

**Резюме.** Первичный гиперпаратиреоз (ПГП) является наиболее распространенной причиной гиперкальциемии у амбулаторно здоровых пациентов. Для диагностики этой патологии, как правило, используют паратиреосцинтиграфию (ПТСГ) с  $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ и ультразвуковое исследование (УЗИ). 87 пациентам с ПГП проведена ПТСГ и 80 пациентам — УЗИ области шеи. У 76 из 87 пациентов на ПТСГ обнаружены очаговые образования паратиреоидного происхождения, у 11 — признаки патологии не выявлены. Чувствительность ПТСГ в диагностике опухолевых поражений паращитовидных желез (ПЩЖ) составила 90,54 %, точность — 81,61 %. У 51 из 80 пациентов с ПГП при УЗИ области шеи обнаружены патологические очаги паратиреоидной природы, у 29 — признаки патологии не выявлены. Чувствительность УЗИ в диагностике опухолевых поражений ПЩЖ составила 64,29 %, точность — 61,25 %.

Таким образом, ПТСГ более информативна в выявлении патологически измененной паратиреоидной ткани по сравнению с ультразвуковым исследованием.

**Ключевые слова:** паратиреосцинтиграфия, ультразвуковое исследование, паращитовидные железы,  $^{99m}\text{Tc}$ -МИБИ.

**Summary.** Primary hyperparathyroidism (PHP) is the most common cause of hypercalcemia in ambulatory patients. For the diagnosis of this disease as usually use scintigraphy of parathyroid glands (PTSG) with  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI and ultrasonography (US). 87 patients with PHP were underwent to PTSG and 80 patients — to ultrasound of the neck area. 76 from 87 patients had the pathological focuses of parathyroid tissue on PTSG, 11 had not the signs of the disease. Sensitivity PTSG in diagnosis of focal lesions was 90.54 % an accuracy — 81.61 %. 51 from 80 patients had pathological focuses of the parathyroid glands on US and 29 patients had not signs of the disease. Sensitivity of US in diagnosis of focal lesions was 64.29 %, accuracy — 61.25 %.

PTSG more informative in identifying diseased parathyroid tissue as compared to ultrasound investigation.

**Keywords:** scintigraphy, ultrasound, parathyroid glands,  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI.

В. Д. РОЗУМЕНКО, С. С. КОВАЛЬ, С. С. МАКЕЄВ, А. В. РОЗУМЕНКО, Т. Г. НОВІКОВА

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

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ СУМІЩЕННЯ ДАНИХ ОФЕКТ/МРТ У ДІАГНОСТИЦІ ТА ЛІКУВАННІ ДИФУЗНОЇ ГЛІОМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ. РОЗБІР КЛІНІЧНОГО ВИПАДКУ

### APPLICATION OF THE METHOD OF COMBINING SPECT/MRI DATA IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DIFFUSE GLIOMA OF THE BRAIN. CLINICAL CASE STUDY

Дифузні гліоми головного мозку належать до гетерогенної групи новоутворень. За класифікацією ВООЗ, це нейроектодермальні пухлини, які складають більше половини від усіх первинних церебральних новоутворень [1]. Такі гліоми відносять до пухлин II ступеня анаплазії (WHO Grade II) і, за даними різних авторів, вони складають близько 30 % серед усіх гліом [2].

Церебральні пухлини, зокрема гліоми, діагностуються за допомогою комплексного клініко-інструментального обстеження. Інструментальним методом вибору є магнітно-резонансна томографія (МРТ), у випадках із наявністю об'єктивних застережень застосовують комп'ютерну томографію (КТ), тоді як однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ) та позитронна емісійна томографія (ПЕТ) застосовуються як допоміжні методи, що дозволяють отримати інформацію стосовно функціональних характеристик та метаболічної активності

виявленої патології [3, 4]. У сучасній діагностичній практиці широко застосовується суміщення даних, отриманих від різних візуалізаційних діагностичних методик, що дає змогу доповнити та уточнити отриману інформацію [5, 6].

До методів лікування новоутворень головного мозку, залежно від їх патогістологічної структури, розмірів, кількості вогнищ та локалізації, відносять хірургічне лікування, променеву та хімотерапію. Максимальна увага сьогодні приділяється хірургічним технологіям, спрямованим на оптимізацію об'єму резекції, що дозволяє досягти максимального обсягу видалення пухлинної тканини з урахуванням локалізації функціональних структур головного мозку. До найбільш поширених технологій інтраопераційної нейровізуалізації пухлин мозку належать мультимодальна нейронавігація, інтраопераційна МРТ та інтраопераційна флюоресценція [7, 8].

Метою даного дослідження є відображення можливостей і переваг застосування методики суміщення даних ОФЕКТ/МРТ під час діагностики та лікування

© В. Д. Розуменко, С. С. Коваль, С. С. Макеєв,  
А. В. Розуменко, Т. Г. Новікова, 2015

гліальних пухлин. У викладеному нижче матеріалі проведено докладний аналіз клінічного випадку за хворювання на дифузну гліому головного мозку.

Пацієнтці К., 35 років, із гістологічно верифікованою церебральною гліомою на етапі діагностики, крім клінічного обстеження, протягом тижня були послідовно проведені МРТ-, КТ- та ОФЕКТ-дослідження головного мозку. Під час виконання МРТ були отримані як нативні — DTI (дифузійні), FLAIR, T1, T2 зважені зображення, так і з інтравенозним контрастним підсиленням, як МР-контрастну речовину використовували «Томовіст». КТ проводили без контрастного підсилення, оцінювали характеристики щільності у одиницях Хаунсфілда (HU). ОФЕКТ проводилась за стандартною методикою із застосуванням матриці  $128 \times 128$ . Як радіоактивна мітка був використаний  $^{99m}\text{Tc}$ -пертехнетат.

На емісійних томограмах оцінювались візуальні характеристики патологічного утворення та проводили розрахунок коефіцієнта асиметрії (КА), як відношення гіперфіксації радіофармпрепарату (РФП) у зоні інтересу в порівнянні з контралатеральною ділянкою головного мозку. Суміщення МРТ- та ОФЕКТ-зображень було виконано за допомогою програми RView 9.075BQT. Пацієнтка була прооперована з використанням системи нейронавігації Medtronic Stealth Station TREON Plus. Було проведено патологогістологічне дослідження виділеного утворення.

Пацієнтка К. звернулась до клініки зі скаргами на головний біль, нудоту, блювання та загальну слабкість. Вважає себе хворою протягом останніх 2 тижнів. Під час проведення спеціального неврологічного обстеження, крім загальномозкових (головний біль), інших специфічних симптомів виявлено не було.

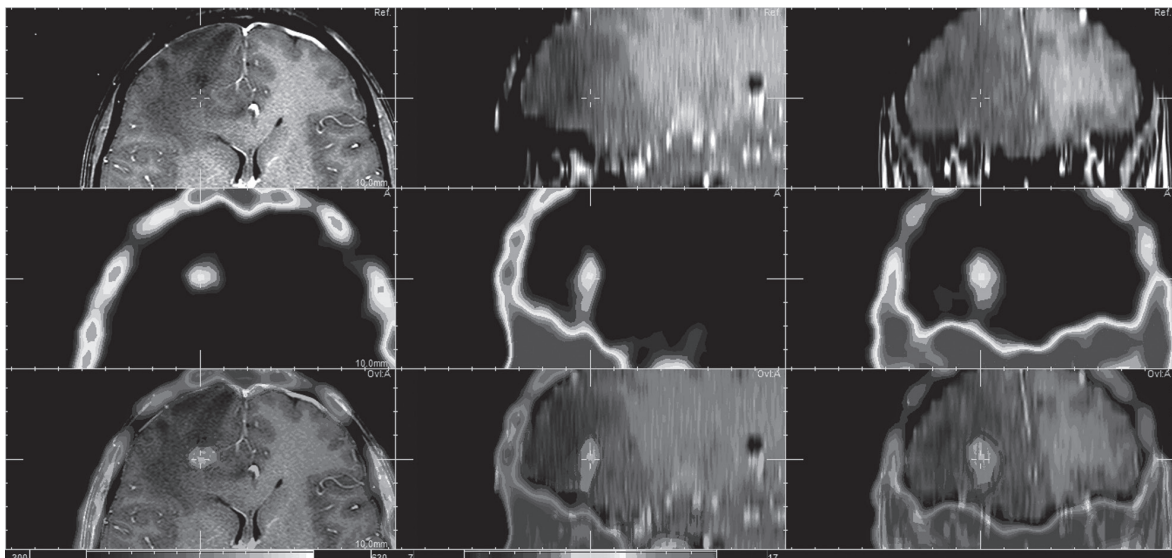
За даними КТ, серединні структури головного мозку зміщені ліворуч до 5–7 мм, у лобній частці правої гемісфери візуалізується гіподенсна ділянка щільністю  $+14 \dots +18$  HU, без чітких контурів, в її проекції зазначається згладженість контурів борозен та звивин.

За даними МРТ, у правій лобній частці кортико-субкортикально визначається вогнище з відносно чіткими контурами, неправильної форми, розмірами до  $4,8 \times 5,0 \times 5,6$  см, на T2 і FLAIR гіперінтенсивного МР-сигналу, на T1 — слабогіпоінтенсивного сигналу, без ознак накопичення контрастної речовини після внутривенного контрастного підсилення. Слід зауважити, що на серії дифузійних МР-томограм у центральних відділах зазначеного вогнища визначається ділянка різко гіперінтенсивного сигналу без чітких контурів.

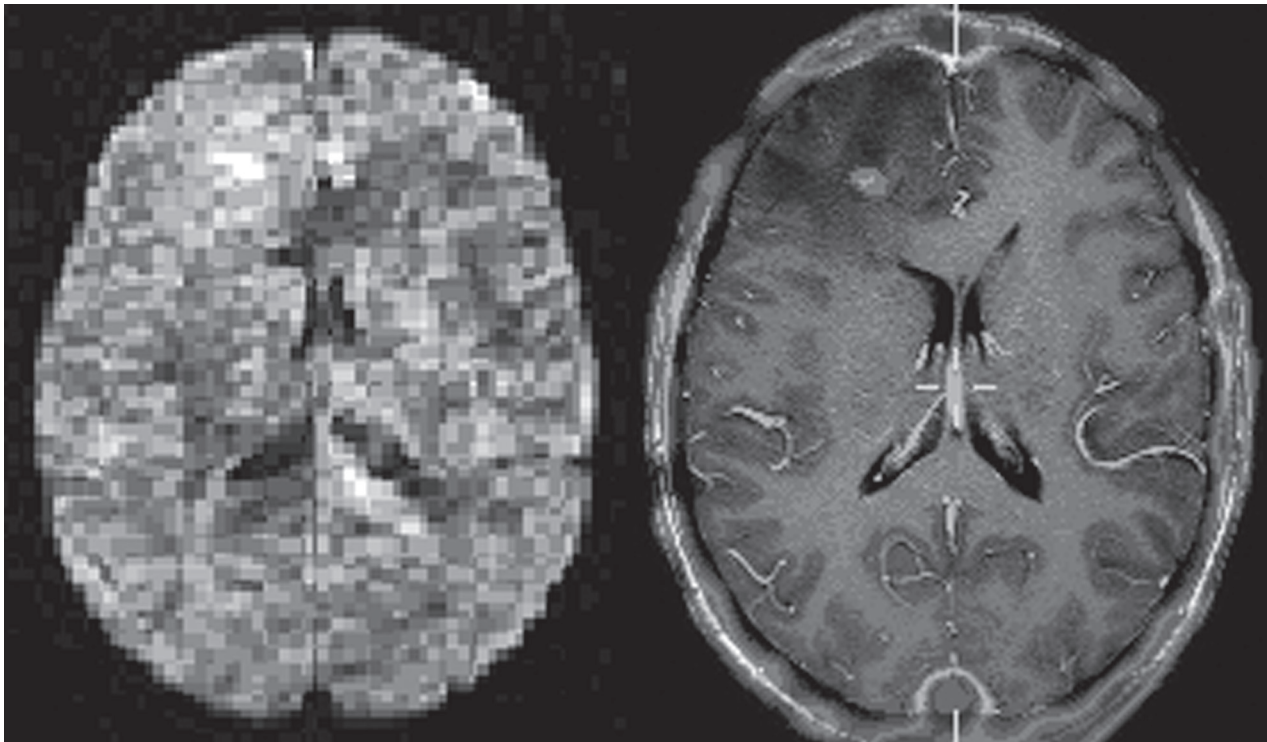
За даними ОФЕКТ з туморотропним РФП, у правій лобній частці візуалізується вогнище патологічної гіперфіксації маркерної речовини  $KA = 10,8$ , округлої форми розмірами умовно  $1,8 \times 1,4 \times 2,3$  см.

При суміщенні даних МРТ та ОФЕКТ було визначено суттєву невідповідність розмірів ділянки патологічного МР-сигналу на FLAIR, T1 і T2 зважених зображеннях та фокусу гіперфіксації РФП, визначених у правій лобній частці. Вогнище посиленої фіксації радіоактивної мітки має значно менші розміри та розташовується у центральних відділах описаної за даними МРТ ділянки (рис. 1). Причиною наведених невідповідностей отриманих даних можна вважати дисоціацію між анатомічною та метаболічною складовими виявленого пухлинного утворення. Окремо слід зазначити, що при зіставленні даних ОФЕКТ із дифузійною МРТ згадана вище частка різко гіперінтенсивного МР-сигналу співпала із вогнищем гіперфіксації РФП (рис. 2), що підтверджує дані на користь посиленої проліферативної активності на цьому рівні.

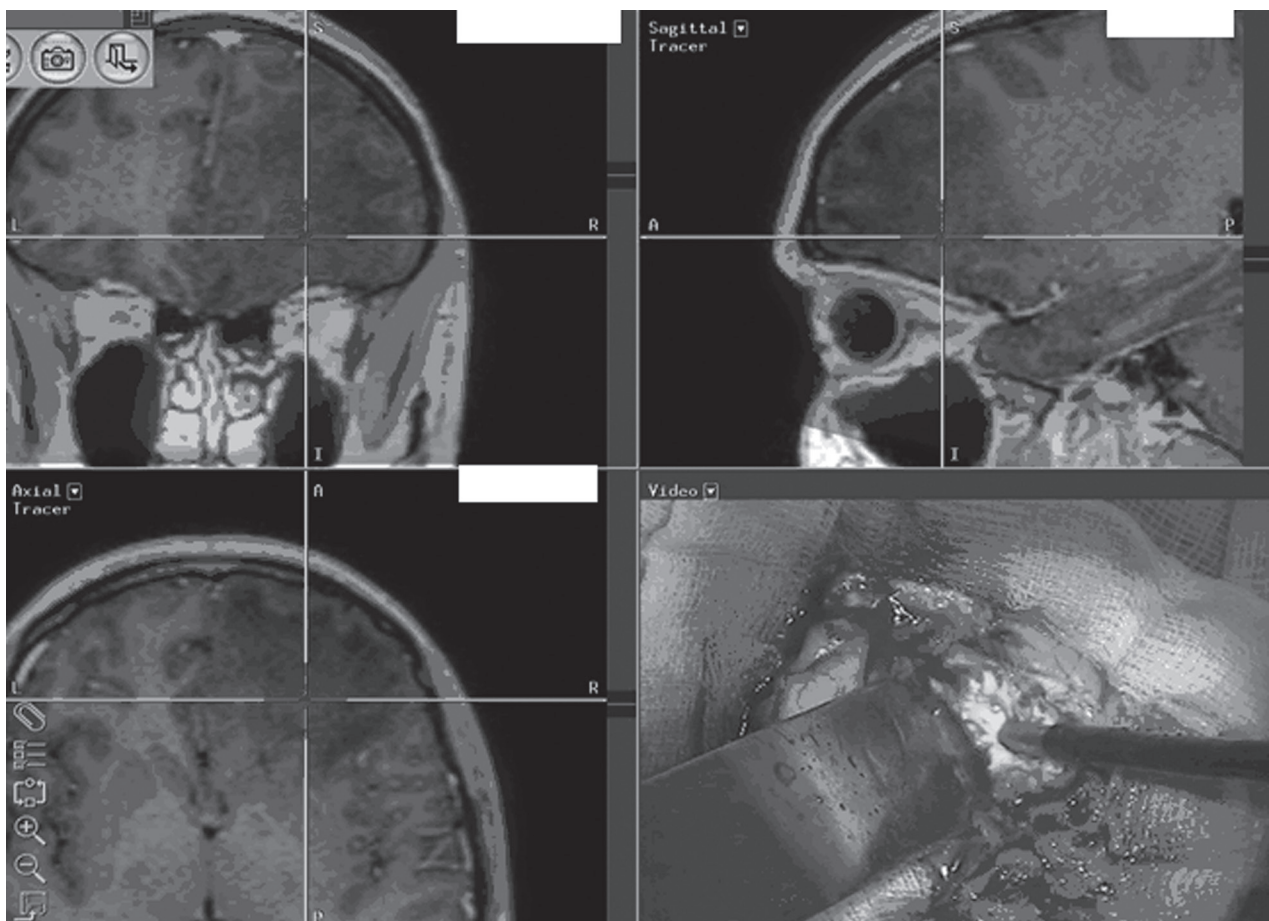
Інтраопераційно відмічалися ознаки пухлинної інфільтрації кори лобної частки, а також відсутність чіткої межі з білою речовиною головного мозку. Наявність широкої зони інвазії зумовила необхідність проведення максимально дозволеної резекції пухлини у функціональних межах з обов'язковим включенням у зону резекції «анапластичної» ділянки (вогнища фіксації РФП за даними ОФЕКТ) (рис. 3).



**Рис. 1.** У 3 проекціях представлені томограми головного мозку пацієнтки К.: у верхньому ряду дані МРТ, у середньому — ОФЕКТ та у нижньому — суміщені зображення. На суміщених ОФЕКТ/МРТ-зображеннях зазначається невідповідність розмірів ділянки патологічного МР-сигналу та фокусу гіперфіксації РФП, визначених у правій лобній частці



**Рис. 2.** Дві аксіальні томограми головного мозку пацієнтки К.: ліворуч дані дифузійної МРТ, праворуч дані ОФЕКТ. У правій лобній частці визначається ділянка різко гіперінтенсивного МР-сигналу, що співпадає із вогнищем гіперфіксації РФП



**Рис. 3.** Видалення пухлини правої лобної частки під контролем мультимодальної нейронавігації зі суміщеними даними МРТ та ОФЕКТ

За даними патологогістологічного дослідження, у представленому матеріалі визначена ділянка інфільтративного росту дифузної гліоми з різко підвищеною судинною проникністю та ділянками діapedезних крововиливів.

Відсутність накопичення МР-контрастної речовини у проекції пухлинного утворення відповідає II ступеню анаплазії, водночас, накопичення туморотропного РФП на ОФЕКТ та ділянка різко гіперінтенсивного сигналу на дифузійних МР-последовностях відповідають пухлинам III–IV ступеня анаплазії. Таким чином, виходячи із комплексної оцінки результатів ОФЕКТ/МРТ-досліджень та даних патологогістологічного дослідження можна зробити висновок, що новоутворення має неоднорідну структуру

та відповідає II–III ступеню анаплазії за рахунок наявності ділянки підвищеної проліферативної активності, тобто малігнізації.

Підбиваючи підсумки, можна зробити висновок, що комплексний, всебічний підхід до діагностики та лікування пухлинних новоутворень головного мозку із залученням сучасних надбань, зокрема методики зіставлення даних ОФЕКТ/МРТ та хірургічного лікування із використанням системи нейронавігації, дозволяє отримувати уточнені діагностичні дані та успішно використовувати їх під час оперативного лікування та подальшого планування променевої та хіміотерапії. Зазначені вище твердження доведені на прикладі розгорнутого огляду клінічного випадку захворювання на дифузну гліому головного мозку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Louis D. N.* The 2007 WHO Classification of tumors of the central nervous system / D. N. Louis, H. Ohgaki, O. D. Wiestler, W. K. Cavenee, P. C. Burger, A. Jouvet // *Acta Neuropathologica*. — 2007. — Vol. 114. — P. 97–109.
2. *Макеєв С. С.* Однофотонна емісійна комп'ютерна томографія у діагностиці пухлин головного мозку / С. С. Макеєв, Д. С. Мечев, В. Д. Розуменко. — Київ : Інтерсервіс, 2012. — 202 с.
3. *Omuro A.* Glioblastoma and other malignant gliomas: a clinical review / A. Omuro, L.M. DeAngelis // *JAMA*. — 2013. — Vol. 310, N 17. — P. 1842–1850.
4. *Prospective study of p-[123I]iodo-L-phenylalanine and SPECT for the evaluation of newly diagnosed cerebral lesions: specific confirmation of glioma* / D. Hellwig, R. Ketter, B. F. Romeike et al. // *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*. — 2010. — Vol. 37, N 12. — P. 2344–2353.
5. *Estorch M.* Future challenges of multimodality imaging. Recent results / M. Estorch, I. Carrio // *Cancer Res*. — 2013. — Vol. 187. — P. 403–415.
6. *Можливості та переваги застосування суміщених ОФЕКТ/МРТ зображень у діагностиці гліобластом головного мозку* / В. Д. Розуменко, С. С. Коваль, С. С. Макеєв та ін. // *Зб. наук. праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. — 2014. — № 4. — С. 114–119.
7. *Макеєв С. С.* Можливості поєднаного застосування результатів ОФЕКТ та МРТ досліджень при видаленні пухлин головного мозку за допомогою нейронавігації / С. С. Макеєв, В. Д. Розуменко, О. Ю. Чувашова, А. В. Розуменко // *Укр. радіол. журн.* — 2010. — Т. XVIII, вип. 3. — С. 307–311.
8. *Розуменко В. Д.* Поєднане застосування даних нейровізуалізаційних обстежень у навігаційному забезпеченні при видаленні внутрішньомозкових пухлин головного мозку / В. Д. Розуменко, С. С. Макеєв, А. В. Розуменко // *Матеріали XIII конгресу СФУЛТ (Львів, 30 верес. – 03 жовт. 2010 р.)*. — Львів, 2010. — С. 361.

**Резюме.** В изложенном материале проведен подробный анализ клинического случая заболевания диффузной глиомой головного мозга с применением методики совмещения данных ОФЭКТ/МРТ.

**Ключевые слова:** совмещенные изображения, ОФЭКТ, МРТ, диффузная глиома головного мозга, нейронавигация.

**Summary.** The following material presents detailed analysis of clinical case of diffuse brain glioma using the method of combining SPECT/MRI data.

**Keywords:** Combined images, SPECT, MRI, diffuse brain glioma, neuronavigation.