

We could recommend using immunocytochemical detection of thyroperoxidase-positive thyrocytes in the biopates of thyroid papillary metastases, found in postoperative period. This approach allows predicting the response of metastases to radioiodine therapy in order to choose a proper therapeutic approach.

**Keywords:** papillary thyroid carcinoma, cytological diagnosis, prognosis, radioiodine resistant metastases, radioiodine uptake metastases, thyroid peroxidase.

УДК 616.441-006.6-073.916-085

Д. О. ДЖУЖА

Національний інститут раку МОЗ України, Київ

## ОСОБЛИВОСТІ КІНЕТИКИ $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA У МЕТАСТАЗАХ МЕДУЛЯРНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ: МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ СЦИНТИГРАФІЇ ПРИ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ МОНІТОРИНГУ

### THE FEATURES OF KINETICS OF $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA IN METASTASES OF MEDULLARY THYROID CANCER: THE POSSIBLE WAYS OF OPTIMISATION OF THE SCINTIGRAPHY AT POSTOPERATIVE MONITORING

Стандартний протокол лікування хворих на медулярний рак щитоподібної залози (МРЩЗ) передбачає хірургічне видалення пухлини і дисекцію центральної групи шийних лімфатичних вузлів. Нехірургічні методи лікування мають застосовуватися тільки в тих випадках, коли операцію не можна виконати. Доступні методи терапевтичного лікування МРЩЗ обмежені та малоєфективні. Зважаючи на це, тривалість і якість життя хворих МРЩЗ значною мірою залежить від ефективності проведення післяопераційного моніторингу і вчасного хірургічного лікування.

В післяопераційному спостереженні пацієнтів провідну роль відіграє регулярне визначення рівня кальцетоніну (КЦТ) у крові та візуалізація осередків метастазування й рецидивів за допомогою ультразвукового дослідження (УЗД), комп'ютерної томографії (КТ), магнітно-резонансної томографії (МРТ), сцинтиграфії. Часто підвищені рівні КЦТ вказують на існування осередків МРЩЗ у тих випадках, коли всі рутинні методи візуалізації (УЗД, КТ, МРТ) не здатні локалізувати ураження. Це звичайно пов'язане з дифузним мікрометастатичним поширенням в легені, печінку, кістковий мозок або з малими розмірами окремих осередків, що менші розрізнявальної спроможності рутинних методів [1, 2]. У цих випадках додаткову діагностичну інформацію можуть надати радіонуклідні методи.

Як туморотропні РФП для моніторингу хворих на МРЩЗ досліджено цілий ряд хімічних сполук ( $^{201}\text{TlCl}_2$ , фосфонати, мічені  $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{67}\text{Ga}$ -цитрат,

$^{99m}\text{Tc}$ -DMCA,  $^{123}\text{I}$ -,  $^{131}\text{I}$ -метайодобензилгуанідин). Серед доступних РФП  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA ( $^{99m}\text{Tc}$ -карбомек) показує найбільшу діагностичну чутливість — до 60–70 % — і вважається РФП вибору для післяопераційного моніторингу хворих на МРЩЗ [3].

Нові радіонуклідні методики, такі як соматостатинорецепторна сцинтиграфія, імуносцинтиграфія з міченими анти-РЕА антитілами, гастринорецепторна сцинтиграфія, які дозволяють підвищити чутливість діагностики рецидивів і метастазів МРЩЗ до 80–90 %, дороговартісні і до теперішнього часу не набули широкого застосування [4–7].

**Метою дослідження** є підвищення ефективності сцинтиграфії з  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA при моніторингу хворих на МРЩЗ шляхом вивчення особливостей фармакокінетики РФП та оптимізації параметрів радіонуклідних методик.

**Матеріали та методи.** Обстежено 47 хворих на МРЩЗ, що проходили моніторинг після хірургічного лікування. Серед обстежених 15 (31,9 %) чоловіків і 32 (68,1 %) жінки віком 21–74 роки, середній вік  $51,4 \pm 1,8$  року, медіана — 54,0 роки, мода — 62,0 роки. Усі спостереження були верифіковані морфологічно: в 41 (87,2 %) спостереженні визначено медулярний рак, у 4 (8,5 %) медулярно-фолікулярний, у 2 (4,3 %) — медулярно-папілярний.

Розподіл обстежених у групі за класифікацією TNM наведено в таблиці.

Таким чином, у групі післяопераційного моніторингу переважали хворі зі стадіями  $T_1N_0M_0$ ,  $T_2N_{0-1}M_0$ ,  $T_3N_{0-1}M_0$ , які разом склали 83,0 %.

## Розподіл хворих за класифікацією TNM

| Стадія TNM                                   | Кількість хворих | Відносна кількість, % |
|--|------------------|-----------------------|
| T <sub>1</sub> N <sub>0</sub> M <sub>0</sub> | 6                | 12,8                  |
| T <sub>1</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> | 2                | 4,3                   |
| T <sub>2</sub> N <sub>0</sub> M <sub>0</sub> | 7                | 14,9                  |
| T <sub>2</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> | 8                | 17,0                  |
| T <sub>3</sub> N <sub>0</sub> M <sub>0</sub> | 5                | 10,6                  |
| T <sub>3</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> | 13               | 27,7                  |
| T <sub>3</sub> N <sub>1</sub> M <sub>1</sub> | 2                | 4,3                   |
| T <sub>4</sub> N <sub>0</sub> M <sub>0</sub> | 1                | 2,1                   |
| T <sub>4</sub> N <sub>1</sub> M <sub>0</sub> | 3                | 6,4                   |
| Разом  | 47               | 100,0                 |

Усім хворим було виконано тиреоїдектомію з відповідною дисекцією шиї. В післяопераційному періоді восьми пацієнтам проведено ДПТ на ділянку шиї та середостіння сумарною дозою 40–60 Гр, яка в двох випадках доповнювалась курсами поліхіміотерапії. Чотирьом хворим зі змішаними гістологічними формами раку проводилась радіоабляція залишкової тканини щитоподібної залози лікувальними активностями <sup>131</sup>I. Радіонуклідна терапія <sup>131</sup>I-метилбензилгуанідином призначалась 10 пацієнтам.

Радіонуклідні дослідження виконувались на детекторному емісійному комп'ютерному томографі E. SAM 180 фірми Siemens (ФРН) з використанням низькоенергетичного паралельного коліматора з високою розрізняювальною спроможністю при налагодженні фотопік 140 кеВ і ширина вікна дискримінації +10 %. Дослідження проводились з <sup>99m</sup>Tc-карбомеком (комплекс п'ятивалентного технецію-99m з димеркаптосукциновою кислотою, <sup>99m</sup>Tc-(V)DMCA) виробництва підприємства «Радіопрепарат» (Узбекистан).

Комплексне радіонуклідне дослідження включало послідовне виконання непрямої радіонуклідної ангіографії, повільної динамічної сцинтиграфії та сканування всього тіла. Ангіографія проводилась безпосередньо після внутрішньовенного болюсного введення 500–700 МБк <sup>99m</sup>Tc-(V)DMCA протягом 60 с. Запис проводився на матрицю 256 × 256 зі швидкістю 1 кадр/с в прямих передній та задній проекціях у положенні пацієнта лежачи. Укладки хворих виконувались таким чином, щоб у полі зору детектора входили шиї і органи грудної порожнини. Динамічна сцинтиграфія реєструвалась протягом 60–90 хвилин після завершення ангіографії з швидкістю 1 кадр за хвилину. Дослідження проводились у тому ж положенні пацієнта, що і при ангіографії. Через 1,5–2 години після введення РФП виконувалось сканування всього тіла зі швидкістю 12 см/хв. Реєстрація інформації проводилась на матрицю 265 × 1024. Променеве навантаження на все тіло при одноразовому введенні <sup>99m</sup>Tc-(V)DMCA складало 0,003 мЗв/МБк, на сечовий міхур (критичний орган) — 0,085 мЗв/МБк.

Отримані дані обробляли за допомогою комп'ютерного забезпечення Syngo (фірма Siemens). Комп'ютерна обробка включала стандартні операції контрастування зображень, побудову «зон інтересу»,

кривих «активність – час», визначення коефіцієнтів відносного накопичення РФП «осередок/фон», періоду напіввиведення РФП з осередків МРЩЗ.

Усім хворим проводилось визначення рівня кальцетоніну в крові, за показаннями виконувались КТ, МРТ, УЗД за стандартними методиками. Результати радіонуклідних досліджень підтверджувались комплексним інструментальним обстеженням, спостереженням у динаміці та реопераціями.

Статистична обробка отриманих даних виконувалась за допомогою пакетів програм Statistica V. 5.0, SPSS 8.0 for Windows.

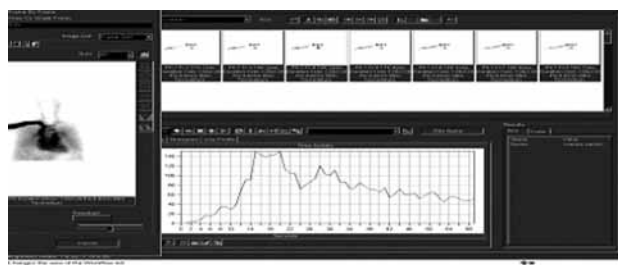
**Результати та їх обговорення.** Серед обстежених хворих у 24 (51,1 %) сцинтиграфічних ознак метастазування не виявлено. У 23 (48,9 %) осіб визначалися ділянки підвищеного накопичення РФП, які візуально оцінювались як метастази в лімфатичні вузли шиї та середостіння; при подальшому обстеженні метастазування підтверджено в 14 (29,8 %) хворих. У трьох (6,4 %) спостереженнях виявлено сцинтиграфічні ознаки віддалених метастазів.

У 5 хворих комплексне радіонуклідне дослідження повторювалось через 6–12 місяців і показало високу відтворюваність сцинтиграфічної картини. В одному випадку виявлено прогресування процесу.

З метою підвищення чутливості і специфічності дослідження проаналізовано дані непрямої радіонуклідної ангіографії та повільної динамічної сцинтиграфії у хворих з ділянками локальної гіперфіксації <sup>99m</sup>Tc-(V)DMCA. Ангіограми, що реєструвались з ділянок шиї та середостіння впродовж 60 с, склалися з піку першого проходження болюса РФП та хвилі рециркуляції. Ангіографічний пік складався з двох відрізків — що сходить і що спадає, які відображують процеси притоку та відтоку крові. Ангіограми з великих судин середостіння мають чіткий симетричний пік, з тривалістю зазвичай 5–7 с, тривалість висхідного сегменту — 2–3 с, низхідного сегмента — 3–4 с (рис. 1). Ангіографічні піки з метастатичних осередків МРЩЗ іноді, при значних розмірах метастатичних осередків, були розширеними, асиметричними, могли мати зубчасту форму. Тривалість піку — 8–16 с, висхідного сегмента — 4–12 с, низхідного — 4–12 с (рис. 2). Ці ангіографічні особливості можуть слугувати додатковими сцинтиграфічними ознаками для диференціації між метастатичними осередками МРЩЗ та ділянками гіперфіксації РФП, зумовленими перетинном, накладенням великих судин.



**Рис. 1.** Сцинтиграми непрямої радіонуклідної ангіографії з <sup>99m</sup>Tc-(V)DMCA і ангіограма, отримана з великої судини. Ангіографічний пік чітко виражений, прямий, симетричний



**Рис. 2.** Сцинтиграми непрямої радіонуклідної ангіографії з  $^{99m}\text{Tc}(\text{V})\text{DMCA}$  і ангіограма, отримана з метастазу МРЦЗ у лімфатичний вузол середостіння.

Ангіографічний пік розширений, зубчастий, асиметричний

У кривих «активність – час», отриманих при обробці даних повільної динамічної сцинтиграфії з метастатичних осередків МРЦЗ у лімфатичних вузлах, можна було виділити такі сегменти (рис. 3):

а) сегмент накопичення, що сходить; середня тривалість його складала  $17,9 \pm 1,6$  хв;

б) «плато» відрізок з відносно стабільним рівнем накопичення РФП, середня тривалість —  $23,6 \pm 1,6$  хв;

в) сегмент виведення, який, як правило, починався після 45–55-ї хвилини.



**Рис. 3.** Сцинтиграми та криві «активність – час», отримані при проведенні динамічної сцинтиграфії з  $^{99m}\text{Tc}(\text{V})\text{DMCA}$ : верхня — з метастазу МРЦЗ у лімфовузол шії; середня — крива віднімання; нижня — з м'яких тканин шії

Максимум кривих «активність – час» у середньому визначався на  $29,3 \pm 3,1$  хв з коливаннями 10–58 хв. Відносно накопичення РФП у метастазах МРЦЗ у лімфатичні вузли шії та середостіння порівняно з тканинним фоном на максимумі становило 128,8–242,8 %, у середньому —  $162,7 \pm 6,4$  %. Період напіввиведення РФП з осередків гіперфіксації в лімфатичних вузлах складав 73,3–238,3 хв, в середньому —  $152,5 \pm 10,8$  хв.

Криві «активність – час» тканинного фону шії та середостіння склалися з тих самих сегментів, однак інтенсивність акумуляції РФП була значно меншою. «Плато» кривої починалося в середньому з  $16,3 \pm 0,9$  і тривало до  $33,4 \pm 3,4$  хв. При відніманні кривої «активність – час» тканинного фону від кривих «активність – час», отриманих із метастатичних осередків МРЦЗ, найбільша різниця між накопиченням в осередках та тканинним фоном спостерігалася з  $22,6 \pm 2,3$  до  $42,6 \pm 3,8$  хв.

У кривих «активність – час», отриманих з метастазів МРЦЗ в печінці, всі три сегменти більш виражені. Тривалість сегмента накопичення складала  $27,0 \pm 1,0$  хв, відносного плато —  $26,0 \pm 6,0$  хв, максимум у середньому відзначався на  $32,7 \pm 9,8$  хв. Відносно накопичення метастазів МРЦЗ у печінці порівняно з накопиченням у нормальній паренхімі на максимумі становило  $205,6 \pm 10,0$  %.

Таким чином, інтервал часу з 20-ї до 50-ї хвилини після внутрішнього введення  $^{99m}\text{Tc}(\text{V})\text{DMCA}$  може бути оптимальним для проведення сцинтиграфії шії та грудної порожнини з метою виявлення метастатичних осередків МРЦЗ. У 3 (21,4 %) з 14 спостережень чітка візуалізація малих метастазів у лімфатичні вузли шії спостерігалася тільки протягом 40–50 хв після введення РФП, і вони практично були відсутні на відстроеному скануванні всього тіла. В той же час проведення сцинтиграфії в інтервалі 20–50 хв може знижувати специфічність дослідження. Складність діагностики метастазів МРЦЗ у лімфатичні вузли полягає в тому, що перетин, накладення великих судин, судинні мальформації, запальні процеси в лімфатичних вузлах можуть протягом першої години створювати ділянки гіперфіксації РФП, які візуально сприймаються як підвищене накопичення  $^{99m}\text{Tc}(\text{V})\text{DMCA}$  в метастазах. Диференціальна діагностика може бути проведена за допомогою динамічних кривих, оскільки криві «активність – час», отримані з ділянок гіперфіксації РФП, зумовлені перетином, накладенням великих судин грудної порожнини або затримкою частини болуса РФП у великих венах, мають вигляд низхідної експоненти і є аналогічними кривим кліренсу крові (рис. 4). Аналіз динамічних кривих дозволив виключити наявність метастазів у лімфатичні вузли у 9 (39,1 %) з 23 пацієнтів.



**Рис. 4.** Сцинтиграми та криві «активність – час», що отримані при проведенні динамічної сцинтиграфії з  $^{99m}\text{Tc}(\text{V})\text{DMCA}$ :

верхня крива, отримана з осередку гіперфіксації РФП, є аналогічною нижній, отриманій з ділянки судини (крива кліренсу крові). Осередок гіперфіксації РФП зумовлений накладенням судин

У групі хворих, де в осередках гіперфіксації РФП кінетика  $^{99m}\text{Tc}(\text{V})\text{DMCA}$  була типовою для

метастазів МРЩЗ у лімфатичні вузли, рівні КЦТ у крові становили 210,7–2000,0 пг/мл, середній рівень — 1251,6 ± 197,6 пг/мл. У групі пацієнтів з ділянками гіперфіксації РФП у зоні шиї та середостіння, що мали криві «активність – час» у вигляді кривих кліренсу крові, рівень КЦТ становив 2,0–2000,0 пг/мл, у середньому 197,0 ± 124,2 пг/мл. У 4 спостереженнях у цій групі рівень КЦТ був більше 100 пг/мл, що, можливо, зумовлювалось метастазами, нездатними накопичувати РФП, малими розмірами метастатичних осередків або їх екрануванням великими судинами. Різниця між середніми показниками в групах вірогідна ( $p < 0,001$ ). Отримані дані підтверджують значущість оцінки кінетики  $^{99m}\text{Tc}$ -карбомеку в ділянках його гіперфіксації для диференціальної діагностики. В групі хворих з нормальною скинтиграфічною картиною середній рівень КЦТ становив 49,8 ± 20,3 пг/мл з коливаннями в межах 2,0–142,0 пг/мл.

Серед спостережень з одночасним проведенням комплексного радіонуклідного дослідження з  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA і УЗД, КТ або МРТ ознаки метастатичного ураження лімфатичних вузлів шиї та середостіння виявлено тільки при проведенні скинтиграфії в 3 хворих, при цьому рівні КЦТ склали 527,0–2000,0 пг/мл, в середньому — 1355,7 ± 435,1 пг/мл. У 4 осіб патологічні зміни визначалися тільки на УЗД або КТ; КЦТ був у межах 40,8–1626,0 пг/мл, в середньому — 491,7 ± 380,4 пг/мл. У 3 хворих без чітких ознак осередкового патологічного накопичення РФП у легенях при проведенні КТ виявлялися легеневі метастатичні осередки. Отже, при післяопераційному моніторингу хворих на МРЩЗ можливе істотне розходження результатів інструментальних методів візуалізації. Негативні дані КТ, УЗД не виключають позитивних результатів скинтиграфії з  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA. Застосування комплексного радіонуклідного дослідження в схемі післяопераційного моніторингу може підвищити ефективність діагностики.

Таким чином, для підвищення діагностичної чутливості доцільно проводити скинтиграфію

або ОФЕКТ з  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA в часовому інтервалі з 20-ї до 50-ї хвилини після внутрішнього введення РФП. Це дає можливість візуалізувати метастази в лімфатичні вузли шиї та середостіння невеликих розмірів з невисоким відносним накопиченням РФП, які при відстроченому дослідженні можуть не визначатися. Разом з тим, при виконанні дослідження у цей час існує ймовірність зниження діагностичної специфічності за рахунок підвищеного вмісту РФП у крові і візуалізації судин. Проведення комплексного радіонуклідного дослідження, що передбачає послідовне виконання непрямої радіонуклідної ангіографії, динамічної скинтиграфії та сканування всього тіла, дає змогу отримати додаткові дані, що мають диференціально-діагностичне значення і дозволяють підвищити діагностичну точність.

**Висновки.** Динамічні криві «активність-час», що відображують кінетику  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA в метастатичних осередках МРЩЗ у лімфатичних вузлах шиї і середостіння, мають трисегментну форму і складаються з сегмента накопичення, тривалістю 17,9 ± 1,6 хв, сегмента «плато», тривалістю 23,6 ± 1,6 хв та сегмента виведення, який починається після 45–55-ї хвилини.

Динамічні криві «активність – час», що відображують кінетику  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA метастазів МРЩЗ у печінці складаються з трьох сегментів: накопичення, тривалістю 27,0 ± 1,0 хв, відносного плато, тривалістю 26,0 ± 6,0 хв та сегмента виведення.

Для підвищення діагностичної чутливості доцільно проводити скинтиграфію з  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA при післяопераційному моніторингу хворих на МРЩЗ у часовому інтервалі з 20-ї до 50-ї хв після внутрішнього введення РФП.

Проведення комплексного радіонуклідного дослідження, що включає послідовне виконання непрямої радіонуклідної ангіографії, динамічної скинтиграфії та сканування всього тіла, дає можливість отримати додаткові дані, які мають диференціально-діагностичне значення і дозволяють підвищити діагностичну точність.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Besonderheiten bei der Nachsorge des C-Zell-Karzinoms* / W. Becker, W. Spiegel, C. Reiners, W. Borner // *Nuklearmedizin*. — 1988. — Т. 9. — С. 167–181.
2. *Anti-carcinoembryonic antigen antibodies versus somatostatin analogs in the detection of metastatic medullary thyroid carcinoma: are carcinoembryonic antigen and somatostatin receptor expression prognostic factors?* / T. M. Behr, S. Gratz, P. M. Marcus et al. // *Cancer*. — 1997. — P. 2436–2457.
3. *Role of nuclear medicine in the diagnosis and therapy of medullary thyroid carcinoma* / V. Ruffini, M. Salvatore, M.C. Garganese et al. // *Rays*. — 2000. — Vol. 25. — P. 273–282.
4. *In-111-DTPA-D-[Glu1]-minigastrin used for diagnosis of medullary thyroid carcinoma in comparison to F-18-FDG PET and CT scanning* / M. Gotthardt, M. Behe, M. L. Schipper et al. // *Eur. J. Nucl. Med.* — 2002. — Vol. 29, suppl. 1. — P. 118.
5. *Enhanced bilateral somatostatin receptor expression in mediastinal lymph nodes («chimney sign») in occult metastatic medullary thyroid cancer: a typical sign of tumor manifestation?* / T. M. Behr, S. Gratz, P. M. Markus // *Ibid.* — 1997. — Vol. 24. — P. 184–191.
6. *Localization of recurrences from medullary thyroid carcinoma by somatostatin-receptor-scintigraphy* / U. Dorr, K. Frank-Raue, F. Raue et al. // *Ibid.* — 1993. — Vol. 20. — P. 843.
7. *Targeting and initial radioimmunotherapy of medullary thyroid cancer with  $^{131}\text{I}$ -labeled monoclonal antibodies to carcinoembryonic antigen* / M. E. Juweid, R. M. Sharkey, T. Behr et al. // *Cancer Res.* — 1995. — Vol. 55. — P. 5946–5951.

**Резюме.** Проаналізовано результати комплексного скінтиграфічного дослідження з  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA 47 хворих на медулярний рак щитоподібної залози (МРЩЗ), що проходили післяопераційний моніторинг. Після внутрішнього болюсного введення 500–700 МБк РФП їм послідовно виконувалась ангіосцинтиграфія протягом 60 с, динамічна скінтиграфія тривалістю 60–90 хв та сканування всього тіла. Виходячи з кінетики РФП у метастазах МРЩЗ у лімфатичних вузлах шиї, середостіння та печінки, встановлено оптимальний часовий інтервал проведення скінтиграфії з  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA — з 20-ї до 50-ї хвилини після внутрішнього введення. Виконання ангіосцинтиграфії та динамічної скінтиграфії дає можливість отримати додаткову інформацію, яка має диференціально-діагностичне значення і дозволяє підвищити специфічність дослідження.

**Ключові слова:** медулярний рак щитоподібної залози, післяопераційний моніторинг, скінтиграфія з  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA.

**Резюме.** Проанализированы результаты комплексного скинтиграфического исследования с  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA у 47 больных медулярным раком щитовидной железы, проходивших послеоперационный мониторинг. После внутривенного болюсного введения 500–700 МБк РФП им последовательно проводилась ангиосцинтиграфия в течение 60 с, динамическая скинтиграфия в течение 60–90 минут и сканирование всего тела. Исходя из кинетики РФП в метастазах МРЩЖ в лимфатических узлах шеи, средостения и печени, установлен оптимальный временной интервал проведения скинтиграфии с  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA — с 20-й по 50-ю минуту после внутривенного введения. Выполнение ангиосцинтиграфии и динамической скинтиграфии дает возможность получить дополнительную информацию, которая имеет дифференциально-диагностическое значение и позволяет повысить специфичность исследования.

**Ключевые слова:** медулярный рак щитовидной железы, послеоперационный мониторинг, скинтиграфия с  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA.

**Summary.** The results of complex scintigraphic investigations with  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA of 47 patients with medullary thyroid cancer, undergoing the postoperative monitoring, were analysed. The patients got an intravenous bolus injection of 500–700 MBq of the radiopharmaceutical followed by the 60 sec angioscintigraphy, then 60–90 min dynamic scintigraphy and a whole body scanning. Using the kinetics data of  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA in metastases of medullary thyroid cancer in neck and mediastinal lymph nodes, it was found that the optimum time for scintigraphy is 20–50 minutes after injection. The angioscintigraphy and dynamic scintigraphy gave the additional information for differential diagnostics and thus increased the specificity of the investigation.

**Keywords:** medullary thyroid cancer, postoperative monitoring of patients, scintigraphy with  $^{99m}\text{Tc}$ -(V)DMCA.

УДК 616-073.916

Я. В. КМЕТЮК

*Всеукраїнський центр радіохірургії Клінічної лікарні «Феофанія» ДУС, Київ*

## ОПИС ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПЕТ/КТ-ОБСТЕЖЕННЯ У ВСЕУКРАЇНСЬКОМУ ЦЕНТРІ РАДІОХІРУРГІЇ КЛІНІЧНОЇ ЛІКАРНІ «ФЕОФАНІЯ» ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ СПРАВАМИ

### DESCRIPTION AND WAYS OF OPTIMIZATION OF PET/CT AT RADIOSURGERY CENTER OF CLINICAL HOSPITAL «FEOFANIYA» GOVERNMENT AFFAIRS

Позитронно-емісійна томографія/комп'ютерна томографія (ПЕТ/КТ) — технологія, яка в основному використовується в стадіюванні онкологічних захворювань, тому має вагомое значення в галузі суспільної охорони здоров'я. Оптимізація використання такого апарата, і, як наслідок, можливість виконувати максимально можливу кількість досліджень в години його роботи, дозволить зменшити списки очікування пацієнтів на процедуру та ефективніше використовувати наявні ресурси [1–4].

Насправді максимальна кількість досліджень, які можна виконати протягом робочого дня даного відділення, задається комбінацією робочих годин обладнання та протоколом збору даних.

**Мета роботи** — аналіз всього протоколу дослідження ПЕТ/КТ від моменту реєстрації пацієнта до кінця обстеження, що потребує особливої уваги до часу, необхідного для кожного етапу процесу, кількості обстежених пацієнтів та тривалості їх перебування у відділенні.

**Матеріали та методи.** Відділення ПЕТ/КТ функціонує п'ять днів на тиждень з понеділка до п'ятниці: