

8. Yang J., Yi Q. // *Cancer*. – 2010. – № 7. – P. 1638–1645.
 9. Воробьев В.Г., Сиднев В.И. Клиническое значение радиоиммунологического определения уровня бета-2 микроглобулина у больных острым лейкозом // *Тер. Арх.* – 1990. – № 7. – С. 20–23.
 10. Bauer S.M., Williams M.A., Howell A.P. et al. // *Oncol. Res.* – 2008. – № 5. – P. 205–216.
 11. Aviles A., Zepeda G., Diaz-Maqueo J.C. et al. // *Leuk. Lymphoma*. – 2008. – № 1–2. – P. 135–138.
 12. Nissen M.H. // *Dan. Med. Bull.* – 1993. – № 1. – P. 56–64.

С.С. Макеєв, В.Д. Розуменко, В.М. Семенова,
Т.Г. Новікова

ДУ «Інститут нейрохірургії
ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України»,
Київ

Результативність однофотонної емісійної томографії у прогнозуванні ступеня злоякісності гліом головного мозку

The effectiveness of single photon emission computed tomography in prognosis of malignant brain gliomas grade

Summary. Retrospective analysis of the observations demonstrating discrepancy between emission tomography and pathomorphology findings in diagnosis of brain gliomas was made. The causes of this discrepancy were investigated.

The study involved 39 observations of brain gliomas in which the findings of single photon emission computed tomography contradicted the findings of histology investigations in determining the degree of malignancy of these tumors.

Profound histological analysis showed that visualization of glial tumors with SPECT suggested about its increased vascularization and, consequently, a high degree of malignancy. Absence of glioma image on SPECT suggested of decreased blood supply and low degree of malignancy. Sometimes discrepancies between SPECT and histology findings can be due to insufficient amount of surgical material delivered for histology diagnosis.

Thus, SPECT allows predicting the degree of malignancy of brain gliomas in 99.5 % of patients. Discrepancy between SPECT and histology findings are observed in 0.5 % of patients, which can be explained by the peculiarities of their histological structure or insufficient amount of surgical material delivered for histology investigation.

Key words: brain gliomas, degree of malignancy, SPECT.

Резюме. Проведен ретроспективний аналіз спостережень, в яких відзначається розходження емісійно-томографічних і патоморфологічних даних в діагностиці гліом головного мозку і виявляються причини такого розходження.

Рассмотрены 39 наблюдений пациентов с глиомами головного мозга, в которых данные однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) противоречили результатам гистологического исследования в определении степени злокачественности этих опухолей.

Углубленный гистологический анализ показал, что визуализация глиальных опухолей на ОФЭКТ свидетельствует о ее усиленной васкуляризации и, следовательно, о высокой степени злокачественности. Отсутствие изображения глиомы на ОФЭКТ является свидетельством сниженного кровоснабжения и низкой степени злокачественности. Иногда расхождение данных ОФЭКТ и гистологического исследования могут быть обусловлены недостаточным количеством операционного материала, доставленного для гистологической диагностики.

Таким образом, ОФЭКТ позволяет прогнозировать степень злокачественности обнаруженных глиом головного мозга у 99,5 % больных. Лишь у 0,5 % пациентов определяется несоответствие данных ОФЭКТ и результатов гистологи-

ческого диагноза, которое объясняется особенностями их гистоструктуры или недостаточным количеством операционного материала, доставленного для гистологического исследования.

Ключевые слова: глиомы головного мозга, степень злокачественности, ОФЭКТ.

Ключові слова: гліоми головного мозку, ступінь злоякісності, ОФЕКТ.

Як відомо, радіонуклідні методи дослідження в нейроонкології спроможні забезпечити диференціальну діагностику пухлин різного походження та патологічних процесів непухлинної природи [1, 2]. За допомогою цих методів, зокрема, однофотонної емісійної комп'ютерної томографії (ОФЕКТ), можуть бути визначені життєздатність пухлин, ступінь їх анаплазії та вираженість кровопостачання. Це зумовлено тим, що радіофармацевтичні препарати (РФП), застосовувані з такою метою, накопичуються лише в функціонуючій тканині, яка має інтенсивну васкуляризацію та високий проліферативний потенціал. На відміну від цього, у тканинах з відсутністю або низьким рівнем кровопостачання, доступ РФП у такі ділянки заблокований, тому вони не виявляються на емісійних томограмах [3, 4].

Серед усіх первинних внутрішньомозкових пухлин гліоми складають найбільшу групу і діагностуються майже у 60% випадків від загальної кількості цих новоутворів головного мозку. Серед них переважають гліобластоми IV ступеня злоякісності (ЗЯ) та анапластичні гліоми III ст. ЗЯ, рідше визначаються гліоми II ст. злоякісності.

Гліобластоми є найбільш «агресивними» злоякісними гліомами [5]. Вони чітко виявляються при проведенні ОФЕКТ: чутливість методу у виявленні гліобластом становить практично 100%.

Анапластичні гліоми III ст. ЗЯ візуалізуються на ОФЕКТ також майже у 100% пацієнтів. Вони представлені анапластичними астроцитомами, анапластичними олігодендрогліомами та олігодендроастроцитомами і скінтиграфічно виглядають як ділянки гіперфіксації радіоіндикатора високої інтенсивності. Візуально на ОФЕКТ ці пухлини майже не відрізняються від гліобластом IV ст. ЗЯ завдяки значній клітинній щільності та значному вмісту судин. Як і при діагностиці гліобластом та анапластичних гліом III ст. ЗЯ, проведення ОФЕКТ у таких хворих дає можливість, як правило, визначити наявність та локалізацію осередкового утвору. Ці пухлини в значній кількості накопичують радіофармацевтичний препарат.

Гліоми II ст. ЗЯ вважаються відносно доброякісними пухлинами з повільним ростом. Цілісність та неушкодженість гематоенцефалічного бар'єру, а також надзвичайно низький вміст судин не дозволяють РФП проникати у тканину цих новоутворів, що є основною причиною відсутності їх візуалізації. Тому ці пухлини на емісійних томограмах не виявляються. Саме на цьому базується диференціальна діагностика гліом головного мозку за ступенем ЗЯ на ОФЕКТ.

Однак, як показує наш багаторічний досвід, у частини хворих на гліоми головного мозку спостерігаються розбіжності при зіставленні результатів радіонуклідного та патоморфологічного досліджень. Так, деякі гліологічно верифіковані злоякісні гліоми на ОФЕКТ не виявляються, а окремі гліологічно відносно доброякісні — визначаються на емісійних томограмах у вигляді високоінтенсивних осередкових утворів, що не відповідає нашому власному досвіду та відомим літературним даним.

Метою роботи був ретроспективний аналіз спостережень, в яких простежуються розбіжності між емісійно-томографічними та патоморфологічними даними в діаг-

Таблиця 1

Розподіл хворих за результатами ОФЕКТ та гістологічного дослідження

Номер спостер.	Гістологічний діагноз		Ступінь васкуляризації	Переважає розташування клітин
	первинний	уточнений		
I група хворих. Пухлини на ОФЕКТ не візуалізуються				
1	AA (III)	AA (II)	Послаблений	Розріджене
2	AA	A (II-III)		
3	AA	АП (II)		
4	AA	АП (II)		
5	AA	AA (II)		
6	AOA	OA (II)		
7	AA	АФП (II)		
8	AOA	OA (II)		
9	AA (III)	A (II)		
10	AOA	OA (II)		
11	АФП (III)	АФП (II)		
12	ГБ (IV)	AA (II-III)		
13	AOA (III)	AA (II)		
14	AA (III)	AA (II-III)		
15	AA (III)	AA (II)		
16	AA (III)	АФП (II)		
17	AOA (III)	AOA (II)		
18	AOA (III)	AOA (II)		
19	AOA (III)	AOA (II-III)		
20	AA (III)	ОДА (II)		
21	AOA (III)	AOA (II)		
22	AOA (III)	AOA (II)		
23	AOA (III)	AOA (II)		
24	AOA (III)	AOA (II)		
25	AA (III)	AA (II)		
26	AOA (III)	OA (II)		
II група хворих. Пухлини на ОФЕКТ не візуалізуються				
27	AA (III)	AA (II)	Послаблений	Розріджене
28	AOA (III)	AOA (III)	Відповідає III	Розріджене
29	AOA (III)	AOA (III)	Послаблений	Те ж
30	AA (III)	AA (III)	Судини патологічні, непрохідні, пухлинної тканини мало, значні зони коагуляційного некрозу	
31	AOA (III)	AOA (III)	Послаблений	Розріджене
III група хворих. Пухлини на ОФЕКТ візуалізуються				
32	АФП (II)	AOA (III)	Пакети судин з фіброзом стінки	
33	АФП (II)	AA (II-III)	Посилений лише місцями	Щільне
34	АФП (II)	AA (III)	Посилений	Щільне
35	АФП (II)	AA (III)	Посилений	Щільне
36	АФП (II)	АФП (II)	Недостатня кількість матеріалу	
37	АФП (II)	АФП (III)	Посилений	Щільне
38	АФП (II)	AA (III)	Посилений	Місцями щільне
39	АФП (II)	AA (III)	Посилений	—

Примітки: AOA — анапластична олигодендрогліома;
 OA — олигодендрогліома;
 AA — анапластична астроцитома;
 АП — астроцитома протоплазматична;
 АФП — астроцитома фібрилярно-протоплазматична;
 ГБ — гліобластома;
 II — другий ступінь злоякісності,
 III — третій ступінь злоякісності,
 IV — четвертий ступінь злоякісності.

ностиці деяких гліальних пухлин головного мозку та з'ясування причин таких розбіжностей.

Проаналізовані дані ОФЕКТ 1014 пацієнтів з гліомами головного мозку різного ступеня ЗЯ, обстежених на доопераційному етапі у відділенні радіонуклідної діагностики ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України» протягом 2000–2010 років.

При проведенні ОФЕКТ застосовувались такі туморотропні РФП: ^{99m}Tc -МІБІ та ^{99m}Tc (V)-ДМСА. Введення РФП активністю 370–740 МБк виконували всім пацієнтам в ліктьову вену. ОФЕКТ головного мозку проводилась за стандартною методикою дослідження хворих з осередковими утворами головного мозку із застосуванням емісійної томографічної гамма-камери E. Cam (Siemens): матриця збору даних 64 x 64, кількість проєкцій 64, застосований фільтр реконструкції зображення LowPassCosine.

Операційний матеріал видалених пухлин досліджений у лабораторії патоморфології ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України» традиційними гістологічними методами.

Ретроспективний порівняльний аналіз результатів емісійної томографії та патоморфологічного дослідження операційного матеріалу показав, що у 975 з 1014 пацієнтів результати емісійної томографії у прогнозуванні ступеня ЗЯ цілком відповідають гістологічному діагнозу.

Однак у 39 пацієнтів були відмічені розбіжності результатів ОФЕКТ щодо прогнозу ступеня ЗЯ гліом та висновків післяопераційного патоморфологічного дослідження. Саме ця група пацієнтів стала предметом нашого поглибленого аналізу. Тому в цих спостереженнях був проведений ретроспективний перегляд гістологічних препаратів із залученням для дослідження максимальної кількості зразків операційного матеріалу.

Проведене нами зіставлення даних радіологічного та гістологічного досліджень 975 хворих показало, що у 661 (67,8%) хворого з гліомами III–IV ступеня ЗЯ на емісійних томограмах діагностуються високоінтенсивні осередки гіперфіксації радіоіндикатора. У 314 (32,2%) хворих на гліоми II ст. ЗЯ патологічні осередки на ОФЕКТ не визначалися. Такі результати відповідали відомим літературним даним [6–8] і дозволяли прогнозувати ступінь ЗЯ гліом за результатами ОФЕКТ ще на доопераційному етапі.

Водночас у 39 випадках радіологічний та гістологічний діагноз відрізнялись у визначенні ступеня ЗЯ гліальних пухлин, що вимагало проведення ретроспективного поглибленого аналізу гістоструктури операційного матеріалу цих пухлин. Для цього хворі були поділені на три групи (табл. 1).

У I групі було 26 пацієнтів, у яких, за даними ОФЕКТ, пухлини не візуалізувались, при післяопераційному гістологічному дослідженні діагностувались анапластичні гліоми високого ступеня ЗЯ (III–IV). Однак за даними повторного поглибленого перегляду гістологічного матеріалу ці новоутвори характеризувались більш низьким рівнем анаплазії, що корелювало з результатами ОФЕКТ. Основною характерною особливістю цих пухлин виявилася послаблена васкуляризація та розріджене розташування пухлинних клітин на переважному просторі досліджених препаратів.

У II групі в 5 пацієнтів з гліомами головного мозку, що також не діагностувались на ОФЕКТ, первинно діагностований досить високий III ступінь злоякісності цих пухлин. При ретроспективному перегляді гістологічного матеріалу був підтверджений попередній діагноз, але характерною особливістю цих пухлин були також збіднена васкуляризація на переважному просторі та розріджене розташування пухлинних клітин. В одному спостереженні (№ 30) на фоні

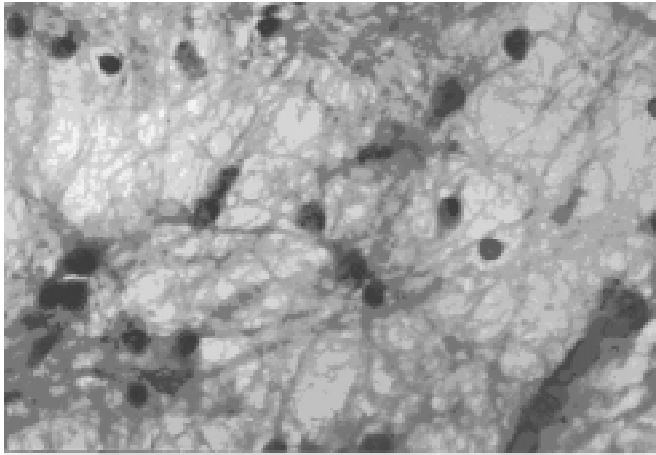


Рис. 1. Спостереження № 39. Анапластична астроцитоза з ділянками типової фібрилярно-протоплазматичної структури, $\times 800$. Забарвлення гематоксилін-еозин

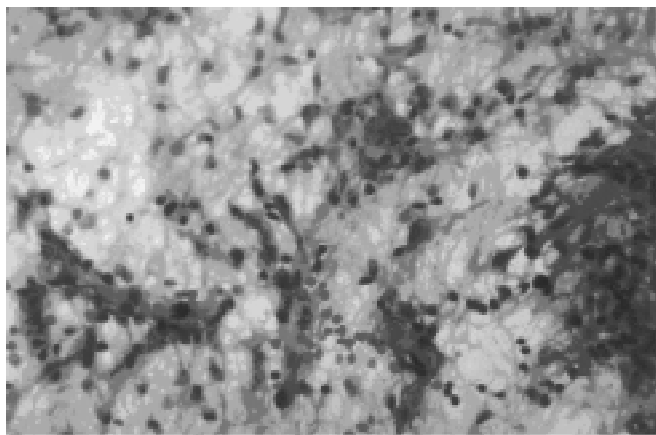


Рис. 2. Спостереження те ж саме. Ділянки підвищеної клітинної щільності та посиленої васкуляризації, $\times 400$. Забарвлення гематоксилін-еозин

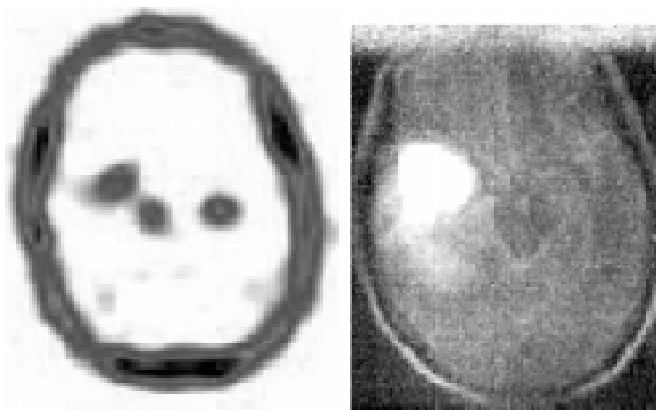


Рис. 3. Спостереження те ж саме. ^{99m}Tc -МІБІ ОФЕКТ (зліва) та МРТ (справа) Спостерігається значна різниця розмірів осередку виявленої пухлини на ОФЕКТ та МРТ. Хоріоїдальні сплетіння бічних шлуночків дислоковані вправо

поширеного коагуляційного некрозу при малій кількості дослідженої пухлинної тканини відмічалась непрохідність патологічно змінених судин з потовщеними стінками. Ще в одному спостереженні (№ 28) васкуляризація гліоми відповідала III ступеню ЗЯ при розрізному розташуванні пухлинних клітин.

У 8 хворих третьої групи, за даними ОФЕКТ, виявлялися ознаки пухлинного утвору високого ступеня ЗЯ,

при первинному гістологічному дослідженні операційного матеріалу діагностовані гліоми II ст. ЗЯ. Поглиблений гістологічний аналіз дозволив діагностувати більш високий рівень ЗЯ новоутворів у 7 випадках. Це відповідало даним ОФЕКТ щодо візуалізації таких пухлин. Показовим прикладом може бути спостереження № 39 хворого з первинно діагностованою фібрилярно-протоплазматичною астроцитомою, з ознаками вираженої астроцитарної диференціації пухлинних клітин і формуванням характерних сітчастих та волокнистих структур, притаманних астроцитомам II ст. ЗЯ (рис. 1).

При поглибленому ретроспективному аналізі цього випадку на більшій площі гістологічних препаратів спостерігалось розріджене розташування пухлинних клітин, але, поряд з тим, місцями в цій пухлині визначались також невеликі осередки некрозу та ділянки ущільненого розташування пухлинних клітин з наявністю ущільненої мережі капілярів (рис. 2), що відображає появу ознак III ст. анаплазії. Візуалізація частини цієї пухлини на ОФЕКТ, найвірогідніше, була зумовлена накопиченням РФП окремими ділянками пухлини за рахунок їх посиленої васкуляризації. Слід наголосити, що на ОФЕКТ візуалізувалась лише частина пухлини, про що свідчить різниця розмірів пухлинного осередку на ОФЕКТ та МРТ (рис. 3). Таким чином, в початково типовій гліомі на ОФЕКТ виявляються ознаки, що свідчать про наявність більш високого ступеня анаплазії в окремих її ділянках.

Лише в одному випадку (спостереження № 36) дані ретроспективного гістологічного аналізу збігалися з результатами попереднього розгляду. Однак на гістологічне дослідження було доставлено малу кількість операційного матеріалу, що не дозволяло провести поглиблений гістологічний аналіз цієї гліоми в більшому просторі.

Проведений аналіз показав, що застосування ОФЕКТ у нейроонкологічних хворих на доопераційному етапі, як правило, дозволяє з високою точністю прогнозувати ступінь злоякісності виявлених гліом головного мозку в 99,5% хворих. Лише у 0,5% пацієнтів визначається невідповідність даних ОФЕКТ та результатів гістологічного діагнозу, що пояснюється особливостями їх гістоструктури або недостатньою кількістю операційного матеріалу, наданого для гістологічного дослідження. Головним фактором, який зумовлює візуалізацію гліальних пухлин на емісійних томограмах, є висока розвиненість новоутвореної судинної сітки, тобто ефективна васкуляризація, яка, в свою чергу, є однією з найтипівіших ознак ступеня анаплазії гліом. Саме поширеність судинної мережі забезпечує надходження РФП у тканину пухлини. Візуалізація гліальних пухлин на ОФЕКТ свідчить про чіткі ознаки анаплазії та високий ступінь їх злоякісності. Водночас відсутність зображення гліоми на ОФЕКТ може бути свідченням її послабленого кровопостачання і низької клітинної щільності, що відповідає більш низькому ступеню анаплазії цих новоутворів.

Література

1. Prigent-Le Jeune F., Dubois F., Perez S., Blond S., Steinling M. // *Europ. J. of Nucl. Med. and Molec. Imag.* – 2004. – Vol. 31, № 5. – P. 714–719.
2. Prigent-Le Jeune F., Dubois F., Blond S., Steinling M. // *J. of Neuro-Oncol.* – 2006. – Vol. 77, № 2. – P. 177–183.
3. Quicones-Hinojosa A., Sanai N., Smith J.S., McDermott M.W. // *Ibid.* – 2005. – Vol. 74, № 1. – P. 19–30.
4. Макеєв С.С., Тарасов В.В., Семенова В.М. // *Зб. наук. праць співроб. КМАПО ім. П.Л. Шупика.* – Вип. 11. – Кн. 2. – К., 2002. – С. 324–327.
5. Никифоров Б.М., Мацко Д.Е. *Опухоли головного мозга.* – СПб: Питер, 2003. – 320 с.

6. Alexiou G.A., Tsiouris S. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* – 2007. – Vol. 68, № 5. – P. 1585–1586.
7. Alexiou G., Tsiouris S., Fotopoulos A. // *Hell. J. Nucl. Med.* – 2007. – Vol. 10, № 3. – P. 205–208.
8. Schillaci O., Filippi L., Manni C., Santoni R. // *Semin. Nucl. Med.* – 2007. – Vol. 37, № 1. – P. 34–47.

В.В. Марков, В.І. Кравченко, О.І. Осадців,
С.В. Гулеватий, Л.В. Чайковська

ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», Київ

Стан щитоподібної залози та йодне забезпечення членів когорти Українсько-Американського тиреоїдного проекту, які проживають у Чернігівській області

The state of thyroid gland and iodine supply in the members of Ukrainian-American thyroid project residing in Chernigiv Region

Summary. The study involved 1499 children residing in Repkinskiy and Chernigivkiy Districts of Chernigiv region who were included in the group of Ukrainian-American thyroid project. The state of the thyroid gland was assessed using ultrasonography, thyroid hormone amount and TTH in the blood, antibodies to thyroid gland antigens, iodine supply according to daily ioduria.

The findings of the research demonstrated a high incidence of thyroid pathology: 18 malignant tumors, 7 follicular adenomas, 844 non-toxic goiters, 2 toxic goiters.

The most common pathology (about 30% of the investigated patients was diffuse non-toxic goiter. Its main cause was shown to be insufficient consumption of iodine (iodineuria median ranged within medium degree of iodine insufficiency severity). These findings were proven in a considerable number of the patients by increased level of thyroglobulin and TTH.

Key words: thyroid gland, Ukrainian-American project, Chernigiv Region.

Резюме. Обследованы 1499 детей Репкинского и 1914 Черниговского районов Черниговской области, которые входили в состав членов когорты Украинско-Американского тиреоидного проекта. Исследовали состояние щитовидной железы (ЩЖ) с помощью УЗИ, содержание тиреоидных гормонов и тиреотропного гормона (ТТГ) в крови, антител к антигенам щитовидной железы, йодного обеспечения по показателям суточной йодурии.

Результаты исследований показали высокую частоту патологии ЩЖ: 18 злокачественных новообразований, 7 фолликулярных аденом, 844 нетоксических зоба, 2 токсических зоба. Наиболее распространенной патологией (около 30% обследованных) был диффузный нетоксический зоб. Как было показано, основная его причина — недостаточное потребление населением йода (медиана йодурии находилась в пределах средней степени тяжести йодной недостаточности). Эти результаты подтверждались повышенным уровнем тиреоглобулина и ТТГ у значительного числа обследованных.

Ключевые слова: щитовидная железа, Украинско-Американский тиреоидный проект, Черниговская область.

Ключові слова: щитоподібна залоза, Українсько-Американський тиреоїдний проект, Чернігівська область.

Під час аварії на Чорнобильській атомній станції стався викид значної кількості радіоактивного йоду, що зумовило забруднення територій України, Білорусії і Російської Федерації. Інтенсивне накопичення короткоживучих ізотопів йоду та ^{131}I в щитоподібній залозі (ЩЗ) зумовлене відкритістю усіх шляхів його міграції, відсутністю блокади цієї залози стабільним йодом, вільним надходженням радіоактивного йоду в організм аліментарним та інгаляційним шляхами. Природний дефіцит йоду на переважній більшості найбільш радіаційно забруднених територій зумовив збільшення накопичуваних дозових навантажень на клітини ЩЗ на фоні існуючого ендемічного зоба [1, 2].

Досі на території України виявлено нестачу йоду як у ґрунтових водах, так і в харчуванні населення [3]. Це призводить до розвитку ряду порушень, зокрема, патології ЩЗ. Серед йододефіцитної патології найважливішим є зниження інтелектуального розвитку населення, особливо дитячого [4]. В останні роки проведено багато заходів щодо усунення йодної недостатності, зросло споживання йодованої солі населенням, зокрема і в Чернігівській області.

Для детального вивчення медичних наслідків впливу іонізуючого опромінення ЩЗ під час аварії на ЧАЕС проводяться спеціальні когортні дослідження на радіоактивно забруднених територіях України за допомогою Українсько-Американського тиреоїдного проекту [1, 5].

Згідно з Протоколом даного Проекту, протягом 1998–2000 рр. та 2005–2007 рр. всі учасники окремо взятих районів Чернігівської області (Ріпкинський та Чернігівський райони) пройшли обстеження стаціонарними та виїзними бригадами співробітників ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України» за місцем проживання (в лікарнях, поліклініках, на фельдшерсько-акушерських пунктах). Як основу когортної вибірки учасників Проекту використали Дозовий реєстр, над яким працювали співробітники інституту ще в післяаварійний період 1986 р. (70 000 обстежених дітей). В результаті випадкової вибірки потенційних учасників Проекту відібрали 13 243 особи, що були дітьми на момент аварії. Більше половини всіх обстежених (51,2%) мешкали в Чернігівській області, 26,9% — в Житомирській, 15% — у Київській та 6,6% — в Києві. В Ріпкинському та Чернігівському районах Чернігівської області кількість обстежених суб'єктів була відповідною: 1 499 та 1 914 осіб або 22 та 28% порівняно з кількістю обстежених у Чернігівській області.

Метою роботи було визначення стану йодного забезпечення контингенту населення, яке на момент аварії на ЧАЕС належало до дитячого та підліткового віку (від 0 до 18 років), гормонального стану їх гіпофізарно-тиреоїдної системи, захворюваності, зумовленої йодною недостатністю, рівня профілактичних заходів та їх ефективності.

Для вивчення проблеми та оцінки стану йодного дефіциту в Чернігівській області були впроваджені критерії, рекомендовані ВООЗ, розроблена та застосована методика, що дозволила приєднатися до міжнародної системи Equір контролю за станом йодного забезпечення у світі та в Україні.

Аналізи екскреції йоду із сечею виконували у відділі епідеміології ендокринних захворювань інституту за методом Sandell-Kolthott [6] в модифікації Dunn [7]. У галузі дослідження йододефіциту ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України» входить до світової мережі контролю якості досліджень Центру діагностики і профілактики захворювань (США, Атланта).

Ультразвукове дослідження (УЗД) з визначенням розмірів об'єму та структури ЩЗ виконували за допомогою портативного УЗ-сканера «Терасон» з датчиком 7,5 МГц, за методом Brun [8]. Використовували нормативи об'єму ЩЗ, згідно з рекомендаціями МОЗ України (Наказ № 254 від 27.04.2006 р.).