

**ДУ «Інститут громадського здоров'я
імені О.М. Марзєєва НАМН України»**

**Тернопільський державний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України**

**В.Н. КОРЗУН, Т.О. ВОРОНЦОВА,
І.Ю. АНТОНЮК**

Екологія і захворювання щитоподібної залози

*За загальної редакції доктора медичних наук,
професора Корзуна В.Н.*

Київ – 2018

УДК
К

Видається за ухвалою Вченої Ради Державної установи «Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзєєва Національної Академії медичних наук України».
Протокол № 1 від 15.05.2018 р.

Рецензенти:

- Гульчій М.В.** – доктор медичних наук, професор, головний лікар Київського міського ендокринологічного центру
Скалецький Ю.М. – доктор медичних наук, професор, зав. лаб.
ДУ «ІГЗ ім. О.М. Марзєєва НАМНУ»
Гаркава К.Г. – доктор біологічних наук, професор, зав. кафедри біотехнології Національного авіаційного університету

Корзун В.Н., Воронцова Т.О., Антонюк І.Ю.

К Екологія і захворювання щитоподібної залози // В.Н. Корзун, Т.О. Воронцова, І.Ю. Антонюк. – К. : Міжрегіональний видавничий центр «Медінформ», 2018. – 743 с.
ISBN

Монографія присвячена проблемі профілактики та лікуванні йоддефіцитних захворювань. Це перша спроба узагальнити результати власних досліджень та досвіду вітчизняних та зарубіжних вчених з проблеми впливу різних зобогенних факторів на розвиток йоддефіцитних захворювань, у населення, критичного аналізу методів та засобів профілактики та лікування.

Представлено сучасний стан проблеми у всьому світі, в тому числі в Україні, пошуку засобів профілактики йоддефіциту, роль речовин природного і антропогенного походження, які можуть впливати на засвоєння йоду, пошкоджувати структуру і функцію щитоподібної залози, викликаючи зобну трансформацію як прямою, так і опосередкованою дією на механізм утворення, екскреції та периферійного мутаболізму тиреоїдних гормонів. Автори детально описують роль мікроелементів – синергістів йоду (селену, заліза, міді, цинку, кобальту) та антагоністів – солей важких металів (свинцю, кадмію, алюмінію, ртуті, миш'яку тощо), компонентів промислових відходів, дисбалансу мікроелементів, впливу іонізуючого опромінення, характеру харчування.

Аналізуються методи та засоби профілактики йоддефіцитних захворювань (йодована сіль, йодомарин, йодований крохмаль – синій йод «йодказеїн (йод-актив)»). Дільно описуються можливості використання морепродуктів як носіїв практично всіх есенціальних мікроелементів, поліцукрів-блокаторів всмоктування радіонуклідів та солей важких металів тощо.

Монографія призначена для науковців, лікарів-ендокринологів, акушер-гінекологів, терапевтів, дієтологів, населення, яке цікавиться проблемою йоддефіцитних захворювань.

УДК

IBSN

© В.Н. Корзун, Т.О. Воронцова, І.Ю. Антонюк, 2018

Зміст

ПЕРЕДМОВА	8
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	19
Розділ 1. ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ..	20
1.1. Щитоподібна залоза – важливий орган внутрішньої секреції ...	20
1.2. Механізм синтезу і секреції гормонів щитоподібної залози	24
1.3. Біологічна роль гормонів щитоподібної залози	32
<i>Висновки до розділу</i>	47
<i>Література до розділу</i>	48
Розділ 2. ЗОБ. ЙОДДЕФІЦИТНІ ЗАХВОРЮВАННЯ	60
2.1. Визначення понять «йоддефіцитних захворювання» та «зоб»	60
2.2. Причини виникнення йоддефіцитних захворювань	62
2.3. Пошук заходів профілактики та лікування ЩЗ	67
2.4. Вплив дисбалансу мікроелементів на стан щитоподібної залози	71
2.5. Прояви розвитку ЙДЗ у населення	80
2.6. Роль природних та техногенних чинників у розповсюдженні ЙДЗ	85
<i>Висновки до розділу</i>	106
<i>Література до розділу</i>	108
Розділ 3. СТАБІЛЬНИЙ ЙОД – ОСНОВА ГОРМОНІВ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ	116
3.1. Загальна характеристика йоду	116
3.2. Біологічне значення йоду	118
3.3. Властивості йоду	120
3.4. Вміст йоду в навколишньому середовищі	123
3.4.1. Вміст йоду в ґрунті	123
3.4.2. Вміст йоду у воді	126
3.4.3. Вміст йоду в повітрі	134
3.4.4. Вміст йоду в продуктах харчування	135
3.5. Біологічна дія йоду	142
3.6. Клінічні симптоми дефіциту та надлишку йоду	154
<i>Висновки до розділу</i>	155
<i>Література до розділу</i>	158

Розділ 4. РОЛЬ СЕЛЕНУ У ФУНКЦІЇ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ	166
4.1. Загальна характеристика селену	166
4.2. Розповсюдженість селену у природі	167
4.3. Біологічна дія селену	174
4.3.1. Токсикологічні властивості селену	174
4.3.2. Біологічні властивості селену	175
4.4. Механізм біологічної дії селену	184
4.5. Вплив нестачі селену на організм людини	185
4.6. Добова потреба в селені	194
4.7. Селеновмісні білки	196
4.8. Джерела селену для організму	199
4.9. Профілактика дефіциту селену	206
<i>Висновки до розділу</i>	210
<i>Література до розділу</i>	212
Розділ 5. РОЛЬ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН У ФУНКЦІЇ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ	225
5.1. Проблема порушення обміну мінеральних речовин	225
5.2. Фізіологічне значення основних макронутрієнтів	234
5.2.1. Фізіологічне значення кальцію	234
5.2.2. Фізіологічне значення магнію	238
5.2.3. Фізіологічне значення калію	246
5.2.4. Фізіологічне значення натрію	247
5.2.5. Фізіологічне значення фосфору	247
5.2.6. Фізіологічне значення сірки	247
5.3. Фізіологічне значення основних мікронутрієнтів	248
5.3.1. Фізіологічне значення заліза	259
5.3.2. Фізіологічне значення цинку	269
5.3.3. Фізіологічне значення міді	277
5.3.4. Фізіологічне значення хрому	278
5.3.5. Фізіологічне значення кобальту	283
5.4. Роль умовнотоксичних та токсичних елементів у порушенні функції щитоподібної залози	284
5.4.1. Роль свинцю	284
5.4.2. Роль кадмію	285
5.4.3. Роль літію	287
5.4.4. Роль стронцію	287
5.4.5. Роль нікелю	287
5.5. Вплив нестачі мікроелементів на розвиток йоддефіцитних захворювань	288

5.6. Дисбаланс мікроелементів і функція щитоподібної залози ...	291
5.7. Молекулярні синергісти йоду	295
5.8. Струмогенні чинники	296
5.9. Екологічні властивості Полісся	299
<i>Висновки до розділу</i>	305
<i>Література до розділу</i>	307

Розділ 6. ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ І ТЕХНОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА ФУНКЦІЮ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ	320
6.1. Визначення поняття «екологія»	320
6.2. Вплив нестачі йоду та інших мікроелементів на функцію щитоподібної залози	321
6.3. Вплив інших екологічних чинників на функцію щитоподібної залози	325
6.3.1. Роль природних чинників	327
6.3.1.1. Роль фізичних чинників природного походження	328
6.3.1.2. Вплив хімічних речовин природного походження	330
6.3.1.3. Роль біологічних чинників природного походження	332
6.4. Вплив техногенного забруднення	333
6.4.1. Вплив важких металів	334
6.4.2. Хлорорганічні чинники	342
6.4.3. Медичні препарати-струмогени	349
6.4.4. Пестициди	351
6.4.5. Дисбаланс мікроелементів і зоб	352
6.5. Спадковість, зоб і аутоімунні тиреоїдити	356
6.6. Екологія і рак щитоподібної залози	358
<i>Висновки до розділу</i>	364
<i>Література до розділу</i>	366

Розділ 7. ВПЛИВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЕННЯ НА ФУНКЦІЮ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ	377
7.1. Джерела іонізуючого випромінювання	377
7.2. Токсикологічна характеристика радіоактивних ізотопів йоду	379
7.3. Особливості аварії на ЧАЕС	388
7.4. Опромінення населення радіонуклідами Чорнобиля	393
7.5. Вплив ендемії на радіаційні ураження щитоподібної залози	400
7.6. Комбінований вплив I ¹³¹ та Cs ¹³⁷ і Sr ⁹⁰ на щитоподібну залозу ...	408
7.7. Захист щитоподібної залози від радіоактивного йоду	412
<i>Висновки до розділу</i>	421
<i>Література до розділу</i>	424

Розділ 8. ПОРУШЕННЯ ФУНКЦІЇ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ І ВАГІТНІСТЬ	438	10.4.1.2. Використання йодказеїну у профілактиці йоддефіцитних захворювань	596
8.1. Проблема йоддефіцитних захворювань у вагітних	438	10.5. Морепродукти як джерело мікроелементів	600
8.2. Наслідки нестачі йоду у вагітних	441	10.6. Вивчення впливу чорноморських водоростей на функцію щитоподібної залози та профілактику йоддефіцитних захворювань	607
8.3. Роль аварії на ЧАЕС у розвитку йоддефіцитних захворювань у вагітних	451	<i>Висновки до розділу</i>	623
8.4. Роль мікроелементів у розвитку захворювань вагітних	453	<i>Література до розділу</i>	627
8.5. Роль гормонів щитоподібної залози	454	ПІСЛЯМОВА	643
8.6. Вплив йодного дефіциту на вагітних	459	ДОДАТКИ	655
8.7. Гінекологічні захворювання і йодний дефіцит	462	<i>Додаток 1 – Рецептури харчових продуктів з водоростями</i>	657
8.8. Вплив дефіциту йоду на розвиток плода	465	<i>Додаток 2 – Авторські свідоцтва і патенти за темою роботи</i>	735
8.9. Грудне молоко і йод дефіцитні захворювання	468	<i>Додаток 3 – Характеристика бурих морських водоростей</i>	738
8.10. Роль харчування у профілактиці йоддефіцитних захворювань у вагітних	470	ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	742
8.11. Гіпотиреоз і вагітність	472		
8.12. Профілактика йоддефіцитних захворювань у вагітних	474		
<i>Висновки до розділу</i>	486		
<i>Література до розділу</i>	489		
Розділ 9. РОЛЬ ХАРЧУВАННЯ У ПРОФІЛАКТИЦІ ЙОДДЕФІЦИТНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	501		
9.1. Роль здорового харчування	501		
9.2. Стан харчування населення України	505		
9.3. Вплив екології на стан харчових продуктів	511		
9.4. Заходи мінімізації дози опромінення населення радіонуклідами Чорнобиля	513		
9.5. Проблема дефіциту йоду	519		
9.6. Наслідки дефіциту йоду та інших нутрієнтів	522		
9.7. Профілактика мікроелементозів	524		
<i>Висновки до розділу</i>	550		
<i>Література до розділу</i>	553		
Розділ 10. ПРОФІЛАКТИКА ЙОДДЕФІЦИТНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	563		
10.1. Проблема йоддефіцитних захворювань	563		
10.2. Методи профілактики йодної нестачі	570		
10.3. Недоліки методу йодування	582		
10.4. Інші методи профілактики йоддефіциту та йоддефіцитних захворювань	587		
10.4.1. Використання органічних сполук йоду	594		
10.4.1.1. Синій йод	594		

ПЕРЕДМОВА

Складна екологічна ситуація в Україні, яка характеризується високими рівнями техногенного хімічного забруднення довкілля, неоднорідністю і мінливістю якісного та кількісного складу забруднень в окремих населених пунктах, промислових зонах або цілих регіонах, виникненням зон екологічного лиха радіаційних та хімічних аварій, вимагає докладного вивчення, адекватної гігієнічної оцінки і розроблення ефективних шляхів профілактики екзохімічної патології. В умовах природних біогеохімічних провінцій з недостатнім або надмірним вмістом певних мікроелементів у ґрунті, питній воді та харчових продуктах, взаємодія природних ендемічних факторів з чинниками техногенного походження зумовлює зростання поширеності та напруженості ендемій і виникненню специфічних проявів регіональної хімічної екопатології.

Екологічна ситуація, що склалася в Україні за останні 30 років, ускладнилась розповсюдженням радіонуклідів внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС [14]. Із більше ніж 200 радіонуклідів, що виходили з ушкодженого реактора, найбільшу шкоду завдали ізотопи йоду, цезію та стронцію. Рівні забруднення ними харчових продуктів, особливо в перші місяці та роки після аварії, були значними, що створювало підвищені дози внутрішнього опромінення [75]. Якщо йод-131 розпався до серпня 1986 року, то довгоживучі радіонукліди цезію та стронцію ще багато десятиліть будуть тривожити світову громадськість і науку, шкідливо впливати на здоров'я людей.

Останні десятиріччя характеризуються стрімким ростом екологічно залежних захворювань у багатьох країнах світу. Фахівці ВООЗ визнають наявність «епідемії серцево-судинних, онкологічних захворювань, патології обміну речовин» тощо. Однією з важливих

проблем сучасної медицини є захворювання, пов'язані з розладами харчування, зокрема з дефіцитом йоду та інших мікроелементів у раціоні людини.

Серед неінфекційних захворювань йоддефіцитна патологія є серйозною медико-соціальною проблемою у всьому світі у зв'язку з високою поширеністю і широким спектром клінічних проявів і наслідків.

Геохімічні особливості природних регіонів України також характеризуються зниженим вмістом йоду та дисбалансом мікроелементів в об'єктах довкілля, підвищеним вмістом у ґрунтах важких металів, пестицидів, значним викидом токсичних речовин у атмосферне повітря, моря, ріки, ґрунти з наступним забрудненням продуктів харчування. Багато регіонів України відносяться до неблагополучних за розповсюдженістю йоддефіцитних захворювань (ЙДЗ).

В Україні традиційно до йоддефіцитних регіонів відносили західноукраїнські області (Львівську, Івано-Франківську, Закарпатську, Волинську, Рівненську, Тернопільську, Чернівецьку), але в останній час виявлено поширеність йоддефіцитних захворювань у північних областях (Житомирській, Київській, Сумській та Чернігівській) та центрального регіону (Вінницькій, Полтавській, Черкаській та Хмельницькій областях). Наявність йодного дефіциту спостерігається майже на всій території України. Негативний вплив на розвиток організму та стан здоров'я людини визначає соціальну значимість поширеності йоддефіцитних захворювань. Ризик затримки фізичного, психічного та інтелектуального розвитку, розладів статевого дозрівання, порушення функцій ендокринної, серцево-судинної, нервової та імунної систем організму у дітей та підлітків; безплідність, мимовільні аборти, невиношування вагітності, мертвонародження, ускладнення в родах, підвищена материнська та неонатальна смертність у жінок дитородного віку; втрата інтелектуального, освітнього та професійного потенціалу нації – не повний перелік негативних станів, спричинених нестачею йоду та інших мікроелементів. На внутрішньоутробному стані розвитку плода тиреоїдні гормони (ТГ) забезпечують процеси ембріогенезу, формування внутрішніх органів і систем та дозрівання центральної нервової системи (ЦНС), реалізацію генотипу у фенотип; у дитячому

та підлітковому віці – сприяють подальшому нормальному дозріванню органів та систем (De Cange, 2004). Тобто, протягом всього життя людини тиреоїдні гормони підтримують адекватний рівень обмінних процесів, інтелектуальної та фізичної активності, регулюють функціональний стан органів і систем.

Ріст поширеності йоддефіцитних захворювань соціальну значимість поширеності йоддефіцитних захворювань.

На внутрішньоутробному стані розвитку тиреоїдні гормони плода (ТГ) забезпечують процеси ембріогенезу, формування внутрішніх органів і систем та дозрівання центральної нервової системи (ЦНС), реалізацію генотипу у фенотип; У дитячому та підлітковому віці вони сприяють подальшому нормальному дозріванню органів та систем (De Cange, 2004).

Ризик затримки фізичного, психічного та інтелектуального розвитку, розладів статевого дозрівання, порушення функцій ендокринної, серцево-судинної, нервової та імунної систем організму у дітей та підлітків; безплідність, мимовільні аборти, невиношування вагітності, мертвородження, ускладнення в родах, підвищена материнська та неонатальна смертність; втрата інтелектуального, освітнього та професійного потенціалу нації – не повний перелік негативних наслідків, спричинених нестачею йоду та інших мікроелементів. Протягом всього життя людини тиреоїдні гормони підтримують адекватний рівень обмінних процесів, інтелектуальної та фізичної активності, регулюють функціональний стан органів і систем.

Дослідженнями вітчизняних та іноземних вчених встановлено, що на розповсюдженість ЙДЗ впливає не тільки дефіцит йоду, але й інші еколого-геохімічні фактори, а також речовини-струмогени, що перешкоджають надходженню йоду до організму та щитовидної залози, ускладнюють синтез тиреоїдних гормонів або порушують тиреоїдну регуляцію. Безперечно, йодна теорія в епідеміології ендемічного зобу займає провідне місце (Касаткіна Е.П., 1997; Дедов І.І., 2004). Однак, незважаючи на профілактичні та лікувальні заходи щодо ЙДЗ, кількість хворих на ендемічний зоб зменшується незначно (Петренко С.В.; Аметов А.С., 2008). На сьогоднішній день фахівцями встановлено, що цілий ряд екологічних, гігієнічних, медико-соціальних факторів здатні посилювати йодний дефі-

цит в організмі і таким чином сприяти виникненню та розвитку ендемічного зобу. Таким чином, у більшості випадків можна говорити про зобну ендемію змішаного генезу. Як популяційні, так і індивідуальні прояви її можуть бути результатом складних взаємовідносин різних екзогенних чинників і є проявом цілого комплексу екологічного дисбалансу. Це вказує на необхідність враховувати екологічні і гігієнічні причини та обґрунтувати і розробити заходи системної профілактики зобної ендемії з урахуванням мультивзаємодії різних еколого-гігієнічних чинників.

Йод – фундаментальний субстрат для синтезу гормонів ЩЗ. Щитоподібна залоза виробляє два йодвмісні гормони – тироксин (лівотироксин, Т₄) і трийодтиронін (Т₃). Синтез і секреція цих гормонів регулюється тиреотропним гормоном гіпофіза (ТТГ), звільнення якого у свою чергу контролюється тиреотропін – рилізінг – гормоном. Тироксин і трийодтиронін впливають на виробку ТТГ по механізму зворотного зв'язку.

Гормони ЩЗ мають надзвичайно важливе значення для розвитку центральної нервової системи (ЦНС) і формування інтелекту у період внутрішньоутробного розвитку. При йодному дефіциті страждають в основному слухова, рухлива і інтелектуальна функція мозку, що вказує на пошкодження апарату улітки, кори головного мозку і базальних гангліїв.

Розвитку теоретичних основ і практичних аспектів розробки та впровадження засобів профілактики та лікування ЙДЗ присвячені наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених Андрейчука В.П., 2004 р., Боднара П.М., 2002 р., Бацюрко В.І., 2001 р., Ганіч О.М., 2008 р., 2003 р., Дедова І.І., 2004 р., Корзуна В.Н., 2000–2016 рр., Кравченка В.І., 2008 р., Маменко М.Є., 2010 р., Delange F., 2006 р., Glinioer D., 2009 р. та інші.

Ліквідація йоддефіцитних захворювань та покращення здоров'я вагітних, жінок-годувальниць, дітей, які проживають в регіонах з радіонуклідним забрудненням довкілля та в умовах дефіциту макро- та мікроелементів є однією з найбільш пріоритетних проблем суспільства. Сумісна дія радіаційного та ендемічного факторів негативно впливає на формування здоров'я всіх верств населення, особливо критичних: дітей, вагітних, жінок-годувальниць. За умови комбінованої дії цих чинників йоддефіцитна патологія виникає

частіше, в більш ранні строки і в більш важких формах, ніж тільки при опроміненні чи ендемії. Науковими дослідженнями показано, що вагітність в умовах навіть легкого йодного дефіциту супроводжується гіперстимуляцією ЩЗ, яка може стати причиною формування зобу у вагітної жінки. Гіпотироксинемія, що розвивається в умовах дефіциту йоду та інших мікроелементів, несе ризик розвитку йоддефіцитних захворювань у плода.

Безумовно, основною причиною порушення синтезу гормонів ЩЗ є дефіцит йоду, однак дефіцит або надлишок інших МЕ (Se, Fe, Co, Cu, Zn, Br, Mn) також корелює з біосинтезом тиреоїдних гормонів.

Основними природними джерелами йоду для людини є продукти харчування рослинного і тваринного походження та питна вода. Вміст цього мікроелементу в окремих продуктах різних регіонів залежать від концентрації йоду в ґрунті цієї місцевості, РН ґрунту, віддаленні від моря тощо. Крім того, забруднення території важкими металами (Pb, Sn, Cd), продуктами розпаду азотних добрив, пестицидами, вугільними сланцями тощо зменшують доступність йоду до кореневої системи рослин. На сьогодні лише морепродукти (морська риба, водорості, молюски) мають у своєму складі кількість йоду, достатню для забезпечення потреби організму при щоденному їх вживанні. Але ці продукти не є традиційними для населення України. Їх регулярно вживає лише 2–5% населення, періодично (3–4 рази на тиждень) 8–9%, а в більшості сімей ці багаті на йод продукти входять в раціон не частіше 1–2 разів на тиждень, або ще рідше. В нинішній економічній ситуації раціон більшості населення України, особливо сільського, складається переважно з продуктів рослинного та тваринного походження, що вирощується на присадибних ділянках та виробляється в регіонах постійного проживання людей. Таке харчування не забезпечує надходження до організму достатньої кількості йоду, лише 30–50 мкг/добу, що значно нижче за нормативи, рекомендовані ВООЗ.

Одним з найдешевших та найдоступніших методів масової профілактики йоддефіциту є йодування солі. Та лише цим методом запобігти йоддефіцитні захворювання всього населення неможливо. Для критичних груп населення (вагітні жінки, жінки-годувальниці, діти до 3 років) та для хворих людей з хворобами

нирок, гіпертонією, серцево-судинною патологією, з порушеним водно-сольовим обміном, яким вживання солі обмежено, необхідно використання засобів індивідуальної та групової профілактики.

Вживання йодованої солі, хліба, сирків, дріжджів та інших йодованих продуктів не повністю вирішує проблему ЙДЗ (Корзун В.Н., 2004 р., Циб О.Ф., 2004 р., Мохорт Т.В., 2006 р., Сорочман Т.В., 2005 р., Zimmermann M., 2011 р.). Доведено, що засвоєння йоду щитовидною залозою з крові залежить від забезпеченості організму селеном, міддю, цинком та іншими мікроелементами. Дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених показали, що в нинішніх екологічних та ендемічних умовах для профілактики та лікування йоддефіцитних захворювань, зниження всмоктування та накопичення в організмі радіонуклідів стронцію та цезію доцільно вживати морепродукти – рибу, молюски і, особливо, водорості та продукти їхньої переробки (Амініна Н.М., 2001, Ситник І.П., 2002, Корзун В.Н., 2010 р.).

Висвітленню нашого бачення причин виникнення, можливих наслідків, розробці заходів та засобів ліквідації ЙДЗ присвячена ця робота.

INTRODUCTION

The complicated ecological situation in Ukraine is characterized by high levels of technogenic chemical pollution of the environment, heterogeneity and variability of qualitative and quantitative composition of pollution in some settlements, industrial zones or whole regions, the emergence of zones of ecological disaster of radiation and chemical accidents.

It was complicated by the proliferation of radionuclides as a result of the Chernobyl accident [14]. Of the more than 200 radionuclides coming from a damaged reactor, the greatest damage was caused by isotopes of iodine, cesium and strontium. Levels of contamination of food products, especially in the first months and years after the accident, were significant, resulting in higher doses of internal exposure [75]. It is known that iodine-131 broke up by August 1986, long-lived radionuclides of cesium and strontium for many decades would disturb the world community and science, and harmful human health.

This requires detailed study, adequate hygienic assessment and development of effective ways of preventing exochemical pathology. In the conditions of natural biogeochemical provinces with insufficient or excessive content of certain trace elements in soil, drinking water and food products, the interaction of natural endemic factors with factors of anthropogenic origin causes the growth of prevalence and tension of endemics and the emergence of specific manifestations of regional ecological pathology.

The last decades have been characterized by the rapid growth of ecologically dependent diseases in many countries of the world. WHO experts recognize the presence of an «epidemic of cardiovascular, cancer, metabolic pathology», etc. One of the important problems of modern medicine is diseases associated with nutritional disorders, including iodine deficiency and other trace elements in human diet.

Among non-infectious diseases, iodine deficiency pathology is a serious medical and social problem around the world due to the high prevalence and wide range of clinical manifestations and consequences.

Geochemical peculiarities of natural regions of Ukraine are also characterized by a low content of iodine and an imbalance of trace elements in the objects of the environment, high content in soils of heavy metals, pesticides, significant emission of toxic substances into the atmosphere, seas, rivers, soils with subsequent contamination of foodstuffs. Many regions of Ukraine are disadvantaged with the prevalence of iodine deficiency disorders (IDD).

In the western regions of Ukraine, (Lviv, Ivano-Frankivsk, Zaccarpattia, Volyn, Rivne, Ternopil, Chernivtsi) traditionally belong to iodine deficient regions, but recently the prevalence of iodine deficiency disorders in the northern regions (Zhytomyr, Kyiv, Sumy and Chernihiv) and the central region (Vinnytsia, Poltava, Cherkassy and Khmelnytsky regions). Growth of iodine deficiency is common in almost all of Ukraine.

The IDD spectrum is quite wide, except for thyroid pathology, it includes a number of gynecological, obstetric and neurological diseases (abortions, stillbirths, congenital anomalies, increased perinatal mortality, increased child mortality, neurological cretinism – mental retardation, deafness, strabismus, low fertility, hypothyroidism, psychomotor disturbance), neonatal hypothyroidism, mental and physical abnormalities in children and adolescents.

Iodine is a fundamental substrate for the synthesis of thyroid hormones. Thyroid gland produces two iodine-containing hormones – thyroxine (levothyroxine, T4) and triiodothyronine (T3). The synthesis and secretion of these hormones is regulated by thyroid-stimulating hormone of the pituitary gland (TSH), the release of which in turn is controlled by thyrotropin – releasing – a hormone. Negative influence on the development of the organism and human health determines the social significance of the prevalence of iodine deficiency disorders.

In the fetal development the thyroid hormones(TG) is provides processes for embryogenesis, the formation of internal organs and systems, and maturation of the central nervous system (CNS), the implementation of the genotype in the phenotype; In childhood and adolescence, they promote further normal maturation of organs and systems (De Cange, 2004).

The risk of delayed physical, mental and intellectual development, puberty disorders, impaired functions of the endocrine, cardiovascular, nervous and immune systems of the body in children and adolescents; infertility, involuntary abortion, miscarriage, stillbirth, complications in childbirth, increased maternal and neonatal mortality; the loss of the intellectual, educational and professional potential of the nation is not a complete list of the negative effects caused by the lack of iodine and other trace elements. Throughout the entire human life, thyroid hormones maintain an adequate level of metabolic processes, intellectual and physical activity, and regulate the functional state of organs and systems.

In studies by domestic and foreign scientists have found that the prevalence of iodine not only affects iodine deficiency, but also other ecological and geochemical factors, as well as substances streams that prevent iodine from entering the body and the thyroid gland, complicate the synthesis of thyroid hormones or impair thyroid regulation. Undoubtedly, the iodine theory in the epidemiology of endemic goiter is a leading place (Kasatkina EP, 1997; Dedov II, 2004). However, despite prophylactic and therapeutic measures for IDD, the number of patients with endemic goiter decreases slightly (Petrenko SV, Ametov AS, 2008). Experts have found that a number of environmental, hygiene, medical and social factors can increase the iodine deficiency in the body and thus contribute to the emergence and development of endemic goiter. Thus, in most cases it is possible to talk about endemic entrapped mixed genesis. Both population and individual manifestations of it can be the result of complex relationships between different exogenous factors and is a manifestation of the whole complex of environmental imbalances. This indicates the need to take into account the environmental and hygienic reasons and to substantiate and develop measures for systemic prevention of enteric endemic, taking into account the multivariate interaction of various ecological and hygienic factors.

The development of theoretical foundations and practical aspects of the development and implementation of means of prevention and treatment of IDD is devoted to the scientific works of domestic and foreign scientists. Andreychuk V.P., 2004, Bodnar P.M., 2002, Batsirko VI, 2001. , Hanich O. M., 2008, 2003, Dedova I. I., 2004, Korzuna VN, 2000-2016, Kravchenko V. I., 2008, Mamenko M. E., 2010, Delange F., 2006, Glinoyer D., 2009, and others.

Elimination of iodine deficiency diseases and improvement of the health of pregnant women, nursing women, children living in regions with radionuclide pollution and in the conditions of macro- and microfiber deficiency is one of the most important problems of society. The combined effect of radiation and endemic factors negatively affects the formation of health of all strata of the population, especially critical: children, pregnant women, nursing women. Given the combined effect of these factors, iodine deficiency occurs more frequently in earlier periods and in more severe forms than when irradiated or endemic. Scientific studies have shown that pregnancy under conditions of even light iodine deficiency is accompanied by hyperstimulation of thyroid gland, which can cause the formation of a goiter in a pregnant woman. Hypothyroxynemia, which develops under conditions of deficiency of iodine and other trace elements, carries the risk of developing iodine deficiency in the fetus.

Of course, the main cause of thyroid hormone deficiency disorder is the iodine deficiency, but the deficiency or excess of other ME (Se, Fe, Co, Cu, Zn, Br, Mn) also correlates with the biosynthesis of thyroid hormones.

The main natural sources of iodine for humans are food products of plant and animal origin and drinking water. The content of this trace element in certain products of different regions depends on the concentration of iodine in the soil of this area, soil pH, distance from the sea, etc. In addition, the contamination of the territory with heavy metals (Pb, Sn, Cd), products of disintegration of nitrogen fertilizers, pesticides, coal slates, etc., reduce the availability of iodine to the root system of plants. Today, only seafood (sea fish, algae, mollusks) have in their composition the amount of iodine, sufficient to meet the needs of the body in their daily use. But these products are not traditional for the Ukrainian population. They are regularly used only by 2-5% of the population, periodically (3-4 times a week) 8-9%, and in most families, these rich in iodine products enter the diet no more than 1-2 times a week, or even less. In the current economic situation, the diet of the majority of the population of Ukraine, especially of rural areas, consists mainly of products of plant and animal origin grown on household plots and produced in regions of permanent residence of people. Such nutrition does not provide sufficient amounts of iodine to the body, only

30-50 µg / day, which is significantly lower than those recommended by WHO.

One of the cheapest and most affordable methods of mass prophylaxis of iodine deficiency is iodization of salt. But this method alone cannot prevent iodine deficiency of the entire population. For critical population groups (pregnant women, nursing women, children under 3 years of age) and for sick people with kidney diseases, hypertension, cardiovascular pathology, with violated water-salt metabolism, in which the use of salt is limited, it is necessary to use the means of individual and group prevention.

The use of iodized salt, bread, cheese, yeast and other iodinated products does not completely solve the problem of iodine (Korzun VN, 2004, Tsyb O.F., 2004, Mokort T.V., 2006, Sorokman T.V., 2005, Zimmermann M., 2011). It is proved that the absorption of iodine by the thyroid gland from blood depends on the provision of the body with selenium, copper, zinc and other trace elements. Studies of domestic and foreign scientists have shown that in present ecological and endemic conditions for the prevention and treatment of iodine deficiency diseases, reduction of absorption and accumulation in the body of radionuclides of strontium and cesium, it is expedient to use seafood – fish, shellfish and, in particular, algae and products of their processing (Aminine N .M, 2001, Sitnik IP, 2002, Korzun VN, 2010).

This work is dedicated to highlighting our vision of the causes, possible consequences, development of measures and means of eliminating IDD.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

1. АІТ – аутоімунний тиреоїдит
2. АТ ТПО – антитіла до тиреоїдної пероксидази
3. АТТГ – антитіла до тиреоглобуліну
4. ВМ – важкі метали
5. ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. ДІТ – дийодтирозин
7. ДД – добавка дістична
8. ЙДЗ – йоддефіцитні захворювання
9. МЕ – мікроелементи
10. МІТ – моноїодтирозин
11. Т₃ – трийодтиронін
12. Т₄ – тироксин, тетраїодтиронін
13. ТГ – тиреоїдний гормон
14. ТЗГ – тироксинзв'язуючий глобулін
15. ТПО – тирепероксидаза
16. ТТГ – тиреотропний гормон гіпофізу
17. УГ – уроджений гіпотиреоз
18. УЗД – ультразвукове дослідження
19. ЦНС – центральна нервова система
20. ЧАЕС – Чорнобильська атомна електростанція
21. ЩЗ – щитоподібна залоза

метоксильовання зостерин відноситься до низькометоксильованих пектинів (менше 10%), що зумовлює його високу активність при зв'язуванні і виведенні з організму важких металів і радіонуклідів.

На відміну від пектинів наземних рослин пектин-зостерин володіє унікальними якостями: стійкістю до дії кишкових пептидаз, адсорбційними властивостями, що було підставою для застосування пектину-зостерину в лікувальному харчуванні хворих на хронічний гепатит. Лікування гастроудоденальних захворювань напоями із пектину-зостерину сприяло нормалізації ендоскопічних і гістологічних змін слизистих оболонок шлунка і дванадцятипалої кишки. Його використовують у лікуванні харчової алергії у дітей.

Із зостери отримують препарат «Біостар», 2 г якого забезпечує добову потребу людини у йоді та інших мінеральних речовинах.

Нормативні документи на добавки

Подрібнена зостера (морська водорість) – ТУ 15-011655-92.

Шрот насіння гарбуза – ТУ У 15.8-32062796-003:2008.

Порошок зостери – ТУ 0265-001-53246793-00.

Олія з насіння гарбуза (або насіння амаранту або зародків пшениці) – ТУ У 15.8-32062796-001:2007.

Фосфоліпідний концентрат з насіння гарбуза, амаранту і зародків пшениці – ТУ У 15. 8-3206796-001:2007.

Фукуси (морські водорості) – ТУ 0265-001-53246793-00.

Сухий подрібнений фукус – ТУ 0265-001-53246793-00.

Вітапектин – ТУ У 18.211-94.

Ламінарія (морська водорість) – ТУ У 9284-001-270314388264-04.

Йодоселен – Сертифікат МЗ України № 5.03.02-03/59997 от 08.12.2006 р. ГУ НИИП РАМН № 72/Є-590/б-07 від 10.05.2007р.

Цистозіра сушена подрібнена – ТУ У 23193636. 001-97

Пектин-зостерин – ТУ У 01.040.67.220.20-00

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ



Корзун Віталій Наумович – доктор медичних наук, професор, головний науковий співробітник ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеева» НАМН України. Автор понад 570 публікацій, біля 70 патентів та авторських свідоцтв, нормативно-методичних документів, що регламентують рівні забруднення харчових продуктів та лікарських рослин радіонуклідами, співавтор чотирьох збірників рецептур кулінарної продукції і напоїв функціонального призначення.



Воронцова Тамара Олександрівна – доцент кафедри дитячих хвороб з дитячою хірургією, завуч кафедри. Наукові інтереси – дослідження та корекція фізичного розвитку дітей, удосконалення методів діагностики, лікування та профілактики гастроентерологічних захворювань та мікроелементозів. Автор більше 150 наукових та методичних робіт, 6 інформаційних листів, трьох посібників.

Наукове видання

**В.Н. КОРЗУН, Т.О. ВОРОНЦОВА,
І.Ю. АНТОНЮК**



Антонюк Ірина Юріївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології і організації ресторанного господарства КНТЕУ, автор понад 200 наукових та науково-методичних праць, в тому числі 29 патентів України, співавтор двох збірників рецептур страв і кулінарних виробів (технологічних карт) з використання біологічно активних добавок.

Екологія і захворювання щитоподібної залози

*За загальної редакції доктора медичних наук,
професора Корзуна В.Н.*

Підп. до друку __. __. 2018 р. Формат 60×84/16
Папір офсетний № 1. Гарнітура «Таймс». Офс. друк
Фіз. друк. арк.46,50. Ум. друк. арк. 43,25.
Обл.-вид. арк. 44,58. Зам. № _____. Наклад ____.

МВЦ «Медінформ»
03179, м. Київ, вул. Котельникова, 95
Тел./факс (044) 501-35-69
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 1194 від 15.01.2003 р.