

МАЙСТЕР-КЛАС ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ ОФЕКТ/МРТ У ДІАГНОСТИЦІ ТА ЛІКУВАННІ ДИФУЗНОЇ ГЛІОМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Розуменко В.Д., Коваль С.С., Макеєв С.С., Розуменко А.В., Новікова Т.Г.
 Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, м. Київ

За класифікацією ВООЗ, дифузні гліоми головного мозку — це нейроектодермальні пухлини, які складають більше ніж половину від усіх первинних церебральних новоутворень [1], відносяться до пухлин II ступеня анаплазії (WHO Grade II) і, за даними різних авторів, складають близько 30% серед усіх гліом [2].

Церебральні пухлини, зокрема, гліоми, діагностуються за допомогою комплексного клініко-інструментального обстеження. Методом вибору під час їх виявлення 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) застосовується як допоміжний метод, що дозволяє 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 хіміотерапію. Максимальна увага сьогодні приділяється хірургічним технологіям, які спрямовані на оптимізацію обсягу резекції, що дозволяє досягти максимального обсягу видалення пухлинної тканини з урахуванням локалізації функціональних структур головного мозку. До найбільш поширених технологій інтраопераційної нейровізуалізації пухлин мозку відносять 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 гліальних пухлин. У викладеному нижче матеріалі проведено докладний аналіз клінічного випадку захворювання на дифузну гліому головного мозку.

Матеріали та методи дослідження

Пацієнтка К., 35 років, із гістологічно верифікованою церебральною гліомою. На етапі діагностики, окрім клінічного обстеження, протягом тижня їй були послідовно виконані 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-контрастна речовина був використаний «Томовіст». КТ проводилась без контрастного підсилення, оцінювались характеристики щільності утворення в одиницях Хаунсфільда (HU). ОФЕКТ проводилась за стандартною методикою із застосуванням матриці 128x128. Як радіоактивна мітка був використаний ^{99m}Tc-пертехнетат. На емі-

сійних томограмах оцінювались візуальні характеристики патологічного утворення та проводився розрахунок коефіцієнта асиметрії (КА) як відношення гіперфіксації радіофармпрепарату (РФП) в зоні інтересу порівняно з контрлатеральною 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 патологістологічне дослідження видаленого утворення.

Результати та їх обговорення

Пацієнтка К. звернулася 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, окрім загальнономозкових (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...+18 HU, без чітких контурів, в її проекції відмічається згладженість контурів борозд та звивин.

За даними МРТ, у правій лобній частці кортикосубкортикально визначається вогнище з відносно чіткими контурами, неправильної форми, розмірами до 4,8x5,0x5,6 см, на T2 і FLAIR гіперінтенсивного МР-сигналу, на T1 – слабгопоінтенсивного сигналу, без ознак накопичення контрастної речовини після в/в контрастного підсилення. Слід відмітити, що на серії дифузійних МР-томограм у центральних відділах вищезазначеного вогнища визначається ділянка різко гіперінтенсивного сигналу без чітких контурів.

За даними ОФЕКТ з туморотропним РФП, у правій лобній ділянці візуалізується вогнище патологічної гіперфіксації маркерної речовини КА=10,8, округлої форми, розмірами умовно 1,8x1,4x2,3 см.

При суміщенні даних МРТ та ОФЕКТ було визначено суттєву невідповідність розмірів ділянки патологічного МР-сигналу на FLAIR, T1- і T2-зважених зображеннях та фокуса гіперфіксації РФП, визначених у правій лобній ділянці. 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 співставленні даних ОФЕКТ із дифузійною МРТ вищезгадана ділянка різко гіперінтенсивного МР-сигналу збігається із вогнищем гіперфіксації РФП (рис. 2), що підтверджує дані на користь посиленої проліферативної активності на даному рівні.

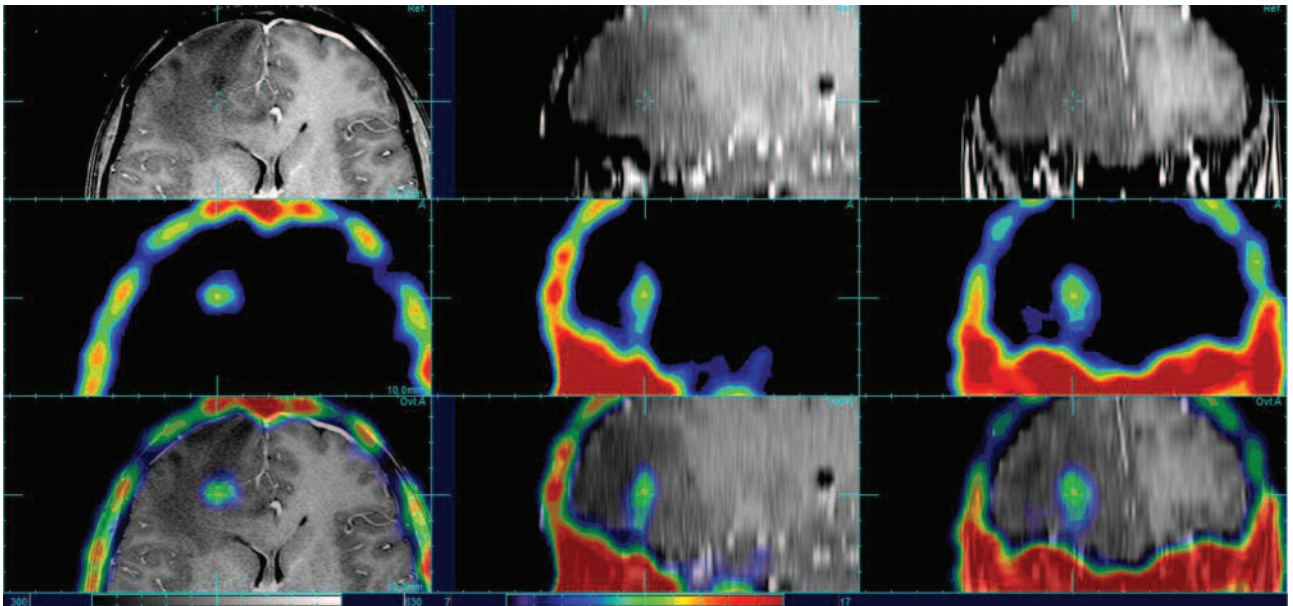


Рис. 1. Томограми головного мозку пацієнтки К. у трьох проекціях: у верхньому ряду дані МРТ, у середньому — ОФЕКТ та у нижньому — суміщені зображення. На суміщених ОФЕКТ/МРТ-зображеннях відмічається невідповідність розмірів ділянки патологічного МР-сигналу та фокуса гіперфіксації РФП, визначених у правій лобній ділянці

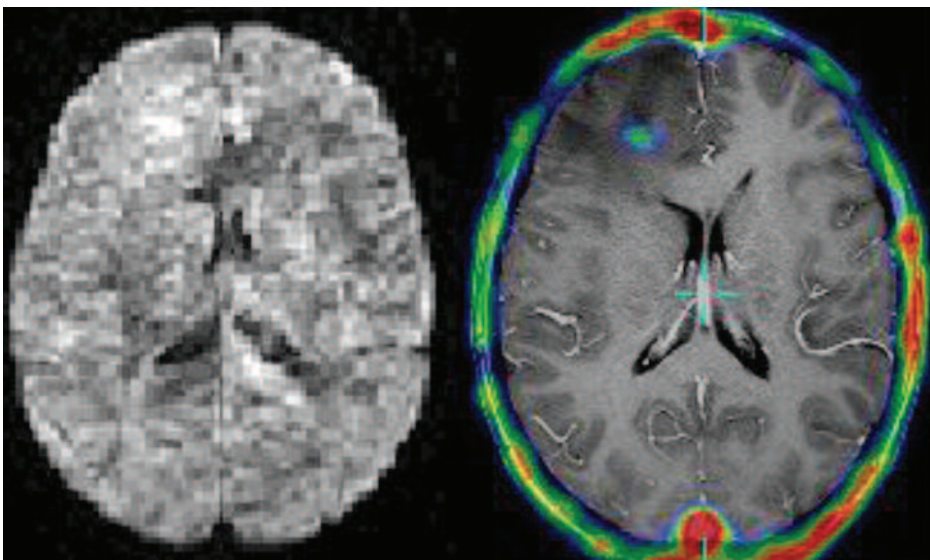


Рис. 2. Представлені дві аксіальні томограми головного мозку пацієнтки К.: ліворуч — дані дифузійної МРТ, праворуч — дані ОФЕКТ. У правій лобній частці визначається ділянка різко гіперінтенсивного МР-сигналу, що збігається із вогнищем гіперфіксації РФП

Інтраопераційно відмічались ознаки пухлинної інфільтрації кори лобової частки, а також відсутність чіткої межі з білою речовиною головного мозку. Наявність широкої зони інвазії обумовила 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).

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

Відсутність накопичення МР-контрастної речовини в проекції пухлинного утворення відповідає II сту-

пеню анаплазії, водночас, накопичення туморотропного РФП на ОФЕКТ та ділянка різко гіперінтенсивного сигналу на дифузійних МР-послідовностях відповідають пухлинам III-IV ступеня анаплазії. Таким чином, виходячи із комплексної оцінки результатів ОФЕКТ/МРТ-досліджень та даних патологістологічного дослідження, можна зробити висновок, що новоутворення має неоднорідну структуру та відповідає II-III ступеню анаплазії за рахунок наявності ділянки підвищеної проліферативної активності, тобто малігнізації.

Висновки

Очевидно, що комплексний, всебічний підхід у діагностиці та лікуванні пухлинних новоутворень головного мозку із залученням сучасних методик співставлення даних ОФЕКТ/МРТ та хірургічного лікування із використанням системи нейронавігації дозволяє отримувати уточнені діагностичні дані та успішно використовувати їх при оперативному лікуванні та подальшому плануванні променевої та хіміотерапії.

ЛІТЕРАТУРА

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

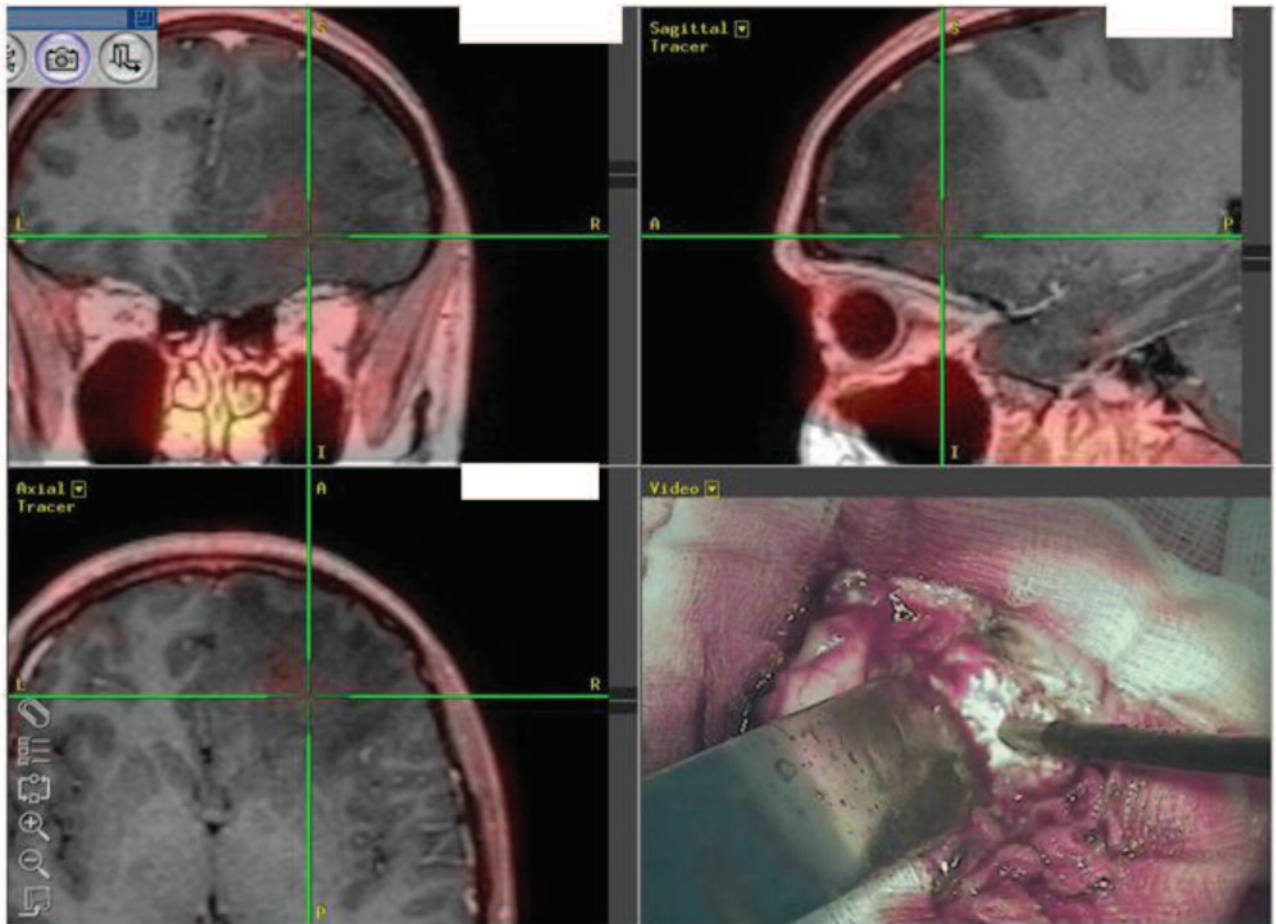


Рис. 3. Видалення пухлини правої лобової частки під контролем мультимодальної нейронавігації із суміщеними даними МРТ та ОФЕКТ

томографія у діагностиці пухлин головного мозку / С.С. Макеєв, Д.С. Мечев, Розуменко В.Д. — Київ: "Інтерсервіс", 2012. — 202 с.

3. Omuro A. Glioblastoma and other malignant gliomas: a clinical review / A. Omuro, L.M. DeAngelis // JAMA. — 2013. — V. 310 (17). — P.1842-50.

4. Hellwig D. 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, A. Schaefer, G. Farmakis, A. Grgic, J.R. Moringlane, W.I. Steudel, C.M. Kirsch, S. Samnick // Eur J Nucl Med Mol Imaging. — 2010. — V.37(12). — P. 2344-53.

5. Estorch M. Future challenges of multimodality imaging. Recent results / M. Estorch, I. Carrio // Cancer Res. — 2013. — V. 187. — P. 403-15.

6. Розуменко В.Д. Можливості та переваги застосування суміщених ОФЕКТ/МРТ зображень у діагностиці гліобластом головного мозку / В.Д. Розуменко, С.С. Коваль, С.С. Макеєв, А.В. Розуменко, В.І. Рудийца // Зб. наук. праць співробіт. НМАПО ім. П.Л. Шупика. — 2014. — №4 (23). — С. 114-119.

7. Макеєв С.С. Можливості поєданого застосування результатів ОФЕКТ та МРТ досліджень при видаленні пухлин головного мозку за допомогою нейронавігації / Макеєв С.С., Розуменко В.Д., Чувашова О.Ю., Розуменко А.В. // УРЖ. — 2010. — №3. — С. 307-311.

8. Розуменко В.Д. Поєдане 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 вересня — 03 жовтня 2010 р.). — Львів, 2010. — С. 361.

РЕЗЮМЕ. Вступ. У представленій роботі проводиться докладний аналіз клінічного випадку захворювання на дифузну гліому головного мозку, діагностовану із застосуванням методики суміщення даних ОФЕКТ/МРТ.

Матеріали і методи. У пацієнтки К., 35 років, із церебральною гліомою, окрім клінічного обстеження, було виконано КТ, МРТ та ОФЕКТ головного мозку з туморотропним РФП. Проведено суміщення МРТ- та ОФЕКТ-зображень. Пацієнтка була прооперована із застосуванням нейронавігації. Було проведено патогістологічне дослідження видаленої тканини.

Результати і висновки. При суміщенні даних МРТ та ОФЕКТ було визначено значну невідповідність розмірів ділянки патологічного МР-сигналу та фокуса гіперфіксації РФП, визначених у правій лобній ділянці головного мозку. Причиною наведеної невідповідності можна вважати дисоціацію між анатомічною та метаболічною складовими виявленого пухлинного утворення. За даними патогістологічного дослідження, у представленому матеріалі були визначені ознаки дифузної гліоми II ступеня злоякісності. Аналіз суміщених даних МРТ/ОФЕКТ дозволив оптимізувати обсяг оперативного втручання та уточнити ступінь анаплазії виявленого утворення.

Ключові слова: суміщені зображення, ОФЕКТ, МРТ, дифузна гліома головного мозку, нейронавігація.

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

Материалы и методы. У пациентки К., 35 лет, с церебральной глиомой на этапе диагностики, кроме клини-

ческого обстеження, було послідовально виконано КТ, МРТ і ОФЕКТ головного мозку з тумороутропним РФП. Проведено співставлення МРТ- і ОФЕКТ-зображень. Пацієнтка була прооперована з використанням нейронавігації. Було проведено патологогістологічне дослідження удаленого утворення.

Результати і висновки. При співставленні даних МРТ і ОФЕКТ було виявлено суттєве невідповідність розмірів ділянки патологічного МР-сигналу і фокуса гіперфіксації РФП, візуалізованих в правій лобній частині головного мозку. Причиною вказаного невідповідності можна вважати дисоціацію між анатомічною і метаболічною складовими виявленого пухлинного утворення. По даних патогістологічного дослідження, в представленої матеріалі були визначені ознаки дифузної гліоми. Аналіз співставлених даних МРТ/ОФЕКТ дозволило оптимізувати обсяг оперативного втручання і уточнити ступінь анаплазії виявленого утворення.

Ключові слова: співставлені зображення, ОФЕКТ, МРТ, дифузний гліома головного мозку, нейронавігація.

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

Materials and methods. Patient K. 35 years old with brain glioma at the stage of diagnosis, in addition to clinical examination, consistently underwent brain CT, MRI and SPECT with tumor seeking radiopharmaceutical. This was followed by SPECT/MRI fusion, brain surgery using neuronavigation and histopathological study.

Results and conclusions. SPECT/MRI fusion showed significant size mismatch of area of pathological MRI signal and foci of uptake of tumor seeking radiopharmaceutical on SPECT in the right frontal lobe of the brain. The cause of this discrepancy may be considered the dissociation between the anatomical and metabolic components of detected tumor. The histopathological study revealed the presence of diffuse glioma in resected tumor tissue. The analysis of combined SPECT/MRI data allowed to clarify the scope of surgical intervention and the stage of anaplasia of revealed tumor tissue.

Keywords: combined images, SPECT, MRI, diffuse brain glioma, neuronavigation.

НОВІ КНИГИ



УДК: 614.7:331.435(075), ББК 51.265.7я7

Р 15

Гриф надано МОЗ України (протокол № 3 від 16.10.2012 засідання Комісії з медицини науково-методичної ради з питань освіти України Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України)

Автори: **Мурашко В.О., Мечев Д.С., Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Рушак Л.В., Ластков Д.О.**

Рецензенти:

М.І. Омелянець — доктор медичних наук, професор, провідний науковий співробітник ДУ "Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України".

Ю.М. Скалецький — доктор медичних наук, доцент, завідувач відділу екологічної та техногенної безпеки Національного інституту стратегічних досліджень.

Видання підготовлено відповідно до наказу МОЗ України від 22.06.2010 № 502 як єдиний національний підручник.

Радіаційна гігієна: підручник для лікарів-інтернів та лікарів-слухачів/[Мурашко В.О., Мечев Д.С., Бардов В.Г. та ін.]. — Вінниця: Нова Книга, 2013. — 376 с.: іл., табл.

У національному підручнику викладені основи ядерної фізики та дозиметрії, характеристика джерел іонізуючого випромінювання, що застосовуються в медицині, ядерній енергетиці та інших галузях господарства. Висвітлені питання щодо проведення заходів, спрямованих на захист персоналу, пацієнтів та населення в цілому від надмірного впливу іонізуючого випромінювання. Детально розглянуті питання попередження та ліквідації радіаційних та ядерних аварій.

Підручник створено з урахуванням вимог "Норм радіаційної безпеки України" (НРБУ-97), "Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України" (ОСПУ-2005) та рекомендацій відповідних міжнародних організацій.

Підручник розраховано на широке коло фахівців цивільної і військової охорони здоров'я, які здійснюють радіаційно-гігієнічний контроль за додержанням правил радіаційної безпеки при використанні джерел іонізуючого випромінювання в різних галузях господарства, співробітників інших регулюючих органів, а також студентів вищих медичних навчальних закладів.

Замовити книгу можна за телефоном: +38 044 503-04-39