

ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS CONCERNING IMPLEMENTATION OF URGENT COUNTERMEASURES IN CASE OF NUCLEAR ACCIDENTS AND THE USE OF IODINE PROPHYLAXIS

Los I.P., Tarasiuk O.Ye., Shabunina N.D., Semeniuk N.D.

АНАЛІЗ ВИМОГ ЩОДО ПОРЯДКУ ЗДІЙСНЕННЯ НЕВІДКЛАДНИХ ЗАХОДІВ У РАЗІ ВИНИКНЕННЯ РАДІАЦІЙНИХ АВАРІЙ ТА ПРОВЕДЕННЯ ЙОДНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ

Важливим заходом індивідуального захисту населення у разі виникнення радіаційної аварії є проведення йодної профілактики за допомогою препаратів стабільного йоду. Роздача стабільного йоду населенню — ефективний ранній контрзахід для захисту щитоподібної залози, який є складовою частиною плану загального реагування на радіаційну аварію ядерного реактора.

**ЛОСЬ І.П., ТАРАСЮК О.Є.,
ШАБУНІНА Н.Д.,
СЕМЕНЮК Н.Д.**
ДУ "Інститут гігієни
та медичної екології
ім. О.М. Марзєєва
НАМН України",
м. Київ

УДК 614.87:616.084:546.15

Мета йодної профілактики — максимальне зниження величини поглинутої дози у щитоподібній залозі, яка зумовлена надходженням радіоактивних ізотопів йоду до організму, тим самим, мінімізація ризику реалізації негативних наслідків на здоров'я.

Головним завданням планування та ефективного прове-

дення йодної профілактики є забезпечення у найкоротші терміни усіх груп населення (передусім дітей та ембріонів/плодів) препаратами стабільного йоду. Йодна профілактика насамперед спрямована на захист щитоподібної залози від накопичення радіоактивних ізотопів йоду, які на ранній фазі радіаційної аварії проникають інгаляційним шляхом у щитоподібну залозу.

Основні принципи проведення йодної профілактики у СРСР на випадок радіаційної аварії були сформульовані у 1960-х роках. Вперше інструкція щодо йодної профілактики серед населення на випадок аварії на ядерному реакторі була розроблена Л.А. Ільїним зі співробітниками 1966 року і затверджена МОЗ СРСР 27.12.1967 р.

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ПОРЯДКА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НЕОТЛОЖНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ И ПРОВЕДЕНИЯ ЙОДНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ

Лось И.П., Тарасюк О.Е., Шабунина Н.Д., Семенюк Н.Д.

Важным мероприятием индивидуальной защиты населения в случае возникновения радиационной аварии является проведение йодной профилактики с помощью препаратов стабильного йода. Раздача стабильного йода населению — эффективная ранняя контрмера для защиты щитовидной железы, являющаяся составной частью плана общего реагирования на радиационную аварию ядерного реактора. Цель йодной профилактики — максимальное снижение величины поглощенной дозы в щитовидной железе, обусловленной поступлением радиоактивных изотопов йода в организм и, тем самым, минимизация риска реализации негативных последствий на здоровье. Главным заданием планирования и эффективного проведения йодной профилактики является обеспечение в кратчайшие сроки всех групп населения (в первую очередь детей и эмбрионов/плодов) препаратами стабильного йода. Согласно международным и отечественным нормативным документам эффективность

йодной профилактики среди населения зависит от времени ее проведения. Для максимального снижения дозы облучения на щитовидную железу стабильный йод следует принять до поступления радиоактивного йода или в кратчайший срок после этого. Одним из уроков Чернобыля стал провал йодной профилактики. Только в Украине сделано 7460 операций на щитовидной железе у людей, которые были детьми во время аварии на ЧАЭС. Йодная профилактика в 1986 г. была проведена неэффективно. Это обусловлено существенной задержкой в принятии решений, проблемами с оповещением населения и обеспечением его препаратами стабильного йода. Предложены рекомендации относительно проведения неотложных мероприятий в случае возникновения радиационных аварий в части йодной профилактики населению Украины. На сегодня в Украине нет детализированных документов о регламентах проведения йодной профилактики. Необходима разработка рекомендаций относительно йодной профилактики среди населения на случай радиационной аварии с учетом международных (МАГАТЭ, ВОЗ, МКРЗ) и национальных требований, рекомендаций, опыта других стран, а также уроков Чернобыльской аварии.

© Лось І.П., Тарасюк О.Є., Шабуніна Н.Д., Семенюк Н.Д. СТАТТЯ, 2013.

№ 1 2013 ENVIRONMENT & HEALTH 20

ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS CONCERNING IMPLEMENTATION OF URGENT COUNTERMEASURES IN CASE OF NUCLEAR ACCIDENTS AND THE USE OF IODINE PROPHYLAXIS
Los I.P., Tarasiuk O.Ye., Shabunina N.D., Semeniuk N.D.

Important countermeasure of public protection in case of nuclear accidents is iodine prophylaxis using stable iodine. Stable iodine administration among population is the effective early countermeasure to protect thyroid gland; it is one of the elements in fast response system after nuclear accidents. The aim of iodine prophylaxis is maximal reducing of absorbed in the thyroid due to the accumulation of radioactive iodine in the body thereby risk minimization of harmful health effects. The main task of planning and effective use of iodine prophylaxis is providing for all groups of population (in the first place children and embryo/fetus) with stable iodine with the shortest possible delay. In accordance with international and national legislation the efficiency

of iodine prophylaxis depends on timing of its administration. To obtain full effectiveness of stable iodine for thyroidal blocking it requires that it be administered shortly before exposure or as soon after as possible. One of the lessons of Chernobyl is failure to carry out of iodine prophylaxis. In Ukraine alone it was performed 7460 thyroid surgical operations in people who were children during Chernobyl accident. Iodine prophylaxis during nuclear accident in 1986 fulfilled ineffective. It was conditioned by essential delay in decision-making, by problems with emergency-broadcast system and stable iodine providing. Guidelines concerning administration of stable iodine for the population of Ukraine are proposed. To date there are no itemized documents due to order of iodine prophylaxis in Ukraine. It is necessary to develop guidelines about iodine prophylaxis among people in case of radiation accident using international (IAEA, WHO, ICRP) and national requirements, guidelines, experience of another countries and lessons of Chernobyl accident.

Відповідно до інструкції рішення про ініціювання профілактики стабільним йодом визначалося величиною очікуваної дози на щитоподібну залозу за рахунок надходження радіоактивного ^{131}I до організму. Залежно від віку та чутливості щитоподібної залози до стабільного йоду виділялися дві групи осіб: діти до 2-х років отримували йодид калію (KI) у дозі 40 мг, діти старше 2-х років і дорослі — по 250 мг. Тривалість проведення йодної профілактики планувалася на термін до припинення загрози надходження радіоактивного йоду.

Після аварії на Чорнобильській АЕС рекомендації щодо йодної профілактики були скореговані. У 1986 році інструкція 1967 року була доповнена рекомендаціями щодо захисту вагітних і плодів, рекомендовано прийом двох препаратів: йодиду калію та перхлорату калію.

На основі даних, отриманих в Японії для опромінених внаслідок ядерних бомбардувань популяцій, та даних про зростання тиреоїдної патології у регіонах радіоактивного забруднення після аварії на ЧАЕС (у тому числі раку щитоподібної залози у дітей Біларусі, Росії та України) було виявлено залежність частоти розвитку раку від дози і віку, в якому відбулося опромінення. Встановлено, що найбільш чутливими до індуkcії раку є діти молодшого віку, тому для захисту від радіонуклідів йоду втручання необхідне за більш низьких очікуваних доз опромінення для дітей, ніж для

дорослих осіб. На основі цих та інших досліджень у міжнародній системі радіаційного захисту було переглянуто організаційні засади проведення йодної профілактики і величини очікуваних доз для прийняття рішення про її початок з урахуванням інгаляційного надходження радіоізоотопів йоду.

1997 року Нормами радіаційної безпеки України (НРБУ-97) встановлено критерії для прийняття рішень на ранній фазі радіаційної аварії. Йодна профілактика починається за очікуваної поглинутої дози за перші 2 тижні на щитоподібну залозу дітей 50 мГр та 200 мГр для дорослих.

Метою роботи була розробка рекомендацій щодо визначення оптимального порядку впровадження невідкладних заходів у разі виникнення радіаційних аварій у частині проведення йодної профілактики населення України.

Керівні принципи МКРЗ та МАГАТЕ/ВООЗ для рівнів втручання та рівнів дій у ситуаціях аварійного опромінення. Для захисту населення від радіаційного опромінення, як правило, застосовуються такі невідкладні захисні заходи (окремо або у поєднанні): укріплення у захисних спорудах, евакуація, прийом стабільного йоду (блокування щитоподібної залози (ЩЗ) або йодна блокада) і обмеження споживання продуктів харчування, забруднених радіонуклідами.

Роздача стабільного йоду населенню — ефективний ранній

контрзахід для захисту ЩЗ з метою запобігання детерміністичних та мінімізації стохастичних ефектів серед населення будь-якого віку, але передусім дітей та ембріонів і плодів. Стабільний йод доцільно використовувати для захисту щитоподібної залози лише від радіоактивного йоду (аварійні ситуації на реакторі, що призводять до викиду радіоактивного йоду, лабораторні аварійні ситуації, зловмисні дії).

Механізм захисту щитоподібної залози базується на її фізіології. Для профілактики захоплення радіоактивного йоду щитоподібною залозою необхідно наситити її стабільним йодом.

Блокування щитоподібної залози відвертає дозу на залозу у випадку надходження радіоактивного йоду інгаляційним чи пероральним шляхом. Але оскільки для запобігання прямого надходження радіоактивного йоду є інший захід (обмеження споживання забруднених продуктів харчування), вважається, що блокування щитоподібної залози використовується передусім для зниження доз від інгаляційного надходження [1-3].

Відповідно до основних принципів радіаційного захисту втручання для захисту населення слід застосовувати у разі ймовірності виникнення детерміністичних ефектів або у випадку значного індивідуального ризику стохастичних ефектів. Захисні заходи мають приносити більше користі, ніж шкоди та обмежувати ризик стохастич-

них ефектів так низько, як це розумно досяжно. Проведення йодної профілактики потрібно починати після аналізу виправданості та оптимізації процесу, враховуючи ресурси, необхідні для виготовлення та розподілу препаратів йоду [2, 4].

Згідно з рекомендаціями МКРЗ вживання стабільного йоду майже завжди буде виправданим у випадку відвернутої дози на ЩЗ 500 мЗв, діапазон оптимізованих значень для втручання становить 50-500 мЗв [5-7].

Відповідно до міжнародного керівництва BSS-115 загальне оптимізоване значення для рівня втручання щодо йодної профілактики — відвернута очікувана поглинута доза на щитоподібну залозу від радіоактивного йоду 100 мГр (табл. 1).

Останні рекомендації МКРЗ погоджуються з тим, що дана величина рівня втручання для початку йодної профілактики

до надходження радіоактивного йоду або у найкоротший термін після цього [1, 2, 4]. Якщо прийняти стабільний йод перорально не пізніше ніж за шість годин до надходження радіоактивного йоду, то забезпечується майже цілковитий захист; якщо стабільний йод приймати під час інгаляційного надходження радіоактивного йоду, ефективність блокування щитоподібної залози складе приблизно 90%. Затримка знижує ефективність цього заходу, але захоплення радіоактивного йоду можна зменшити приблизно наполовину, якщо виконувати блокування протягом кількох годин після інгаляційного надходження [3].

Під час планування йодопротекції потрібно окремо брати до уваги потенційно опромінені групи населення у зв'язку з різною радіочутливістю та ймовірністю розвитку побічних ефектів [1, 2].

Вагітні. Під час вагітності ЩЗ метаболічно більш активна, тому захоплення радіоактивного йоду залозою значно зростає порівняно з іншими категоріями дорослих. Прийом матір'ю KI захищає ЩЗ плоду від опромінення радіоїодом через плаценту. Вагітні жінки повинні приймати таблетки KI, дотримуючись рекомендованих доз для дорослих. Інформацію про прийом йоду належить заносити до медичної картки з подальшою оцінкою функції ЩЗ новонародженої дитини.

Новонароджені (до 1 місяця) мають отримати дозу KI лише одноразово. Для таких дітей потрібно проводити моніторинг рівнів гормонів ЩЗ після прийому йоду. Рекомендується консультація педіатра протягом першого тижня після прийому йоду.

Немовлята, діти та підлітки (1 місяць — 18 років). Ризик раку ЩЗ через опромінення радіоїодом у дітей вищий, ніж у дорослих. Молодші вікові групи є групами найвищого ризику. Тому захист дітей має бути пріоритетним під час проведення йодопротекції серед населення. Усі діти повинні отримати KI у рекомендованих вікових дозах (за винятком дітей з абсолютними протипоказаннями).

Матері-годувальниці. Як і решта населення, жінки, що годують груддю, повинні вживати KI згідно з рекомендованими дозами для дорослих. Кількість KI, що отримує дитина з грудним молоком, недостатня для захисту ЩЗ дитини від радіоїоду, тому дитина також

Таблиця 1
Рекомендований загальний рівень втручання для йодної профілактики (BSS-115) [8]

Захисний захід	Загальний рівень втручання ^{a,6}
Йодна профілактика	100 мГр ^a

Примітка: а — це рівні відвернутої дози, тобто такий захід слід здійснювати лише у випадку, коли доза, яка може бути відвернута завдяки даному заходу, з урахуванням втрати ефективності внаслідок будь-яких затримок або з інших практичних причин, перевищує вказану величину.

б — рівні в усіх випадках стосуються середніх значень для відповідних вибірок населення, але не найбільше опромінені особи. Однак очікувані дози груп людей з більш високим рівнем опромінення мають утримуватися на рівні нижче порогів детермінованих ефектів.

в — відвернута очікувана поглинута доза на щитоподібну залозу, зумовлена радіоактивним йодом. З практичних міркувань для усіх вікових груп рекомендується один рівень втручання.

забезпечує робочу основу для швидкого прийняття рішень та ефективного використання у випадку ядерної чи радіаційної аварії. Як керівництво використовується рекомендований рівень 100 мЗв (табл. 2). Однак, враховуючи переконливі докази існування вікової залежності ризику індукування радіоїодом раку ЩЗ, МКРЗ вважає, що роздачу стабільного йоду можна рекомендувати за значно менших рівнів дози на ЩЗ, беручи до уваги вищу чутливість дітей та плодів до радіоїоду [7, 9, 10].

Для отримання максимального зниження дози опромінення на щитоподібну залозу стабільний йод слід приймати

Таблиця 2
Критерії захисту у публікаціях 1990 та 2007 років (Публікація 103 МКРЗ) [9]

Категорії опромінення (номер публікації)	Рекомендації 1990 р. і подальших публікацій	Рекомендації 2007 р.
Ситуації аварійного опромінення		
	Рівні втручання	Референтні рівні
Опромінення населення (63, 96)		
продукти харчування	10 мЗв/рік	
вживання стабільного йоду	50-500 мЗв (щитоподібна залоза)	
укриття	5-50 мЗв за 2 дні	
тимчасова евакуація	50-500 мЗв за 1 тиждень	
переселення	100 мЗв за перший рік або 1000 мЗв	
усі контрзаходи, передбачені стратегією захисту	...	Обираються між 20-100 мЗв/рік залежно від ситуації

має отримати йодид калію у рекомендованих вікових дозах. За таких умов годування груддю можна продовжувати. Матері-годувальниці та новонароджені не повинні приймати KI повторно.

Дорослим слід приймати таблетки KI згідно з рекомендаціями установ охорони здоров'я, дотримуючись рекомендованих доз. Ризик радіоіндукованого раку ЩЗ у дорослих віком понад 40 років низький. Через це блокада ЩЗ для цієї вікової групи рекомендується за рівнів опромінення ЩЗ, що можуть викликати детерміністичні ефекти. Захист буде цілком забезпечено за рівнів дій 5 Гр очікуваної дози на ЩЗ.

У таблиці 3 наведено разові дози стабільного йоду для різних вікових груп, що слід брати до уваги під час планування йодопротекції.

Як правило, стабільний йод слід давати лише одноразово. Евакуація та обмеження на продукти харчування мають надалі забезпечити захист від подальшого опромінення радіоактивним йодом. Якщо ці заходи не допоможуть запобігти подальшому опроміненню, можна повторити прийом дозових доз протягом кількох тижнів. Добова доза для повторного прийому дорівнює початковій дозі, що наведена у таблиці 3 [2, 3].

У разі прийому стабільного йоду існує ймовірність побічних ефектів, які широко відрізняються залежно від кількості йоду у раціоні харчування та поширеності хвороб щитоподібної залози (яка вища серед людей літнього віку порівняно з немовлятами та молоддю). До побічних ефектів прийому стабільного йоду відносять сіаладеніт, шлунково-кишкові розлади, алергічні реакції та незначні висипання, йодіндукований тиреотоксикоз, транзиторний гіпотиреоз та зоб [1-3].

Стабільний йод слід з обережністю застосовувати особам зі згаданими порушення-

ми, оскільки вони мають відносні протипоказання до прийому стабільного йоду: наявність захворювань щитоподібної залози (у минулому та зараз), підвищена чутливість до йоду, герпетичний дерматит, гіпокомплементемічний васкуліт, вроджена міотонія [1, 2].

У разі обмеженої кількості наявних доз стабільного йоду можна визначити пріоритетність надання препарату населенню. Групами з найвищим пріоритетом для профілактики стабільним йодом є новонароджені, немовлята, матері-годувальниці та діти.

Основні вимоги для здійснення ефективного блокування щитоподібної залози [3]:

□ швидкість дій для забезпечення суттєвої ефективності;

□ організація зберігання достатньо великої кількості таблеток йодиду калію (KI) у режимі цілодобової доступності;

□ організація регулярного оновлення запасу таблеток (гарантований термін придатності не менше 5 років за умови зберігання у сухому, темному місці);

□ розглядання можливості попереднього розподілу таблеток серед населення навколо АЕС;

□ наявність чітких керівних принципів стосовно виконання блокування щитоподібної залози (включаючи обов'язки щодо прийняття рішень), критеріїв, вікового дозування;

□ готовність до надання таблеток KI протягом тривалого періоду (понад одну добу). Підґрунтя для такого планування: продовження викиду протягом більш однієї доби, випадкове пероральне споживання та приріст вмісту I-132 внаслідок розпаду Te-132.

Усі ці питання необхідно розглядати та вирішувати на етапі аварійної готовності.

Стабільний йод може використовуватися у формі йодиду калію (KI) або йодату калію (KIO₃). Перевага надається KI,

оскільки KIO₃ має подразнюючий ефект на слизову оболонку шлунково-кишкового тракту (ШКТ). Значних відмінностей у термінах зберігання KI та KIO₃ немає. За належних умов термін зберігання таблеток становить не менше 5 років. Через 5 років після перевірки вмісту йоду термін зберігання може бути продовженим [1, 2].

Стабільний йод приймається або у таблетованій, або у рідкій формі. Перевагою таблеток є просте зберігання та розподіл, а також менша ймовірність подразнення ШКТ. Таблетки можна подрібнити та розмішати з фруктовими соками, молоком тощо. Таблетки належить зберігати у прохолодному, темному, сухому місці.

У зв'язку з користю йодопротекції і загальними мінімальними ризиками побічних ефектів ВООЗ рекомендує Національним регулюючим органам дозволяти добровільну закупівлю таблеток йоду населенням. Однак відповідальність за розподіл стабільного йоду та інструктаж населення щодо його використання мають бути чітко визначеними відповідними органами у рамках плану аварійного реагування [2]. Рішення про призначення стабільного йоду належить до сфери відповідальності організації, що здійснює медичне реагування [3].

Процес прийняття рішень стосовно йодної профілактики у країнах ЄС базується на рекомендаціях міжнародних організацій.

Таблиця 3

Рекомендовані разові дози стабільного йоду залежно від вікової групи, рекомендовані ВООЗ у 1999 році [2]

Вікова група	Маса йоду, мг	Маса KI, мг	Маса KIO ₃ , мг	Частка таблетки 100 мг
Новонароджені (до 1 місяця)	12,5	16	21	1/8
Немовлята (від 1 місяця до 3 років)	25	32	42	1/4
Діти (3-12 років)	50	65	85	1/2
Дорослі та підлітки (понад 12 років)	100	130	170	1

У таблиці 4 наведено референтні рівні у ситуаціях аварійного опромінення, що діють в Європі. Референтні рівні у ситуаціях аварійного опромінення варіюють у межах 10-100 мЗв (еквівалентна доза на щитоподібну залозу) для біль-

шості країн, однак слід відзначити, що референтні рівні виражені або в одиницях очікуваної, або відвернутої дози. Деякі країни мають різні рівні втручання для різних категорій населення. У деяких країнах прийом йоду не рекомендується

Таблиця 4

Референтні рівні у ситуаціях аварійного опромінення в Європі [11]

	Референтний рівень надходження йоду у ситуаціях аварійного опромінення	Тип дози, що розглядається (еквівалентна доза на ЩЗ)
Бельгія	Діти, вагітні та матері-годувальниці: 10 мЗв / Дорослі: 50 мЗв	Очікувана доза
Данія	50 мГр	Відвернута доза
Іспанія	100 мГр	Очікувана доза за 2 доби
Італія	10 мЗв для новонароджених, дітей, підлітків до 18 років, вагітних та матерів-годувальниць, 100 мЗв для дорослих	Відвернута доза
Литва	10 мГр для новонароджених, дітей, підлітків до 18 років, вагітних та матерів-годувальниць, 100 мГр для дорослих до 40 років, 5 Гр для дорослих віком понад 40 років	Очікувана доза
Люксембург	Гармонізація контрзаходів з сусідніми країнами	Очікувана доза
Нідерланди	У стані розробки	Відвернута доза
Німеччина	50 мЗв для дітей, підлітків до 18 років та вагітних; 250 мЗв для дорослих	Очікувана доза
Норвегія	10 мЗв на щитоподібну залозу у дітей та підлітків	Очікувана доза
Польща	100 мГр	Очікувана доза
Румунія	Між 30 та 300 мЗв за 24 год.	Очікувана доза
Словаччина	Немає даних	Відвернута доза
Словенія	100 мГр	Відвернута доза
Сполучене Королівство	30-300 мЗв на щитоподібну залозу	Відвернута доза
Туреччина	100 мЗв	Відвернута доза
Угорщина	100 мГр	Відвернута доза
Фінляндія	10 мЗв на щитоподібну залозу у дітей, 100 мГр для дорослих	Очікувана доза
Франція	50 мЗв	Очікувана доза протягом викиду або за час 24/48 год.
Хорватія	10 мЗв у майбутньому	Немає даних
Чехія	100 мЗв	Відвернута передана еквівалентна доза
Швейцарія	30-300 мЗв	Очікувана доза за 2 доби
Швеція	Немає числових значень рівня втручання: недостатньо часу, щоб виміряти вміст йоду у повітрі, а потім приймати рішення щодо йодопротекції. Це буде занадто пізно. Оскільки побічні ефекти стабільного йоду дуже низькі, рекомендується прийом попередньо розданих таблеток, якщо є навіть незначний ризик дози на ЩЗ порядку 1-10 мГр чи більше для дітей, у випадку аварійної ситуації у радіусі 15 км	Очікувана доза

для осіб старшої вікової групи (понад 40 або 45 років) [11].

У ряді країн ці референтні рівні використовуються переважно з метою планування аварійної готовності. У випадку аварії рішення щодо початку проведення йодної профілактики може базуватися на менших рівнях залежно від інших умов (обмежена територія, оптимізація захисту, прийняті рішення у сусідніх країнах тощо).

У Швеції територія для попереднього розподілу йоду визначена, беручи до уваги на випадок аварії можливу відвернуту дозу 100 мГр (тобто 15 км навколо АЕС). Якщо аварія станеться, рішення щодо початку йодної профілактики наперед розданими препаратами йоду приймається за умови дози порядку 1 мГр.

У Франції референтні рівні у ситуаціях аварійного опромінення застосовують під час планування зон аварійної готовності. Рішення щодо початку йодної профілактики у випадку аварії також буде враховувати й інші фактори, тому прийом йоду можливо розпочати за менших рівнів.

Практика поширення стабільного йоду навколо АЕС існує у 14 країнах, у тому числі в усіх країнах, що мають АЕС на своїй території. Територія попереднього розподілу йоду варіює у радіусі 5 км навколо АЕС (Фінляндія, Німеччина) до 50 км (Ігналінська АЕС у Литві). У більшості випадків стабільним йодом забезпечується усе населення. За попередній розподіл відповідальні оператори АЕС або місцеві органи влади.

Практика зберігання запасів йоду у різних країнах відрізняється. У деяких країнах охоплена вся територія (Бельгія, Нідерланди, Франція, Швейцарія), інші охоплюють територію навколо АЕС (Румунія, Угорщина, Чехія) [11].

Серед основних невідкладних контрзаходів йодна профілактика — один з найбільш ефективних, організаційно не дуже складний (прийом таблеток стабільного йоду) і відносно недорогий контрзахід.

Одним з найтяжчих та незаперечних уроків Чорнобиля, пов'язаних з нанесенням шкоди здоров'ю людей, є провал йодної профілактики. Тільки в Україні, за даними Інституту ендокринології НАМН України,

зроблено 7460 операцій на щитоподібну залозу у людей, які були дітьми під час аварії на ЧАЕС. Причини добре відомі — це інерційність системи реагування того часу. Система швидкого реагування у разі радіаційної аварії, яка діє зараз в Україні, це копія системи, що діяла під час Чорнобильської аварії [12, 13]. Необхідно шукати нові варіанти рішення цієї проблеми [14].

У Законі України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку" [15] (ст. 12) визначено, що населення територій, на яких розміщуються підприємства з видобування і переробки уранових руд, ядерні установки, об'єкти, призначені для поводження з радіоактивними відходами, має право на соціально-економічну компенсацію ризику від їхньої діяльності, у тому числі на забезпечення препаратами стабільного йоду.

Про необхідність використання профілактичних медичних препаратів, накопичення медичних засобів захисту також прописано [16-20].

Аналіз національних законодавчо-нормативних документів щодо фармакологічної профілактики опромінення щитоподібної залози радіоактивними ізотопами йоду за допомогою препаратів стабільного йоду в умовах радіаційної аварії показав, що нині в Україні немає документу про регламенти проведення йодної профілактики. У зв'язку з цим необхідно доповнити "Порядок здійснення невідкладних заходів йодної профілактики серед населення України у разі виникнення радіаційної аварії" (затверджений наказом Держатомрегулювання від 08.11.2011 р. № 154, наказом Мін'юсту від 25.11.2011 р. № 1353) про розробку методичних рекомендацій щодо йодної профілактики серед населення на випадок радіаційної аварії з урахуванням міжнародних (МАГАТЕ, ВООЗ, МКРЗ) та національних вимог, рекомендацій, досвіду інших країн, а також уроків Чорнобильської аварії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Use of potassium iodide for thyroid protection during nuclear or radiological emergencies. Technical brief. Revised 31 March 2011 / WHO [Electronic resource]. — WHO, 2011. — Available at: <http://www.who.int>.

2. Guidelines for iodine prophylaxis following nuclear accidents: 1999 update / WHO [Electronic resource]. — Geneva: WHO, 1999. — 39 p. — Available at: <http://www.who.int>.

3. Generic procedures for medical response during a nuclear or radiological emergency / co-sponsored by IAEA and WHO. — Vienna: IAEA, 2005. — 287 p. — (Emergency Preparedness and Response; EPR-MEDICAL, 2005).

4. Arrangements for preparedness for a nuclear or radiological emergency: safety guide / jointly sponsored by the International Atomic Energy Agency ... [et al.]. — Vienna: IAEA, 2007. — (IAEA safety standards series; no. GS-G-2.1).

5. ICRP Publication 60: 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection // Ann. ICRP. — 1991. — Vol. 21, № 1-3. — 201 p.

6. ICRP Publication 63: Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency // Ann. ICRP. — 1992. — Vol. 22, № 4. — 30 p.

7. ICRP Publication 96: Protection people against radiation exposure in the event of a radiological attack // Ann. ICRP. — 2005. — Vol. 35, № 1. — 110 p.

8. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources. — Vienna: IAEA, 1996. — 79 p. — (Safety standards series; no. 115).

9. ICRP Publication 103: Recommendations of the ICRP // Ann. ICRP. — 2008. — Vol. 37, № 2-4. — 313 p.

10. ICRP Publication 109: Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations // Ann. ICRP. — 2009. — Vol. 39, № 1. — 110 p.

11. Medical Effectiveness of Iodine Prophylaxis in a Nuclear Reactor Emergency Situation and Overview of European National Practices: RISKAUDIT № 1337 / RISKAUDIT IRSN/GRS International in collaboration with Institut de Radioprotection et de Surete Nucleaire (IRSN) — France [Electronic resource]. — 2010. — 66 p. — Available at: <http://ec.europa.eu>.

12. Комплексний огляд регулюючої діяльності (IRRS) в Україні. — МАГАТЕ, 2008. — 199 с.

13. Пристер Б.С. О неусвоенных уроках Чернобыля: оглянуться, осознать, не повторить / Б.С. Пристер, В.М. Шестопалов, В.П. Кухарь // Чернобильський науковий вісник. Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. — 2011. — № 1 (37). — С. 3-36.

14. Сердюк А.М. Уроки Чернобыля в системе радиационной безопасности / А.М. Сердюк, И.П. Лось // 25 років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього: Збірка доповідей. Висновки і рекомендації (Київ, 20-22 квітня 2011 р.). — Ч. 1. — К., 2011. — С. 44-46.

15. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: Закон України від 08.02.1995 р. № 39/95-ВР // Відомості Верховної Ради України. — 1995. — № 12. — Ст. 81. — С. 7-21.

16. Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру: Закон України від 08.06.2000 № 1809-III // Відомості Верховної Ради України. — 2000. — № 40. — Ст. 337.

17. Положення про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру: Постанова КМУ від 03.08.1998 р. № 1198 // Офіційний вісник України. — 1998. — № 31. — 41 с.

18. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України: державні санітарні правила ДСП 6.177-2005-09-02 / МОЗ України. — К., 2005. — 62 с.

19. План реагування на радіаційні аварії: наказ ДКЯР та МНС від 17.05.2004 № 87/211 // Офіційний вісник України. — 2004. — № 24. — Ст. 1617. — 232 с.

20. Правила техногенної безпеки у сфері цивільного захисту на підприємствах, в організаціях, установах та на небезпечних територіях: наказ МНС від 15.08.2007 № 557 // Офіційний вісник України. — 2007. — № 67. — Ст. 2595. — С. 239.

Надійшла до редакції 27.10.2012.