я мешканців Закарпатської області. Ймовірність проникнення стічних вод у підземні водоносні горизонти і мінеральні води дуже висока. Водні джерела у регіоні часто забруднюються зливами бензину, мастил, стічними водами промислових підприємств, лікувальних та санаторних закладів тощо.

Враховуючи те, що поверхневі водойми є основними джерелами водопостачання питної води, вони є потужним фактором ризику для здоров'я населення області. Крім того,

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

Ерем Т.В., Ерем К.В.

Ужгородский национальный университет

Целью исследования был анализ гигиенического состояния разнообразных источников водоснабжения населения области и его влияние на формирование стоматологической патологии у населения Закарпатья.

Материалы и методы исследования. В работе используются такие методы исследования воды: эпидемиологический, инструментально-лабораторный, санитарно-химический и математико-статистический — обработка результатов исследования.

Результаты исследования: рассмотрена проблема формирования стоматологической патологии под влиянием состояния объектов водоснабжения населения Закарпатской области.

Выводы. Установлено влияние природно-антропогенного фактора на функционирование водных экосистем, что создает экологическую опасность не только для их развития, но и для существования самого человека. Доказано наличие прямых корреляционных связей между факторами состояния объектов водоснабжения и стоматологической заболеваемостью местных жителей. К наиболее весомым антропогенным факторам, вызывающим ухудшение состояния стоматологического здоровья, относятся "содержание железа в воде" — $r=0,30$ ($p<0,05$), "содержание нитритов в воде" — $r=0,36$ ($p<0,05$), а также "состояние коммунальных водопроводов и открытых водоемов" — $r=0,35$ ($p<0,05$).

Ключевые слова: гигиеническая диагностика, водные экосистемы, объекты водоснабжения, стоматологическая заболеваемость, факторы риска.

© Ерем Т.В., Ерем Х.В. СТАТТЯ, 2014.