

# ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПЕТ/КТ ПРИ ПУХЛИНАХ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ

М.М.Фірсова<sup>1,2</sup>, О.Г. Олійніченко<sup>2</sup>, Г.В. Капінос<sup>3</sup>

<sup>1</sup>НМАПО ім. П.Л. Шупика, кафедра радіології, <sup>2</sup>КМОЦ Центр ядерної медицини

<sup>3</sup>КЗКОР Київська обласна лікарня № 2

**Вступ.** Рак шлунка один із найпоширеніших видів раку у світі, який має один із найвищих показників смертності. У деяких східних країнах рак шлунка посідає перше місце за поширеністю та смертністю, водночас у західній півкулі відмічається тенденція до зниження захворюваності на рак шлунка на тлі підвищення показників по раку стравоходу та гастроєзофагіальному раку. Важливо, що в 80% випадків у пацієнтів рак шлунка виявляють не на ранніх стадіях, що в подальшому впливає на прогностичні дані та виживаність.

Повна резекція при раку шлунка вважається найбільш ефективним методом лікування. Проте хірургічне втручання в більшості випадків може призвести до важких ускладнень, а тому вчасне встановлення діагнозу та стадіювання процесу набувають першочергового значення [1].

Інша нозологія — колоректальний рак (КРР) — посідає третє місце за поширеністю у світі та четверте за летальністю. 5-річна виживаність становить у середньому 57-65%, але це помітно залежить від стадії, на якій виявляють захворювання. Частота ураження різних відділів ободової кишки становить: сліпа кишка — 35%, сигмоподібна — 33%, висхідна ободова — 8%, поперечно-ободова — 8%, правого та лівого згинів — 5%, низхідна ободова — 3,4%, множинні ураження — 1,6%. Виживаність варіює від 83% на ранніх стадіях захворювання до 3% у пацієнтів із множинним метастазуванням. Тактика лікування залежить від точного стадіювання та рестадіювання захворювання, що в подальшому впливає на прогноз та результат.

Стадіювання раку шлунка проводять за допомогою методів обстеження, таких як КТ, МРТ, ендоскопічне ультразвукове обстеження та ПЕТ/КТ, на рівні з лапароскопічним стадіюванням та цитогенетичним аналізом перитоніальної рідини у відповідних пацієнтів [2]. Чутливість ПЕТ/КТ з <sup>18</sup>F-ФДГ у діагностиці злоякісних новоутворень шлунка залежить від ступеня поширеності пухлинного процесу всередині органа та від гістологічного типу пухлини. Хибнонегативні результати можуть бути отримані у пацієнтів з муцинозною аденокарциномою та карциноїдними пухлинами. Встановлено, що виживаність при ПЕТ-позитивних пухлинах шлунка становить 66%, при ПЕТ-негативних — 94% [2]. Підвищена гіперфіксація ФДГ в шлунку найчастіше відмічається при запальних процесах (гастриті, гастродуоденіті, виразці шлунка), а також може спостерігатися у хворих з аденоматозними та гіперпластичними поліпами шлунка. Інтенсивність

накопичення РФП у пухлині шлунка може мати прогностичний характер, наприклад при SUV вище 4,0 виживаність становить 51%, нижче — 4,0–81%. Чутливість ПЕТ/КТ у діагностиці регіонарних лімфовузлів є нижчою, ніж при віддалених метастатичних лімфовузлах, що найчастіше пов'язано з невеликим розміром (менше 5 мм), малою кількістю пухлинного субстрату та злиттям їх зображень із контурами первинного утворення.

ПЕТ/КТ з <sup>18</sup>F-ФДГ у діагностиці віддалених метастазів є високоінформативним методом, під час якого можливо провести оцінку стану всього тіла в межах одного обстеження [3, 4]. Визначення поширеності процесу за допомогою ПЕТ/КТ може вплинути на тактику хірургічного лікування (наприклад, розширена лімфаденектомія) або взагалі відмінити хірургічне втручання. Як правило, віддалені метастази виявляють за допомогою КТ з контрастуванням, але, за останніми даними, ПЕТ/КТ є найбільш інформативним методом для М-фактора та виявляє додаткові вогнища в 22-35% пацієнтів з раком шлунка [5].

Діагностична інформативність ПЕТ/КТ при виявленні локальних рецидивів вважається вищою порівняно з КТ, оскільки оцінка метаболічної активності дозволяє віддиференціювати післяопераційний фіброз та рецидивуючу пухлину, за умов дотримання рекомендованих часових інтервалів між обстеженням та хірургічним втручанням [5, 6].

У післяопераційному періоді ПЕТ/КТ є ефективним методом для рестадіювання та дозволяє в 37-42% випадків візуалізувати додаткові ознаки прогресування захворювання, які не виявляли раніше при УЗД та КТ, при цьому ознаки метаболічного порушення виявляють на 2-3 тижні раніше за клініко-лабораторні зміни.

ПЕТ/КТ <sup>18</sup>F-ФДГ дозволяє проводити моніторинг хіміотерапевтичного лікування з метою визначення чутливості пухлини до проведеної ПХТ за рахунок оцінки змін показника SUV у динаміці (до та після лікування).

Мультимодальний підхід обстеження, рекомендований при КРР: аналіз крові (онкомаркери включно), колоноскопія, КТ, МРТ, УЗД з ендосонографією.

Клінічна цінність ПЕТ/КТ <sup>18</sup>F-ФДГ при КРР полягає у передопераційному стадіюванні, виявленні рецидиву, оцінці двозначних вогнищ, також важливо проводити дане обстеження при зростанні онкомаркерів без видимих клінічних порушень та при випадковому виявленні первинної пухлини при обстеженні з приводу іншої патології [7].

ПЕТ/КТ рідко застосовують для первинного діагностування КРР. Частіше для виявлення первинної пухлини використовують КТ (чутливість — 78%, специфічність — 63%, точність — 78%), МРТ (чутливість — 86%, специфічність — 77%, точність — 82%) та ендо-УЗД (чутливість — 93%, специфічність — 78%, точність — 87%). ПЕТ/КТ з ФДГ для первинної діагностики використовують у пацієнтів з високим ризиком захворювання при підвищенні раково-ембріонального антигену (РЕА) без видимих анатомо-морфологічних змін, при цьому чутливість становить 99%, а специфічність — 71% [8]. Хибнонегативні результати зустрічаються при підвищеному накопиченні РФП у доброякісних поліпах, у проекції гемороїдальних вузлів та фізіологічному накопиченні препарату в стінках кишки за рахунок перистальтики. Регіональні лімфовузли завжди розташовані поблизу первинного вогнища, що ускладнює їх оцінку. Діагностують регіонарні лімфовузли за допомогою КТ (чутливість — 52%, специфічність — 78%, точність — 66%), МРТ (чутливість — 65%, специфічність — 80%, точність — 74%), ендо-УЗД (чутливість — 71%, специфічність — 77%, точність — 76%), ПЕТ <sup>18</sup>F-ФДГ (чутливість — 29%, специфічність — 87%, точність — 80%) та ПЕТ/КТ <sup>18</sup>F-ФДГ (чутливість — 79%, специфічність — 90,2%, точність — 89%).

ПЕТ та ПЕТ/КТ з <sup>18</sup>F-ФДГ у діагностиці віддалених метастазів у хворих з КРР є високоінформативним методом та дозволяє змінити тактику лікування в 18-24% пацієнтів за рахунок виявлення метастазів, які не реєструвалися раніше. При цьому чутливість, специфічність та точність ПЕТ/КТ становить 91, 95 та 91% відповідно порівняно з КТ — 61, 90 та 88%.

Рецидиви при КРР виникають у 30% пацієнтів протягом перших 2 років після операції. Першим показником рецидиву є підвищення РЕА, який рутинно моніторять в обов'язковому порядку. У більшості пацієнтів у пресакральній ділянці виникає фіброз у результаті хірургічного втручання та променевої терапії, на тлі якого важко виявити локальний рецидив пухлини за допомогою звичних методів обстеження. У таких випадках ПЕТ/КТ має високу специфічність та чутливість, які становить 96 та 100%, та в подальшому змінює тактику лікування пацієнтів у 47% випадків.

Відповідь на проведене лікування традиційно оцінюють порівнянням розмірів пухлини до і після лікування за допомогою морфологічних методів візуалізації (morphologic imaging methods), наприклад КТ. Метод ПЕТ/КТ дозволяє візуалізувати розміри та визначити метаболічну активність пухлини, що є більш достовірним критерієм оцінки проведеного лікування.

ПЕТ/КТ також є ефективним методом для планування променевої терапії, оскільки дозволяє більш точно зобразити валовий об'єм пухлини та мінімізувати отриману дозу опромінення на сусідні тканини. Також <sup>18</sup>F-ФДГ ПЕТ/КТ може вплинути на використання ультразвукової абляції (HIFU) для лікування метастазів у печінку, оскільки раніше за інші методи візуалізує неповну абляцію пухлини [9].

Здатність ПЕТ/КТ поєднувати дані анатомічних та метаболічних зображень надає нові діагностичні можливості, що оптимізує тактику лікування.

### Матеріали та методи

У роботі проаналізовано дані обстежень 237 пацієнтів, із них 47 — з діагнозом рак шлунка та 190 — з діагнозом колоректальний рак (КРР). Статевий розподіл: жінки — 100, чоловіки — 137; середній вік: жінки — 50 років, чоловіки — 59 років.

Пацієнти обстежувались з метою:

- стадіювання перед початком лікування (50 пацієнтів);
- моніторинг лікування (20 пацієнтів);
- оцінка ефективності проведеного лікування (80 пацієнтів);
- рестадіювання та виявлення рецидиву (87 пацієнтів).

Обстеження проводилось згідно з протоколами сканування. ПЕТ/КТ-сканування здійснювалось на двох сканерах — GE DISCOVERI STE та PHILIPS GEMINI TF. Обстеження проводились після введення радіофармпрепарату <sup>18</sup>F-фтордезоксиглюкоза з розрахунку 4 МБк/кг. Попередня підготовка пацієнта перед скануванням: голодування протягом 6 годин, водне навантаження, перед ін'єкцією <sup>18</sup>F-ФДГ обов'язковий вимір рівня глюкози. Сканування проводилось через 60 хв після введення активності за стандартними протоколами whole body ПЕТ/КТ і включало: топограму, low-dose КТ-сканування без затримки дихання (зріз 3 мм) та власне ПЕТ-сканування, яке проводилось у безперервному режимі та без зміни положення тіла пацієнта одразу після КТ-сканування (3 хв/bed position).

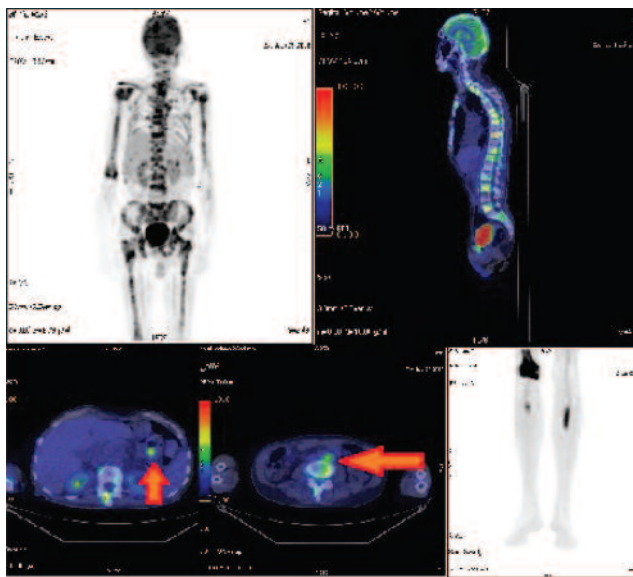
### Результати та обговорення

50 пацієнтам ПЕТ/КТ-сканування проводилось для визначення стадії перед початком лікування. У 16 (32%) з них було змінено тактику лікування; у 9 відмічено зміну стадії захворювання (в 5 випадках було скасовано оперативне втручання, а у 4 пацієнтів відзначено погіршення стадії).

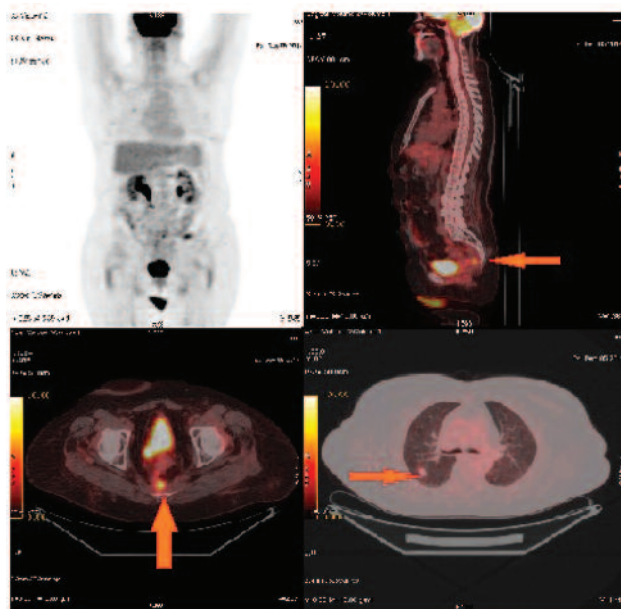
Із 80 пацієнтів, які обстежувались з метою оцінки ефективності проведеного лікування, в 12 випадках зафіксовано прогресування захворювання — метастатичне ураження печінки, кісток скелета та заочеревинних лімфовузлів (рис. 1). 15 пацієнтам із вищевказаної групи ПЕТ/КТ проводилось перед запланованим закриттям колостоми, з них у 5 випадках було виявлено віддалені метастази (легені, лімфовузли середостіння, в 1 випадку в глибокі шийні лімфовузли).

ПЕТ/КТ виявився ефективним методом у проведенні диференційної діагностики між післятерапевтичним фіброзом та рецидивом захворювання. У результаті дослідження в 11 пацієнтів встановлено рецидив захворювання (на тлі післяпроменевого фіброзу), який у подальшому був гістологічно підтверджений (рис. 2).

Варто зазначити, що сумнівні дані при ПЕТ/КТ було отримано у 15 пацієнтів, коли відмічалась фіксація препарату в кишечнику за рахунок поліпів. Всі виявлені зміни в подальшому були підтверджені іншими дослідженнями.



**Рис. 1.** Пацієнт, 56 р. Аденокарцинома шлунка, після оперативного втручання та 6 курсів ПХТ. Виявлено рецидив у культі шлунка, вторинне ураження заочеревених лімфовузлів та кісток скелета з ураженням кісткового мозку



**Рис. 2.** Пацієнтка, 64 роки. Аденокарцинома прямої кишки, після оперативного лікування, декількох курсів ПХТ та променевої терапії. Виявлено рецидив у місці фіброзу після променевої терапії та метастазування в праву легеню

При моніторингу лікування у всіх пацієнтів було ініціальне ПЕТ/КТ перед початком лікування, що дозволило в подальшому проводити порівняльний аналіз та корегувати тактику лікування індивідуально для кожного пацієнта. Із 20 пацієнтів, яким дослідження було проведено для моніторингу лікування, у 15 відмічена позитивна динаміка, а в 5 випадках – негативна.

ПЕТ/КТ виявився достатньо інформативним у пацієнтів з КРР, коли відзначався ріст РЕА без видимих клінічних проявів. 17 пацієнтів, які мали зміни РЕА або сумнівні дані інших діагностичних методів було обстежено та отримано такі дані: у трьох випадках за даними КТ у печінці візуалізувались гемангіоми, натомість дослідження ПЕТ/КТ засвідчили наявність метастазів. У десяти випадках у обстежених були виявлені метастази в кістки, у двох – метастазування в наднирникові залози (за даними КТ — аденоми). Показник РЕА при цьому був у межах: найнижчий — 10 нг/мл, а найбільший — 98 нг/мл. У двох хворих ознак патології при ПЕТ/КТ не встановлено.

Отже, за результатами проведеного аналізу ПЕТ/КТ-обстеження виявилось ефективним методом на всіх етапах спостереження у хворих із пухлинами шлунково-кишкового тракту. Особливо корисним виявилось використання ПЕТ/КТ з метою дифдіагностики в післяопераційному періоді та після проведеного променевого лікування, а також для виявлення ранніх ознак пухлинної дисемінації.

У подальшому метод ПЕТ/КТ можна рекомендувати як першочерговий в усіх зазначених випадках у хворих із пухлинними захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

### Висновки

ПЕТ/КТ-методика є високоінформативним методом при обстеженні пацієнтів із захворюванням шлунково-кишкового тракту, адже дозволяє ефективно проводити оцінку пухлинного процесу, стадіювання, рестадіювання, встановлення пухлинної дисемінації та планувати лікувальні заходи.

ПЕТ/КТ доцільно застосовувати для розмежування рубцево-спайкових змін та життєздатної пухлинної тканини.

Рекомендується проведення ПЕТ/КТ у пацієнтів із колоректальним раком у разі підвищення раково-ембріонального антигену (РЕА) та при сумнівних даних УЗД, КТ, МРТ.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Edge SB, Byrd DR, Compton CC, Fritz AG, Greene FL, Trotti A, editors. *AJCC cancer staging handbook: From the AJCC cancer staging manual. 7th ed.* — Springer, 2010
2. Jensen EH, Tuttle TM. Preoperative staging and postoperative surveillance for gastric cancer. *Surg Oncol Clin N Am.* — 2007. — 16. — P. 329–342.
3. Sun L, Su XH, Guan YS, Pan WM, Luo ZM, Wei JH, Wu H. Clinical role of <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in post-operative follow up of gastric cancer: initial results. *World J Gastroenterol.* — 2008. — 14. — P. 4627–4632.
4. Nakamoto Y, Togashi K, Kaneta T, Fukuda H, Nakajima K, Kitajima K, Murakami K, Fujii H, Satake M, Tateishi U, Kubota K, Senda M. Clinical value of whole-body FDG-PET for recurrent gastric cancer: a multicenter study. *Jpn J Clin Oncol.* — 2009. — 39. — P. 297–302.
5. Park MJ, Lee WJ, Lim HK, Park KW, Choi JY, Kim BT. Detecting recurrence of gastric cancer: the value of FDG PET/CT. *Abdom Imaging.* — 2009. — 34. — P. 441–447.
6. Sim SH, Kim YJ, Oh DY, Lee SH, Kim DW, Kang WJ et al. The role of PET/CT in detection of gastric cancer recurrence // *BMC Cancer.* — 2009. — 9. — 73.
7. Herbertson RA, Scarsbrook AF, Lee ST et al. Established, emerging and future roles of PET/CT in the management of



colorectal cancer // *Clin Radiol.* — 2008. — 64. — P. 225-37.  
8. Scott AM, Gunawardana DH, Kelley B, et al. PET changes management and improves prognostic stratification in patients with recurrent colorectal cancer: Results of a multicenterprospective study // *J Nucl Med.* — 2008. — 49(9). — P. 1451-1457.  
9. Kuehl H, Antoch G, Stergar H et al. Comparison of FDG-PET, PET/CT and MRI for follow-up of colorectal liver metastases treated with radiofrequency ablation: initial results // *Eur J Radiol.* — 2008.

#### ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПЕТ/КТ ПРИ ПУХЛИНАХ ШЛУНКОВО – КИШКОВОГО ТРАКТУ

М. М. Фірсова, О. Г. Олійниченко, Г. В. Капінос

У статті представлені результати ПЕТ/КТ-діагностики при пухлинах шлунково-кишкового тракту. Було обстежено 237 пацієнтів (47 — рак шлунка, 190 — колоректальний рак) на ПЕТ/КТ-сканерах GE Discovery STE і Philips Gemini TF. Метод показав хорошу інформативність для оцінки пухлинного процесу, диференційної діагностики рубцево-спайкових змін із рецидивами захворювання, а також для стадіювання, рестадіювання, моніторингу та оцінки ефективності лікувальних заходів.  
Ключові слова: рак шлунка, колоректальний рак, ПЕТ/КТ, <sup>18</sup>F-ФДГ.

#### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЭТ/КТ ПРИ ОПУХОЛЯХ ЖЕЛУДОЧНО – КИШЕЧНОГО ТРАКТА

М.М. Фирсова, О.Г. Олейниченко, Г.В. Капинос

В статье представлены результаты ПЭТ/КТ диагностики пациентов с опухолями желудочно-кишечного тракта. Было обследовано 237 пациентов (47 — рак желудка, 190 — колоректальный рак) на ПЭТ/КТ-сканерах GE Discovery STE и Philips Gemini TF. Метод проявил хорошую информативность в оценке опухолевого процесса, дифференциальной диагностике рубцево-спаечных изменений с рецидивами заболевания, а также стадирования, рестадирования, мониторинге и оценке эффективности лечебных мероприятий.

Ключевые слова: рак желудка, колоректальный рак, ПЭТ/КТ, <sup>18</sup>F-ФДГ.

#### USE OF PET / CT IN TUMORS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT

M.M. Firsova, O.G. Olyynichenko, G.V. Kapinos

The article presents the results of PET/CT capabilities in diagnostic of gastrointestinal tract tumors. The study involved 237 patients (47 — gastric cancer, 190 — colorectal cancer) on the PET/CT scanners GE Discovery STE and Philips Gemini TF. The method proved to be informative for assessment of the tumor process, as well as differential diagnostic of scar-commissural changes with recurrences. Also for staging, restaging, monitoring and evaluation of therapeutic measures.

Key words: gastric cancer, colorectal cancer, PET/CT, <sup>18</sup>F-FDG.

## НОВІ КНИГИ

### С.С. МАКЕЄВ, Д.С. МЕЧЕВ, В.Д. РОЗУМЕНКО ОДНОФОТОННА ЕМІСІЙНА КОМП'ЮТЕРНА ТОМОГРАФІЯ У ДІАГНОСТИЦІ ПУХЛИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ

**Автори:** доктор медичних наук С.С. Макеев, доктор медичних наук, професор Д.С. Мечев, доктор медичних наук, професор В.Д. Розуменко

**Рецензенти:** академік Національної академії медичних наук України, заступник директора з наукової роботи ДУ "Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Роданова НАМН України", доктор медичних наук, професор В.І. Цимбалюк; завідувач відділу ядерної медицини Національного інституту раку, доктор медичних наук, професор О.І. Солодянникова

Монографія присвячена визначенню ролі ОФЕКТ у діагностиці мозкових пухлин, диференційній діагностиці пухлин різного ступеня злоякісності, пухлин і непухлинних утворень мозкової локалізації, у динамічному спостереженні за перебігом захворювання, оцінці результатів хірургічного і консервативного лікування нейроонкологічних пацієнтів, у діагностиці продовженого росту та малігнізації початково доброякісних пухлин. Поеднання ОФЕКТ головного мозку та сцинтиграфії всього тіла в багатьох випадках може уточнити характер мозкових патологічних вогнищ та діагностувати вогнища немозкової локалізації. Мультимодальні зображення за участю ОФЕКТ дозволяють отримувати важливу інформацію про патофізіологічні особливості новоутворень.

Монографія розрахована на радіологів, нейрохірургів, онкологів, лікарів загальної практики, слухачів академій, інститутів та факультетів післядипломної освіти.

Рекомендована до видання Вченою радою Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика (протокол № 7 від 14 вересня 2011 року).

Замовити книги можна за телефоном: +38044 503-04-39