

УДК 504.064.3:574:346.548

КРАВЧЕНКО В.І.

Державна установа «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», м. Київ, Україна

ЧОРНОБИЛЬСЬКА АВАРІЯ ТА ЙОДНА НЕДОСТАТНІСТЬ ЯК ФАКТОРИ РИЗИКУ ТИРЕОЇДНОЇ ПАТОЛОГІЇ У НАСЕЛЕННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Резюме. Наслідком аварії на Чорнобильській атомній електростанції була негативна дія опромінення на здоров'я населення значних територій України та прилеглих країн, наслідки цієї дії будуть виявлятися протягом багатьох років. Дослідження, проведені у 2011–2014 рр. у Київській, Житомирській і Чернігівській областях, показали, що йодний дефіцит у харчуванні населення на цих територіях зберігається та негативно діє на здоров'я мешканців, які зазнали впливу факторів Чорнобильської аварії. Розв'язання проблеми профілактики йододефіцитних захворювань лежить в аспекті прийняття законодавчих актів щодо масової і групової йодної профілактики.

Ключові слова: щитоподібна залоза, йодна недостатність, Чорнобильська аварія.

Виповнюється 30 років з часу катастрофи на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС), але й зараз ми відчуваємо її відголосся. За своїми масштабами вона є унікальною в усьому світі. За деякими підрахунками, відбувся викид диспергованого радіоактивного палива сумарною активністю близько 90 МкБк, що відповідало 3,5 % загальної кількості радіонуклідів у реакторі на час аварії [1–3]. Наслідком аварії була негативна дія опромінення на здоров'я населення значних територій України та прилеглих країн, вплив цієї дії буде виявлятися протягом багатьох років.

Проблема Чорнобиля не закрита, і ще декілька поколінь населення України та інших прилеглих територій будуть відчувати дію тих радіоактивних викидів, що відбулися 26 квітня та в декілька наступних днів 1986 року. У перші 15 днів після аварії основними джерелами опромінення були: зовнішнє, викликане проходженням радіоактивної хмари, та внутрішнє, спричинене інгаляційним проникненням радіонуклідів в організм під час їх надходження з хмари в повітря. Випадіння радіонуклідів на рослини, а також надходження їх в організм тварин, які харчувалися цими рослинами, після поїдання ними рослин, зумовлювали відповідне надходження радіації із споживанням людиною їжі рослинного та тваринного походження. Більшість радіонуклідів під час аварії мала короткий період напіврозпаду (I^{131} , I^{132} , I^{133} , I^{134} , I^{135} , Ru^{103} , Ru^{106} , Ba^{140} , La^{140} , Te^{132}), що обмежувався терміном у 2–3 місяці після аварії. В подальшому протягом багатьох років радіація надходила в організм з радіоактивними Cs^{137} , Cs^{144} , Sr^{90} , Zr^{95} , Ru^{103} . На сотні та тисячі років за-

лишається незначна дія ізотопів плутонію та америцію (Am^{241}). Головним вражаючим фактором був радіойод, оскільки його викид становив значну частку серед інших радіоактивних елементів, що надійшли в навколишнє середовище [4].

Йод є необхідним елементом для синтезу тиреоїдних гормонів, тому в організмі сформувалися ферментативні системи (серед яких важливе місце належить натрій-йодидному симпортеру), які забезпечують високу спорідненість щитоподібної залози (ЩЗ) до цього гормону та постачають залозу йодидом [5]. Радіоактивний йод захоплювався ЩЗ з такою ж інтенсивністю, що і стабільний йод. У перші дні та тижні після аварії основним дозоутворюючим радіонуклідом був йод, сукупність короткоіснуючих ізотопів якого (I^{131} , I^{132} , I^{123} , I^{126} , I^{130} , I^{135}) формувала сумарну дозу опромінення ЩЗ за рахунок їх парціальних внесків [6, 7].

Біологічна дія радіоактивних променів і внутрішнього опромінення зумовлена утворенням проміжних активних часток, у тому числі вільних радикалів, що є одним з етапів трансформації енергії видів внутрішнього опромінення на рівні організму. Крім прямої дії інкорпорованого нукліду на органи і тканини, значну, а іноді й вирішальну роль відіграють опосередковані

Адреса для листування з автором:

Кравченко В.І.

E-mail: endocrinolog@ukr.net

© Кравченко В.І., 2016

© «Міжнародний ендокринологічний журнал», 2016

© Заславський О.Ю., 2016

реакції, пов'язані з порушенням гормонального гомеостазу. Про це свідчить поява пухлин не лише у ЩЗ, а й в інших ендокринних органах після дії радіоактивного йоду на дослідних тварин [8–10].

Застосування значних доз препаратів стабільного йоду під час радіаційних аварій викликає йодне блокування, що перешкоджає надходженню радіоїоду до ЩЗ. Гальмівний ефект великих доз йоду, відкритий Вольфом — Чайковим [11], є надзвичайно необхідним для збереження здоров'я населення у випадку радіаційних аварій.

Зважаючи на важливість таких заходів, нагадаємо, що інструкції, які існували на випадок таких аварій, дуже прості. Вони визначали необхідність прийому таблеток йодистого калію, що містять 130 мг йодиду калію, а це відповідає 100 мг йоду. Для дорослих необхідно 100 мг йоду, дітям до 3 років — 25 мг, до 13 років — 50 мг йоду [12]. Вживання таблеток йодиду калію повинне передувати надходженню ізотопів радіоїоду в організм якомога скоріше після забруднення. Вже на час Чорнобильської аварії були реальні можливості захистити тисячі людей від негативної дії радіоактивного йоду. Проте для запобігання ураженню населення України після Чорнобильської аварії цей простий та ефективний засіб не застосовували повною мірою.

Іншим, не менш важливим фактором, що викликає низку захворювань ЩЗ та інших органів, є дефіцит йоду в харчуванні населення [13, 14]. На сьогодні відомо, що внаслідок нестачі йоду в ЩЗ може виникнути порушення синтезу тиреоїдних гормонів і компенсаторне підвищення концентрації H_2O_2 , утворення вільних радикалів кисню, які, у свою чергу, можуть пошкоджувати ДНК, викликати мутації та дегенеративні зміни у тканинах [15, 16].

Експериментальними та клінічними дослідженнями переконливо доведена велика частота випадків раку ЩЗ в ендемічних щодо зоба областях [17, 18]. Висловлюється обґрунтована думка, що найважливішим фактором збільшення частоти захворюваності на рак ЩЗ є довготривала стимуляція її тиреотропним гормоном гіпофіза, типова для вогнищ зобної ендемії [19]. З огляду на це ставиться питання про необхідність застосування препаратів тироксину та йоду для запобігання рецидивам і метастазам раку ЩЗ у хворих після хірургічного видалення злоякісної пухлини.

Може постати й інше питання: як поєднується дія на ЩЗ радіоактивного йоду, з одного боку, і дефіциту стабільного йоду в природному середовищі — з іншого? Відповідь на це питання важлива при вивченні наслідків аварії на ЧАЕС у районах, де спостерігається помірний рівень зобної ендемії. Чим викликане збільшення частоти випадків тиреоїдної патології серед населення цих районів — впливом радіоізотопів йоду, недостатньою профілактикою зоба, поєднанням обох факторів чи дією ще якихось невідомих причин? Проживання населення на радіоактивно забруднених територіях є додатковим фактором, що може впливати на здоров'я населення, особливо дітей і вагітних жінок. Тому зниження ризиків за рахунок іншого

впливу, такого як нестача йоду в харчуванні, надасть можливість зберегти здоров'я та уникнути багатьох захворювань, що виникають внаслідок порушення функції ЩЗ. Можливість впливу нестачі йоду на виникнення раку ЩЗ у зв'язку з Чорнобильською аварією викликає зацікавлення з декількох точок зору. Під час аварії дефіцит йоду в харчуванні міг спричинювати більш інтенсивне поглинання радіоїоду ЩЗ, збільшуючи її ушкодження. В післяаварійний період можлива додаткова стимуляція опроміненої залози з виникненням її захворювань, у тому числі доброякісних та злоякісних новоутворень, могла відбуватися зміна структури залози, зокрема особливості і раку ЩЗ у зв'язку з йодною профілактикою [20, 21].

Вивчення проблеми йодного дефіциту в Україні розпочалося із досліджень поширеності зоба в Західній Україні. Західні області України є частиною двох ендемічних щодо зоба смуг: Карпатської і Білорусько-Волинської. Остання охоплює Білорусь, майже всю Волинь, частину Житомирської та Чернігівської областей, верхів'я Дніпра і його західних і східних приток. Низинна й болотяна місцевості — особливості цієї смуги [22]. Велика кількість досліджень була проведена у 50–60-х роках минулого століття. На той час встановлено виражений дефіцит йоду у навколишньому середовищі гірських і передгірських районів західної та північної частини України [23, 24]. Вміст йоду у ґрунті та підґрунтових водах виявився суттєво зниженим і становив 2–3 мкг/л (норма — 10 мкг/л).

Незадовго до аварії (1984 рік) ми провели аналіз захворюваності населення на зоб, буручи до уваги дані офіційної статистики в різних областях України. На той час реєстрація патології ЩЗ відбувалася згідно з класифікацією О.В. Ніколаєва, коли початкові стадії зоба визначалися як гіперплазія ЩЗ 1–2-го ступенів, а збільшення ЩЗ 3–5-го ступеня — як зоб. У статистику включався тільки зоб 3–5-го ст. Частота випадків зоба, за даними офіційної статистики, в поліських районах зустрічалася від 72 до 120 на 100 тисяч населення. Вона була меншою, ніж у Західній Україні (101–258), але в декілька разів більшою, ніж у центральних та південних областях України — 22–58 на 100 тис. населення [25]. Збільшення ЩЗ, що виявляється при клінічному обстеженні, є ознакою ненормального стану. Воно показує, що ЩЗ або не здатна продукувати необхідну кількість гормону, або потреба в гормоні перевищує можливості залози, тому вона гіпертрофується з метою компенсації підвищеної потреби в гормоні. В умовах йодного дефіциту компенсація за рахунок збільшення об'єму ЩЗ є недостатньо ефективною, ЩЗ продовжує збільшуватися, виникають поодинокі вузли, а потім численні вузли та пухлини. Через дефіцит утворення тиреоїдних гормонів діти, які хворіють на зоб, відстають у розвитку від своїх однолітків із нормальною ЩЗ. Тому профілактика так званого фізіологічного, або юнацького, зоба однозначно необхідна.

У 1990–1995 рр. у рамках наукової теми № 161 «Проведення епідеміологічного і клініко-лабораторного моніторингу функціональних розладів і захво-

рювань ЩЗ у дітей, які зазнали радіаційного впливу внаслідок аварії на ЧАЕС, з метою розробки методів профілактики і лікування захворювань» було заплановано обстеження дітей з постраждалих територій. У завдання дослідження входили збір та вивчення матеріалів з ендокринної патології, перш за все тиреоїдної, серед дітей, які проживають в контрольованих районах Київської, Чернігівської, Житомирської областей, починаючи з 1990 по 1995 рік, формування груп з факторами ризику виникнення тиреоїдної патології (гіпотиреозу, автоімунних тиреоїдитів, вузлуотворень та раку ЩЗ), розробка рекомендацій з діагностики, лікування, диспансерного спостереження тиреоїдної патології. У процесі виконання роботи розроблялася система обліку, аналізу та вірогідності виявленої тиреоїдної патології серед дітей, які проживають на забруднених територіях. Автору цієї публікації довелося бути відповідальним виконавцем теми та брати безпосередню участь в обстеженні населення.

Обстежено 1088 дітей в Іванківському районі Київської області та 1499 евакуйованих з 30-кілометрової зони (зараз мешканців м. Києва). В програму дослідження дітей і підлітків, постраждалих внаслідок впливу на ЩЗ радіаційного та інших екологічних факторів в результаті Чорнобильської катастрофи, входило: масове епідеміологічне обстеження дітей із застосуванням карт клінічного скринінгу патології ЩЗ; пальпаторне та ультразвукове дослідження (УЗД) ЩЗ з використанням розробленої карти скринінгу (враховувалися її розміри, консистенція, наявність болючості, ущільнень, стан регіональних лімфовузлів); гормональне дослідження її функції. При оцінці розмірів ЩЗ, згідно з класифікацією Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), ми враховували початкові стадії зоба ІА та ІВ, що умовно відповідали гіперплазії 1-го та 2-го ступеня за О.В. Ніколаєвим. УЗД ЩЗ проводили на апараті Aloka-260 з використанням лінійного датчика з частотою 5 МГц.

У результаті обстеження ЩЗ дітей різних вікових груп (від 8 до 15 років) з Іванківського району виявлено збільшення ЩЗ, зоб ІА та ІВ ступеня у 21 %. Згідно з сучасними уявленнями, це відповідає йодному дефіциту середнього ступеня тяжкості. Серед обстежених близько 7 % мали ехопозитивні та ехонегативні зміни в структурі ЩЗ. Дифузний зоб ІІ ступеня спостерігався в 0,45 % обстежених, майже з такою частотою зустрічався і вузловий зоб. До групи ризику тиреоїдної патології увійшли діти, в яких був зоб ІВ ступеня і більше, неоднорідність ехоструктури тканини ЩЗ. Ці показники, а також показники обстежених 200 осіб, що становило 18,4 % від загальної кількості оглянутих дітей Іванківського району Київської області, були внесені до бази даних для проведення довгострокового моніторингу.

Скринінгове дослідження стану ЩЗ проводили у 1499 дітей, евакуйованих з 30-кілометрової зони та переселених до м. Києва. Досліджувану когорту становили діти віком 10–15 років. Зоб ІА та ІВ ступеня спостерігали у 43,3 % оглянутих, серед них 15,9 % мали

зміни в ехоструктурі ЩЗ. Дифузний зоб ІІ ступеня зареєстрований в 0,14 %, вузловий зоб — у 0,41 % обстежених. У 4 (0,27 %) дітей при подальшому обстеженні був встановлений діагноз гіпотиреозу. В групу ризику щодо патології ЩЗ увійшло 249 дітей. У 158 дітей, які проживали в Іванківському районі Київської області, та евакуйованих з 30-кілометрової зони, які становили групу ризику за результатами скринінгових обстежень, у сироватці крові визначали рівень вільного тироксину (vT_4), тиреотропного гормону (ТТГ) та антитіл до тиреоглобуліну (АТ-ТГ).

Встановлено, що у групі дітей, евакуйованих з 30-кілометрової зони, середньостатистичні дані з усіх визначених показників виявив зниження рівня vT_4 без клінічних проявів, а в 0,12 % випадків — підвищення рівня ТТГ, що також не мало клінічних проявів.

Аналогічні результати отримано у групі обстежених дітей з Іванківського району. Незважаючи на відсутність клінічних проявів порушення функціонального стану ЩЗ, кожний зареєстрований випадок девіації величин функціональних показників слід розцінювати як фактор ризику щодо виникнення тиреоїдної патології.

У завдання дослідження входило також визначення тиреоїдної патології серед дітей, які проживають у контрольованих районах Чернігівської області, формування груп з факторами ризику виникнення тиреоїдної патології, розробка рекомендацій з діагностики, лікування, диспансерного спостереження тиреоїдної патології. У контрольованих районах Чернігівської області співробітниками інституту спільно з педіатрами-ендокринологами Чернігівського обласного ендокринологічного відділення обласної дитячої лікарні та лікарями Ріпкинського, Козелецького і Чернігівського районів обстежено понад 30 тисяч дітей.

Частота випадків зоба ІА–ІВ ст. у Ріпкинському, Козелецькому та Чернігівському районах коливалася в середньому від 32 до 46 % оглянутих. Ці показники не можна порівнювати з показниками в інших районах області, де не у всіх дітей обстежують стан ЩЗ. Встановлено, що частота випадків зоба ІА–ІВ ст. коливалася серед одного і того ж дитячого колективу, що залежало від віку, статі та ін. Так, у дітей віком від 4 до 7 років траплялися поодинокі випадки початкових стадій зоба (від 3 до 10 %), а в дітей віком від 11 до 14 років — до 50 % і більше. В 1992 році ми вивчали частоту випадків патології ЩЗ серед дітей, які проживали в Ріпкинському районі. Обстежено 468 дітей з ІІ групи обліку, зоб ІА–ІВ ст. виявлено у 37,4 %. Серед обстежених 3566 дітей також із ІІ групи обліку, які проживали там же в 1994 році, зоб виявлено у 32,8 %, у 2 дітей виявлений гіпотиреоз, що становило 0,05 %.

У Козелецькому районі обстежено 7313 дітей з ІІІ групи обліку. Серед них зоб виявлений у 1498 осіб, що становило 20 %, та один випадок вузлового зоба. В Чернігівському районі оглянути 8623 дитини ІІІ групи обліку, зоб виявлено у 2975, що становило 34,%. У двох ді-

тей виявлено гіпотиреоз, у двох — хронічний тиреоїдит, в однієї дитини — зоб II ст. При подальших щорічних обстеженнях цих груп дітей не відзначено суттєвого зростання частоти зоба. Таке щорічне обстеження дозволило провести експертну оцінку стану ЩЗ у дітей, дані яких внесені до тиреоїдного реєстру. Взагалі до цього реєстру внесені дані на 18 690 дітей Чернігівського району, 10 644 — Козелецького і 7 982 дитини Ріпкинського району. В цілому в тиреоїдний реєстр були внесені дані більше як на 37 тис. дітей, у тому числі на 491 особу, евакуйованих із 30-кілометрової зони; 1273 особи з II групи спостереження та дозою опромінення на ЩЗ 200 рад і більше; 1447 осіб III категорії з дозою опромінення 75–200 рад; 4804 особи — IV категорії (діти незалежно від дози опромінення, які проживають на контрольованих територіях, і діти, які народилися від вагітних жінок і батька, що не більше як за три місяці до народження отримали дозу опромінення понад 25 рад); 16 дітей, народжених від батьків I, II, III групи спостереження.

У Житомирській області проведено обстеження 393 дітей Олевського району, який за інтенсивністю забруднення радіацією належить до дуже забруднених. Обстежено 145 хлопчиків віком від 7 до 9 років і 161 дівчинку. Хлопчиків віком від 10 до 15 років було 41, дівчаток цієї ж вікової групи — 46. Згідно з обстеженням дітей Олевського району, зоб IA та IB ступеня спостерігався у 30,5 %, II ступеня — у 5,6 %.

Для визначення можливості впливу радіації на виникнення зоба ми вивчали залежність частоти зоба від величини дозових навантажень на ЩЗ. Обстежено 527 дітей з дозовим навантаженням на ЩЗ понад 200 рад. Серед них хлопчиків було 279 (52,9 %), дівчаток — 254 (47,1 %). Зоб IA та IB ступеня виявлено у 152 дітей, що становило 28,8 %, у тому числі у 79 (28,3 %) хлопчиків та в 73 (29,0 %) дівчаток. При подальших дослідженнях вмісту T_4 і ТТГ у крові змін не виявлено. Встановлено, що частота випадків зоба IA та IB ступеня і вміст T_4 і ТТГ у крові дітей з дозовим навантаженням на залозу понад 200 рад не відрізняється від частоти випадків у загальній популяції дітей, які проживають у контрольованих районах. Частота випадків зоба від 20 до 40 % відповідала йодному дефіциту середнього ступеня тяжкості. Беручи до уваги попередні дослідження й отримані результати під час дослідження 1991–1995 рр., можемо вважати, що під час Чорнобильської аварії населення північної частини України знаходилося в стані йодного дефіциту середнього ступеня тяжкості. Аналіз даних офіційної статистики за цей же період стосовно захворюваності на рак ЩЗ показав, що в північних областях України цей показник збільшився в 4рази і в 1995 році становив 47 випадків. Якби не було аварії на ЧАЕС, то останніми роками цього етапу дослідження щорічна захворюваність дітей становила би 8–10 випадків [26].

У північних регіонах України, що зазнали найбільшого впливу факторів Чорнобильської аварії, дія радіоактивного йоду на ЩЗ мала місце в умовах йодної недостатності в навколишньому середовищі. Ха-

рактерно, що особливо високий обмін йоду спостерігається в ЩЗ дітей, тому ця когорта населення була найбільш вразлива до дії йоду. В умовах йодної ендемії кругообіг йоду підвищується на 62 %, тому знання ступеня йодного дефіциту, розуміння патогенезу ушкодження ЩЗ є важливими та необхідні для розробки засобів лікування й профілактики. Вирішальними показниками цього стану є поширеність зоба та рівень забезпеченості організму йодом. У зв'язку з цим вивченню захворювань ЩЗ та йодного забезпечення населення надавалося важливого значення. В 1995 році за участю ВООЗ були розроблені спільна програма українсько-білорусько-російського дослідження стану ЩЗ та йодного забезпечення дітей у найбільш забруднених після Чорнобильської аварії контрольованих районах і спільний протокол дослідження [27]. На цей час ВООЗ та ICCIDD запропоновані чіткі критерії для оцінки стану йодного забезпечення населення [28]. Серед цих критеріїв важливого значення набував показник екскреції йоду з сечею, оскільки 90 % йоду, що надходить в організм, виділяється з сечею. В наш час у лабораторіях Білорусії, Росії та України (лабораторія епідеміології ендокринних захворювань) був налагоджений метод визначення йоду в сечі. Ці лабораторії очолили дослідження за підтримки ВООЗ. В Україні дослідження проводилися у 20 населених пунктах Житомирської, Київської, Чернігівської та Рівненської областей.

Дослідження стану ЩЗ та екскреції йоду з сечею було побудоване таким чином, що в кожному з населених пунктів у зв'язку з очікуванням можливої радіаційної патології ЩЗ обстежували всіх учнів однієї зі шкіл, яку вибирали методом випадкових чисел. Тому ми мали характеристику стану йодної забезпеченості у даній місцевості певного району, одночасно з цим у дослідженні були представлені вікові групи дітей від 6 до 18 років. Незначна відмінність між школами і кількістю учнів у класах зумовила певну розбіжність серед різних вікових груп. Наявність достатньої кількості обстежених у кожній з груп дозволила розрахувати середні відносні показники та провести порівняльне зіставлення між окремими районами та віковими групами в кожному з районів.

У Житомирській області обстежений 4301 учень із 6 населених пунктів: м. Коростень, м. Малин, м. Овруч, м. Олевськ, с. Чоловка, с. Чоповичі [29]. Кількість дітей, які були обстежені, в кожному населеному пункті відповідала кількості учнів у школі відповідного міста, за винятком 30–50 учнів, які були відсутні в школі на період обстеження з приводу хвороби або інших причин. Загалом дослідження мали випадковий характер, кількість обстежених в окремих школах становила від 414 до 840 дітей, що достатньо для оцінки стану ЩЗ у дітей та наявності йодного дефіциту.

Не спиняючись детально на характеристиці стану ЩЗ дітей у кожному населеному пункті, вікових і статевих відмінностей, відзначимо, що серед усіх обстежених дітей, за сучасною класифікацією ВООЗ, в середньому зоб I та II ступеня зустрічався у 33,4 %

обстежених, причому 95 % випадків припадали на початкову форму — зоб І ступеня. Незважаючи на відмінність у частоті виявленого зоба у дітей різних поселень Житомирської області, всі обстежені пункти за частотою випадків зоба можуть бути віднесені до зони середнього ступеня тяжкості йодної недостатності.

Найбільш важливим критерієм йодного дефіциту, тобто надходження йоду в організм з харчовими продуктами, є екскреція йоду з сечею. За екскрецією йоду з сечею розрізняють: нормальне надходження цього елемента в організм — понад 100 мкг/л, йодний дефіцит легкого ступеня — 50–100 мкг/л, середнього — 20–50 мкг/л, тяжкий йодний дефіцит — менше 20 мкг/л.

Надходження йоду в організм прямо залежить від харчування, а воно залежить від багатьох факторів; серед яких важливими є: матеріальні можливості сім'ї, прийняті звички в харчуванні у даній місцевості та в окремих сім'ях, апетит і особисті уподобання дітей, наявність тих чи інших продуктів у торговій мережі даної місцевості та інше. Зважаючи на це, слід очікувати різного надходження харчових елементів в організм дітей навіть в одному населеному пункті.

Маючи на увазі вищезазначене, ми спостерігали відмінності в екскреції йоду з сечею не тільки в окремих вікових групах, але й у вікових групах осіб чоловічої та жіночої статі. Так, гострий ступінь йодної недостатності, коли екскреція йоду з сечею була меншою за 20 мкг/л, не зафіксовано у підлітків, у той час як у хлопчиків віком 9–10 років його виявили майже у 20 % дітей. Певні відмінності спостерігалися щодо показників помірного та слабого ступеня йодного дефіциту. Більш близькими за своїми значеннями були результати загальних показників йодної недостатності, про що свідчили середні дані розподілу екскреції йоду з сечею за статтю та дані екскреції йоду, що перевищують 100 мкг/л. Загалом можна констатувати, що тільки 5–22 % дітей в обстежених різних населених пунктах Житомирської області отримували достатню кількість йоду з харчовим раціоном і, навпаки, 95–78 % дітей відчували різного ступеня недостатнє надходження йоду з їжею. Не спиняючись детально на характеристиці йодного забезпечення населення в кожному населеному пункті, зазначимо, що в середньому медіана йодурії по області дорівнювала 46,7 мкг/л, тобто відповідала середньому ступеню йодної недостатності. Тільки в Коростені та Олевську медіана перевищувала середні показники і дорівнювала відповідно 59,3 і 66,4 мкг/л. На нашу думку, ситуація в Коростені та Олевську була дещо кращою щодо йодного забезпечення через те, що в них виконувалися різні міжнародні медичні проекти і населення було дещо обізнане з необхідністю вживання продуктів, збагачених йодом.

Для з'ясування питання про шляхи надходження йоду в організм дитячого населення Житомирської області проводили анкетування батьків 2933 дітей. Аналіз результатів проведеного опитування свідчив про недостатнє надходження йоду в організм як з продуктами харчування, так і за рахунок вживання йодовмісних препаратів.

Постійно вживали морепродукти в різних населених пунктах від 0,47 до 4,24 % дітей, періодично — від 20,28 до 66,95 %. Йодовмісні вітаміни вживали від 0 до 1,46 %, йодовану сіль періодично — від 4,43 до 25,43 % опитаних. Необхідно зауважити, що в міських населених пунктах рівень забезпеченості йодом вищий, ніж у сільських. Результати вказували на значну частоту випадків тиреоїдної патології у дітей, незадовільні показники йодурії у більшості з них і, відповідно, майже повну відсутність профілактичного споживання цього мікроелемента дитячим населенням Житомирської області.

Згідно з розробленою програмою, проведено дослідження наявності йодного дефіциту в постраждалих районах Київської області: в Іванкові та Вишгороді, в с. Розважів, Олива та Гаврилівка. Всього обстежені 2333 школярі. Частота випадків зоба у м. Іванкові становила 26,5 %, в м. Вишгороді — 27,9 %. У сільських населених пунктах випадки зоба спостерігалися частіше: в с. Розважів — у 34 %, с. Олива — у 32,5 %, с. Гаврилівка — у 36,4 % обстежених. Отримані дані свідчать про більшу частоту випадків зоба в сільській місцевості.

У середньому 9,29 % дітей (в різних вікових групах — від 1 до 17,65 %) недоотримували значну кількість йоду, тобто споживання йоду було меншим від 20 мкг на добу. Чимало дітей (28,32 %) перебувало в зоні середнього ступеня йодного дефіциту. Найбільше результатів визначення йоду в сечі припадало на інтервал 50–100 мкг/л. У більшості вікових груп близько 40 % дітей мали подібні результати, всього 33,94 % хлопчиків та 45,30 % дівчаток мали екскрецію йоду з сечею, що відповідала середньому ступеню йодного дефіциту, в сумі 39,82 % дітей мали відповідні показники.

Дослідження у м. Вишгороді викликають особливе зацікавлення, тому що, згідно з опитуванням населення упродовж останніх двох місяців перед дослідженням, у місто завезена велика кількість йодованої солі, яку споживало все населення, в тому числі її використовували в школі під час готування шкільних обідів. Отримані результати докорінно відрізнялися від усіх інших при дослідженні йодного дефіциту не тільки в Київській, але й в інших областях. У багатьох вікових групах екскреція йоду з сечею нижче за 20 мкг/л взагалі не спостерігалась. Екскрецію йоду з сечею, що відповідала середньому ступеню йодного дефіциту мали менше 2 % дітей. Близько 13 % дітей мали екскрецію йоду з сечею, що відповідала слабкому ступеню йодного дефіциту, 87 % з них були у межах 90–99,9 мкг/л, 84,6 % дітей мали екскрецію йоду з сечею в межах 100–200 мкг/л, але у деякої частини дітей екскреція йоду сягала навіть 400–500 мкг/л.

Для виявлення забезпеченості йодом дитячого населення Київської області проводили опитування обстежених за допомогою анкетування батьків 1342 дітей. У результаті проведеного опитування виявлено недостатнє надходження йоду в організм з продуктами харчування та вживання йодовмісних препаратів.

Аналіз анкет опитування показав, що постій-

но вживали продукти моря в різних населених пунктах тільки від 1,79 до 1,95 % дітей, періодично — від 48,44 до 66,93 %. Йодовмісні вітаміни вживали від 0,78 до 1,34 %, йодовану сіль — від 0,63 до 4,67 %, періодично — від 7,06 до 29,96 % опитаних. Відзначено, що в міських населених пунктах рівень забезпеченості йодом вищий, ніж у сільських. Результати анкетування показали, що рівень споживання йодованої солі та морепродуктів дуже низький. З огляду на показники частоти випадків зоба та дані йодурії зроблено висновок, що органам охорони цих районів слід налагодити проведення масової та групової йодної профілактики, а місцевій владі забезпечити завезення в торговельну мережу йодованої харчової солі, морепродуктів (риби, морської капусти) та провести роз'яснювальну роботу серед населення щодо негативних наслідків йододефіциту.

Із ЧАЕС, що розташована на півночі Київської області, найближче межують райони Житомирської, Чернігівської областей і деяких областей Білорусі, що зазнали найбільшого забруднення радіоактивними елементами внаслідок Чорнобильської аварії. Але викиди радіоактивних елементів на значну висоту зумовили те, що атмосферні потоки розносили їх і спричинили забруднення й більш віддалених територій внаслідок випадання радіоактивних осадів. Серед цих територій найбільшого забруднення зазнали деякі райони Рівненської області, особливо Рокитнівський та Дубровицький. Більшість територій цієї області характеризуються як такі, що мають виражену йодну недостатність. У зв'язку з цим у багатьох населених пунктах проводиться певна робота з профілактики йодного дефіциту. Тому на ретельне вивчення ситуації з йодним дефіцитом у Рівненській області заслуговують майже всі її райони.

Маючи на увазі вищевикладене, ми провели дослідження йодного дефіциту в Дубровицькому та Рокитнівському районах Рівненської області. Ці обстеження показали, що в різних вікових групах від 22 до 55 % осіб мали початкові стадії зоба. Характерно, що і в інших населених пунктах спостерігалася більш висока частота випадків зоба в осіб жіночої статі. Найбільшу частоту випадків зоба спостерігали в м. Дубровиці, де 53,9 % дітей мали зоб І ступеня та 1,3 % — II ступеня. В м. Рокитному зоб І ступеня виявили у 23,3 % обстежених, II ступеня — у 0,27 %. В м. Томашгороді — відповідно у 24,7 і 0,93 %.

У цілому результати обстеження дітей, постраждалих після Чорнобильської аварії, надали детальну інформацію про стан ЩЗ та йодне забезпечення дітей. Результати цих досліджень були передані до тиреоїдного реєстру, створеного при інформаційно-обчислювальному центрі МОЗ України. Дані цього центру були використані для формування когорти довгострокового спостереження за станом ЩЗ дітей із постраждалих після Чорнобильської аварії територій (українсько-білорусько-американський проект). Важливим аспектом цього проекту було вивчення йодного забезпечення членів цієї когорти.

У цілому українська когорта включала 13 243 пацієнтів, яким на час Чорнобильської аварії в 1986 році було від 0 до 18 років [31, 32]. Обстеження проводилося в чотири цикли, згідно з протоколом, узгодженим установами України та США. В усіх пацієнтів отримана інформована згода на проведення досліджень. У першому циклі (1998–2000) досліджено зразки сечі від 11 926 пацієнтів, другому (2001–2003) — 11 997, третьому (квітень 2003 р. — березень 2005 р.) — 10 868, четвертому — (квітень 2005 р. — квітень 2007 р.) — 8 083. Оцінку йодного статусу здійснювали відповідно до рекомендацій ВООЗ.

Підсумкові результати дослідження йодного статусу дітей на період аварії, відповідно до українсько-білорусько-американського проекту, в постраждалих після аварії районах (Київська область: Іванківський район, евакуйовані діти в м. Києві; Житомирська область: Народицький та Овруцький райони; Чернігівська область: м. Чернігів, Козелецький, Ріпкинський, Чернігівський райони) показали, що в першому циклі, як і в попередніх дослідженнях, найгіршою була ситуація в районах Житомирської і Чернігівської областей. Саме в цих районах зареєстрована мода результатів досліджень йодурії менше 20 мкг/л. Тільки для Києва та Чернігова медіана ледве перевищувала 50 мкг/л, що, хоча, за існуючими критеріями, це відповідало легкому ступеню йодного дефіциту, але фактично величина йодурії також наближалася до середнього ступеня йодної недостатності. Про це свідчив розрахунок частотного розподілу результатів екскреції йоду. На напруженість ситуації з йодною недостатністю в північному регіоні України вказувало і те, що понад 50 % проб знаходились в зоні гострого і середнього ступеня тяжкості йодного дефіциту і тільки 12,7 % проб мали нормальне (> 100 мкг/л) значення екскреції йоду. Опитування обстежених у цьому проекті, як і в дослідженнях, виконаних за проектом ВООЗ [32], показало, що в період 1998–2000 рр. харчову йодовану сіль у домогосподарствах населення майже не використовувало, що порівнянне з повною відсутністю йодної профілактики. Тому був проведений аналіз даних медіани йодурії з дозами опромінення ЩЗ. Виявилось, що в першому циклі досліджень у групі з рівнем > 1 Гр була найменша йодна забезпеченість (медіана йодурії 41,2 мкг/л) та, навпаки, в групі з найменшою дозою опромінення ЩЗ (< 0,3 Гр) був найвищий йодний статус — 47,0 мкг/л. Група із середньою дозою опромінення (0,3–0,99 Гр) мала проміжний порівняно з іншими групами показник йодного статусу, з вірогідною відмінністю від першої групи.

Результати розподілу даних йодурії за другим циклом незначно відрізнялися від попередніх, та в цілому напруженість ситуації щодо йодної недостатності залишалася близькою до першого циклу, на що вказувала не тільки медіана, але й те, що трохи більше 50 % проб знаходились в зоні гострого і помірного йодного дефіциту і тільки 17,8 % результатів були вищими за 100 мкг/л.

У третьому циклі йодна забезпеченість як у цілому по регіону, так і по окремих районах за результатами

надходження йоду в організм зросла на 50 % і більше, в середньому по всьому північному регіону України медіана йодурії становила 72,4 мкг/л. Йодний дефіцит середнього ступеня тяжкості на цей час практично не спостерігався в одному обстеженому районі. Суттєве поліпшення ситуації щодо йодного забезпечення підтверджувалося також результатами розподілу даних йодурії. На цей час дослідження більшість результатів (37,2 %) знаходилися в зоні слабкого йодного дефіциту, а у третини обстежених було нормальне йодне забезпечення. Такі зміни в йодному статусі збігаються в часі з прийняттям Державної програми йодної профілактики в Україні.

У четвертому циклі досліджень, коли виконання Державної програми профілактики йодозалежних захворювань вже закінчилося майже по всіх районах, як і в попередньому циклі, зберігався йодний дефіцит слабкого ступеня, 34 % обстежених мали достатнє йодне забезпечення, інші знаходилися в йодному дефіциті різного ступеня, і тільки 4,5 % мали результати тяжкої йодної недостатності. В межах когорти найкраща ситуація спостерігалася в окремих районах Київської та Чернігівської областей з відносно високою частотою нормалізації йодного статусу.

Дослідження, проведені у 2011–2014 рр. в Київській, Житомирській та практично в усіх районах Чернігівської області [33], показали, що йодний дефіцит у харчуванні населення на цих територіях зберігається протягом багатьох років, негативно діє на здоров'я мешканців, які зазнали впливу факторів Чорнобильської аварії. Розв'язання проблеми профілактики йододефіцитних захворювань лежить в аспекті прийняття законодавчих актів щодо масової і групової йодної профілактики.

Список літератури

1. Чернобыльская катастрофа / Под ред. акад. АМН Украины В.Г. Барьяхтара. — К.: Наукова думка, 1995. — С. 487-501.
2. Астахова Л.Н. Щитовидная железа у детей. Последствия Чернобыля / Астахова Л.Н. — Минск, 1996. — 196 с.
3. Chernobyl: An Early Report // *Enviroment*. — 1986. — Vol. 28(3). — P. 40.
4. Медицинские последствия аварии на Чернобыльской атомной станции / Под ред. В.А. Бузунова, И.А. Лихтарева. — К., 1999.
5. Caillou, B. Na⁺/I⁻-symporter distribution in human thyroid tissues: an immunohistochemical study / Caillou B., Troalen F., Baudin E. et al. // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* — 1998. — Vol. 83. — P. 4102-4106.
6. Лягинская А.М. Короткоживущие изотопы йода в условиях радиационной аварии: особенности формирования и распределения поглощенных доз в щитовидной железе, биологические эффекты / Лягинская А.М., Осипов В.А. // *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. — 2005. — № 2. — С. 18-26.
7. Гулько Г.М. Дозы облучения щитовидной железы жителей УССР после аварии на Чернобыльской АЭС / Гулько Г.М. — К., 1990. — 30 с.

8. Cuddiby R.G. Human Radiation Exposure Related to Nuclear Weapons Industries. *Inhalation Toxicology Research Institute, Lovelace Biomedical & Environmental Research Institute* // Cuddiby R.G., Newton G. Albuquerque. — 1985. — Sec. IV. — P. 110-111.

9. Алешин Б.В. Действие ионизирующих излучений на животный организм / Алешин Б.В. — К.: Здоров'я, 1958. — 67 с.

10. Мокалев Ю.И. Отдаленные последствия ионизирующих злучений / Мокалев Ю.И. — М.: Медицина, 1991. — 463 с.

11. Wolff J. Iodide goiter and the pharmacologic effects of excess iodide / Wolff J. // *Am. J. Med.* — 1969. — Vol. 47. — P. 101-124.

12. Рекомендации по йодной профилактике при ядерных катастрофах. Обновление 1999 г. Защита окружающей среды человека. ВОЗ, Женева, 1999. — 26 с.

13. Hetzel B.S., Pandav C.S. S.O.S. for a billion // *The conquest of iodine deficiency disorders* / Hetzel B.S., Pandav C.S. — Delhi: Oxford University Press, 1994. — 285 p.

14. Delange F. Iodine deficiency in Europe and its consequences: an update / Delange F. // *Eur. J. Nucl. Med. and Mol. Imag.* — 2002. — Vol. 29 — P. 404-416.

15. Paschke R. Molecular pathogenesis of nodular goiter / R. Paschke // *Langenbecks Arch. Surg.* — 2011. — Vol. 396. — P. 1127-1136.

16. Zimmermann M.B. Iodine deficiency and thyroid disorders / Zimmermann M.B., Boelaert K. // *Lancet Diabetes Endocrinol.* — 2015. — Vol. 3. — P. 286-295.

17. Franceschi S. A pooled analysis of case-control studies of thyroid cancer. *Benign thyroid diseases* / Franceschi S., Preston-Martin S., Dal Maso L. et al. // *Cancer Causes Control.* — 1999. — Vol. 10. — P. 583-595.

18. Horn-Ross P.L. Iodine and thyroid cancer risk among women in a multiethnic population: the Bay Area Thyroid Cancer Study / Horn-Ross P.L., Morris J.S., Lee M. et al. // *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* — 2001. — Vol. 10. — P. 979-985.

19. Feldt-Rasmussen U. Iodine and cancer / Feldt-Rasmussen U. // *Thyroid.* — 2001. — Vol. 11. — P. 483-486.

20. Fortner J.G. The development of thyroid cancer and other abnormalities in Syrian hamsters maintained on an iodine deficient diet / Fortner J.G., George P.A., Sternberg S.S. // *Surg Forum.* — 1958. — Vol. 9. — P. 646-650.

21. Correa P. The effect of excessive iodine intake on the thyroid gland of the rat / Correa P., Welsh R.A. // *Arch. Pathol.* — 1960. — Vol. 70. — P. 247-251.

22. Ковалев М.Н., Роднянский Б.Б. Эндемический зоб на Украине / Ковалев М.Н., Роднянский Б.Б. — К.: Здоров'я, 1968. — 134 с.

23. Мещенко В.М. Связь зобной эндемии в Закарпатской области с содержанием йода в объектах внешней среды / В.М. Мещенко // *Врачебное дело.* — 1957. — № 7. — С. 739-744.

24. Савченко П.С. Содержание йода в водах и почвах УССР / П.С. Савченко // *Пробл. эндокринол. и гормонотерапии.* — 1955. — Т. 1, № 1. — С. 47-52.

25. Основні показники діяльності ендокринологічної служби України АМН України, МОЗ, Інститут ендокринології та обміну речовин АМН України. Щорічне видання. 1984. — 32 с.

26. Тронько Н.Д. Папілярний рак щитовидної желези в Україні в період після аварії на Чернобыльській АЕС /

Н.Д. Тронько, И.В. Комиссаренко, А.Е. Коваленко, А.В. Омельчук // *Эндокринология*. — 2011. — Т. 6, № 1. — С. 4-12.

27. Стожаров А.Н. Организация эпидемиологических исследований (протокол совместного международного исследования) / Стожаров А.Н., Аринчин А.Н., Петренко С.В. // *Аналитико-информационный бюллетень*. — 1997. — № 2. — С. 36-44.

28. WHO, UNICEF, ICCIDD // *Indicators for assessing iodine deficiency disorders and their control programme* // WHO/NUT-1993-1. — P. 1-33.

29. Тронько М.Д. Частота зоба та йодної недостатності у дітей і підлітків з радіаційно забруднених внаслідок Чорнобильської аварії районів Житомирської області / Тронько М.Д., Кравченко В.І., Бертоліні Р. та ін. // *Ендокринологія*. — 2002. — Т. 7(2). — С. 154-161.

30. Тронько М.Д. Йодне забезпечення та ендемія зоба у дітей північного регіону України / Тронько М.Д., Кравченко В.І., Бертоліні Р.І. та ін. // *Журнал Академії медичних наук*. — 2003. — Т. 9(1). — С. 52-61.

31. Wakhholz B.W. United States cooperation with Belarus and Ukraine in the development and implementation of scientific protocols of thyroid cancer and other thyroid disease following the Chernobyl accident / Wakhholz B.W. // Nagasaki D. (ed.) / *Nagasaki Symposium on Chernobyl: Update and Future*. — Amsterdam: Elsevier, 1994. — P. 145-148.

32. Tronko M. Iodine excretion in regions of Ukraine affected by the Chernobyl accident, experience of the Ukrainian-American cohort study of thyroid cancer and other thyroid diseases / Tronko M., Kravchenko V., Fink D. et al. // *Thyroid*. — 2005. — Vol. 15. — P. 1291-1297.

33. Осадців О.І., Кравченко В.І. Кластерне дослідження дефіциту йоду та ефективності масової йодної профілактики в Чернігівській області / О.І. Осадців, В.І. Кравченко // *Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія*. — 2011. — № 3(36). — С. 51-56.

Отримано 22.03.16 ■

Кравченко В.І.

Государственное учреждение «Институт эндокринологии и обмена веществ им. В.П. Комиссаренко НАМН Украины», г. Киев, Украина

ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ АВАРИЯ И ЙОДНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ КАК ФАКТОРЫ РИСКА ТИРЕОИДНОЙ ПАТОЛОГИИ У НАСЕЛЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ

Резюме. Следствием аварии на Чернобыльской атомной электростанции было отрицательное действие облучения на здоровье населения значительных территорий Украины и прилегающих стран, последствия этого воздействия будут проявляться в течение многих лет. Исследования, проведенные в 2011–2014 гг. в Киевской, Житомирской и Черниговской областях, показали, что йодный дефицит в питании населения на этих территориях сохраняется и оказывает негативное дей-

ствие на здоровье жителей, испытавших влияние факторов Чернобыльской аварии. Решение проблемы профилактики йододефицитных заболеваний лежит в аспекте принятия законодательных актов, касающихся массовой и групповой йодной профилактики.

Ключевые слова: щитовидная железа, йодная недостаточность, Чернобыльская авария.

Kravchenko V.I.

State Institution «Institute of Endocrinology and Metabolism named after V.P. Komisarenko of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

CHORNOBYL ACCIDENT AND IODINE DEFICIENCY AS RISK FACTORS OF THYROID PATHOLOGY IN POPULATION OF THE AFFECTED REGIONS OF UKRAINE

Summary. The result of the Chernobyl nuclear power plant accident was the negative effect of radiation on the health of population of large areas of Ukraine and surrounding countries, the impact of this action will be shown over the years. Studies conducted in the 2011–2014 in Kyiv, Zhytomyr and Chernihiv regions showed that iodine deficiency in the diet of the population in these areas

remains and has a negative effect on the health of residents exposed to Chernobyl accident factors. Solution of the problem of iodine deficiency disorders prevention lies in the aspect of the adoption of legislation relating to the mass and group iodine prophylaxis.

Key words: thyroid gland, iodine deficiency, Chernobyl accident.