

Summary. Children's chronic obstructive pyelonephritis (COPN) is the most important and difficult among microbes-inflammatory kidney's deceases. Kidney's COPN functional disorders are evaluated generally by clinical and laboratory criteria which not always have high informativity. Scintigraphic kidney's examinations with nephrothropic radiopharmaceuticals (NRP) are more informative.

Conclusion. The most informative are ^{99m}Tc -EC and ^{99m}Tc -DTPA for initial examinations, ^{99m}Tc -DTPA and ^{99m}Tc -pyrophosphate for monitoring examinations.

Keywords: chronic obstructive pyelonephritis, scintigraphic kidneys, radionuclide angiography, dynamics scintigraphic kidneys, statics scintigraphic kidneys, nephrothropic radiopharmaceuticals, children.

В. Ю. КУНДИН, І. В. НОВЕРКО, М. В. САТИР

ДУ «Інститут серця МОЗ України», Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОФЕКТ ТА ОФЕКТ/КТ У ДІАГНОСТИЦІ АТИПОВО РОЗТАШОВАНИХ АДЕНОМ ПАРАЩИТОПОДІБНИХ ЗАЛОЗ

APPLICATION OF SPECT AND SPECT/CT IN DIAGNOSIS OF ATYPICAL LOCATED ADENOMAS OF THE PARATHYROID GLANDS

Первинний гіперпаратиреоз (ПГПТ) є одним із найпоширеніших захворювань паращитоподібних залоз (ПЩЗ) і останнім часом все більше привертає увагу лікарів різних спеціальностей, що пов'язано не лише з високою частотою захворюваності, але й із суттєвим поглибленням знань про патогенез, генетичну обумовленість та ефективні методики лікування даної патології [3, 4].

Поширеність ПГПТ, обумовленого, як правило, аденомою ПЩЗ, складає у жінок 3–4 %, а у чоловіків приблизно 0,1 %. Основними причинами ПГПТ є одиничні аденоми ПЩЗ (90 % випадків), множинні аденоми (4 %), гіперплазія ПЩЗ (6 %) і паращитоподібна карцинома (< 1 %) [2, 3].

Частота незадовільних результатів хірургічного лікування ПГПТ складає від 1–2 % до 10–15 % і пов'язана зі складністю у знаходженні оперуючим хірургом ураженої ПЩЗ у типовому місці, наявності нерозпізаного множинного ураження ПЩЗ, часто пов'язаного з яскраво вираженими клінічними генетичними синдромами, а також із ектопічним розташуванням пухлин ПЩЗ: інтратиреоїдним, ретростернальним, медіастинальним та ін. [4, 7].

Методи візуалізації ПЩЗ при ПГПТ поділяються на доопераційні та інтраопераційні. Доопераційні поділяють на неінвазивні та інвазивні. Найчастіше застосовуються такі неінвазивні методи візуалізації: ультразвукове дослідження (УЗД), комп'ютерна томографія (КТ), мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ), магнітно-резонансна томографія (МРТ), сцинтиграфія ПЩЗ з ^{99m}Tc -МІВІ, однофотонно-емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ) з ^{99m}Tc -МІВІ. Інвазивні методи візуалізації застосовують у випадку сумнівних результатів, неспівпадінні отриманих даних при неінвазивних методах візуалізації.

До інвазивних методів належать черезшкірна тонко-гольова біопсія та ангіографія ПЩЗ. Чутливість УЗД при ПГПТ складає 56–85 %, специфічність — до 99 %. Недоліками УЗД є складність диференціювання патологічно змінених ПЩЗ та вузлів щитоподібної залози (ЩЗ), лімфатичних вузлів, неможливість виявлення дрібних утворень, обмеженість ділянок візуалізації (позаду стравоходу, за грудниною) [1, 4].

Найбільш специфічний метод візуалізації ПЩЗ — сцинтиграфія з ^{99m}Tc -МІВІ. Метокси-ізо-бутил-ізонітрил (МІВІ) — жиророзчинний комплекс, який з'єднується з мембраною мітохондрій та акумулюється в клітинах з великою їх кількістю (міокардіоцити, еозинофіли), у проліферуючих доброякісних та злоякісних пухлинах [4, 5]. Чутливість до ^{99m}Tc -МІВІ при аденомі ПЩЗ більш значна (90 %), ніж при гіперплазії ПЩЗ (67 %). Сцинтиграфія ПЩЗ з ^{99m}Tc -МІВІ у комплексі з визначенням рівня паратиреоїдного гормону має особливу значущість при плануванні хірургічного втручання та при повторних операціях. Точність цього методу перевищує 90 %. В останні роки разом з планарною сцинтиграфією ПЩЗ застосовують ОФЕКТ, а в деяких складних клінічних випадках — ОФЕКТ/КТ. Перевага ОФЕКТ полягає в тому, що вона дозволяє отримати не просто площинні зображення, а серію топографічних зрізів органа чи частини тіла, що значно підвищує точність та наочність діагностики. Чутливість її становить 86,8 %.

Крім ОФЕКТ з ^{99m}Tc -МІВІ, для уточнення локалізації уражених ПЩЗ застосовують ОФЕКТ/КТ середостіння та шиї. Показаннями є персистуючий та резидуальний гіперпаратиреоз, підозра на ектопію ПЩЗ у середостіння або ділянку шиї, яку неможливо детально візуалізувати за допомогою УЗД та планарної сцинтиграфії. Чутливість ОФЕКТ/КТ з ^{99m}Tc -МІВІ перевищує 90 % [1, 2, 4, 8].

Метою нашої роботи було вивчення можливості застосування ОФЕКТ та суміщеної технології ОФЕКТ/КТ у діагностиці атипово розташованих аденом ПЩЗ у складних діагностичних випадках, коли стандартні методи діагностики не дають повної інформації.

У відділенні було обстежено 143 пацієнти з патологією ПЩЗ. Статеві та вікові структури пацієнтів: жінки — 129 (90,2 %), чоловіки — 14 (9,8 %), середній вік — $46,0 \pm 22,0$ роки (24–68 років). Попередньо усім пацієнтам був виконаний стандартний діагностичний алгоритм, який включав фізикальне обстеження, визначення рівнів загального та іонізованого кальцію, неорганічного фосфору і паратиреоїдного гормону в сироватці крові, а також УЗД щитоподібної залози. Окремим пацієнтам було виконано КТ ший та середостіння.

Паратиреосцинтиграфію з ^{99m}Tc -МІВІ було проведено усім пацієнтам, при цьому 9 (6,3 %) хворим додатково було виконано ОФЕКТ і 3 (2,1 %) хворим — ОФЕКТ/КТ.

Препарат ^{99m}Tc -МІВІ був приготований згідно з інструкцією виробника (Polatom, Польща) із використанням елюату ^{99m}Tc , отриманого з генератора моїбдену ^{99}Mo як радіоактивної мітки.

^{99m}Tc -МІВІ вводили активністю 370–555 МБк болюсно в ліктьову вену. Через 10 хв після ін'єкції (рання фаза дослідження), 120 та 180 хв після ін'єкції (пізня фаза дослідження) пацієнтам виконувалась планарна сцинтиграфія ПЩЗ у передній проекції. Також через 180 хв після ін'єкції (відразу після пізньої фази дослідження) усім пацієнтам виконували оглядову сцинтиграфію грудної порожнини. Відразу після оглядової сцинтиграфії грудної порожнини окремим пацієнтам була виконана ОФЕКТ або ОФЕКТ/КТ.

Дослідження проводили на гамма-камері Infinia Hawkeye, що поєднує в собі однозрізовий комп'ютерний томограф з гамма-камерою Infinia. При планарній сцинтиграфії застосовували колізатор загального призначення, матрицю 64×64 пікселів. При ОФЕКТ використовували такі установки: орбіта руху циркулярна, положення детекторів під кутом 180° один до одного (H-mode position), направлення руху детекторів — проти часової стрілки, колізатор загального призначення, матриця 128×128 пікселів, 120 проекцій, експозиція — 20 с на проекцію. При цьому детектори гамма-камери здійснювали оберт у 360° навколо пацієнта. Рентгенівська КТ виконувалась на однозрізовому комп'ютерному томографі, електрична напруга становила 140 кВ, сила струму — 2,5 мА, товщина зрізу — 10 мм.

При аналізі отриманих сцинтиграм вивчався характер фіксації РФП у тканинах пацієнтів, оцінювався коефіцієнт відносного накопичення ^{99m}Tc -МІВІ в ураженій ділянці порівняно з оточуючими тканинами (фоном), в якості якого використовували симетричні ділянки.

За даними ОФЕКТ та ОФЕКТ/КТ з допомогою програмних засобів системи Xeleris проводилась реконструкція аксіальних, фронтальних та сагітальних

зрізів розподілу накопичення ^{99m}Tc -МІВІ у тканинах пацієнтів. Розподіл РФП оцінювали на всіх зрізах ОФЕКТ, продивляючись їх послідовно покровоко (товщина кроку при ОФЕКТ складала 0,4–0,8 см).

На основі проведених досліджень у 115 (80,4 %) пацієнтів були отримані діагностичні зображення високої якості з інтенсивною акумуляцією РФП у патологічно змінених ПЩЗ, що дозволило зробити висновок про вогнищеве ураження ПЩЗ у цих пацієнтів. Слід зазначити, що у 99 (69,2 %) хворих гіперфіксація ^{99m}Tc -МІВІ в типово розташованих уражених ПЩЗ візуалізувалась як на ранніх, так і на пізніх фазах дослідження, а також на оглядовій сцинтиграмі грудної порожнини. При цьому в 95 (66,4 %) випадках були діагностовані одиночні аденоми ПЩЗ і у 4 (2,8 %) випадках — подвійні аденоми ПЩЗ.

У 3 (2,1 %) пацієнтів сцинтиграфічно на оглядовій сцинтиграмі грудної порожнини визначались ділянки патологічно підвищеної фіксації РФП у верхньому середостінні. У зазначених хворих рівні паратиреоїдного гормону та кальцію сироватки крові значно перевищували нормальні показники, тому для уточнення локалізації виявлених вогнищевих утворень, а також для підтвердження даних, отриманих при планарній сцинтиграфії, цим пацієнтам додатково було виконано ОФЕКТ/КТ середостіння та грудної порожнини. В результаті було підтверджено наявність та встановлено точну локалізацію раніше виявлених вогнищ гіперфіксації РФП. На основі виконаних досліджень та отриманих даних нами було зроблено висновок про наявність у вищевказаних пацієнтів атипово (медіастинально) розташованих аденом ПЩЗ.

У 13 (9,1 %) пацієнтів ділянки патологічно підвищеної фіксації препарату в проекції ПЩЗ були виявлені лише на пізніх фазах дослідження та на оглядовій сцинтиграмі грудної порожнини, що могло бути обумовленим перебуванням аденоми ПЩЗ безпосередньо з тканиною ЩЗ або інтратиреоїдно. Таким чином, візуалізація ураженої ПЩЗ була можлива лише після вимивання ^{99m}Tc -МІВІ з тканини ЩЗ.

У 16 (11,2 %) пацієнтів ділянок патологічно підвищеної фіксації РФП у проекції ЩЗ, ший та грудної порожнини як на ранніх, так і на пізніх фазах дослідження виявлено не було. Розподіл ^{99m}Tc -МІВІ відповідав фізіологічному (візуалізувалась фіксація препарату в привушних та підщелепних слинних залозах, ЩЗ та міокарді). Отримані негативні результати можуть бути пов'язані з малими розмірами уражених ПЩЗ або зі зниженою їх метаболічною активністю чи наявністю багатовузлового зоба в анамнезі.

У 9 (6,3 %) хворих сцинтиграфічно визначались сумнівні ділянки помірно підвищеної фіксації препарату в тканинах ший та надключичних ділянках на ранніх, пізніх фазах дослідження та на оглядовій сцинтиграмі грудної порожнини. Цим пацієнтам було додатково виконано ОФЕКТ ший, у результаті чого у 4 (2,8 %) хворих було підтверджено наявність вогнищевих утворень атипово розташованих ПЩЗ: надключично — 1 (0,7 %) та в м'яких тканинах ший на 3–4 см нижче ЩЗ — 3 (2,1 %). У 5 (3,5 %) пацієнтів

за даними ОФЕКТ ділянок підвищеної фіксації РФП у проекції ЩЗ та шиї, які б вказували на вогнищеве ураження ПЩЗ, виявлено не було.

Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновки про те, що паратиреосцинтиграфія з ^{99m}Tc -MIBI є чутливим неінвазивним методом передопераційної

діагностики вогнищевих утворень ПЩЗ, який у поєднанні з технологіями ОФЕКТ та ОФЕКТ/КТ дозволяє підвищити точність встановлення локалізації атипично розташованих аденом ПЩЗ у складних діагностичних випадках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. «Ложноположительные» и «ложноотрицательные» результаты визуализирующих околощитовидные железы методов исследования при первичном гиперпаратиреозе / А. П. Калинин, И. В. Котова, Д. С. Алаев и др. // Сучасні мед. технології. — 2013. — № 3. — С. 71–73.
2. *Можливості* сцинтиграфії у діагностиці пухлинної патології паращитоподібних залоз. Результати власних досліджень / В. І. Церковняк, С. С. Макеєв, А. Є. Коваленко та ін. // Укр. радіол. журн. — 2014. — Т. XXI, вип. 3. — С. 120–123.
3. *Черенько С. М.* Первичный гиперпаратиреоз: основы патогенеза, диагностики и хирургического лечения / С. М. Черенько. — Киев, 2011.
4. *Шептуха С. А.* Сложные клинические ситуации в лечении первичного гиперпаратиреоза / С. А. Шептуха, С. М. Черенько // Сучас. мед. технології. — 2013. — № 3. — С. 230–233.
5. *Arbab A. S., Koizumi K., Toyama K. et al.* // J. Nucl. Med. — 1996. — Vol. 37, N 9. — P. 1514–1556.
6. *Lumachi F., Zucchetta P., Marzola M.C. et al.* // Eur. J. Endocrinol. — 2000. — Vol. 143, N 6. — P. 755–760.
7. *Suliburk J. W., Perrier N. D.* // Oncol. — 2007. — Vol. 12, N 6. — P. 644–653.

Резюме. Целью нашей работы было изучение возможностей использования и эффективности технологий ОФЭКТ и ОФЭКТ/КТ с ^{99m}Tc -MIBI в диагностике атипично расположенных аденом паращитовидных желез. Обследовано 143 пациента с опухолевой патологией паращитовидных желез. У 115 пациентов (80,4 %) были получены диагностические изображения высокого качества. Отрицательные результаты наблюдались у 16 пациентов (11,2 %). Сомнительные результаты были получены у 9 пациентов (6,3 %). Сделаны выводы о высокой диагностической значимости сцинтиграфии с ^{99m}Tc -MIBI в диагностике опухолевой патологии паращитовидных желез, а также ОФЭКТ и ОФЭКТ/КТ с ^{99m}Tc -MIBI в определении атипично расположенных аденом паращитовидных желез.

Ключевые слова: аденома, паращитовидные железы, ОФЭКТ, ОФЭКТ/КТ, ^{99m}Tc -MIBI.

Summary. The aim of our study was to explore the possibilities and the effectiveness of SPECT and SPECT/CT technologies with ^{99m}Tc -MIBI in diagnosis of atypical located adenomas of the parathyroid glands. The study involved 143 patients with tumor pathology of the parathyroid glands. In 115 patients (80,4 %) high-quality diagnostic images were obtained. Negative results of scintigraphy occurred in 16 patients (11,2 %). Questionable results of scintigraphy occurred in 9 patients (6,3 %). The authors conclude about high diagnostic value of scintigraphy with ^{99m}Tc -MIBI in diagnosis of tumor pathology of the parathyroid glands and SPECT/CT with ^{99m}Tc -MIBI in diagnosis of atypical located adenomas of the parathyroid glands.

Keywords: adenoma, parathyroid glands, SPECT, SPECT/CT, ^{99m}Tc -MIBI.

Я. В. КМЕТЮК

Всеукраїнський центр радіохірургії КЛ «Феофанія» ДУС

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПЕТ/КТ-ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ

ORGANIZATIONALLY METHODOLOGICAL APPROACHES OF PET/KT-SYSTEM CREATION OF RESEARCHES IN UKRAINE

Позитронна емісійна томографія (ПЕТ) — високоінформативний метод променевої (радіонуклідної) діагностики з унікальними можливостями прижиттєвого визначення метаболізму на клітинному та молекулярному рівнях [1–8]. Цей метод ядерної медицини дозволяє за одне дослідження визначити

© Я. В. Кметюк, 2015

стадію захворювання, отримавши зображення первинної пухлини, регіонарних і віддалених метастазів [4–8]. Метод ПЕТ є одним із найбільш високо-технологічних та інформативних методів медичної візуалізації, що входять у групу методів молекулярної медицини — медицини XXI століття [8–12]. Метою даної роботи є аналіз потреби у центрах