

DOI: 10.31793/1680-1466.2026.31-1.63

Хірургічне лікування та післяопераційне спостереження пацієнтів із папілярною тиреоїдною карциномою після Чорнобильської катастрофи (за даними госпітального реєстру)

М.Ю. Болгов,
Ю.М. Таращенко,
О.В. Омельчук,
І.Р. Янчій,
П.П. Зінич,
Т.І. Богданова,
М.Д. Тронько

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

Резюме. Папілярна тиреоїдна карцинома (ПТК) визнана основним типом пост-Чорнобильського радіогенного раку щитоподібної залози, на дослідженні якої зосереджена увага численних наукових установ світу. В Україні головним центром цього напрямку був і залишається ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України» (ІЕОР). **Мета.** На основі даних госпітального реєстру ІЕОР провести аналіз демографічних даних, тактики хірургічного лікування, результатів довгострокового спостереження мешканців України різного віку з ПТК, яких було прооперовано в ІЕОР після Чорнобильської катастрофи протягом 30-річного періоду. **Матеріал і методи.** До дослідження включено всі наявні випадки первинних операцій з приводу ПТК за 1990-2019 роки, діагностовані в осіб, народжених до 1 січня 1987 року, які в тому чи іншому ступені могли зазнати опромінення внаслідок Чорнобильської катастрофи в постнатальному чи пренатальному періодах (7247 пацієнтів). Проаналізовано дві групи пацієнтів: ті кому на час аварії на ЧАЕС було до 18 років, вони становили групу підвищеного ризику щодо розвитку радіогенної ПТК (група «0-18», 3610 випадків), та ті, кому на час аварії виповнилось 19 і більше років, вони становили, відповідно, групу нижчого ризику за стандартами радіаційної медицини (група «Інші», 3637 випадків). Період спостереження: від 1990 року (початок вірогідного зростання захворюваності на рак щитоподібної залози в Україні після Чорнобильської катастрофи) до 2019 року (досягнення достатнього періоду післяопераційного спостереження за пацієнтами). Для аналізу динаміки змін показників із часом весь період 1990-2019 роки було розбито на 10 періодів по 3 роки. **Результати.** Відсоток чоловіків у групі «0-18» був статистично значуще вищим на початку дослідження (37,7% проти 17,4% в групі «Інші») та поступово зменшувався до 2008 року, після чого він становив близько 18% в обох групах. У групі пацієнтів «0-18» порівняно з групою «Інші» також спостерігалася суттєво вища частота ураження регіонарних лімфовузлів (N1) протягом 1990-2007 років. У наступних

роках перевага відсотка N1 у групі «0-18» залишалася статистично значущою порівняно з групою «Інші», але в самій групі «0-18» частота регіонарних метастазів суттєво знизилася з 66,2% у 1990-1992 роках до 28% протягом 2008-2019 років. Відсоток пацієнтів із ПТК із найбільш постраждалих 6 північних регіонів України не зазнав статистично значущих змін між групами тих, кому було <18 чи ≥ 19 років в 1986 році, але мав тенденцію до зменшення з більш ніж 70% у перші роки дослідження до приблизно 40-50% у 2017-2019 роках. Динаміка частоти хронічного тиреоїдиту (ХТ) була доволі варіабельною: до 2008 року ознаки ХТ визначалися рідше в групі «0-18», а у 2011-2019 роках, навпроти частіше, ніж в групі «Інші». Поступове збільшення відсотка тиреоїдектомій відбувалось з 1990 до 1998 року як у групі «0-18», так і в групі «Інші» при статистично значущій перевазі перших. З 1999 по 2007 рік відсоток тиреоїдектомій вже не мав статистично значущої різниці між групами, а з 2008 до 2019 року відсоток тиреоїдектомій у групі «0-18» став нижчим, ніж у групі «Інші» ($p < 0,001$).

Висновки. Визначена протягом 30-річного періоду спостереження нижча частота рецидивів (повторних операцій) у групі «0-18» проти групи «Інші» дозволяє припустити більш сприятливий прогноз при лікуванні пацієнтів із групи підвищеного ризику щодо розвитку радіогенної ПТК.

Ключові слова: Чорнобильська катастрофа, папілярна тиреоїдна карцинома, хірургічне лікування, рецидиви.

Відомо, що одним із медичних наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) у 1986 році визначено збільшення випадків ПТК серед мешканців постраждалих регіонів внаслідок дії радіоактивного йоду. Першочергово це стосується дітей та підлітків на 1986 рік [1-3]. Після аварії на ЧАЕС було проведено сотні епідеміологічних, молекулярно-генетичних та клініко-патологічних досліджень, які дозволили простежити радіаційно-індуковані зміни в геномі, встановити роль генетичних перебудов та мутацій генів у патогенезі ПТК. Сучасні роботи поглиблюють розуміння механізмів радіаційного канцерогенезу, вказуючи на зв'язок між дозою опромінення, віком на момент впливу та характером генетичних пошкоджень [4-6].

Одним із напрямків вивчення наслідків аварії на ЧАЕС є довготривале спостереження за пацієнтами, які були оперовані з приводу ПТК. Такі дослідження дають змогу зафіксувати зміни в характері патології за статтю, віковими групами, регіонами, розповсюдженістю, виникнення рецидивів тощо, що має безпосереднє значення для нашого розуміння радіаційного впливу та дозволяє оптимізувати діагностичні та лікувальні підходи. У літературі є приклади подібних досліджень, які підсумовують спостереження за великими групами пацієнтів протягом десятиріч [7-9].

Мета цієї статті полягає в тому, щоб на основі даних госпітального реєстру ІЕОР провести аналіз демографічних даних, тактики хірургічного лікування, результатів довгострокового спостереження мешканців України різного віку з ПТК, яких було прооперовано в ІЕОР після аварії на ЧАЕС протягом 30-річного періоду.

Матеріал і методи

За даними госпітального реєстру ІЕОР аналізувалась інформація щодо хірургічного лікування ПТК у 1990-2019 роках та подальшого спостереження за пацієнтами. До дослідження було включено всі наявні випадки первинних операцій із приводу ПТК за остаточним патологічним діагнозом. Сумнівні випадки та поєднана патологія (з іншими типами карцином) не включались. Для найбільш адекватної оцінки наслідків аварії на ЧАЕС було виключено також всіх народжених після 1986 року. Таким чином було сформовано групи пацієнтів, усі з яких у тому чи іншому ступені зазнали радіаційного впливу, але в різному віці: ті кому було на час аварії на ЧАЕС до 18 років, вони становили групу підвищеного ризику щодо розвитку радіогенної ПТК (група «0-18», 3610 випадків) та ті, кому на час аварії виповнилось 19 і більше років, вони становили, відповідно, групу нижчого ризику за стандартами радіаційної медицини (група «Інші», 3637 випадків), усього 7247 пацієнтів. Для аналізу динаміки змін показників із часом весь період 1990-2019 рр. було розбито на 10 періодів по 3 роки.

Аналізувались клінічні та патогістологічні дані госпітального реєстру щодо діагностики, лікування та подальшого спостереження за пацієнтами. Статистичний аналіз проводився методами описової статистики. Для кількісних даних застосовувались методи варіаційної статистики: χ^2 -критерій Пірсона, χ^2 тест; або точний критерій Фішера. Аналіз часу до події проводився методом Каплана–Майєра з визначенням статистичної значущості розбіжностей кривих за методами Log-Rank Test, Alt.Log-Rank(HF) Test, Wilcoxon Test та Tarone-Ware Test.

Результати

Статистичний аналіз груп «0-18» та «Інші» за віком на час операції наведено в **табл. 1**. Зрозуміло, що за умови виключення народжених після 1986 року група «0-18» була очікувано молодшою, ніж група «Інші» і ці розбіжності є статистично значущими.

У **табл. 2** наведено розподіл груп за статтю. Статистичний аналіз за χ^2 тестом показав, що відсоток чоловіків в групі «0-18» (22,1 %) був статистично значуще вищим порівняно з групою «Інші» (17,6 %, $p < 0,001$).

Для визначення динаміки змін відсотка пацієнтів чоловічої статі в кожній групі, та в цілому (за обома групами) було створено графік, який наведено на **рис. 1**. З нього можна бачити, як поступово з роками зменшується відсоток чоловіків як загалом, так і в кожній групі окремо. При цьому група «0-18» мала перевищення до періоду 2005-2007 рр., після чого різниця фактично зникла. Порівняння за відсотком пацієнтів чоловічої статі окремо періодів 1990-2007 та 2008-2019 роки довело, що статистична значущість розбіжностей за методикою визначення критерію χ^2 Пірсона в першому періоді (1990-2007 рр.) становить $p < 0,001$, а в другому (2008-2019 рр.) відсутня ($p < 0,1$).

Визначення динаміки ураження регіонарних лімфовузлів також показало зміни з часом цього показника (**рис. 2**). Треба зауважити, що в цій таблиці враховувались всі випадки ураження як центральних, так і/або югулярних колекторів лімфовідтоку, що відзначається категорією «N1» в класифікації TNM [10]. Можна бачити, що з роками відсоток ураження лімфовузлів знижується в обох групах, але з постійною перевагою в групі «0-18», яка є статистично значущою при розрахунку за всіма періодами разом ($p < 0,001$). Хоча більш суттєва перевага в групі «0-18» за 1990-2007 рр. є наочною, вона також статистично значуща і за період 2008-2019 рр., на відміну від порівняння за відсотком пацієнтів чоловічої статі, де вона зникає.

Відсоток пацієнтів із переважно уражених внаслідок аварії на ЧАЕС 6 північних регіонів (Житомирська, Київська, Рівненська, Сумська, Чернігівська області та м. Київ) з роками зменшується як загалом, так і в групі «0-18», але навіть наочно ніякої відмінності між групами не відзначається (**рис. 3**).

Таблиця 1. Параметрична статистика груп

Table 1. Parametric statistics of groups

Показники Indicators	Група «0-18» Group «0-18»	Група «Інші» Group «Others»
N	3610	3637
Мінімальне:максимальне значення Min:Max value	4:51	24:85
Середнє арифметичне Arithmetic mean	31,97	54,67
Медіана Median	33	54
Мода Moda	32,00 (183)	51,00 (175)
Дисперсія Dispersion	90,25	89,26
Стандартне відхилення Standard deviation	9,5	9,45
Стандартна помилка Standard error	0,16	0,16
Коефіцієнт варіації Coefficient of variation	29,70%	17,30%
Асиметрія Asymmetry	0,57	-0,03
Надлишок Excess	-0,15	-0,02
t-test	101,98 ($p < 0,001$)	–
Fisher's F-test	1,01 ($p < 0,05$)	–
1s-X+s1	68,14	68,79
2s-X+s2	95,54	95,35
3s-X+s3	100	99,81

Таблиця 2. Розподіл пацієнтів груп за статтю, n (%)

Table 2. Distribution of patients in groups by gender, n (%)

Групи Groups	Жінки Women	Чоловіки Men	Всього Total
0-18	2812 (48,4)	798 (55,5)	3610
Інші Others	2997 (51,6)	640 (44,5)	3637
Всього Total	5809 (100)	1438 (100)	7247

Було також проведено визначення динаміки найбільш розповсюдженої супутньої доброякісної патології при ПТК, а саме наявності ознак ХТ за патологічними звітами (**рис. 4**). До 2005-2007 рр., попри деякі суттєві коливання, відсоток наявності ознак ХТ у групі «0-18» був постійно і статистично значуще меншим, ніж у групі «Інші» ($p < 0,001$), коливаючись від 4,3% у 1990-1992 рр. до 12,0% у 2005-2007 рр. У 2008-2010 рр. відсоток ознак ХТ у групі «0-18»

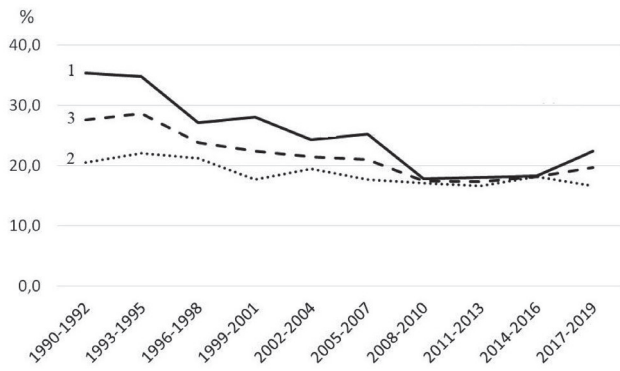


Рис. 1. Динаміка відсотка чоловіків серед пацієнтів із ПТК за 1990-2019 роки.

Примітка. 1 – група «0-18», 2 – група «Інші», 3 – разом.

Fig. 1. Dynamics of the percentage of men among patients with papillary thyroid carcinomas (PTC), 1990-2019.

Note. 1 – group «0-18», 2 – group «Others», 3 – total.

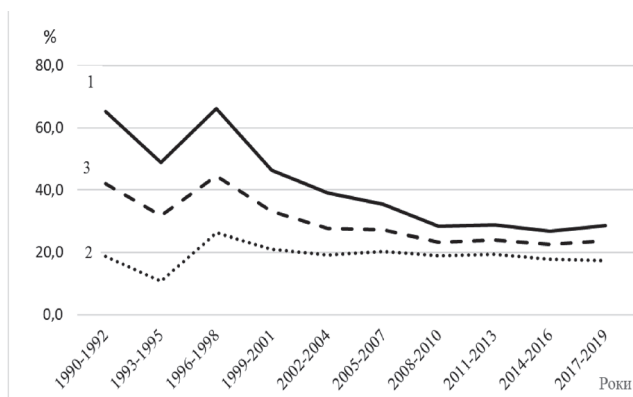


Рис. 2. Динаміка відсотка ураження регіонарних лімфовузлів серед пацієнтів із ПТК за 1990-2019 рр.

Примітка. 1 – група «0-18», 2 – група «Інші», 3 – разом.

Fig. 2. Dynamics of the percentage of regional lymph node involvement among patients with PTC, 1990-2019.

Note. 1 – group «0-18», 2 – group «Others», 3 – total.

зріс до 36,9% і практично зрівнявся з таким в групі «Інші». Після 2010 року ситуація кардинально змінилась: відсоток наявності ознак ХТ у групі «0-18» продовжив зростати до понад 50% ($p < 0,001$). Тільки в останній період (2017-2019 рр.) фіксується його зниження до 37,3%.

Протягом 1990-2019 років відбувались також зміни в підходах до хірургічного лікування ПТК, що можна бачити на графіку (рис. 5). З 1990 року поступово збільшувався відсоток тиреоїдектомій при переважанні в групі «0-18». Але після 1998 року і до 2007 статистично значущої різниці між групами не відзначається

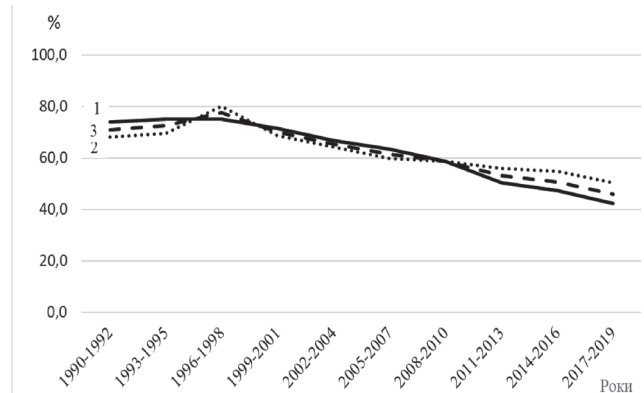


Рис. 3. Динаміка відсотка пацієнтів із 6 північних регіонів серед пацієнтів із ПТК за 1990-2019 рр.

Примітка. 1 – група «0-18», 2 – група «Інші», 3 – разом.

Fig. 3. Dynamics of the percentage of patients from 6 northern regions among patients with PTC, 1990-2019.

Note. 1 – group «0-18», 2 – group «Others», 3 – total.

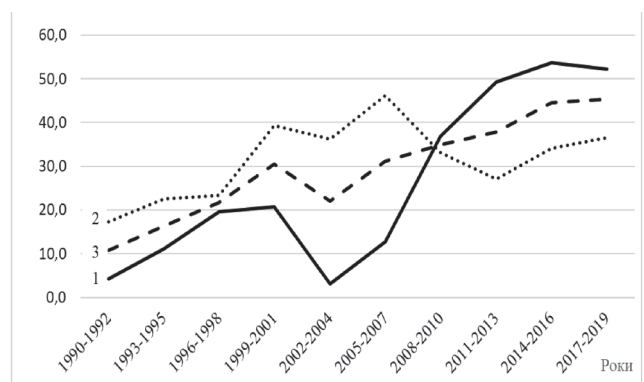


Рис. 4. Динаміка відсотка ознак ХТ у патогістологічному висновку серед пацієнтів із ПТК за 1990-2019 рр.

Примітка. 1 – група «0-18», 2 – група «Інші», 3 – разом.

Fig. 4. Dynamics of the percentage of signs of chronic thyroiditis in the histopathological conclusion among patients with PTC, 1990-2019.

Note. 1 – group «0-18», 2 – group «Others», 3 – total.

($p < 0,9$), хоча збільшення відсотка тиреоїдектомій продовжувалося. З 2008 до 2019 рік відсоток тиреоїдектомій у групі «0-18» став нижчим, ніж у групі «Інші» ($p < 0,001$). Зауважимо також, що в цих розрахунках до тиреоїдектомій ми відносили випадки первинно органозберігаючих операцій, якщо потім виконувалась заключна тиреоїдектомія.

Одним із найважливіших питань є ефективність хірургічного лікування ПТК. Методика Kaplan-Meier дозволяє побудувати криві виникнення рецидивів (виконання повторних операцій) та порівняти статистичну значущість

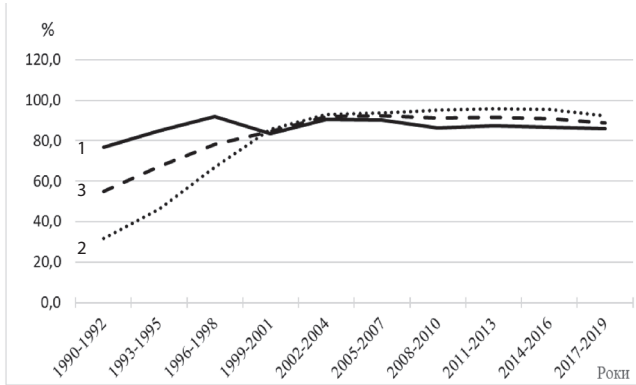


Рис. 5. Динаміка відсотка тиреоїдектомій серед пацієнтів із ПТК за 1990-2019 рр.

Примітка. 1 – група «0-18», 2 – група «Інші», 3 – разом.

Fig. 5. Dynamics of the percentage of thyroidectomies among patients with PTC, 1990-2019.

Note. 1 – group «0-18», 2 – group «Others», 3 – total.

їх розбіжностей у різних групах пацієнтів за різними методиками. Частіше за все розрахунки за Kaplan-Meier використовують для відслідковування виживаності, але її суть полягає у відображенні динаміки настання події («Date of event») із часом при врахуванні всіх, навіть короткочасних, випадків спостереження, які позначаються за датами вибуття з під нагляду (так звана «Date of censoring»). Ми побудували такі криві для груп «0-18» та «Інші» (рис. 6). Частіше криві за Kaplan-Meier будують починаючи з одиниці, маючи на увазі 100% пацієнтів на початок спостереження, коли надалі вони вибувають чи гинуть, що і відображають сходинки графіків. У нашому випадку мова йде про настання рецидиву, тобто логічно починати з 0 їх наявності. Крім того, при початку з 0 ми можемо змінити масштаб графіку та більш наочно показати як співвідносяться криві, бо кількість повторних операцій у цілому невелика і при збереженні на графіку всього проміжку від 0 до одиниці лінії будуть виглядати достатньо дрібними.

Треба також зауважити, що повторні втручання протягом перших 6 місяців після операції не враховувались, бо за логікою нашого розуміння онкологічних процесів операції в такий термін насамперед виконуються за умови наявності залишеної пухлинної тканини при первинній операції та не можуть надійно свідчити про саме рецидив захворювання. При цьому ми розуміємо, що ця межа є умовною і ніколи не може бути визначена зі 100% точністю.

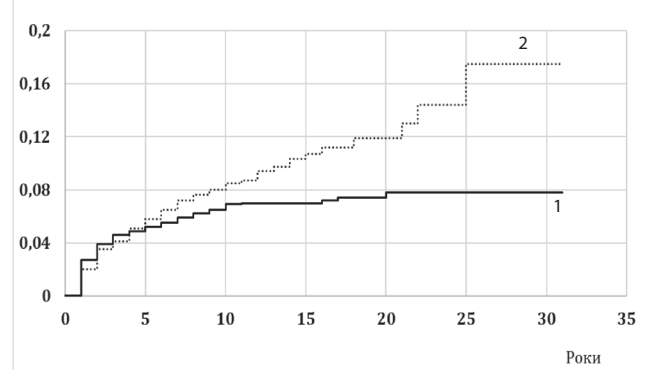


Рис. 6. Порівняння термінів виникнення рецидивів (повторні втручання) за методикою Kaplan-Meier.

Примітка. 1 – група «0-18», 2 – група «Інші».

Fig. 6. Comparison of recurrence times (repeated interventions) using the Kaplan-Meier method.

Note. 1 – group «0-18», 2 – group «Others».

Тести визначення статистичної значущості розбіжностей кривих дали такі результати: Log-Rank Test = 0,000 ($p=0,990$); Alternative Log-Rank(HF) Test = 0,002 ($p=0,975$); Wilcoxon Test = 2002,245 ($p<0,001$) та Tarone-Ware Test = 179,774 ($p<0,001$). Треба зазначити, що Log-Rank Test надає однакову вагу всім періодам спостереження і чутливий насамперед до пізніх відмінностей. Якщо Log-Rank показує $p=0,9$, то це може означати, що на пізніх термінах відмінностей немає або вони нестійкі. Альтернативний Log-Rank Test, а саме його модифікація, яку ми використовували (Weighted log-rank test of Harrington–Fleming), також посилює відмінності в пізні терміни спостереження. Тест Wilcoxon (Gehan–Breslow) надає більшу вагу раннім подіям та сильніше реагує на ранні відмінності в кривих. Tarone-Ware Test є проміжним між Log-Rank Test і Wilcoxon Test: він помірно підсилює ранні та середні інтервали часу.

Отже, можна зробити висновок, що в нашому випадку відмінності між групами існують тільки на ранніх термінах спостереження, але зникають пізніше. Водночас загальна кількість повторних операцій, тобто зафіксованих рецидивів, є статистично значуще нижчою в групі «0-18», складаючи 3,5% проти 4,7% у групі «Інші» ($p<0,025$). Якщо розраховувати за окремими десятиріччями, то за 1990-1999 статистична значущість розбіжностей відсутня ($p<0,9$); за 2000-2009 рр. вона є ($p<0,05$); за 2010-2019 також відсутня ($p<0,1$). Такий розклад пояснює неоднознач-

ність оцінок кривих Kaplan-Meier різними узгальнювальними тестами.

Обговорення

Співвідношення жінок та чоловіків серед пацієнтів із ПТК завжди привертає увагу дослідників. Є роботи, які навіть цілком присвячені цьому питанню [11]. Вже було наголошено дослідниками, що частка чоловіків зростає в групі пацієнтів, які зазнали опромінення внаслідок аварії на ЧАЕС чи з інших причин, зміщуючись у бік 1:1 [2, 12]. Так було зазначено, що серед постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС у групі дітей до 10 років співвідношення Ж/Ч знижується майже до 1:1, у групі дітей (всіх до 14 років) до 1,4:1, у групі підлітків від 15 до 18 років на час операції до 2,3:1, коливаючись біля цих значень за різні періоди спостереження [9].

Власні дані ми представили у вигляді динаміки за роками (триріччями) відсотків осіб чоловічої статі за всіма пацієнтами та окремо в групі «0-18» (на час аварії на ЧАЕС) та старших за віком пацієнтів на 1986 рік (група «Інші»). Співвідношення Ж/Ч за всіма пацієнтами за весь період спостереження становило 4,0:1 (по групі «0-18» воно становило 3,5:1, а в групі інші 4,7:1). Однак при окремому розгляді періодів 1990-2007 рр. та 2008-2019 рр. для групи «0-18» співвідношення відповідно були 2,6:1 та 4,2:1. Головним висновком наведеного розподілу за відсотками осіб чоловічої статі ми вважаємо наочну демонстрацію поступового зниження з роками цього відсотка та його стабілізацію з 2008-2010 рр. (рис. 1). Таким чином, за показником співвідношення Ж/Ч, можливий вплив опромінення внаслідок аварії на ЧАЕС спостерігався лише до 2008-2010 рр., після чого зрівнявся з таким для всієї дослідженої групи. Деякі зміни за останні роки спостереження (2017-2019 рр.) поки що складно інтерпретувати, але якщо і робити якісь припущення, то їх вочевидь важко пов'язати з радіаційним опроміненням у 1986 році.

Ураження регіонарних лімфатичних вузлів при ПТК є важливим фактором як поширеності/агресивності пухлини, так і прогнозу. Відсоток їх ураження за даними різних авторів коливається від 25 до 60% [13, 14], а в дітей зазвичай ці відсотки більші та досягають 65-83% [1, 15, 16]. За нашими даними відсоток ураження регіонарних лімфовузлів (N1) в групі «0-18» досягав максимуму 66,2% (1996-1998 рр.) і загалом зменшувався до 26-28% за останні роки спостереження

(2008-2019 рр.), де мав зовсім незначні коливання. На рис. 2 можна бачити, що тенденція до зменшення відсотка N1 зупинилась після 2007 року, але статистична значущість розбіжностей із групою «інші» залишилась на рівні $p < 0,001$. Ці результати демонструють аналогічну з відсотком чоловіків тенденцію до зниження до 2007 року в групі «0-18», але, на відміну від статистичного показника, відсоток N1 на всьому періоді спостереження відображав суттєву перевагу над групою «Інші». Це можна розглядати як свідчення довготривалих наслідків опромінення в дитячому віці, про що наголошувалось у літературі [8, 17].

Факт найбільшого забруднення північних регіонів України та м. Києва є відомим і неодноразово підтвердженим [2, 9, 18]. Але якщо порівнювати відсоток пацієнтів із цих регіонів, то між групами «0-18» та «Інші» спостерігається повна кореляція протягом усього періоду дослідження (1990-2019 рр.). На рис. 3 можна також бачити поступове зменшення відсотка пацієнтів із цих регіонів із більш ніж 70% у перші роки дослідження до 50% та навіть менше в останні. Ці дані опосередковано віддзеркалюють захворюваність загалом та відношення лікарів до проблеми ПТК (наш Інститут є провідною установою в Україні з надання допомоги цим хворим, насамперед дитячого віку), але майже не мають відношення до будь-яких конкретних особливостей лікування ПТК.

Наявність ознак ХТ у пацієнтів із ПТК давно привертає увагу дослідників. За деякими даними таке поєднання складає 41,4% [19]. Але переважна більшість робіт визначає цей відсоток близько 25% [20, 21]. За даними одного ґрунтового метааналізу він складає в середньому близько 19% [22]. До сьогодні триває дискусія щодо впливу наявності ХТ на агресивність ПТК (більшість дослідників вважає, що таке поєднання корелює з меншою агресивністю). Що стосується конкретних відсотків ознак ХТ у пацієнтів України з ПТК у контексті наслідків аварії на ЧАЕС, то нашими попередніми гістопатологічними дослідженнями ПТК пацієнтів із групи підвищеного ризику (0-18 років на час аварії на ЧАЕС) було встановлено наявність двох вірогідних висхідних трендів (обидва $p < 0,001$): вікового, від 9,6% у дітей, до 10,7% – у підлітків і до 17,7% у дорослих віком 19-42 років на час операції, а також часового, від 6,0% для всіх груп у 1990-1994 рр. до 18,5% – у 2005-2010 рр. [2]. За наведеними оновленими даними (рис. 4) динаміка відсотка наявності

ознак ХТ, зазначеної в патогістологічних висновках, була доволі варіабельною, але, не зважаючи на деякі суттєві коливання, загалом можна прослідити перехрест відсотків у групах «0-18» та «Інші» саме на межі тих самих триріч (2005-2007 та 2008-2010 роки). До 2008 року наявність ознак ХТ завжди була меншою в групі «0-18», а після цього рубікону завжди вища. Можливо це пов'язано з пригніченням імунної системи в осіб які зазнали опромінення у віці до 18 років і цей вплив триває впродовж 23 років, після чого спостерігався зворотний процес.

Усі пацієнти досліджених груп зазнали хірургічного лікування ПТК у різних обсягах (рис. 5). Треба зауважити, що в той час відбувались зміни й в хірургічній тактиці, на що впливали декілька факторів. Головним безумовно було усвідомлення лікарями наслідків аварії на ЧАЕС на тлі очевидного збільшення пацієнтів із ПТК, особливо дитячого та підліткового віку. Це спонукало до більш ретельного вивчення світового досвіду та переосмислення хірургічної стратегії лікування цих пацієнтів. Але в ті ж часи відбувалось також широке впровадження в практику синтетичного тироксину, який позбавив пацієнтів від алергічних реакцій (які були доволі частими при використанні тиреоїдину) і розширив можливості хірургічної допомоги при патології щитоподібної залози. До цього часу хірурги переважно намагались залишати хоч невелику частину тканини залози майже при всіх типах патології (пухлинах, тиреотоксикозі, багатовузлових зобах). Ця стратегія мала конкретну мету – зменшити ризики важкого гіпотиреозу на випадок алергії на тиреоїдин. Таким чином, на графіку можна бачити вплив обох цих факторів. Як у групі «0-18», так і в групі «Інші» з 1990 до 1998 року відбувалось поступове збільшення відсотка тиреоїдектомій при суттєвій перевазі групи «0-18» ($p < 0,001$).

З 1999 по 2007 роки відсоток тиреоїдектомій вже не мав суттєвих змін між групами «0-18» та «Інші» ($p < 0,9$). А з 2008 до 2019 року відсоток тиреоїдектомій у групі «0-18» став нижчим, ніж в групі «Інші» зі статистичною значущістю $p < 0,001$. Слід зазначити, що така зміна хірургічної стратегії не відбулась одночасно «за вказівкою», це був шлях, на якому постійно проводились аналітичні підсумкові дослідження, відбувалась все ширша інтеграція у світову спільноту хірургів ендокринологів (обмін досвідом) і безумовно на прийняття конкретних рішень впливали обговорення і намагання врахувати всі осо-

бливості кожної клінічної ситуації.

Оцінка віддалених результатів лікування ПТК досліджених груп була проведена за допомогою будування кривих за Kaplan-Meier (рис 6). Окремо розраховувались повторні операції в групах «0-18» та «Інші», що дало змогу порівняти ці криві за декількома методиками. Отримані результати свідчать, що в групі «0-18» кількість повторних втручань в цілому (3,5%) була меншою, ніж в групі «Інші» (4,7%) при $p < 0,025$. І це при тому, що, як було показано вище, кількість тиреоїдектомій з 2005 року в групі «0-18» була статистично значуще нижчою при $p < 0,001$. Середній відсоток повторних втручань із приводу рецидивів за обома групами (7247 пацієнтів) становив 4,1%.

У літературі наявні суттєві коливання відсотків рецидивів при ПТК. Так, в останніх рекомендаціях Американської тиреоїдної асоціації (American Thyroid Association) 2025 року зазначена частота рецидивів 15-35% [23]. У рекомендаціях цієї ж асоціації стосовно лікування дітей із вогнищевими утвореннями та диференційованим тиреоїдним раком сказано, що відсоток рецидивів становить приблизно 30% [24]. Китайські дослідники свідчать про 18,3% рецидивів [25]. Liu F.H. зі співавторами зазначають, що 5,2% рецидивів виникають при пухлині, яка обмежена щитоподібною залозою та 31,5% за наявності регіонарних метастазів [26]. При метааналізі, який охоплює 2318 пацієнтів у середньому зафіксовано 3,8% рецидивів, але за даними шести порівняльних досліджень було 7,9% при виконанні лише тиреоїдектомії та 4,7% при доповненні її профілактичною центральною дисекцією (у середньому 7,6%) [27]. За даними Fridman M. у групі дітей та підлітків, постраждалих від опромінення внаслідок аварії на ЧАЕС зафіксовано 3,9% локорегіонарних рецидивів [7].

Таким чином, можна стверджувати, що отримані нами відсотки рецидивів (повторних операцій) демонструють значення на нижній межі наявних у літературі за даними різних авторів. При цьому перевага в групі «0-18» дозволяє припустити більш сприятливий прогноз при лікуванні пацієнтів із групи підвищеного ризику стосовно розвитку радіогенних ПТК. З нашого погляду цей факт можна певною мірою пояснити молодшим віком пацієнтів групи «0-18» на час операції, а також тим, що радіогенним пост чорнобильським ПТК більш притаманні генетичні перебудови, так звані «злиття генів» («gene fusions»), а не генетичні мутації, в основному *BRAF*^{V600E} мутація

[18, 28, 29]. Це припущення певним чином підтверджують отримані нами раніше дані щодо статистично значущої частішої повної ремісії при післяопераційній радіоїодтерапії та довшої безрецидивної виживаності пацієнтів із радіогенною ПТК за відсутності *BRAF^{V600E}* мутації [5]. Ми також розуміємо, що можливо частина хворих мала рецидив та була оперована в інших клініках, але саме на випадок таких сумнівів і було проведено аналіз за методикою Kaplan-Meier, бо в ньому враховуються лише випадки, які надійно простежені. І таких виявилось також достатньо, щоб надати максимальний термін спостереження близько 30 років і засвідчити відносну перевагу рецидивів саме в групі «Інші».

Висновки

1. Відсоток чоловіків у групі пацієнтів, яким було до 18 років на час аварії на Чорнобильській АЕС був статистично значуще вищим на початку дослідження (37,7% проти 17,4% у групі «Інші») та поступово зменшувався до 2008 року, після чого він становив близько 18% в обох групах.

2. У групі пацієнтів «0-18» порівняно з групою «Інші» спостерігалася суттєво вища частота ураження регіонарних лімфовузлів (N1) протягом 1990-2007 рр. У наступних роках перевага відсотка N1 у групі «0-18» залишалася статистично значущою порівняно з групою «Інші», але в самій групі «0-18» частота регіонарних метастазів суттєво знижувалася з 66,2% у 1990-1992 рр. до 28% протягом 2008-2019 рр.

3. Відсоток пацієнтів із папілярною тиреоїдною карциномою з найбільш постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС північних регіонів України не зазнав статистично значущих змін між групами тих, кому було до 18 років та 19 і понад років у 1986 році та інших, але мав тенденцію до зменшення з більш ніж 70% у перші роки дослідження до 50% та навіть менше в останні.

4. Динаміка частоти супутнього хронічного тиреоїдиту була доволі варіабельною: до 2008 року ознаки хронічного тиреоїдиту визначалися рідше в групі «0-18», а у 2011-2019 роках, напроти частіше, ніж у групі «Інші», що може бути пов'язано з тимчасовим пригніченням імунної системи в осіб, які зазнали опромінення у віці до 18 років.

5. Поступове збільшення відсотка тиреоїдектомій відбувалось із 1990 до 1998 року як у групі осіб яким було до 18 років на час аварії на Чорнобильській АЕС, так і в групі інших при статистично значущій перевазі перших. З 1999 по

2007 роки відсоток тиреоїдектомій вже не мав статистично значущої різниці між групами, а з 2008 до 2019 року відсоток тиреоїдектомій у групі «0-18» став суттєво нижчим, ніж у групі «Інші».

6. Відсотки рецидивів (повторних операцій) демонструють значення на нижній межі наявних у літературі даних, при цьому нижча їх частота в групі «0-18» проти групи «Інші» дозволяє припустити більш сприятливий прогноз при лікуванні пацієнтів із групи підвищеного ризику щодо розвитку радіогенної папілярної тиреоїдної карциноми щитоподібної залози.

Перспективи подальших досліджень

У перспективі плануються подальші дослідження різних типів хірургічної ендокринної патології для виявлення закономірностей, пов'язаних як з аварією на ЧАЕС, так і з іншими чинниками. І головним результатом усіх цих досліджень повинно стати краще розуміння виникнення цієї патології, та, як наслідок, розробка більш ефективних протоколів ведення пацієнтів в Україні.

Список використаної літератури

1. Reiners C. Clinical experiences with radiation induced thyroid cancer after chernobyl. *Genes (Basel)*. 2011 May 31;2(2):374-83. doi: 10.3390/genes2020374.
2. Tronko M, Bogdanova T, Saenko V, Thomas GA, Likhtarov I, Yamashita S, editors. *Thyroid cancer in Ukraine after Chernobyl: dosimetry, epidemiology, pathology, molecular biology*. Nagasaki Association for Hibakushas' Medical Care (NASHIM). Nagasaki, IN-TEX; 2014. 175 p.
3. Fridman M, Lam AK, Krasko O, Schmid KW, Branovan DI, Demidchik Y. Morphological and clinical presentation of papillary thyroid carcinoma in children and adolescents of Belarus: the influence of radiation exposure and the source of irradiation. *Exp Mol Pathol*. 2015 Jun;98(3):527-31. doi: 10.1016/j.yexmp.2015.03.039.
4. Suzuki K, Saenko V, Yamashita S, Mitsutake N. Radiation-induced thyroid cancers: overview of molecular signatures. *Cancers (Basel)*. 2019 Sep 2;11(9):1290. doi: 10.3390/cancers11091290.
5. Zurnadzhy L, Bogdanova T, Rogounovitch TI, Ito M, Tronko M, Yamashita S, et al. Clinicopathological implications of the *BRAF^{V600E}* mutation in papillary thyroid carcinoma of Ukrainian patients exposed to the Chernobyl radiation in childhood: a study for 30 years after the accident. *Front Med (Lausanne)*. 2022 Apr 26;9:882727. doi: 10.3389/fmed.2022.882727.
6. Karyadi DM, Bogdanova TI, Milder CM, Hartley SW, Lee OW, Dean M, et al. Distinctive molecular features of radiation-induced thyroid cancers. *Sci Adv*. 2025 Aug 22;11(34):eadw7680. doi: 10.1126/sciadv.adw7680.
7. Fridman M, Savva N, Krasko O, Mankovskaya S, Branovan DI, Schmid KW, et al. Initial presentation and late results of treatment of post-Chernobyl papillary thyroid carcinoma in children and adolescents of Belarus. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014 Aug;99(8):2932-41. doi: 10.1210/jc.2013-3131.
8. Ron E. Thyroid cancer incidence among people living in areas contaminated by radiation from the Chernobyl accident. *Health Phys*. 2007 Nov;93(5):502-11. doi: 10.1097/01.HP.0000279018.93081.29.
9. Богданова ТІ, Шпак ВМ, Зурнаджи ЛЮ, Болгов МЮ, Бурко СВ, Дегтярьова ТЛ, та ін. Тренди захворюваності на рак щитоподібної залози серед дітей та підлітків України, постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи, вплив підвищення

- проліферативної активності на клініко-гістопатологічні характеристики радіогенних папілярних ТК. *Ендокринологія*. 2025;30(1):5-15 (Bogdanova TI, Shpak VM, Zurnadzhy LYU, Bolgov MYu, Burko SV, et al. Thyroid cancer incidence trends among children and adolescents of Ukraine affected by the Chernobyl accident, the effect of increased proliferative activity on the clinical and histopathological characteristics of radiogenic papillary thyroid carcinoma. *Endokrynologia*. 2025;30(1):5-15. doi: 10.31793/1680-1466.2025.30-1.5).
10. Brierley JD, Gospodarowich MK, Wittekind C, editors. TNM classification of malignant tumours. 8th edition. Oxford:Wiley-Blackwell; 2017. 233 p.
 11. LeClair K, Bell KJL, Furuya-Kanamori L, Doi SA, Francis DO, Davies L. Evaluation of gender inequity in thyroid cancer diagnosis: differences by sex in us thyroid cancer incidence compared with a meta-analysis of subclinical thyroid cancer rates at autopsy. *JAMA Intern Med*. 2021 Oct 1;181(10):1351-8. doi: 10.1001/jamainternmed.2021.4804.
 12. Li YD, Ye QY, Chen YX, Hu XR. Thyroid cancer: pathogenesis, clinicopathology, diagnosis, and management. *Med Comm* (2020). 2025 Oct 28;6(11):e70449. doi: 10.1002/mco2.70449.
 13. Davidson HC, Park BJ, Johnson JT. Papillary thyroid cancer: controversies in the management of neck metastasis. *Laryngoscope*. 2008 Dec;118(12):2161-5. doi: 10.1097/MLG.0b013e31818550f6.
 14. Shukla N, Osazuwa-Peters N, Megwalu UC. Association between age and nodal metastasis in papillary thyroid carcinoma. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021 Jul;165(1):43-9. doi: 10.1177/0194599820966995.
 15. Ngo DQ, Le DT, Ngo QX, Van Le Q. Risk factors for lateral lymph node metastasis of papillary thyroid carcinoma in children. *J Pediatr Surg*. 2022 Oct;57(10):421-4. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2022.01.017.
 16. Popović Krneta M, Šobić Šaranović D, Mijatović Teodorović L, Krajčinović N, Avramović N, Bojović Ž, et al. Prediction of cervical lymph node metastasis in clinically node-negative t1 and t2 papillary thyroid carcinoma using supervised machine learning approach. *J Clin Med*. 2023 May 24;12(11):3641. doi: 10.3390/jcm12113641.
 17. Tuttle RM, Vaisman F, Tronko MD. Clinical presentation and clinical outcomes in Chernobyl-related paediatric thyroid cancers: what do we know now? What can we expect in the future? *Clin Oncol (R Coll Radiol)*. 2011 May;23(4):268-75. doi: 10.1016/j.clon.2011.01.178.
 18. Morton LM, Karyadi DM, Stewart C, Bogdanova TI, Dawson ET, Steinberg MK, et al. Radiation-related genomic profile of papillary thyroid carcinoma after the Chernobyl accident. *Science*. 2021 May 14;372(6543):eabg2538. doi: 10.1126/science.abg2538.
 19. Battistella E, Pomba L, Costantini A, Scapinello A, Toniato A. Hashimoto's thyroiditis and papillary cancer thyroid coexistence exerts a protective effect: a single centre experience. *Indian J Surg Oncol*. 2022 Mar;13(1):164-8. doi: 10.1007/s13193-022-01515-9.
 20. Lee JH, Kim Y, Choi JW, Kim YS. The association between papillary thyroid carcinoma and histologically proven Hashimoto's thyroiditis: a meta-analysis. *Eur J Endocrinol*. 2013 Feb 15;168(3):343-9. doi: 10.1530/EJE-12-0903.
 21. Tang Q, Pan W, Peng L. Association between Hashimoto thyroiditis and clinical outcomes of papillary thyroid carcinoma: A meta-analysis. *PLoS One*. 2022 Jun 16;17(6):e0269995. doi: 10.1371/journal.pone.0269995.
 22. Resende de Paiva C, Grønhoj C, Feldt-Rasmussen U, von Buchwald C. Association between Hashimoto's thyroiditis and thyroid cancer in 64,628 patients. *Front Oncol*. 2017 Apr 10;7:53. doi: 10.3389/fonc.2017.00053.
 23. Ringel MD, Sosa JA, Baloch Z, Bischoff L, Bloom G, Brent GA, et al. 2025 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with differentiated thyroid cancer. *Thyroid*. 2025 Aug;35(8):841-985. doi: 10.1177/10507256251363120. Erratum in: *Thyroid*. 2025 Nov;35(11):1350. doi: 10.1177/10507256251387671.
 24. Francis GL, Waguespack SG, Bauer AJ, Angelos P, Benvenega S, Cerutti JM, et al. Management guidelines for children with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid*. 2015 Jul;25(7):716-59. doi: 10.1089/thy.2014.0460.
 25. Jang SW, Park JH, Kim HR, Kwon HJ, Lee YM, Hong SJ, et al. Recurrence risk evaluation in patients with papillary thyroid carcinoma: multicenter machine learning evaluation of lymph node variables. *Cancers (Basel)*. 2023 Jan 16;15(2):550. doi: 10.3390/cancers15020550.
 26. Liu FH, Kuo SF, Hsueh C, Chao TC, Lin JD. Postoperative recurrence of papillary thyroid carcinoma with lymph node metastasis. *J Surg Oncol*. 2015 Aug;112(2):149-54. doi: 10.1002/jso.23967.
 27. Wang TS, Cheung K, Farrokhyar F, Roman SA, Sosa JA. A meta-analysis of the effect of prophylactic central compartment neck dissection on locoregional recurrence rates in patients with papillary thyroid cancer. *Ann Surg Oncol*. 2013 Oct;20(11):3477-83. doi: 10.1245/s10434-013-3125-0.
 28. Efanov AA, Brenner AV, Bogdanova TI, Kelly LM, Liu P, Little MP, et al. Investigation of the relationship between radiation dose and gene mutations and fusions in post-Chernobyl thyroid cancer. *J Natl Cancer Inst*. 2018 Apr 1;110(4):371-378. doi: 10.1093/jnci/djx209. Erratum in: *J Natl Cancer Inst*. 2018 Jun 1;110(6):685.
 29. Morton LM, Lee OW, Karyadi DM, Bogdanova TI, Stewart C, Hartley SW, et al. Genomic characterization of cervical lymph node metastases in papillary thyroid carcinoma following the Chernobyl accident. *Nat Commun*. 2024 Jun 13;15(1):5053. doi: 10.1038/s41467-024-49292-z

Список скорочень

ІЕОР – ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України»

ПТК – папілярна тиреоїдна карцинома

ЧАЕС – Чорнобильська атомна електростанція

ХТ – хронічний тиреоїдит

ПТС – papillary thyroid carcinomas

Surgical treatment and postoperative follow-up of patients with papillary thyroid carcinoma after the Chernobyl accident (according to hospital register data)

M.Yu. Bolgov, Yu.M. Tarashchenko, O.V. Omelchuk, I.R. Yanchiy, P.P. Zynych, T.I. Bogdanova, M.D. Tronko

State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

Abstract. Papillary thyroid carcinoma (PTC) is recognized as the main type of post-Chernobyl radiogenic thyroid cancer, the study of which is the focus of attention of numerous scientific institutions around the world. In Ukraine, the main center in this field was and remains the SI «V.P. Komissarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (IEM).

Objective. Based on data from the IEM hospital registry, to analyze demographic data, surgical treatment tactics, and long-term follow-up results for Ukrainian residents of various ages with PTC who underwent surgery at the IEM after the Chernobyl accident over a 30-year period. **Material and methods.** The study included all available cases of primary surgery for PTC during the period 1990-2019, diagnosed in persons born before January 1, 1987, which to one degree or another could have been exposed to radiation as a result of the Chernobyl accident in the postnatal or prenatal periods (7,247 patients). Two groups of patients were analyzed: those who were under 18 years of age at the time of the Chernobyl accident constituted a group at increased risk of developing radiogenic PTC (group «0-18», 3,610 cases) and those who were 19 years of age and older at the time of the accident, who constituted a group at lower risk according to radiation medicine standards (group «Others», 3,637 cases). Observation period: from 1990 (the beginning of a probable increase in the incidence of thyroid cancer in Ukraine after the Chernobyl accident) to 2019 (achieving a sufficient period of postoperative follow-up of patients). To analyze the dynamics of changes in indicators over time, the

entire period 1990 to 2019 was divided into 10 periods of 3 years each.

Results. The percentage of men in the «0-18» group was statistically significantly higher at the beginning of the study (37.7% vs. 17.4% in the «Others» group) and gradually decreased until 2008, after which it was about 18% in both groups. In the «0-18» patient group, compared to the «Others» group, there was also a significantly higher incidence of regional lymph node involvement (N1) during 1990-2007. In subsequent years, the advantage of the N1 percentage in the «0-18» group remained statistically significant compared to the «Others» group, but within the «0-18» group itself, the frequency of regional metastases decreased significantly from 66.2% in 1990-1992 to 28.0% during 2008-2019. The percentage of patients with PTC from the six most affected northern regions of Ukraine did not undergo statistically significant changes between the groups of those who were <18 or ≥19 years of age in 1986, but tended to decrease from more than 70% in the early years of the study to approximately 40-50% in 2017-2019. The dynamics of the frequency of chronic thyroiditis (CT) was quite variable: until 2008, signs of CT were less frequently detected in the «0-18» group, and in 2011-2019, on the contrary, more frequently than in the «Others» group. A gradual increase in the percentage of thyroidectomies occurred from 1990 to 1998 in both the «0-18» group and the «Others» group, with a statistically significant of the first advantage. From 1999 to 2007, the percentage of thyroidectomies no longer had a statistically significant difference between the groups, and from 2008 to 2019, the percentage of thyroidectomies in the «0-18» group became lower than in the «Others» group ($p < 0.001$). **Conclusions.** The lower frequency of recurrences (repeat operations) in the «0-18» group compared to the «Others» group, determined over a 30-year observation period, suggests a more favorable prognosis in the treatment of patients from the high-risk group for the development of radiogenic PTC.

Keywords: Chernobyl accident, papillary thyroid cancer, surgical treatment, recurrences.

Для цитування: Болгов МЮ, Тарашченко ЮМ, Омельчук ОВ, Янчій ІР, Зінич ПП, Богданова ТІ, Тронько МД. Хірургічне лікування та післяопераційне спостереження пацієнтів із папілярною тиреоїдною карциномою після Чорнобильської катастрофи (за даними госпітального реєстру). Ендокринологія. 2026;31(1):63-72. DOI: 10.31793/1680-1466.2026.31-1.63.

Адреса для листування: Болгов Михайло Юрійович, mikebolgov@gmail.com; ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», вул. Вишгородська, 69, Київ 04114, Україна.

Відомості про авторів: Болгов Михайло Юрійович, д-р мед. наук, проф., керівник відділу хірургії ендокринних залоз, ORCID: 0000-0002-9011-9982; Тарашченко Ю.М., канд. мед. наук, старший науковий співробітник відділу хірургії ендокринних залоз, ORCID: 0000-0003-4787-359X; Омельчук Олександр Вікторович, канд. мед. наук, завідувач відділення хірургії, ORCID: 0000-0001-8993-9513; Янчій Іван Романович, канд. мед. наук, старший науковий співробітник відділу хірургії ендокринних залоз, ORCID: 0000-0003-0600-5833; Зінич Петро Петрович, канд. мед. наук, старший науковий співробітник відділу хірургії ендокринних залоз, ORCID: 0000-0001-8890-4343; Богданова Тетяна Іванівна, д-рка біол. наук, проф., завідувачка лабораторії морфології ендокринної системи, ORCID: 0000-0001-5119-0236; Тронько Микола Дмитрович, д-р мед. наук, проф., чл.-кор. НАН України, акад. НАМН України, завідувач відділу фундаментальних та прикладних проблем ендокринології, в.о. директора Інституту, ORCID: 0000-0001-7421-0981.

Особистий внесок: Болгов М.Ю. – ідея, загальне керівництво, дизайн дослідження, аналіз результатів, написання статті,

автоматизований аналіз даних госпітального реєстру; Тарашченко Ю.М. – аналіз клінічних даних, підготовка статті до друку; Омельчук О.В. – аналіз клінічних даних, участь у написанні рукопису; Янчій І.Р. – аналіз клінічних даних, аналіз результатів; Зінич П.П. – аналіз клінічних даних, підготовка статті до друку; Богданова Т.І. – участь у розробці концепції статті, участь у написанні рукопису; Тронько М.Д. – загальне керівництво, обговорення отриманих результатів.

Фінансування: дослідження проводилось у рамках бюджетного фінансування Національної академії медичних наук України за планом науково-дослідної роботи «Удосконалення діагностики, лікування, до- та післяопераційної тактики ведення поєднаної тиреоїдної патології у жителів України в умовах військового часу» ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України» (№ державної реєстрації: 0123U100762).

Декларація з етики: автори задекларували відсутність конфлікту інтересів і фінансових зобов'язань.

Стаття: надійшла до редакції 25.12.2025 р.; перероблена 11.01.2026 р.; прийнята до друку 09.04.2026 р.; надрукована 20.04.2026 р.

For citation: Bolgov MYu, Tarashchenko YuM, Omelchuk OV, Yanchiy IR, Zynych PP, Bogdanova TI, Tronko MD. Surgical treatment and postoperative follow-up of patients with papillary thyroid carcinoma after the Chernobyl accident (according to hospital register data). Endokrynologia. 2026;31(1):63-72. DOI: 10.31793/1680-1466.2026.31-1.63.

Correspondence address: Bolgov Mykhailo Yuriyovich, mikebolgov@gmail.com; State Institution «VP Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the NAMS of Ukraine», Vyshgorodska Str., 69, Kyiv 04114, Ukraine.

Information about the authors: Bolgov Mykhailo Yuriyovich, Dr. Sci. (Medicine), Prof., Head of the Department of Endocrine Surgery, ORCID: 0000-0002-9011-9982; Tarashchenko Yu.M., Ph. D., Department of Endocrine Surgery, ORCID: 0000-0003-4787-359X; Omelchuk Oleksii Viktorovich, Cand. Sci. (Medicine), Chief of the Department of Surgeon, ORCID: 0000-0001-8993-9513; Yanchiy Ivan Romanovych, Cand. Sci. (Medicine), Senior Resercher of the Department of Endocrine Surgery, ORCID: 0000-0003-0600-5833; Zynych Petro Petrovych, Cand. Sci. (Medicine), Senior Research Scientist of the Department of Endocrine Surgery, ORCID: 0000-0001-8890-4343; Bogdanova Tetiana Ivanivna, Ph. D., Prof., Head of the Laboratory of Morphology of the Endocrine System, ORCID: 0000-0001-5119-0236; Tronko Mykola Dmytrovych, Dr. Sci. (Medicine), Prof., Cor. Member of the NAS of Ukraine, Acad. of the NAMS of Ukraine, Head of the Department of Fundamental and Applied Problems of Endocrinology, Director of the Institute, ORCID: 0000-0001-7421-0981.

Personal contribution: Bolgov M.Yu. – idea, general management, research design, analysis of results, writing, automated analysis of hospital registry data; Tarashchenko Yu.M. – analysis of clinical data, preparation for publication of the paper; Omelchuk O.V. – analysis of clinical data, writing; Yanchiy I.R. – analysis of clinical data, analysis of results; Zynych P.P. – analysis of clinical data, preparation for publication of the paper; Bogdanova T.I. – participation in the development of the paper concept, writing; Tronko M.D. – general management, discussion of the results obtained.

Funding: the study was carried out within the budget funding of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine according to the plan of research work «Improving diagnostics, treatment, pre- and postoperative tactics of managing combined thyroid pathology in residents of Ukraine in wartime conditions» of the State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the NAMS of Ukraine» (No of state registration: 0123U100762).

Declaration of ethics: the authors have declared no conflicts of interest or financial obligations.

Article: received December 25, 2025; revised January 11, 2026; accepted April 09, 2026; published April 20, 2026.