

SCIENCE  
JOURNAL

# MODERN

ENGINEERING AND  
INNOVATIVE  
TECHNOLOGIES

'2022

ISSUE №20

Part №1




*International periodic scientific journal*

—*ONLINE*

*www.moderntechno.de*

Indexed in  
**INDEXCOPERNICUS**  
(ICV: 95.33)



# **M**ODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und  
innovative Technologien

**Issue №20**

**Part 1**

April 2022

*Published by:*  
**Sergeieva&Co**  
*Karlsruhe, Germany*

**Editor:** Shibaev Alexander Grigoryevich, *Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician*

**Scientific Secretary:** Kuprienko Sergey, *PhD in technical sciences*

**Editorial board:** More than 250 doctors of science. Full list on page:

<https://www.moderntechno.de/index.php/swj/about/editorialTeam>

**Expert-Peer Review Board of the journal:** Full list on page:

<https://www.moderntechno.de/index.php/swj/expertteam>

The International Scientific Periodical Journal "**Modern Technology and Innovative Technologies**" has been published since 2017 and has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars.

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

Each article in the journal includes general information in English.

The journal is registered in IndexCopernicus, GoogleScholar.

**UDC 08**

**LBC 94**

**DOI: 10.30890/2567-5273.2022-20-01**

**Published by:**

**Sergeieva&Co**

*Lußstr. 13*

*76227 Karlsruhe, Germany*

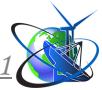
e-mail: [editor@moderntechno.de](mailto:editor@moderntechno.de)

site: [www.moderntechno.de](http://www.moderntechno.de)

---

Copyright

© Authors, scientific texts 2022



УДК 616.381-006.6-073.754.2

**THE POSSIBILITY OF MSCT, MRI AND METHOD TWO IN THE DETECTION OF MALIGNANT FORMATIONS OF THE ABDOMINAL CAVITY (GASTROINTESTINAL CANCER, PANCREATIC AND COLORECTAL)****МОЖЛИВІСТЬ МСКТ, МРТ І МЕТОДУ ДВІ В ВИЯВЛЕНІ ЗЛОЯКІСНИХ УТВОРЕНЬ ЧЕРЕВНОЇ ПОРОЖНИНИ (РАКУ ШЛУНКУ, ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ТА КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКУ)**

Sokolov V.M. / Соколов В.М.

Rozhkovskaya G.M. / Рожковська Г.М.

Tsvygovskiy V.M. / Цвіговський В.М.

Dorofeyeva T.K. / Дорофєєва Т.К.

Doikova K.M. / Дойкова К.М.

Korsun O.A. / Корсун О.А.

Arbatska O.S. / Арбатська О.С.

Dius O.M. / Діус О.М.

Odessa Medical University / Одесский медицинский университет

**Анотація.**

Реферат. Інтенсивність сигналу в серії зображень *dwi*, *pet/kt* в оцінці метаболізму глюкози в пухлинній тканині.

**Об'єкт дослідження.** Було обстежено 186 пацієнтів. Зі встановленою первинною пухлиною шлунку 40 пацієнт, 101 пацієнтів з раком підшлункової залози та 45 пацієнтів різної локалізації і підозрою на метастатичне ураження.

**Мета роботи:** Вивчити діагностичну можливість методу *DWI* і порівняти її з діагностичною характеристикою мультиспіральної комп'ютерної томографії (МСКТ) і 18Ф-ФДГ ПЕТ/КТ в діагностиці злоякісних утворень черевної порожнини.

**Методи дослідження.** Дослідження проводилися на МРТ сканері *Vantage Atlas Toshiba 1.5 Тл*, вимірювалася інтенсивність сигналу в серії *DWI* (*b500*, *b1000*) зображень і побудовою АДС карт, а також розраховувалися значення коефіцієнта дифузії (АДС).

Всім пацієнтам також було проведено МРТ органів черевної порожнини і малого таза стандартним протоколом (*T1, T2-V1, FS* і з в/в контрастуванням).

*DWI* заснований на реєстрації змін у характері броунівського руху молекул води в різних патологічних процесах.

З огляду на те, що всі незмінені лімфовузли мають обмежування дифузії, виконувався кількісний вимір коефіцієнта дифузії на реконструйованих картах АДС.

ПЕТ/КТ проводився з використанням міченої радіоактивним ізотопом фтор 18-дезоксиглюкоза (ФДГ) - метод який дозволяє візуалізувати і кількісно оцінювати метаболізм глюкози в пухлинній тканині.

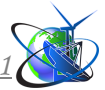
**Результати та висновки.**

Отримані результати свідчать про те, що *DWI* має більш високу чутливість, але нижчу специфічність, ніж 18Ф-ФДГ ПЕТ/КТ. В цілому, *DWI* ефективніше, ніж 18Ф-ФДГ ПЕТ/КТ д передопераційної постановки діагнозу і являє собою додатковий метод візуалізації, тоді як 18Ф-ФДГ ПЕТ/КТ має обмежену корисність для передопераційної діагностики. У той же час ПЕТ/КТ дає суттєву перевагу в поліпшенні діагностики і терапевтичного спостереження за пацієнтами, здійснює моніторинг реакцій на лікування.

**Ключеві слова:** МРТ, *DWI*, 18Ф-ФДГ ПЕТ/КТ.

**Вступ.**

Незважаючи на те, що за останні 50 років захворюваність і смертність



різко знизилася, рак шлунку (РШ) залишається четвертим за поширеністю на рак і займає друге місце в світі як причина смертельних випадків, пов'язаних з раком із поганим прогнозом.

Різноманітність терапевтичних варіантів, доступних для РШ, таких як радикальна резекція, ендоскопічна підслизова диссекція і неоад'ювантна хіміотерапія, робить точну передопераційну TNM-стадію необхідною для пацієнтів з раком шлунку.

Оцінка лімфатичних вузлів має вирішальне значення для стратегії лікування і визначення прогнозу у пацієнтів з цією патологією. У випадках без віддалених метастазів, розширена лімфаденектомія, заснована на точній локалізації лімфатичних вузлів, є важливою процедурою у радикальній гастректомії, яка може поліпшити результат для пацієнтів з РШ. За даними Японської асоціації раку шлунку для диференційованого раннього РШ T1a без метастазів в лімфатичні вузли вказується ендоскопічна резекція або часткова резекція плюс лімфаденектомія.

При наявності кореляції розміру пухлини, ступеня проникнення і тромбу судинної пухлини, метастази в лімфатичні вузли розглядаються як ключовий незалежний предиктор рецидиву і є одним з показань до ад'ювантної хіміотерапії у пацієнтів з РШ.

Статистично, 5-річна виживаність (після хірургічного лікування) у пацієнтів з нульовою стадією РШ становить 86,1%, тоді як показники виживаності у пацієнтів з N1, N2 і N3 РШ різко знижуються до 58,1%, 23,3% і 5, 9%, відповідно. Тому, точна передопераційна оцінка лімфатичних вузлів може сприяти вибору кандидатів на неоад'ювантну хіміотерапію, оптимізувати стратегію радикальної хірургії і прогнозувати результат

Виходячи з цього, було вкрай важливо встановити стадію захворювання шляхом виявлення регіонарних і віддалених метастазів для визначення стадії захворювання раку шлунку. Був використаний ряд методів дослідження, крім традиційних методик: DWI і ПЕТ / КТ, крім КТ і МРТ.

Були проаналізовані ознаки (MDCT) перипанкреатичної артеріальної та венозної інвазії при панкреатичній карциномі. Серед 101 пацієнта з карциномою підшлункової залози, вивченою MDCT, 54 кандидати на операцію були попередньо оперативно оцінені на судинну інвазію на підставі ознак MDCT. Великі судини перипанкреатики (включаючи верхню брижову артерію, целіакію, загальну печінкову артерію, верхню брижову вену та портальну вену) були ретельно оглянуті хірургами під час операції. При хірургічних дослідженнях 78 із 224 судин були залучені до пухлини. Інвазивні в перипанкреатичні основні артерії ( $n = 29$ ) та вени ( $n = 49$ ) представили різні знаки MDCT: 43% інвазивних вен (18/42, за винятком 7 оклюдованих вен) були оточені пухлиною менше 50% кола судини порівняно з 9 (28/29) інвазивних артерій, які були оточені пухлиною більш ніж на 50% від кола судини або були вбудовані в пухлину ( $p < 0,001$ ). 67% (24/39) з венозних вен мали судинний стеноз або облітерацію порівняно з 40% (14/27) інвазивних артерій ( $p < 0,05$ ). Нерівномірність стінки вен, 84% (41/42, за винятком 9 оклюдованих вен); частіше, ніж у стінки артерій, 55% (16/29) ( $p < 0,05$ ). На закінчення MDCT ознаки



перипанкреатичної артеріальної та венозної інвазії мають різні характеристики, які слід враховувати при доопераційній оцінці.

### Результати дослідження та їх узагальнення

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

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

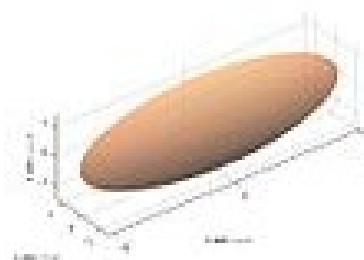
Час, за який протони повертаються до стану рівноваги після впливу на них електромагнітних імпульсів, називається часом релаксації. Він різний у здорових і патологічних тканин і залежить від оточуючих молекул і атомів. На основі цієї різниці будуються МР-зображення. Розрізняють два основних виду часу релаксації - T1 і T2. T1 - це час, за який спіни 63% протонів повертаються до рівноважного стану. T2 - це час, за який спіни протонів зсуваються по фазі (розфазуються) під дією сусідніх протонів.

Щоб отримати сигнали при дифузії води, необхідне використання потужних поверхневих катушок з фазованими ґратами і швидких методів візуалізації - ехопланарної і паралельної.

Для отримання DWI найчастіше використовується імпульсна послідовність (SE EPI) з наявністю додаткової пари дифузійних градієнтів однакової амплітуди і тривалості. Кількісні вимірювання можуть бути зроблені з DWI за коефіцієнтами дифузії (КД) і дробової анізотропії (ДА).



*Ехопланарная візуалізація  
(Hopkins, S, Yang, G.Y.)*



*Паралельна візуалізація  
(Hopkins, S, Yang, G.Y.)*

КД в різних тканинах:

Зразкові значення ( $\times 10^{-3} \text{ s} / \text{mm}^2$ )

Доброякісні пухлини  $> 1.5$ ;

Солідні форми раку (первинні і метастатичні, в тому числі лімфовузли): 0 - 1.1

Лімфоми і гіперцеллюлярні пухлини: 0.6 - 0.8

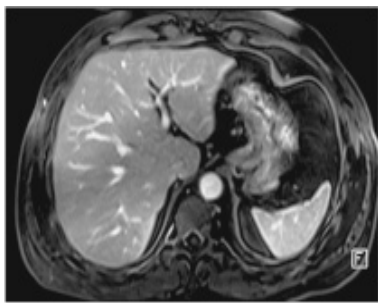
При вивченні дифузійно-зважених зображень нами використовувався МРТ томограф Toshiba Vantage Atlas 1.5т. Апарат має високе однорідне магнітне поле, розвинену систему обробки зображення, 12 ядерний процесор, обсяг оперативної пам'яті 40 Гб, обсяг жорсткого диска 1.9 ТБ. Ефективна градієнтна система - швидкість зміни напруги поля: 130 або 200 мТ / м / мс.



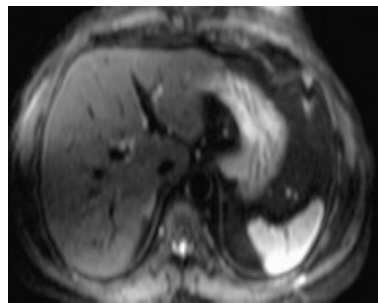
Обстежувалися пацієнти з різною патологією черевної порожнини: рак шлунка, рак прямої кишки і ін. Раніше при раку шлунку дослідження починалося з використання комп'ютерної томографії. З 2006 по 2012 рр нами використовувалися 4-х зрізовий комп'ютерні томографи квітня, 2012 - 2015 - 16-і зрізовий, в останні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

Проростання раку в стінку шлунку, яке візуалізувалося при КТ, було класифіковано наступним чином: при ураженнях T1 і T2 інвазія обмежена стінкою шлунку, зовнішня межа гладенька. В осередках T3 серозний контур стає розмитим, і ділянки зі збільшеним загасанням можна бачити в перигастральному жирі. При ураженнях T4 поширення пухлин часто відбувається через зв'язкові і перитоніальні простори в сусідні органи. Пухлина поперечно-ободової товстої кишки може проникати через шлункову зв'язку в підшлункову залозу і в печінку через шлунково-печінкову зв'язку. Метод ПЕТ / КТ був використаний із застосуванням 2-дезоксі- [18Ф] -фтор-d-глюкози при вищеперерахованій патології.

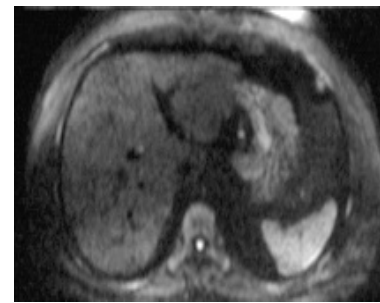
На Рис. 1.1 - Рис. 1.3 представлений рак малої кривизни шлунку з метастазом у здовж малої кривизни. Метастаз видно більш чітко при DWI, ніж при використанні МРТ.



**Рис.1.1** КТ ( $b=50$ )



**Рис.1.2.** МРТ ( $b=400$ )

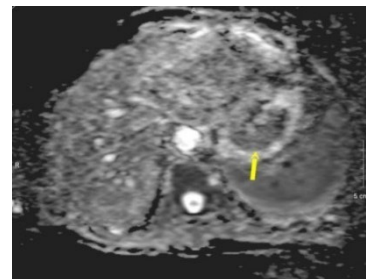


**Рис.1.3** DWI ( $b=800$ )

Чутливість до води визначається градієнт дифузії  $b$ -фактора ( $s / mm^2$ ). Чим більше значення  $b$  тим більш чутливі дифузійно-зважені зображення (як правило, в послідовності використовується дифузійно-зважене зображення з фактором градієнта  $b = 50, 400, 800$  ( $s / mm^2$ ) і при значенні  $0s/mm^2$  Рис.2.1- Рис.2.2.



**Рис.2.1** КТ пухлини у верхній третині шлунку

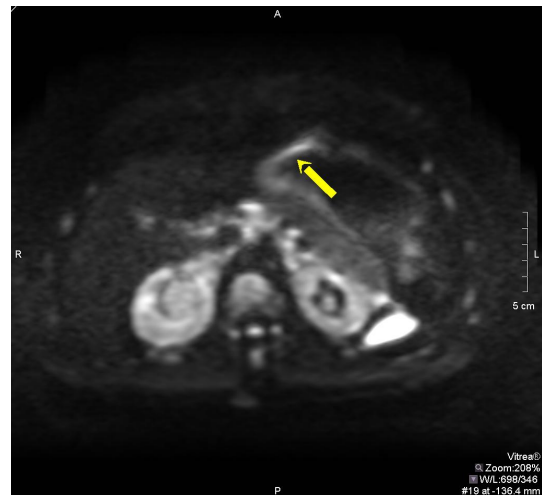


**Рис.2.2** DWI пухлини шлунку при значенні  $b = 0 s / mm^2$ .

Рис.3.1- 3.4 DWI злоякісної пухлини у верхній третині шлунку при значеннях  $b = 0, 500, 800$  ( $s / mm^2$ ). DWI більш чітко відображує множинні метастази в черевній порожнині (DWI  $b = 400 s / mm^2$ ).



**Рис.3.1** КТ пухлини вихідного відділу шлунку.



**Рис.3.2** DWI пухлини вихідного відділу шлунку при значенні  $b = 400 \text{ s} / \text{mm}^2$

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

З іншого боку, довжина контакту пухлини з судинною стінкою (у разі контакту більш ніж на 5 мм) є чутливим діагностичним критерієм (78% для портальної вени та 81% для верхньої мезентеріальної вени). Оцінка ступеня циркулярного контакту з судиною (більше  $180^\circ$ ) також має високу кореляцію з резектабельністю (34, 36, 37, 74). D.S. Lu та співавтори [81] відзначили високу специфічність (84%) та чутливість (98%) даного критерію; точність прогнозованої резектабельності становила 95%, нерезектабельності - 93%. S.S. Phoa та співавтори [99] визначили прогностичну цінність комбінації факторів циркулярного контакту та ступеня кривизни деформації судини. При циркулярному контакті  $>90^\circ$  і рівня деформації судин D чи E чутливість і специфічність оцінки залучення судини склали відповідно 60 і 90% [99, 78]. Множинні деформації контуру судини свідчать про високий ризик інвазії, чутливість та специфічність даного фактора становлять відповідно 45 та 99% для артерій та 63 та 100% – для вен [78]. У той же час слід пам'ятати про ефект пухлинного здавлення (mass effect) стінки венозної судини, що імітує пухлинну інвазію, а також про можливість повної інвазії в артеріальні стовбури без видимої КТ деформації судинного просвіту. Характерним КТ-ознакою ураження верхньої брижової артерії є ефект «висить краплі», чутливість і специфічність якого становить відповідно 91 і 98% [78].

Грунтуючись на даних різних дослідників, Н. Лі і співавтори [78]

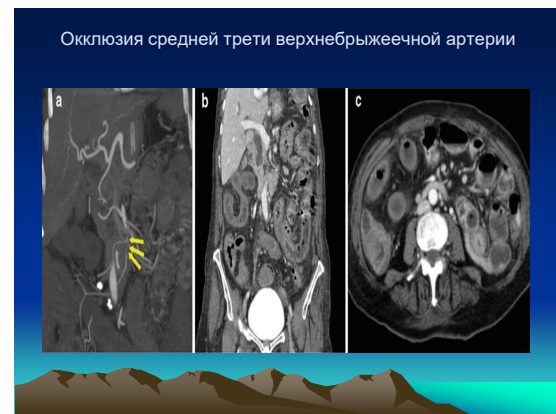




виділяють наступні КТ-критерії залучення магістральних артерій: занурення артеріального стовбура в пухлину, комбінацію залучення пухлиною більше 1/2 кола судини з нерегулярністю контуру стінки або зі стенозом артерії (чутливість - специфічність - 99%). Критерії поширення пухлини на вени портальної системи: оклюзія вени, залучення в пухлину більше 1/2 кола вени, нерегулярність контуру стінки, стеноз судини, а також наявність ефекту «висить краплі» при оцінці верхньої брижової вени (чутливість - 92%, специфічність - 100%).



**Рис.4 А.** Судини черевної порожнини



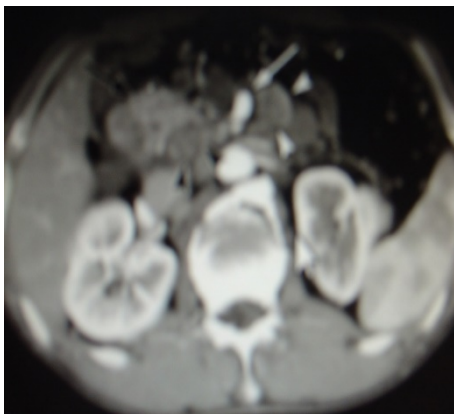
**Рис.4 В.** Оклюзія середньої третини верхньої брижесечної артерії

Були проаналізовані ознаки множинного детектора СТ (MDCT) перипанкреатичної артеріальної та венозної інвазії при панкреатичній карциномі. Серед 101 пацієнта з карциномою підшлункової залози, вивченою MDCT, 54 кандидати на операцію були попередньо оперативно оцінені на судинну інвазію на підставі ознак MDCT. Великі судини перипанкреатики (включаючи верхню брижову артерію, целиацію, загальну печінкову артерію, верхню брижову вену та портальну вену) були ретельно оглянуті хірургами під час операції. При хірургічних дослідженнях 78 із 224 судин були заражені пухлиною. Впали в перипанкреатичні основні артерії ( $n = 29$ ) і жили ( $n = 49$ ) представили різні знаки MDCT: 43% інвазивних вен (18/42, за винятком 7 оклюдованих вен) були оточені пухлиною менше 50% кола судини порівняно з 97 (28/29) інвазійних артерій, які були оточені пухлиною більш ніж на 50% від кола судини або були вбудовані в пухлину ( $p < 0,001$ ). 69% (34/49) з венозних вен мали судинний стеноз або облітерацію порівняно з 41% (12/29) інвазійних артерій ( $p < 0,05$ ). Нерівномірність стінки вен, 74% (31/42, за винятком 7 оклюдованих вен); частіше, ніж у стінки артерії, 45% (13/29) ( $p < 0,05$ ). На закінчення MDCT ознаки перипанкреатичної артеріальної та венозної інвазії мають різні характеристики, які слід враховувати при доопераційній оцінці.

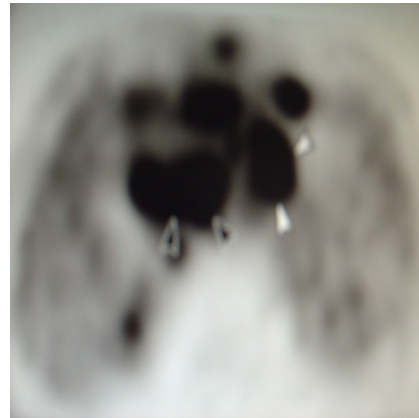
Позитронно-емісійна томографія для передопераційної постановки діагнозу є додатковим методом візуалізації, тоді як 18Ф-ФДГ ПЕТ / КТ з 2-дезоксі- [18Ф] -фтор-д-глюкозою (ФДГ) визнана більш корисним діагностичним методом в клінічній онкології. ФДГ ПЕТ дозволяє сканувати більший обсяг, ніж при використанні КТ. Незважаючи на те, що ФДГ ПЕТ не є



відповідною діагностичною процедурою першої лінії при виявленні раку шлунку і не допомагає в постановці діагнозу пухлини, вона може зіграти значну роль у виявленні віддалених метастазів в печінці, легенях, надниркових залозах, яєчниках і скелеті. ФДГ ПЕТ також може бути корисний при спостереженні за пацієнтами, що проходять хіміотерапію, оскільки цей метод дозволяє ідентифікувати ранню відповідь на лікування. Необхідні подальші дослідження для визначення ефективності ФДГ ПЕТ у виявленні локальних метастазів у вузлах і в перитонеальному просторі. Проте, комбіноване використання КТ і ПЕТ може бути корисним в передопераційній постановці діагнозу - рак шлунку і в терапевтичному моніторингу уражених пацієнтів.



**Рис.5А.** Пухлина підшлункової залози.



**Рис.5.В.** 18Ф-ФДГ ПЕТ Множини метастази.

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

Нижче наведено ряд досліджень, які оцінюють роль ПЕТ / КТВ діагностиці раку шлунку, констатуючи його метастазування в регіонарні і віддалені лімфовузли, сальник, очеревину і віддалені органи.

КТ показує рак малої кривизни шлунку з виразкою. На Рис. 6.1 представлений рак I-ї стадії (проростання слизової з підслизової), Рис. 6.2 - рак II-ї стадії (пухлина проростає м'язову оболонку). Рис. 6.3 - рак III-ї стадії. ПЕТ / КТ інтенсивності поглинання глюкози в пухлині I-ї і II-ї стадії дещо гірше, ніж при КТ з контрастуванням. Дозвіл ПЕТ обмежена за обсягом, усередненням метаболічного сигналу, з усередненим поглинанням глюкози. Однак чіткіше видно метастаз в черевній порожнині.

Рис 6.1-6.3 КТ: рак малої кривизни шлунка з виразкою.

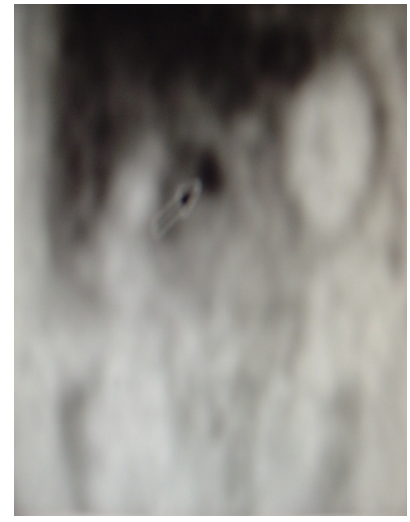
Метастази в лімфатичних вузлах у 63-річного чоловіка з діагнозом рак шлунку. На Рис. 7.1 осьова КТ-діагностика демонструє вузол лімфатичного вузла (біла стрілка), суміжний з лівою шлунковою артерією (біла стрілка); на Рис. 7.2 - вузол лімфатичного вузла (чорний кінець стрілки), суміжний з загальною печінковою артерією (чорна стрілка).



**Рис 6.1** КТ: рак шлунку I-ї стадії



**Рис.6.2** КТ: рак шлунку II-ї стадії

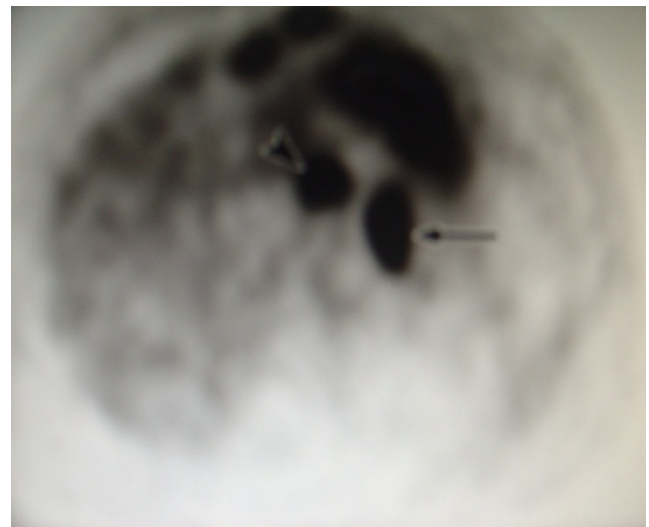


**Рис 6.3** КТ: рак шлунку III-ї стадії

Діагноз метастазу в лімфатичні вузли може бути утруднений, якщо використовуються тільки критерії розміру. Осьове ПЕТ-сканування показує помітне поглинання ФДГ в лімфатичних вузлах черевної порожнини, що вказує на їх метастазування. Наявність метастазів в лімфатичних вузлах було підтверджено при патологоанатомічному аналізі (Seok, Lim et al, 2006).



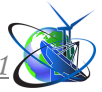
**Рис.7.1** КТ: метастаз в загальній печінковій артерії



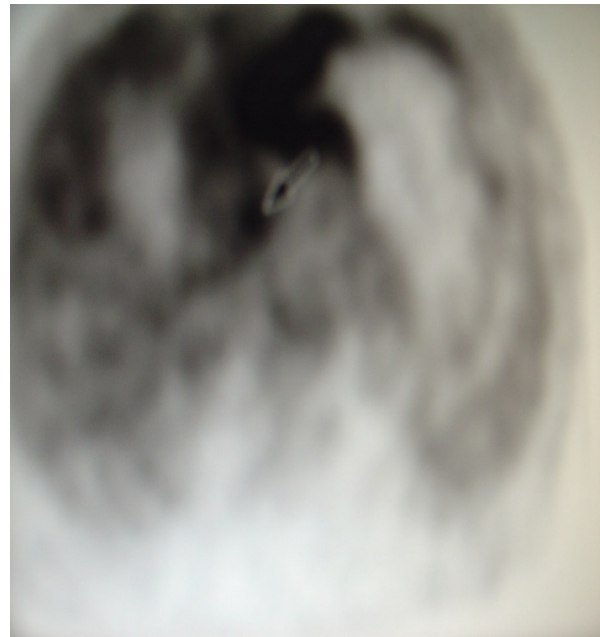
**Рис.7.2** ПЕТ/КТ: група метастазів черевної порожнини

На Рис.8.1-Рис.8.2 представлені метастази в лімфатичних вузлах в черевній порожнині, а на Рис. 9.1-Рис.9.3 двосторонні надключичні лімфатичні вузли (стрілки) діаметром менше 1 см. ПЕТ Сканування показує лімфатичні вузли (стрілки) з підвищеним поглинанням ФДГ. Метастатична участь була підтверджена при біопсії.

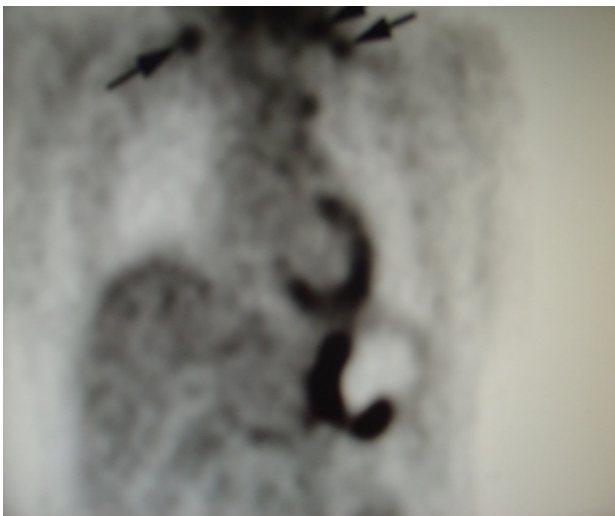
Рис. 9.1-Рис. 9.2 Метаболізм надключичних лімфатичних вузлів у 44-річної жінки з діагнозом рак шлунка.



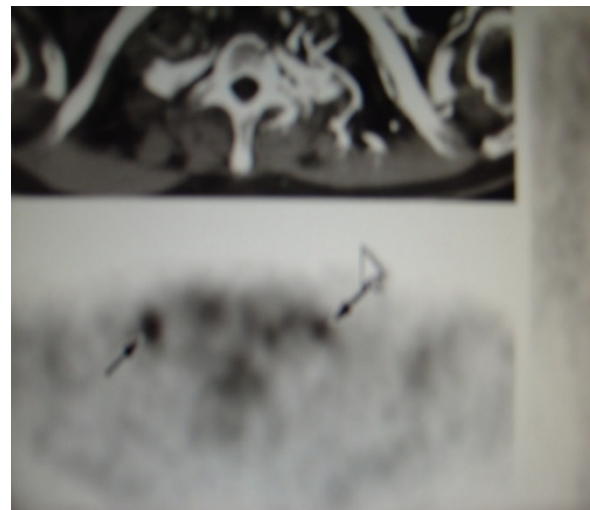
**Рис.8.1** КТ: рак проксимального відділу шлунку. Метастази уздовж малої кривизни шлунку, погано диференціюються.



**Рис. 8.2** ПЕТ / КТ: виражене накопичення глюкози над пухлиною; чітко виявляються метастази уздовж малої кривизни шлунку (стрілка).



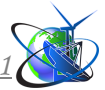
**Рис. 9.1** ПЕТ / КТ ураження над- і підключичних лімфатичних вузлів метастатичним процесом



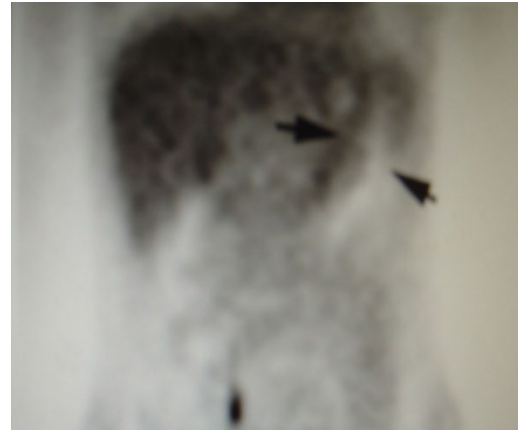
**Рис.9.2** більш виразна локалізація ураження в надключичних лімфатичних вузлах

Було встановлено, що на накопичення радіоактивного глюкози, в першу чергу, впливає гістологічний підтип раку. Накопичення в аденокарцинома кишкового типу - вище, дифузного типу - нижче. У перстнеподібних і муцинозних пухлинах глюкоза накопичується значно менше. Однак, різниця між підгрупами не досягала значного рівня. Щодо слабого накопичення глюкози в фіброзних тканинах, особливо при cancer linitis.

На Рис.10.1-Рис.10.2 показана перстнеподібноклітина карцінома без значного поглинання ФДГ у 30-річної жінки з діагнозом рак шлунку.



**Рис.10.1** КТ: дифузне потовщення майже всієї стінки шлунка (кінець стрілок) через *linitis plastica*.



**Рис.10.2** корональні ПЕТ: відсутність помітного накопичення ФДГ в шлунку (стрілки).

Наявність перитонеального метастазування і асцити є вкрай несприятливим прогностичним фактором. Таке знання дозволяє хірургу вирішити, чи слід проводити операцію або уникнути виконання непотрібної лапаротомії. КТ залишається методом вибору для передопераційного діагнозу перитонеального карциноматозу. Проте, перитонеальний карциноматоз часто виявляється тільки при використанні ПЕТ / КТ.

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

**Таблиця 1.1** Показники чутливості, специфічності і точності при КТ і ФДГ-ПЕТ / КТ.

Вид дослідження	Чутливість	Специфічність	Точність	PPV	NPV
КТ	83.3%	75%	57.1%	87.5%	66.6%
ФДГ-ПЕТ	64.3%	100%	80%	100%	89%

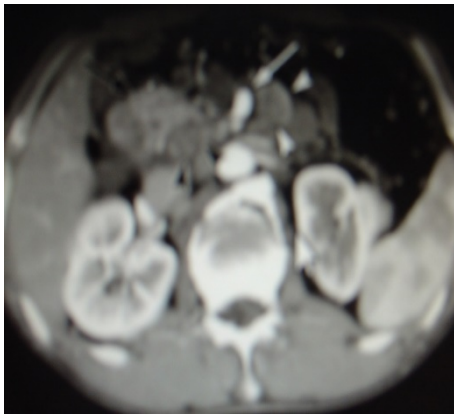
Примітка 1. PPV - позитивна прогностична цінність.

Примітка 2. NPV - негативна прогностична цінність.

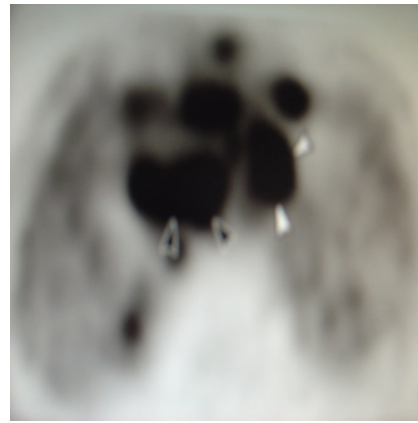
При колоректальних раках 18Ф-ФДГ ПЕТ / КТ відіграє ключову роль у виявленні рецидиву захворювання, оцінці залишкових мас після терапії, локалізації рецидивів у пацієнтів з нез'ясовним підвищенням ракового антигену (СЕА) в сироватці крові.

Пухлина товстого кишечника при використанні КТ, віртуальної колоноскопії і ПЕТ / КТ чутливістю ПЕТ / КТ 96% і КТ 77%; специфічність: 97% проти 89%, відповідно.

Рецидивуючий ректальний рак показаний на рис. 16.1-16.2 (Choi J.Y., Shim K.M., Kim S.E., Jung H.K., Jung S.A., Yoo K. et al, 2014 року). На рис. 16.1 КТ показує велику пресакральну і ретросакральну масу, яка показала негативний результат при біопсії. Результат отримано негативний, так як голка пройшла через некротичні зміни в пухлині. Стрілка показує хід біопсії.



**Рис.11А.** Пухлина підшлункової залози.



**Рис.11В.** 18Ф-ФДГ ПЕТ - Множини метастази.



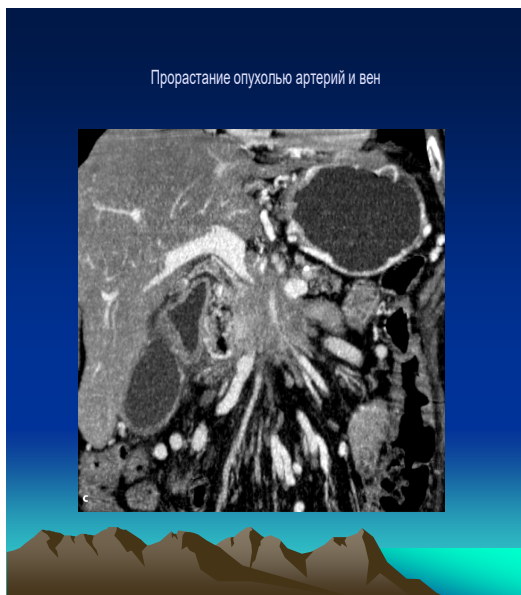
*Рис.12 А*



*Рис. 12 В*

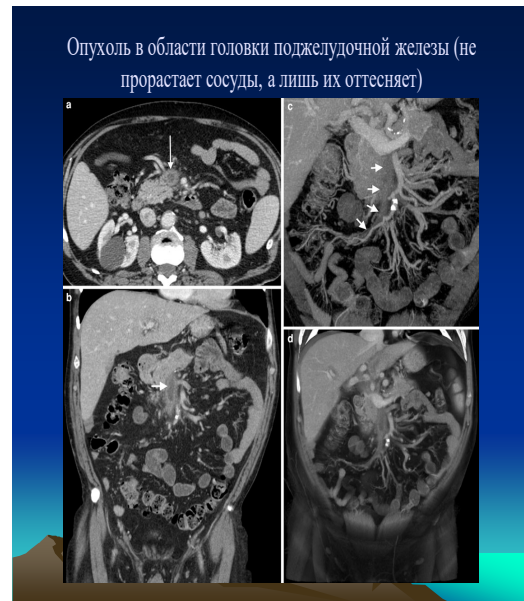
**Рис.12 А.** СКТ черевної порожнини. Корональна/сагітальна проєкції.

**Рис. 12 В.** Утворення головки підшлункової залози. Залучення confluens



*Рис.13 А*

**Рис.13 А.** Проростання пухлиною артерій та вен



*Рис.13 В*

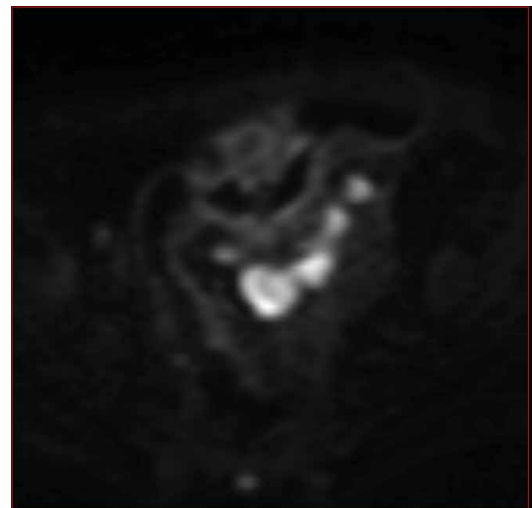
**Рис.13 В.** Пухлина не проростає судини, а лише їх відтісняє.



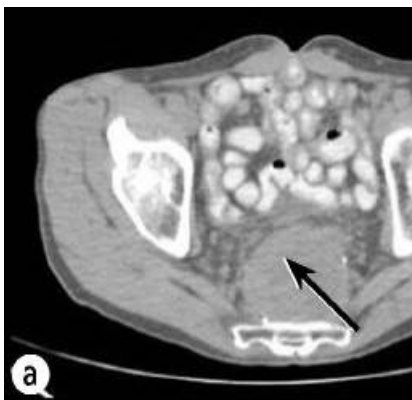
**Рис.14 А., Рис.14 В.** *Метастази в печінку та салъник при пухлині підшлункової залози*



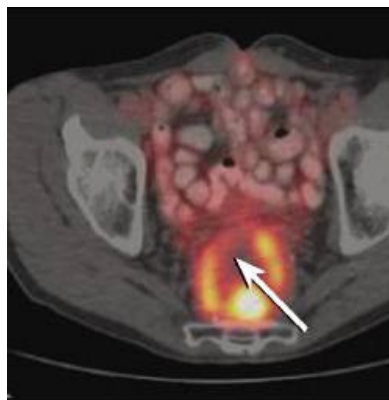
**Рис.15.1** *КТ: рак сигмовидної кишки*



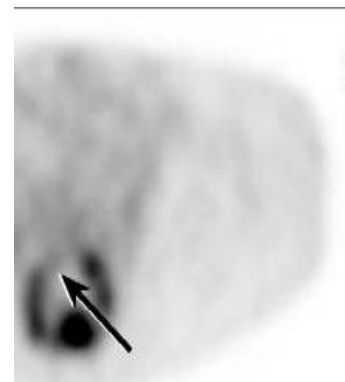
**Рис.15.2** *Псевдо-ПЕТ. Метастази більш інформативні.*



**Рис.16.1** *КТ пухлинної маси.*



**Рис.16.2** *ПЕТ / КТ: рецидив пухлини.*



**Рис.16.3** *Підтверджує рецидив пухлини.*

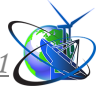


Рис.16.2 і Рис. 16.3 Переривчаста «оправа» активної пухлини, оточуюча некротичний центр. Повторна біопсія на основі цих зображень показала рецидив пухлини. Після передопераційної терапії знижувалася накопичення радіоактивного глюкози до 35%.

### **Висновки**

1. В роботі зіставлено діагностичне значення дифузійно-зваженої візуалізації (DWI) і 18F-фтордезоксиглюкозної позитронно-емісійної томографії / комп'ютерної томографії (18Ф-ФДГ ПЕТ / КТ) для N-постановки діагнозу раку шлунку, товстої кишки та інших злоякісних утворень черевної порожнини. Щоб краще зрозуміти діагностичну цінність DWI і ПЕТ / КТ для N-стадій, в якості порівняльного методу застосовувалася мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ).

2. Порівняння двох методів показало, що DWI має більш високу чутливість, але не має різниці в специфічності.

3. DWI виявляв більш високу чутливість, але нижчу специфічність, ніж МСКТ, а 18Ф-ФДГ ПЕТ / КТ мала більш низьку чутливість і еквівалентну специфічність.

4. В цілому, DWI краще, ніж 18Ф-ФДГ ПЕТ / КТ для передопераційної N-постановки діагнозу.

5. ПЕТ / КТ дає суттєву перевагу в поліпшенні діагностики і спостереження в процесі терапії за пацієнтами, здійснює моніторинг реакцій на лікування. З урахуванням отриманої останнім часом інформації ці методики можуть бути використані на всіх етапах діагностики злоякісних пухлин черевної порожнини, в тому числі на ранній стадії.

6. Недоліком ПЕТ / КТ є низька специфічність при діагностиці різних типів пухлин, хибнопозитивні результати обумовлені запаленням або грануляційними змінами.

7. УЗД дозволяє вивчити розміри, форми, контур ПЗ;

8. Спіральна КТ з болюсним введенням розмаїття більш точно диференціює пухлинні утворення;

9. Чутливість КТ у діагностиці злоякісних пухлин підшлункової залози перевищує 80%. Однак, у 5-15% хворих з підтвердженим діагнозом раку підшлункової залози при КТ виявляють лише дифузне збільшення, більш характерне для панкреатиту. Частота хибнопозитивних результатів становить 5-10%;

11. Однак інші автори вважають, що діагностична ефективність МР-томографії у поєднанні з МР-ангіографією можна порівняти з діагностичною ефективністю двофазної спіральної СТ з динамічною контрастністю при оцінці судинної інвазії пухлин підшлункової залози.

12. РПГГ є методом вибору, що уточнює інфільтрацію пухлинного процесу в 12-палої кишці та жовчовивідних шляхах;

13. Найбільш достовірним методом є прицільна біопсія ПЗ під контролем УЗД та КТ.





### Перелік джерел посилання

1. Котляров П.М., Сергеев Н.И. Егорова, Е.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике распространенности рака прямой и сигмовидной кишки. *Russ. Electron. J. of Radiology*, Москва. 2016, сс.44-45
2. Ростовцева Т.М., Ананьева Н.И., Кармазановский Г.Г., Васильев С.В., Смирнова Е.В., Ежова Р.В. Предоперационное стадирование рака прямой кишки. Специализированный протокол магнитно-резонансной томографии. *Russian Electronic Journal of Radiology*, Москва. 2016. сс.61-63
3. Соколов В.Н., Ситникова Е.С. ДВИ И ПЕТ/КТ в диагностике онкологической патологии брюшной полости. *Russian Electronic Journal of Radiology*, Москва. 2016. сс.53-54
4. Choi J.Y., Shim K.H., Kim S.E., Jung H.K., Jung S.A., Yoo K. The clinical value of 18F-fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography / computed tomography for predicting regional lymph node metastasis and non-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. et al. Whole-body PET with FDG for the diagnosis of recurrent gastric cancer. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*, 2001. vol.29, pp.525-529.
6. Hopkins, S, Yang, G.Y. FDG PET imaging in the staging and management of gastric cancer. *J. Gastrointest Oncol*. Mar. 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 and PET in stomach cancer: preoperative staging and monitoring of response to therapy. *Radio Graphics*, 2006. vol.26, pp.143-156.
8. Атлас абдоминальной хирургии. Том 3. Хирургия тонкой и толстой кишки, прямой кишки и анальной области. Эмилио Итала/медицинская литература. 2008, 448с.
9. Contra indicated Optical colonoscopy in Older Patients. *Am. J. Roentgenol*. 2008, vol. 190, iss.1, pp. 145-150.
10. Johnson C.D., Chen M.H., Toledano A.Y. et al. CTC Screening (Virtual Colonoscopy): Is It Virtually Ready to Replace Optical Colonoscopy. *N. Engl. J. Med*. 2008. iss.359, pp. 1207-1217.
11. Соколов В.Н. Использование виртуальной КТ-эндоскопии крупных сосудов, бронхов и толстой кишки с использованием компьютерного томографа «Astension Super 4» и станции «Vitrea-2». *Ж. Клин. информ. телемед.*, 2008, вып. 7, сс. 37-41.
12. Кишкун А.А. Биологический возраст и старение: возможности определения и пути коррекции: руководство. 2008. 976 с.
13. Johnson C.D., Chen M. QH., Toledano A. Y. et al. Accuracy of CT Colonography for Detection of Large Adenomas and Cancers. *N. Engl. J. Med*. 2008, no. 359, pp. 1207-1217.
14. Pickhardt P.J., Hassan C., Laghi A. et al. Clinical Management of Small (6 to 9 mm) Polyps Detected at Screening CT Colonography: A Cost-Effectiveness



Analysis. Am. J. Roentgenol. 2008, vol. 191, iss. 5, pp. 1509-1516.

15. Colorectal Cancer Screening. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. National Comprehensive Cancer Network, Inc., 2009. Ver. 1.2010, 10/23/09.

16. Мак Интайр Р.Б., Стигманн Г.В., Айсман Б. Алгоритмы диагностики и лечения в хирургии: руководство. Перевод с англ. под ред. Федорова В.Д., Кубышкина В.А. 2009, 744 с.

17. Ривкин В.Л. Амбулаторная колопроктология: руководство. 2009, 96 с. (Серия «Библиотека врача-специалиста»).

**Abstract.** *The paper considers the possibility of MSCT, MRI and the DWI method in the detection of malignancies of the abdominal cavity (gastric cancer, pancreatic cancer and colorectal cancer).*

*186 patients were examined. With established primary gastric tumor 40 patients, 101 patients with cancer pancreas and 45 patients of different localization and suspected metastatic lesions.*

*We studied the diagnostic possibility of the DWI method and compared it with the diagnostic characteristics of multislice computed tomography (MSCT) and 18F-FDG PET / CT*

*The studies were performed on a 1.5 T Vantage Atlas Toshiba MRI scanner, measured the signal intensity in a series of DWI (b500, b1000) images and the construction of ADS maps, and calculated the values of the diffusion coefficient (ADF).*

*All patients also underwent MRI of the abdominal cavity and pelvis by standard protocol (T1, T2-B1, FS and IV contrast).*

*PET / CT was performed using radiolabeled fluorine 18-deoxyglucose (FDG) - a method that allows you to visualize and quantify glucose metabolism in tumor tissue.*

**Results and conclusions.**

*The results suggest that DWI has a higher sensitivity but lower specificity than 18F-FDG PET / CT. In general, DWI is more efficient, than 18F-FDG PET / CT d preoperative diagnosis and is an additional method of imaging, while 18F-FDG PET / CT has limited utility for preoperative diagnosis. At the same time, PET / CT provides a significant advantage in improving the diagnosis and therapeutic monitoring of patients, monitors responses to treatment*

**Key words:** *Signal strength in a series of DWI, PET/CT, evaluation of metabolism in tumor tissue.*

Статья отправлена :15.04.2022 г.

**CONTENTS****Mechanical engineering and machinery**

- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-010> 3  
INNOVATIVE ENGINEERING SOLUTION IN HOTEL AND  
RESTAURANT INDUSTRY  
*Savchenko-Pererva M.Yu.*

**Electrical engineering**

- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-050> 8  
ELECTROTECHNICAL MOBILE LABORATORY:  
DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL AND LABORATORY  
ELECTROTECHNICAL STAND  
*Isaev I.A.*

**Telecommunication**

- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-042> 14  
AUTOMATED UPDATE OF EDUCATIONAL CONTENT OF  
ONTOLOGY-ORIENTED DISTANCE LEARNING SYSTEMS  
*Klokov A.R., Volos D.A., Tytenko S.V.*

**Electrical engineering. Electronics. Nuclear engineering**

- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-013> 22  
CALCULATION METHOD OF MILLING PEAT THERMOCHEMICAL  
PROCESSING IN THE FLOW OF GAS HEAT CARRIER  
*Sklyarenko E.V., Vorobiov L.Y.*

**Mining engineering. Metallurgy**

- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-001> 32  
TO CALCULATION OF HYDROGEN STRESSES  
IN METAL STRUCTURES  
*Stashchuk M.G., Zhiguts Yu.Yu., Lazar V.F.*
- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-040> 37  
CEMENT USING TRANSCARPATHIAN PERLITE  
*Melnichenko M.V., Ivanynuk I.V., Gluschenko D.K., Chernyak L.P.*

**Animal products. Cereals and grain. Milling industry**

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-014> 42

TECHNOLOGICAL FEATURES BATATU IN  
SWEET DISHES «SAMBUK»

*Kobeliianska E.B., Kovtun A.V., Sharan L.O., Bortnichuk O.V.*

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-035> 49

MILK WHEY DIRECTED ENRICHMENT BY MINERALS  
AND PROSPECTS OF IT USING IN FEED TECHNOLOGIES

*Kochubei-Lytvynenko O.V., Dubivko A.S., Bilyk O.A., Pukhliak A.G.*

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-039> 62

INFLUENCE OF CONDITIONS AND DURATION OF  
STORAGE ON THE QUALITY OF GRAIN OF WINTER  
WHEAT AND PRODUCTS OF ITS PROCESSING

*Gunko T.S.*

**Industrial engineering. Management engineering**

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-036> 67

MATHEMATICAL MODELING OF VACCINATION EFFECTS  
TO THE ANTIVIRAL IMMUNE RESPONSE

*Zelensky K.Kh., Kuzmenko D.*

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-043> 76

APPLICATION OF MODIFICATIONS OF GENETIC  
ALGORITHM FOR SERVICES

*Hrybkov S.V., Yuschuk I.V., Yuschuk P. O.*

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-049> 83

INNOVATIONS THAT CHANGED MODERN PRINTING INDUSTRY

*Bezrodnova A.S., Medin I.O., Hlushko P.O., Matvieieva T.V.*

**Mechanical drawing. Engineering graphics**

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-026> 89

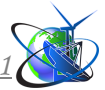
CHAOS AND ORDER IN POLYGRAPHY

*Hres O.M., Matvieieva T.V., Kravchun K.S.*

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-044> 96

STRENGTHENING THE COMPARISON THEOREM AND  
KOLMOGOROV INEQUALITY IN THE ASYMMETRIC CASE

*Kofanov V.O., Sydorovych K.D.*



**Innovations in medicine, pharmaceuticals, chemistry,  
veterinary medicine**

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit20-01-020>

101

THE POSSIBILITY OF MSCT, MRI AND METHOD TWO IN  
THE DETECTION OF MALIGNANT FORMATIONS OF THE  
ABDOMINAL CAVITY (GASTROINTESTINAL CANCER,  
PANCREATIC AND COLORECTAL)

*Sokolov V.M., Rozhkovskaya G.M., Tsvygovskiy V.M., Dorofeyeva T.K.  
Doikova K.M., Korsun O.A., Arbatska O.S., Dius O.M.*



*International periodic scientific journal*

# MODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und  
innovative Technologien

Indexed in  
INDEXCOPERNICUS  
high impact factor (ICV: 95.33)

*Issue №20*  
*Part 1*  
*April 2022*

Development of the original layout - Sergeieva&Co  
*Articles published in the author's edition*

Signed: April 30, 2022

Sergeieva&Co  
Lußstr. 13  
76227 Karlsruhe  
e-mail: [editor@moderntechno.de](mailto:editor@moderntechno.de)  
site: [www.moderntechno.de](http://www.moderntechno.de)



With the support of International research  
project SWorld  
[www.sworld.education](http://www.sworld.education)



ISSN 2567-5273



20001





**[www.moderntechno.de](http://www.moderntechno.de)**

e-mail: [editor@moderntechno.de](mailto:editor@moderntechno.de)