



## DIFFUSION-WEIGHTED IMAGES AND PET/CT IN THE DIAGNOSIS OF ONCOLOGICAL PATHOLOGY OF THE ABDOMINAL CAVITY ДИФУЗІЙНО-ЗВАЖЕНІ ЗОБРАЖЕННЯ ТА ПЕТ/КТ У ДІАГНОСТИЦІ ОНКОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ ЧЕРЕВНОЇ ПОРОЖНИНИ

Sokolov V. / Соколов В.Н.,  
Sytnykova E. / Ситникова Е.С.,  
Dorofeeva T. / Дорофеева Т.К.,  
Tsvigovskiy V. / Цвиговскифй В.М.,  
Korsun A. / Корсун А.А.,  
Slyusarenko A. / Слюсаренко А.Д.,  
Dius E. / Диус Е.Н.,  
Dolgushyn O. / Долгушин О.А.

<sup>1</sup>Одеський медичний університет, (Україна)

<sup>2</sup>Діагностический центр «Юж-Укрмедтех», (Одеса, Україна)

<sup>4</sup>Областна клінічна лікарня (Одеса, Україна)

**Анотація. Вступ.** Аналіз літературних джерел, присвячених використанню методів КТ, дифузійно-зважених зображень (ДВІ) та ПЕТ/КТ для діагностики злоякісних утворень черевної порожнини (рака шлунка, раку товстої кишки, лімфом черевної порожнини та ін.), мають неоднозначний, а іноді. Особливо скрутна діагностика раку шлунка, який залишається другим за поширеністю раком у світі.

У цій статті описується система постановки діагнозу раку шлунка - TNM (пухлина-вузол-метастаз) та його клінічне значення. Обговорюються та ілюструються відносні переваги та обмеження КТ, ДВІ та ФДГ ПЕТ у стадії попередньої обробки та в моніторингу реакцій на терапію при раку шлунка. Крім цього, наводяться можливі переваги комбінованих КТ, ДВІ та ПЕТ у діагно-стиці інших захворювань черевної порожнини, таких як лімфома та рак товстого кишечника.

**Мета роботи:** вивчити діагностичну можливість методу ДВІ та порівняти її з діагностичною характеристикою мультиспіральної комп'ютерної томографії (МКТ) та 18F-FDG PET/CT у діагностиці злоякісних утворень черевної порожнини.

### **Матеріали та методи**

Вимірювалася інтенсивність сигналу в серії ДВІ (DWI) зображень та розраховувалися значення коефіцієнта дифузії (ADC). ДВІ заснований на реєстрації змін у характері броунівського руху молекул води у різних патологічних процесах.

ПЕТ/КТ проводився з використанням міченої радіоактивним ізотопом фтор-18-дезоксиглюкози (ФДГ) – метод, який дозволяє візуалізувати та кількісно оцінювати метаболізм глюкози у пухлинній тканині.

### **Результати та висновки**

Отримані результати свідчать, що DWI має більш високу чутливість, але нижчу специфічність, ніж 18F-FDG PET/CT. В цілому, DWI ефективніше, ніж 18F-FDG PET/CT для передопераційної постановки діагнозу і є додатковим методом візуалізації, тоді як 18F-FDG PET/CT має обмежену корисність для передопераційної діагностики. У той же час PET/CT дає істотну перевагу в покращенні діагностики та терапевтичного спостереження за пацієнтами, здійснює моніторинг реакцій на лікування.

**Ключові слова:** інтенсивність сигналу в серії зображень ДВІ (DWI, PET/CT в оцінці метаболізму глюкози в пухлинній тканині).

### **Вступ**

Незважаючи на те, що за останні 50 років захворюваність та смертність різко знизилася, рак шлунка (РЖ) залишається четвертим поширеним раком та другою



причиною смертельних випадків, пов'язаних з раком та з поганим прогнозом у всьому світі. Різноманітність терапевтичних варіантів, доступних для РЖ, таких як радикальна резекція, ендоскопічна підслизова диссекція та неoad'ювантна хіміотерапія, робить точну передопераційну TNM-стадію необхідною для пацієнтів з раком шлунка. Оцінка лімфатичних вузлів має вирішальне значення для стратегії лікування та визначення прогнозу у пацієнтів із цією патологією. У випадках без віддалених метастазів, розширена лімфаденектомія, заснована на точній локалізації лімфатичних вузлів, є важливою процедурою радикальної гастроектомії, яка може поліпшити результат для пацієнтів з РШ. За даними Японської Асоціації раку шлунка для диференційованого раннього РЖ T1a без метастазів у лімфатичні вузли вказується ендоскопічна резекція або часткова резекція плюс лімфаденектомі.

За наявності кореляції розміру пухлини, ступеня проникнення та тромбу судинної пухлини, метастази в лімфатичні вузли розглядаються як ключовий незалежний предиктор рецидиву і є одним із показань до ад'ювантної хіміотерапії у пацієнтів з РШ. Статистично, 5-річна виживання (після хірургічного лікування) у пацієнтів з нульовою стадією РШ становить 86,1%, тоді як показники виживання у пацієнтів з N1, N2 та N3 РШ різко знижуються до 58,1%, 23,3% та 5,9%, відповідно. Тому точна передопераційна оцінка лімфатичних вузлів може сприяти вибору кандидатів на неoad'ювантну хіміотерапію, оптимізувати стратегію радикальної хірургії. и прогнозировать результат

Виходячи з цього, було дуже важливо встановити стадію захворювання шляхом виявлення регіонарних та віддалених метастазів для визначення стадії захворювання на рак шлунка. Було використано ряд методів дослідження, крім традиційних методик: ДВІ та PET/CT, крім КТ та МРТ.

Відомо, що ДВІ сигнал складається з руху молекул води у позаклітинному, клітинному та внутрішньосудинному просторах. Ступінь дифузійних обмежень у біологічних тканинах корелює з цілісністю клітинних мембран та клітинного складу тканин. Дифузія не залежить від часів релаксації і є незалежним фактором, що впливає на контраст зображення.

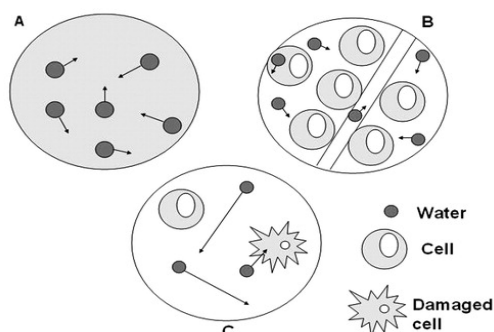


Схема 1 ілюструє рух молекули води:  
 (А): молекули води в контейнері поодиночі рухаються хаотично (броунівський рух);  
 (В): тканина з високим вмістом клітин перешкоджає руху молекул води;  
 (С): тканина низької клітинності, або пошкоджених клітин, сприяє більш інтенсивному руху молекули води.

### Мал.1 рух молекул води

Для оцінки сигналу від молекул води в різних середовищах з метою визначення характеристик тканини використовуються сенсibiliзуючі дифузійні градієнти.



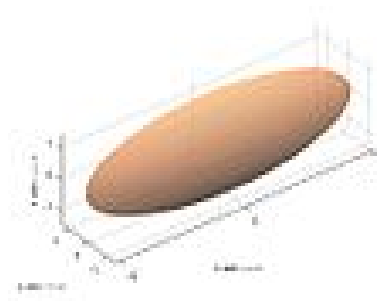
Час, протягом якого протони повертаються до стану рівноваги після на них електро-магнітним імпульсом, називається часом релаксації. Воно по-різному у здорових і патологічних тканин і залежить від навколишніх молекул і атомів. На основі цієї різниці будуються МР-зображення. Розрізняють два основні часи релаксації – T1 та T2. T1 – це час, протягом якого спини 63% протонів повертаються до рівноважного стану. T2 – це час, протягом якого спини протонів зрушуються по фазі (розфазуються) під впливом сусідніх протонів.

Щоб отримати сигнали при дифузії води, необхідно використання потужних поверхневих котушок з фазованими ґратами та швидких методів візуалізації – ехопланарної та паралельної.

Для отримання ДВІ найчастіше використовується імпульсна послідовність (SE EPI) з наявністю додаткової пари дифузійних градієнтів однакової амплітуди та тривалості. Кількісні виміри можуть бути зроблені з ДВІ за коефіцієнтами дифузії (ІКД) і дробової анізотропії (ТАК).



**Мал.2** Ехопланарна візуалізація (Hopkins, S, Yang, G.Y.).



**Мал.3** Паралельна візуалізація (Hopkins, S, Yang, GY.).

*ІКД у різних тканинах:*

*Орієнтовні значення (x10<sup>-3</sup> s/mm<sup>2</sup>)*

*Доброякісні пухлини > 1.5;*

*Солідні форми раку (первинні та метастатичні, у тому числі лімфавузли: 0 – 1.1*

*Лімфоми та гіперцелюлярні пухлини: 0.6 - 0.8*

### **Матеріал та методи дослідження**

Під час вивчення дифузно-зважених зображень нами використовувався МРТ томограф Toshiba Vantage Atlas 1.5T. Апарат має високе однорідне магнітне поле, розвинену систему обробки зображень, 12 ядерний процесор, обсяг оперативної пам'яті 40 Гб, об'ємом жорсткого диска 1.9 ТБ. Є ефективна градієнтна система - швидкість зміни напруги поля: 130 або 200 мТ/м/мс.

Обстежувалися пацієнти з різною патологією черевної порожнини: рак шлунка, рак прямої кишки та ін. Раніше при раку шлунка дослідження починалося з використання комп'ютерної томографії з 2006 по 2012 рр. нами використовувалися 4-х зрізові комп'ютерні томографи, 2012 – 2015 – 16-і зрізові, в останні роки – 64-х зрізові.

Проростання раку в стінку шлунка, яке візуалізувалося при КТ, було класифіковано наступним чином: при ураженнях T1 і T2 інвазія обмежена стінкою шлунка, зовнішня межа гладка. У вогнищах T3 серозний контур стає

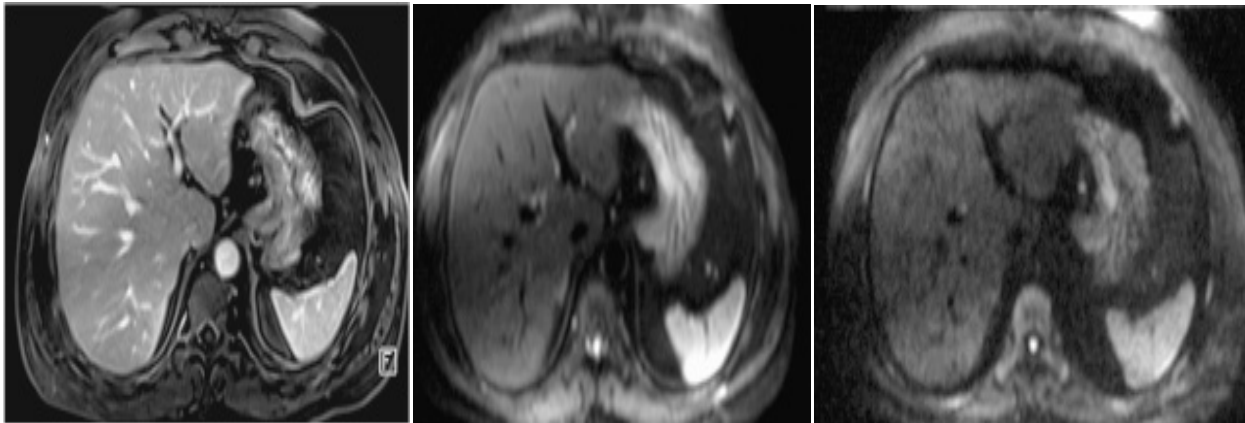


розмитим, і ділянки зі збільшеним згасанням можна побачити у перигастральному жирі. При ураженнях T4 поширення пухлин часто відбувається через зв'язкові та перитонеальні простори до сусідніх органів. Пухлина поперечно-ободової товстої кишки може проникати через шлункову зв'язку в підшлункову залозу і печінку через шлунково-печінкову зв'язку.

Метод ПЕТ/СТ був використаний із застосуванням 2-дезоксиглюкози при перерахованій вище патології.

### Результати та обговорення

На рис. 4, 5, 6 представлений рак малої кривизни шлунка з метастазом вздовж малої кривизни ("Odgex"). Метастаз видно більш чітко при ДВІ, ніж під час використання МРТ.



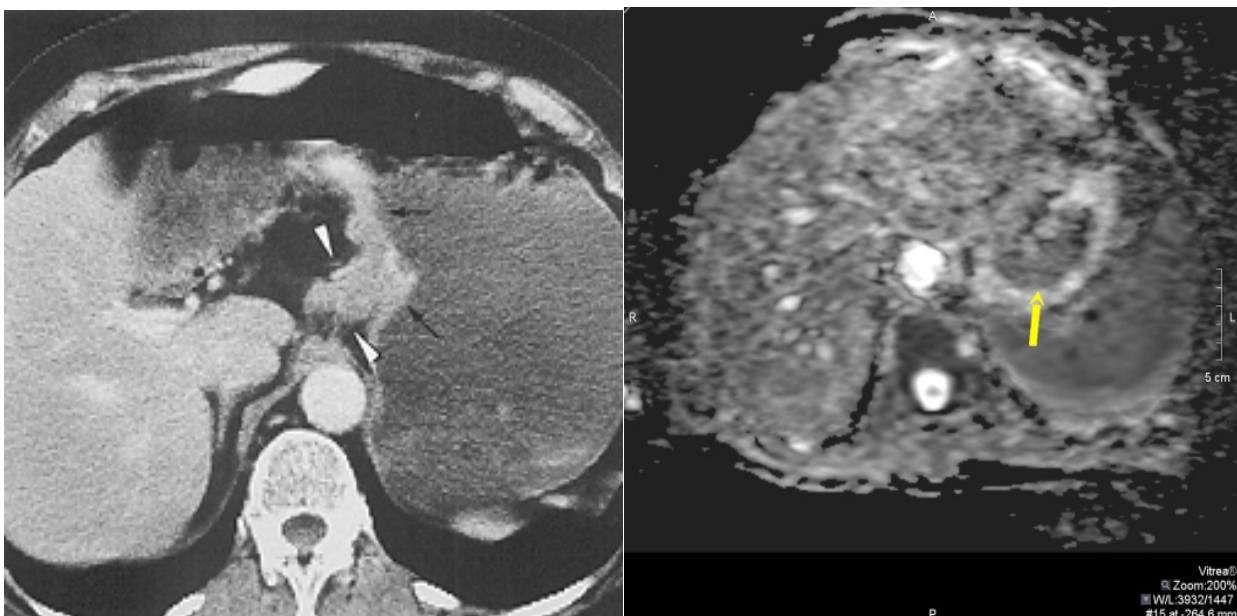
*Мал.4 КТ*

*Мал.5 МРТ*

*Мал.6 ДВІ*

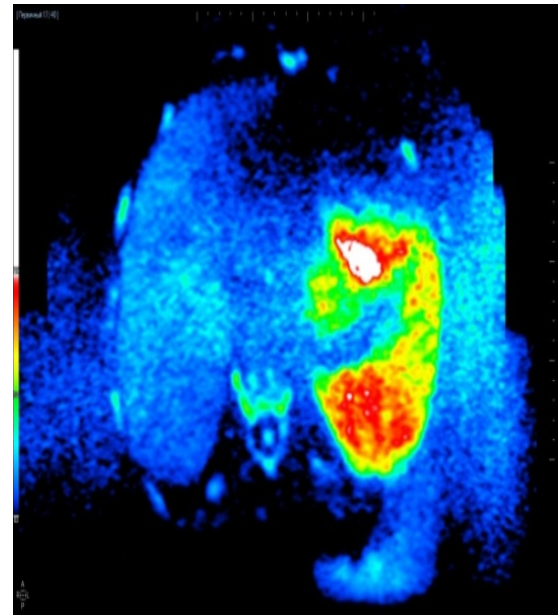
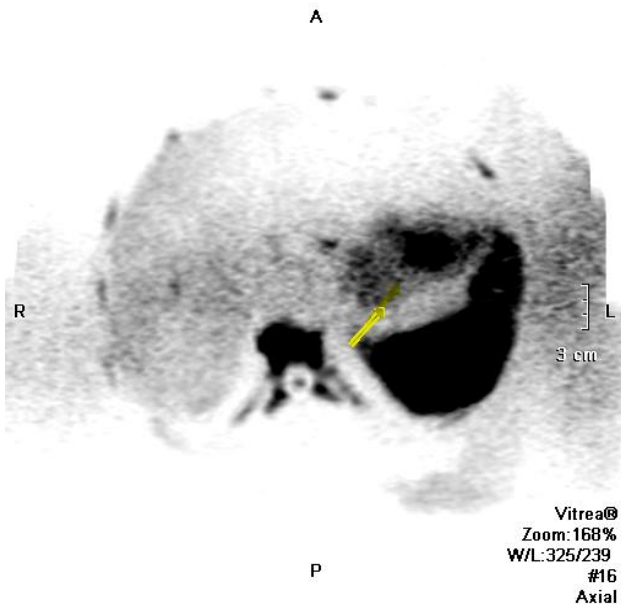
**Мал. 4-6 Рак малої кривизни шлунка з метастазом уздовж малої кривизни**

Чутливість до води визначається градієнтом дифузії b-фактору ( $s/mm^2$ ). Чим більше значення b тим більш чутливі дифузно-зважені зображення (як правило, в послідовності використовується дифузно-зважене зображення з фактором градієнта  $b = 50, 400, 800, 1000 (s/mm^2)$ )



*Мал. 7 КТ пухлини.*

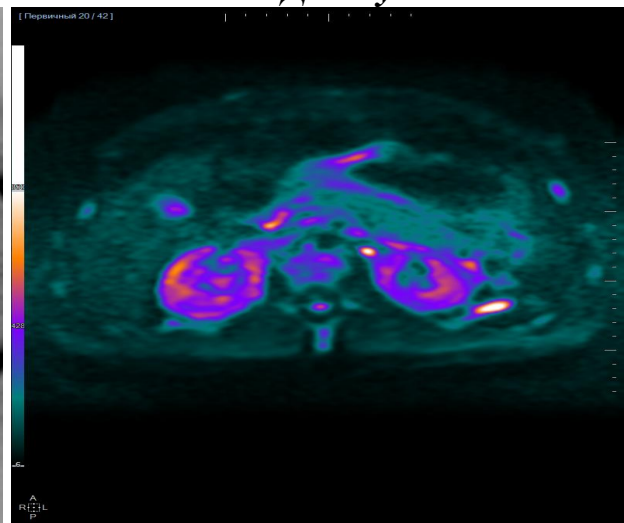
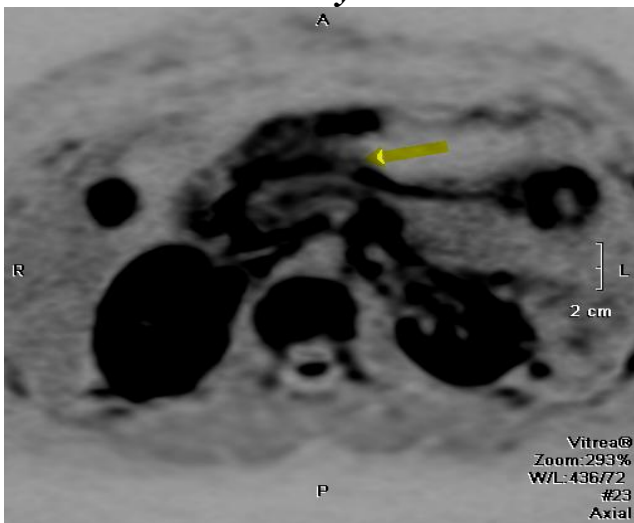
*Мал. 8 ДВІ пухлини.*



**Мал. 9** псевдо-ПЕТ зображення. **Мал. 10** колірна карта.  
Мал. 7, 8, 9, 10 ДВІ злоякісної пухлини у верхній третині шлунка при значеннях  $b = 0, 500, 800$  (s/mm<sup>2</sup>).



**Мал. 11** КТ пухлини. **Мал. 12** ДВІ пухлини.

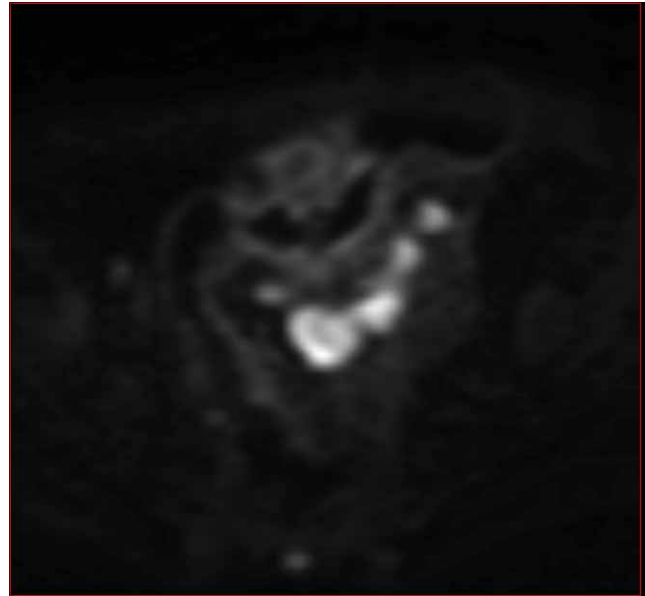


**Мал. 13** псевдо-ПЕТ зображення. **Мал. 14** дифузію у кольорі.  
Мал. 11-14. Злоякісна пухлина вихідного відділу шлунка з метастазами в черевну порожнину в ділянці головки підшлункової залози.

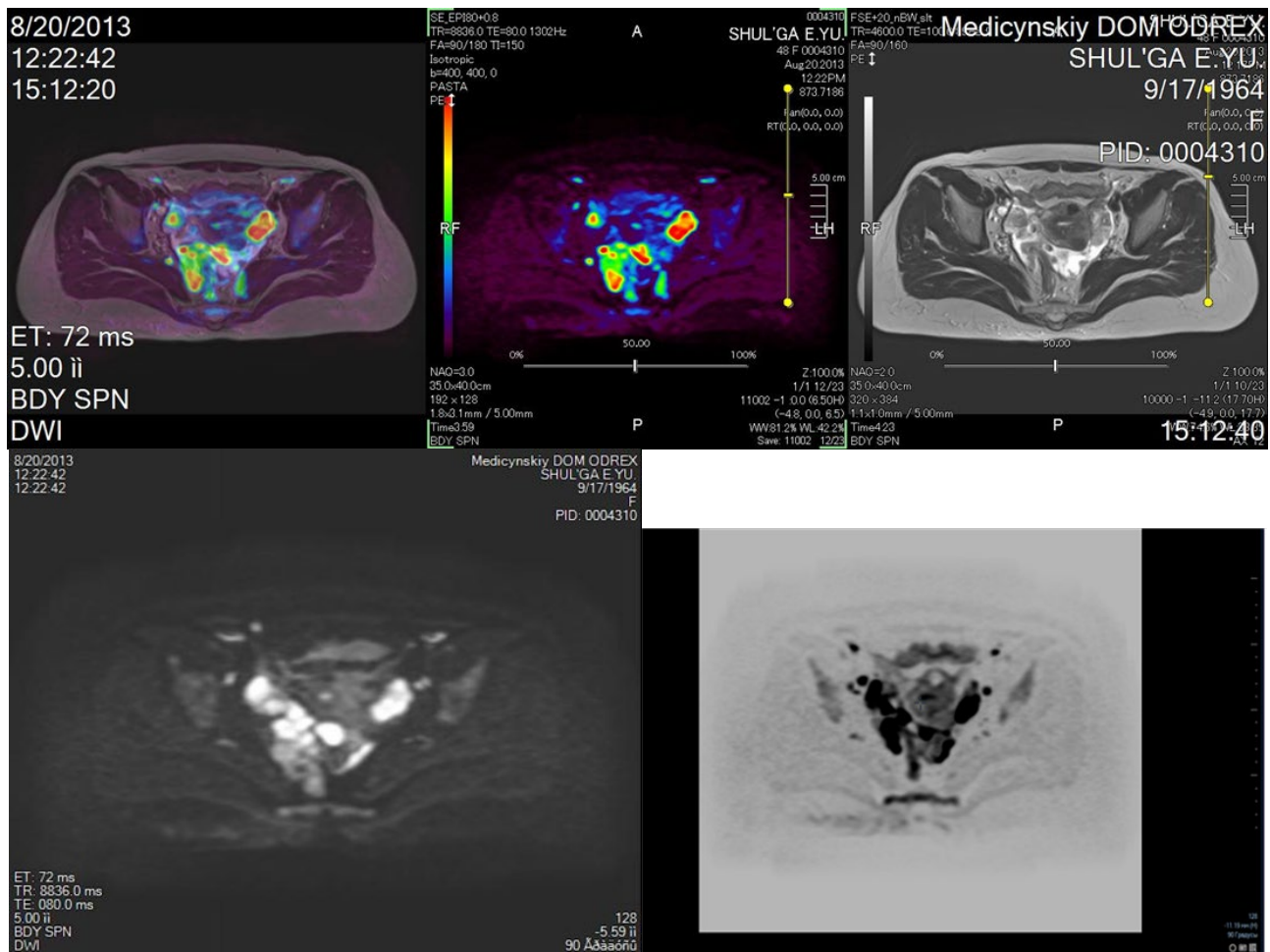


DWI більш чітко відображає множинні метастази в черевній порожнині (DWI b = 400 s/mm<sup>2</sup>).

На рис. 11-14 представлені зображення злоякісної пухлини вихідного відділу шлунка з метастазами в черевну порожнину в області головки підшлункової залози.



**Мал. 15 КТ раку сигмовидної кишки Мал. 16 метастази більш інформативно.**



**Мал. 17-21 Карциноматоз очеревини - чітко видно множинне метастазування очеревини при використанні ДВІ та псевдо-ПЕТ.**



Пухлини шлунка в цих дослідженнях характеризувалися високою інтенсивністю сигналу. Середні величини ІКД нормальної стінки шлунка були  $1.448 \pm 0.33 \text{ SD mm}^2 / \text{s}$ , для пухлини шлунка  $0.894 \pm 0.32 \text{ SD mm}^2 / \text{s}$ , тобто. були значно нижчими, ніж над нормальними стінками шлунка.

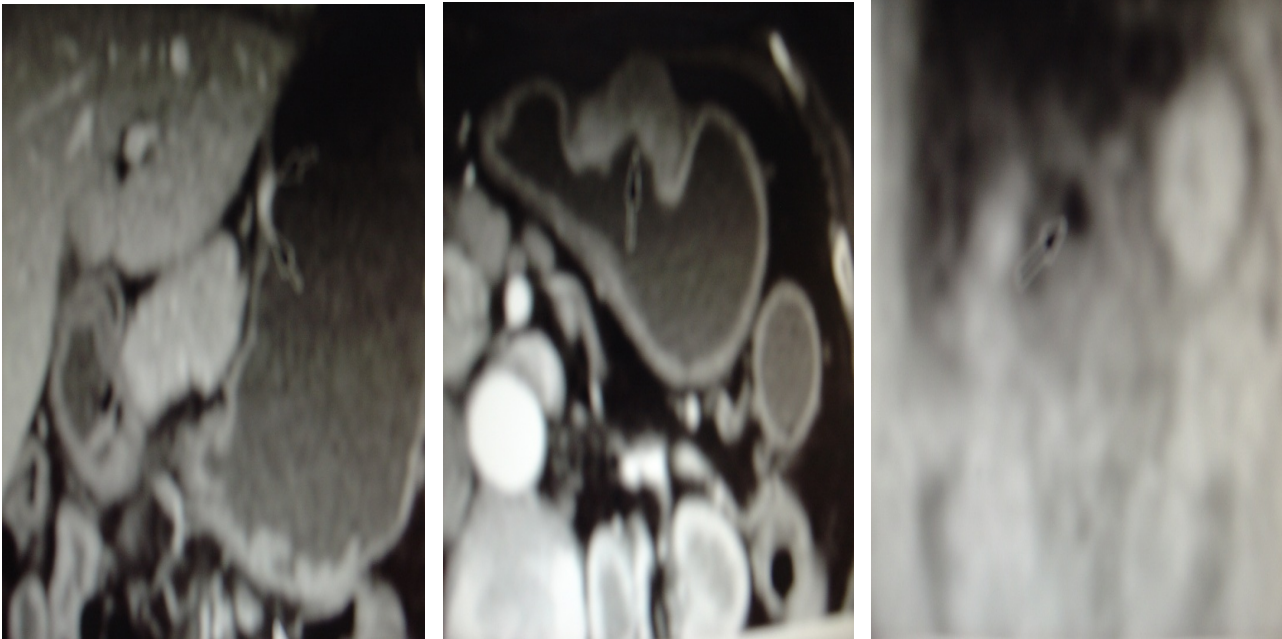
Таким чином, на підставі власного досвіду і переглянутого матеріалу нами не було виявлено будь-яких відмінностей між ДВІ, КТ і МРТ-зображень щодо їх здатності виявити стадії раку шлунка і пухлин інших органів. Тим не менш, ДВІ може виявляти перитонеальне поширення процесу, чіткіше виявляти метастази в печінці та лімфатичних вузлах, здатне виявити рецидив захворювання раніше, ніж звичайні методи візуалізації, а також більш ефективно контролювати реакцію у хворих з метастатичним процесом. ДВІ має потенціал, щоб бути клінічно ефективним для оцінки передопераційної ТМN стадії раку шлунка. Ми вважаємо, що він може бути доданий до звичайних КТ та магнітно-резонансних томографічних (МРТ) досліджень.

Позитронно-емісійна томографія для передопераційної постановки діагнозу являє собою додатковий метод візуалізації, тоді як  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT з 2-дезоксид- $^{18}\text{F}$ -фтор- $\text{d}$ -глюкозою (ФДГ) визнана більш корисним діагностичним методом у клінічній онкології. FDG PET дозволяє сканувати більший обсяг, ніж під час використання СТ. Незважаючи на те, що FDG PET не є підходящою діагностичною процедурою першої лінії при виявленні раку шлунка і не допомагає в постановці діагнозу пухлини, вона може відіграти цінну роль в виявленні віддалених метастазів, таких як в печінці, легенях, надниркових залозах, яєчниках і скелеті. . FDG PET також може бути корисним при спостереженні за пацієнтами, які проходять хіміотерапію, оскільки цей метод дозволяє ідентифікувати ранню відповідь на лікування. Необхідні подальші дослідження для визначення ефективності FDG PET у виявленні локальних метастазів у вузлах і в перитонеальному просторі. Тим не менш, комбіноване використання КТ і ПЕТ може бути корисним у передопераційній постановці діагнозу - рак шлунка і в терапевтичному моніторингу уражених пацієнтів.

При істинній ПЕТ-діагностиці злоякісні пухлини характеризуються підвищеним метаболізмом глюкози. ПЕТ з використанням глюкози, міченої радіоактивним ізотопом фтором (ФДГ-6-фосфат) дозволяє візуалізувати та кількісно оцінювати метаболізм глюкози в пухлинній тканині. ФДГ фосфорилується за участю ферменту гексокінази, перетворюється на ФДГ-6-фосфат і накопичується в злоякісних клітинах тканинах.

Нижче наведено ряд досліджень, що оцінюють роль ПЕТ/КТ у діагностиці раку шлунка, констатуючи його метастазування в регіонарні та віддалені лімфовузли, сальник, очеревину та віддалені органи.

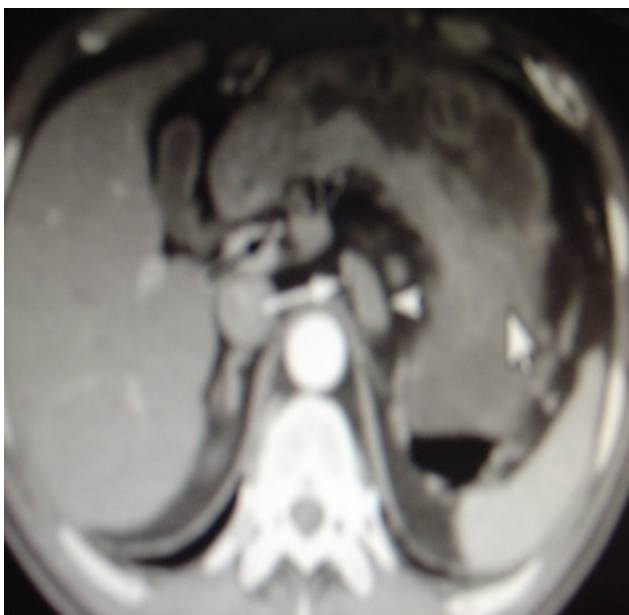
КТ показує рак малої кривизни шлунка з виразкою. На рис. 22 представлений рак I-стадії (проростання слизової з підслизової), на рис. 23 - рак II-стадії (пухлина проростає м'язову оболонку). ПЕТ/КТ інтенсивність поглинання глюкози в пухлини I та II стадії дещо гірше, ніж при КТ з контрастуванням. Дозвіл ПЕТ обмежений за обсягом, усередненням метаболіч сигналу, із усередненим поглинанням глюкози. Однак чіткіше видно метастаз у черевній порожнині.



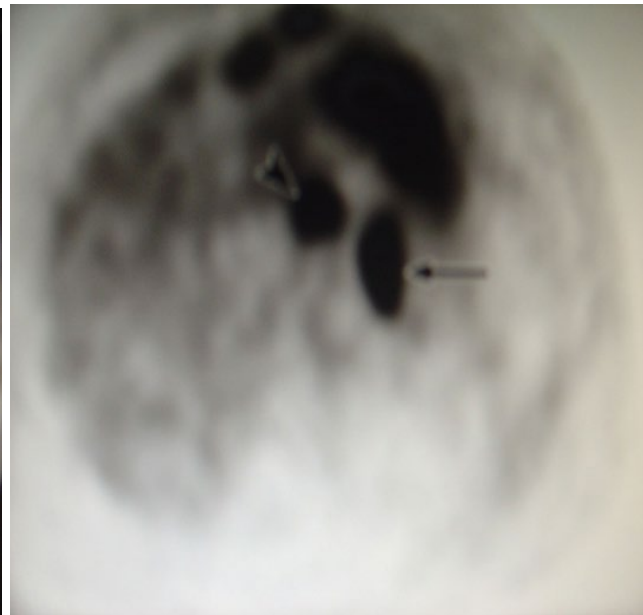
**Мал. 22 КТ раку шлунка І стадії Мал. 23 КТ рак шлунка ІІ стадії Мал. 24 КТ рак шлунка ІІІ стадії**

**Мал. 22-24 КТ: рак малої кривизни шлунка з виразкою.**

Метастази у лімфатичних вузлах у 63-річного чоловіка з раком шлунка. На рис. 25 осьова КТ-діагностика демонструє вузол лімфатичного вузла (біла стрілка), суміжний з лівою шлунковою артерією (біла стрілка); на рис. 26 - вузол лімфатичного вузла (чорний наконечник стрілки), суміжний із загальною печінковою артерією (чорна стрілка). Діагноз метастазу в лімфатичні вузли може бути утруднений, якщо використовуються лише критерії розміру. Осьове ПЕТ-сканування показує помітне поглинання ФДГ у лімфатичних вузлах черевної порожнини, що свідчить про їх метастазування. Наявність метастазів у лімфатичних вузлах була підтверджена під час патологоанатомічного аналізу (Seok, Lim et al, 2006).

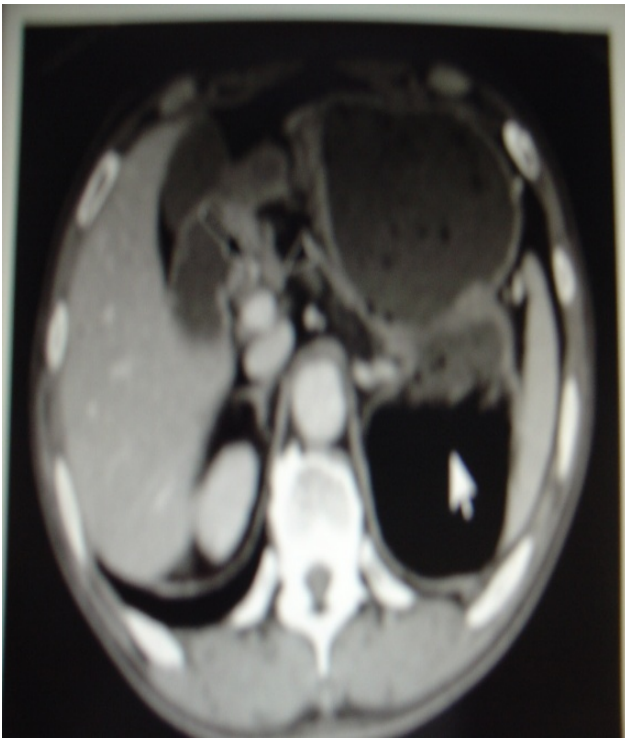


**Мал. 25 (КТ) метастаз у загальнопечінковій артерії**

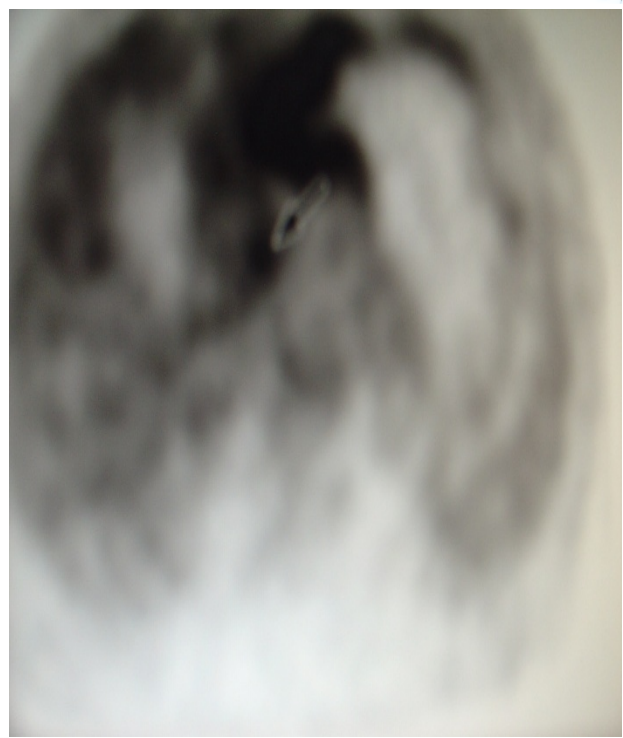


**Мал. 26 (ПЕТ/КТ) група метастазів черевної порожнини.**

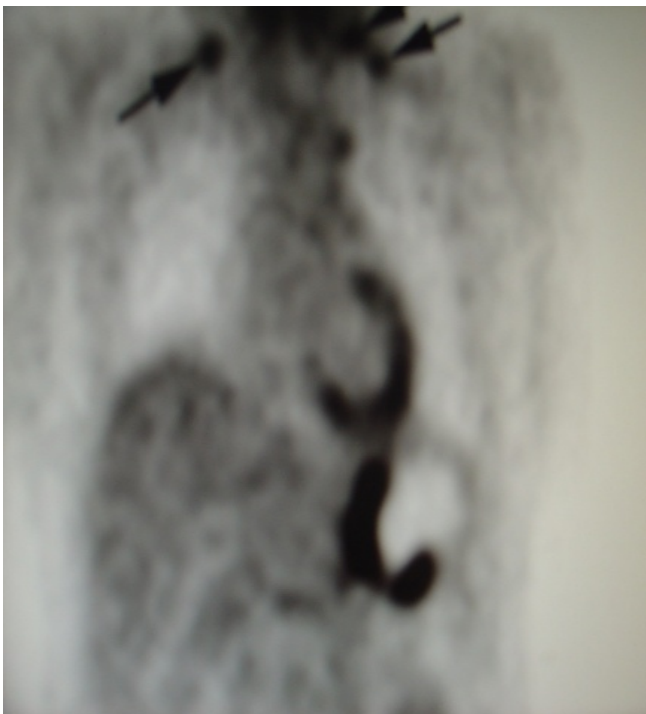




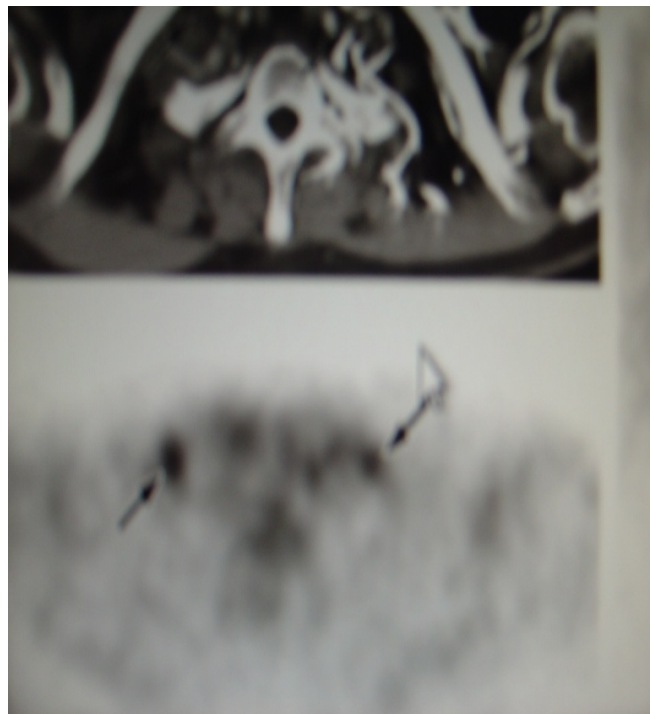
**Мал. 27 (КТ) рак проксимального відділу шлунка. Метастази вздовж малої кривизни шлунка погано диференціюються.**



**Мал.28 (ПЕТ/КТ) виражене накопичення глюкози над пухлиною і чітко вимальовує метастази уздовж малої кривизни шлунка (стрілка).**



**Мал. 29 ПЕТ/КТ ураження над- та підключичних лімфатичних вузлів метастатичним процесом**



**Мал..30, 31 більш виразна локалізація поразок..**

**Мал. 29-31 Метаболізм надключичних лімфатичних вузлів у 44-річної жінки з раком шлунка**



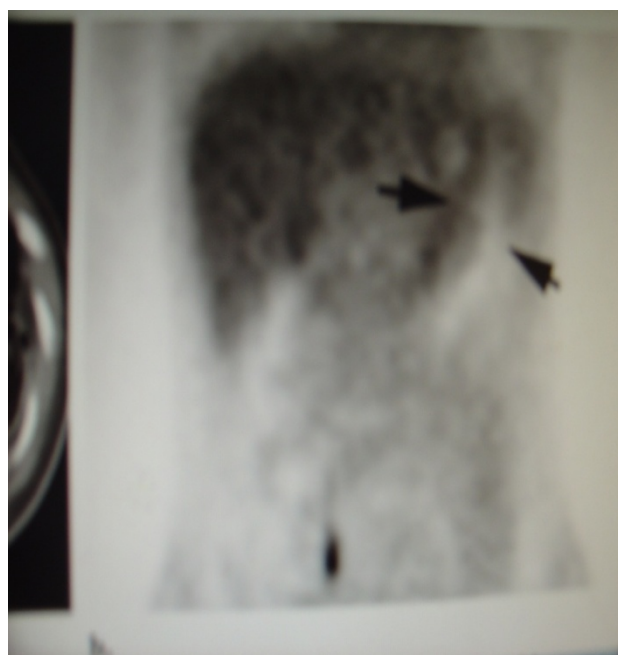
На рис. 25-28 представлені метастази в лімфатичних вузлах у черевній порожнині, а на Мал.29-31 - двосторонні надключичні лімфатичні вузли (стрілки) діаметром менше 1 см. Сканування з ПЕТ показує лімфатичні вузли (стрілки) з підвищеним поглинанням ФДГ. Метастатична участь була підтверджена при біопсії.

Було встановлено, що на накопичення радіоактивної глюкози насамперед впливає гісто-логічний підтип раку. Накопичення в аденокарциномах кишкового типу – вище, дифузного типу – нижче. У перстневидних та муцинозних пухлинах глюкоза накопичується значно слабше. Проте різниця між підгрупами не досягала значного рівня. Відносно слабо накопичується глюкоза у фіброзних тканинах, особливо при cancer linitis.

На мал. 32 - 33 показана перстневидно-клітинна карцинома без значного поглинання ФДГ у 30-річної жінки з раком шлунка.



**Мал. 32** КТ - дифузне потовщення майже всієї стінки шлунка (наконечники стрілок) через linitis plastica.

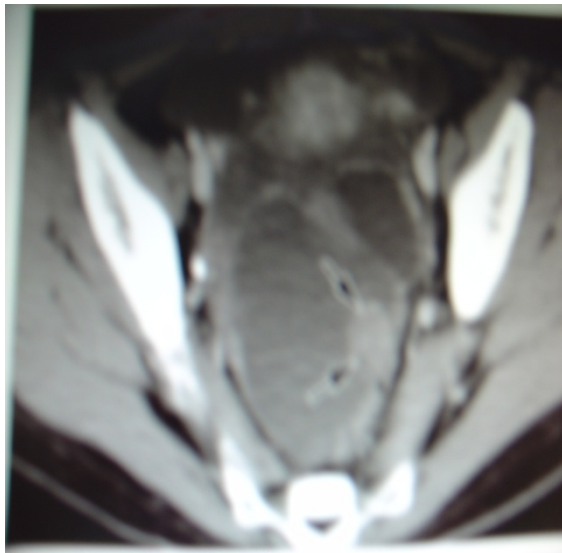


**Мал. 33** (корональна ПЕТ) відсутність помітного накопичення ФДГ у шлунку (стрілки).

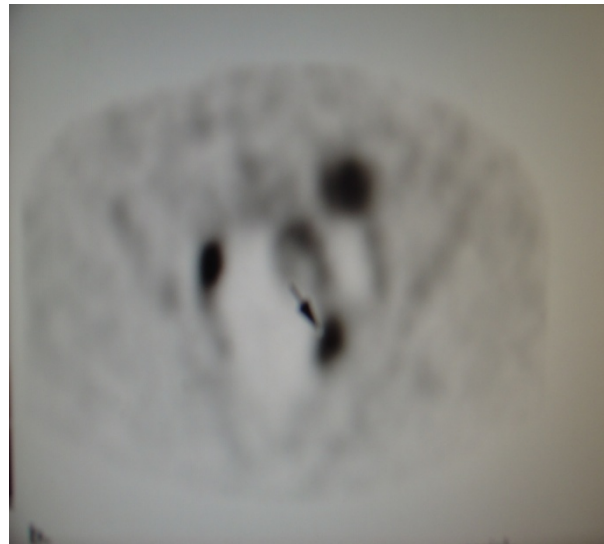
**Мал. 32 - 33.** Перстневидно-клітинна карцинома без значного поглинання ФДГ у 30-річної жінки з раком шлунка.

Наявність перитонеального метастазування та асциту є вкрай несприятливим прогностичним фактором. Таке знання дозволяє хірургу вирішити, чи слід проводити операцію чи уникнути виконання непотрібної лапаротомії. КТ залишається методом вибору для передопераційного діагнозу перитонеального карциноматозу. Тим не менш, перитонеальний карциноматоз часто виявляється лише при використанні ПЕТ/КТ.

При раку шлунка чутливість під час використання ПЕТ/КТ - нижче, ніж під час використання КТ. Однак, специфічність і точність у виявленні раку шлунка - вище, ніж при використанні КТ.



**Мал. 34** КТ з контрастуванням перитонеальний вузол у пельвікальному перитонеумі (маленькі стрілки); метастази Шніцлера у параректальні лімфатичні вузли..



**Мал. 35** фокус посилення FDG за тієї ж локалізації..

*De Potter, T., Flamen, P., Van Cutsem, E. et al., 2011*

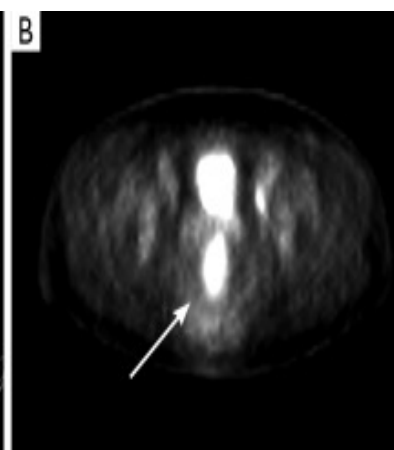
**Таблиця 1** Показники чутливості, специфічності та точності при КТ та ФДГ-ПЕТ/КТ.

Вид дослідження	Чутливість	Специфічність	Точність	PPV	NPV
СТ	83.3%	75%	57.1%	87.5%	66.6%
FDG-PET	64.3%	100%	80%	100%	89%

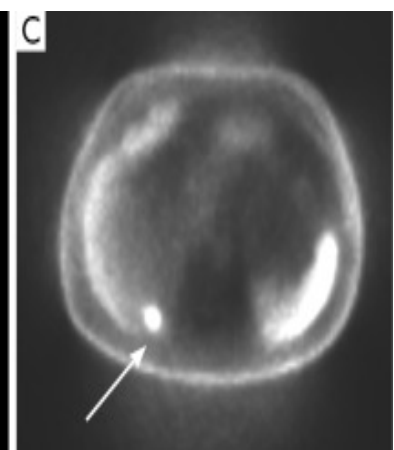
PPV – позитивна прогностична цінність. NPV – негативна прогностична цінність.



**Мал. 36** (КТ) рецидив пухлини у прямій кишці



**Мал. 37** (ПЕТ/КТ) рецидив пухлини прямої кишки

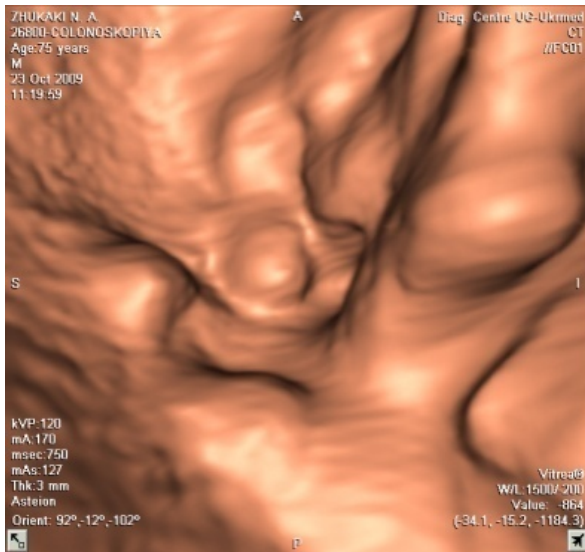


**Мал. 38** (ПЕТ/КТ) метастаз у правій частині печінки

**Мал. 36-38** Рецидив пухлини прямої кишки з використанням ПЕТ/КТ (et al, 2014).



При колоректальних раках 18F-ФДГ ПЕТ/КТ відіграє ключову роль у виявленні рецидиву захворювання, оцінці залишкових мас після терапії, локалізації рецидивів у пацієнтів з нез'ясовним підвищенням ракового антигену (СЕА) у сироватці крові.



**Мал. 39 КТ-віртуальна колоноскопія. Виявляється пухлина товстої кишки (Соколов, 2012)**



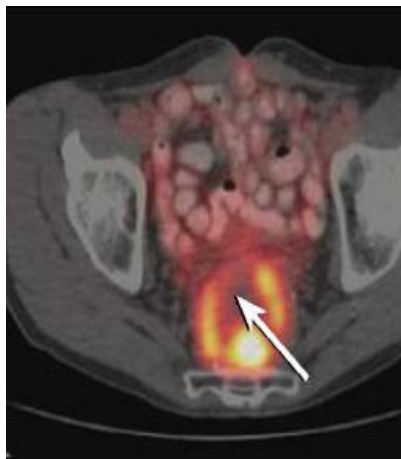
**Мал. 40 ПЕТ/КТ (ліворуч) та КТ (праворуч) пухлини товстої кишки**

**Мал. 39 та 40. Пухлина товстого кишечника при використанні КТ, віртуальної колоноскопії та ПЕТ/КТ з чутливістю ПЕТ/КТ 96% та КТ – 77%; специфічність: 97% проти 89% відповідно.**

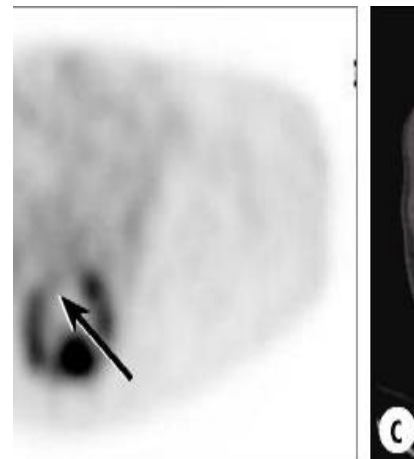
Рецидивуючий ректальний рак показано на рис. 41-43 (Choi J.Y., Shim K.H., Kim S.E., Jung H.K., Jung S.A., Yoo K. et al, 2014).



**Мал.41 КТ пухлинної маси**



**Мал. 42 ПЕТ/КТ із рецидивом пухлини.**



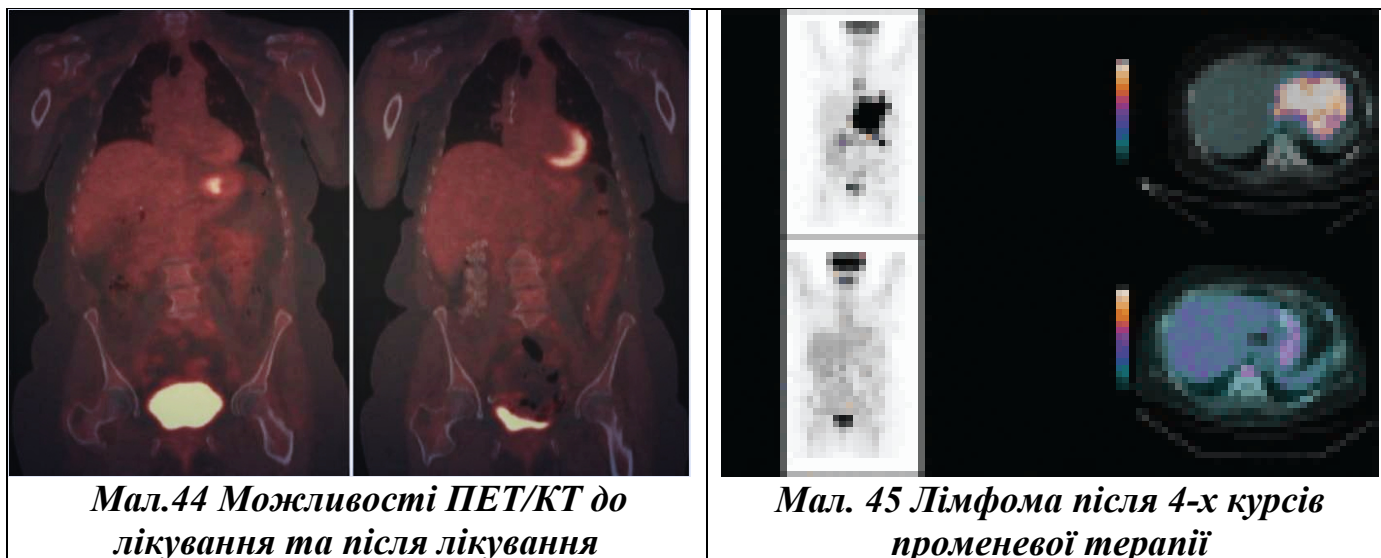
**Мал. 43 підтверджує рецидив пухлини..**

**Мал. 42 і 43 Уривчаста «оправа» активної пухлини, що оточує некротичний центр. Повторна біопсія з урахуванням цих зображень показала рецидив пухлини.**



На рис. 41 КТ показує велику пресакральну та ретросакральну масу, яка показала негативний результат при біопсії. Результат отриманий негативний, оскільки голка пройшла через некротичні зміни пухлини. Стрілка показує перебіг біопсії.

Після передопераційної терапії знижувалося накопичення радіоактивної глюкози до 35%.



*Мал.44 Можливості ПЕТ/КТ до лікування та після лікування*

*Мал. 45 Лімфома після 4-х курсів променевої терапії*

### Висновки

У роботі зіставлено діагностичне значення дифузійно-зваженої візуалізації (ДВІ) та  $^{18}\text{F}$ -фтордезоксиглюкозної позитронно-емісійної томографії /комп'ютерної томографії ( $^{18}\text{F}$ -FDG PET/СТ) для N-постановки раку шлунка, раку товстої кишки та інших пухлин. Щоб краще зрозуміти діагностичну цінність ДВІ та PET/СТ для N-стадій, як порівняльний метод застосовувалася мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ). Порівняння двох методів показало, що ДВІ має вищу чутливість, але немає різниці у специфічності. ДВІ виявляв більш високу чутливість, але нижчу специфічність, ніж МСКТ, а  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/СТ мала нижчу чутливість та еквівалентну специфічність.

Загалом, ДВІ краще, ніж  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/СТ для передопераційної N-постановки діагнозу. ПЕТ/КТ дає істотну перевагу у покращенні діагностики та спостереження в процесі терапії за пацієнтами, здійснює моніторинг реакцій на лікування. З урахуванням отриманої останнім часом ці методики можуть бути використані на всіх етапах діагностики злоякісних пухлин черевної порожнини, у тому числі на ранній стадії.

Недоліком ПЕТ/КТ є низька специфічність при діагностиці різних типів пухлин, хибно-позитивні результати, зумовлені запаленням або грануляційними змінами.

### Література

1. Котляров, ПМ, Егорова, Е.В. Мультиспіральна комп'ютерна томографічна колонографія і віртуальна колон-оскопія в виявленні ободової обох кішків. (In Russ.)



2. Котляров, ПМ, Сергеев, Н.И., Егорова, Е.В. Магнітно-резонансна томографія в diagnostike raspros-tranennosti raka pryamoy i sigmoidnoy kishki. [Magnetic resonance imaging in diagnosis of prevalence 16 of cancer of the rectum and sigmoid colon]. Russian Electronic Journal of Radiology, Москва. 2016, pp. (In Russ.)
3. Соколов, ВН, Ситнікова, Е.С. DVI I PET / КТ в diagnostice onkologicheskoy patologii bryushnoy polosti. 2016. (In Russ.)
4. Choi J.Y., Shim K.H., Kim S.E., Jung H.K., Jung S.A., Yoo K. Цилінічна вартість  $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglucose uptake на positron emission tomography / computed tomography for pre-dicting regional lymph no-curative surgery in primary gastric carcinoma. Korean J. Gastroenterol, 2014. vol.64, no. 6, pp.340-347.
5. De Potter, T., Flamen, P., Van Cutsem, E. та ін. Whole-body PET з FDG для diagnosis of recurrent gastric cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2001. vol.29, pp.525-529.
6. Hopkins, S, Yang, G.Y. 2011.vol.2, no.1, pp.39-44. doi: 10.3978/j.issn.2078-6891.2010.004.
7. Joon S.L., Mi J.Y., Myeong-Jin K., Woo J.H., Mi-Suk P., Jin-Young Ch., Tae-Sung K., Jong D.L. Sung H.N. Ki W.K. CT і PET в шлунку: переоперативні штанги і monitoring of response to therapy. Radio Graphics, 2006.vol.26, pp.143-156.

**Abstract.** *The work compares the diagnostic value of diffusion-weighted imaging (DVI) and  $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography ( $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT) for N staging of gastric cancer, colon cancer, and other tumors.*

**Key words:** *radiology, PET/CT, MRI, gastric cancer, colon cancer, pancreatic cancer*