

**ІНФОРМАЦІЙНО-  
АНАЛІТИЧНИЙ  
БЮЛЕТЕНЬ**

**1-2 (78-79) 2021**

Реєстраційне свідоцтво  
КВ №18685-7485ПР  
від «31» січня 2012 р.

**Співвидавці**  
Всеукраїнська асоціація  
рентгенологів

Національний  
університет охорони  
здоров'я України  
ім. П.Л. Шупика

Харківська медична  
академія післядипломної  
освіти

Видавничо-  
інформаційний центр  
«Медицина України»

**Підготовка до друку:**  
**ТОВ «ВІЦ «Медицина  
України»**  
**Адреса видавництва:**  
02222, Київ-222, а/с 193  
«Радіологічний вісник»  
тел./факс (044) 503-04-39.

Редакція не завжди поділяє  
погляди авторів.

Рукописи не повертаються.

За достовірність інформації та  
зміст рекламних публікацій не-  
суть відповідальність автори  
статей та рекламодавці.

Всі права захищені.

Передрук матеріалів  
проводиться тільки  
зі згоди видавців.

# РАДІОЛОГІЧНИЙ ВІСНИК

**У номері:**

Колонка головного редактора ..... 2

**У світі радіології / В мире радиологии**

140 років «Лампі Пулюя» ..... 3

**Всеукраїнська асоціація рентгенологів продовжує  
працювати в умовах карантину**  
Шармазанова О.П., Коваленко Ю.М. .... 4

**Статті / Статьи**

**SARS-CoV-2 та захворювання серцево-судинної системи:  
можливості променевої діагностики**  
Бортний М.О. .... 11

**Цифрова рентгенографія та томосинтез  
в діагностиці змін легень при COVID 19**  
Шармазанова О.П., Шаповалова В.В., Бортний М.О.,  
Кірік Г.А., Оборіна Н.О., Міхаелян К.Х. .... 17

**Лекції / Лекции**

**Перспективи гібридної візуалізації  
з інгібітором фібробласт-асоційованого протеїну  
в сучасній ядерній медицині**  
Король П.О., Щербина О.В. .... 24

**Менеджмент у радіології / Менеджмент в радиологии**

**Регулювання в сфері використання ядерної  
енергії та радіаційної безпеки в країні потребує змін**  
Коваленко Ю.М. .... 28

**Осінь 2021 — час для перезапуску  
Анонс виставки Охорона здоров'я**  
Задорожня І. .... 31

**Сторінки історії української радіології/  
Страницы истории украинской радиологии**

**Пам'ятаємо наших вчителів:  
до 100-річчя з дня народження А.І. Позмогова** ..... 33

**Вітання/співчуття**

**Вітання Бортного М.О. з нагоди 60-річного ювілею** ..... 34

**Вітання Щербини О.В. з нагоди 60-річного ювілею** ..... 35

**Пам'яті Яворського О.А.** ..... 36

**Пам'яті Саган Д.Л.** ..... 36

**Освіта/Образование**

**Матеріали радіологічних форумів/Материалы радиологических форумов**

**Тези VIII з'їзду Українського товариства  
радіаційних онкологів (Херсон, 11-13 вересня 2021 р.)** ..... 37

**Науково-практична конференція з міжнародною  
участью «Сучасні досягнення ядерної медицини»,  
13-14 вересня 2021 р.** ..... 54

**Редакційна колегія:**

Головний редактор –  
професор О.В. Щербіна (Київ)

Заступник головного  
редактора –  
професор О.П. Шармазанова  
(Харків)

Відповідальний секретар –  
Ю.М. Коваленко (Київ)

**Члени редколегії:**

М.О. Бортний (Харків)  
Ю.В. Вороненко (Київ)  
Н.В. Дереш (Київ)  
О.Б. Динник (Київ)  
В.М. Кметюк (Івано-Франківськ)  
П.О. Король (Київ)  
С.І. Мірошніченко (Київ)  
В.Б. Мякіньков (Херсон)  
Л.К. Уріна (Київ)  
В.П. Шатайло (Дніпро)  
В.В. Шаповалова (Харків)

Передплату журналу  
«Радіологічний вісник»  
можна оформити у редакції,  
зателефонувавши за номером:  
+38 (044) 503-04-39.

**Дизайн  
та комп'ютерне макетування:**  
О.М. Олех

**Переклад та редагування:**  
О.Л. Французова

**Фото:** Ю.М. Коваленко, О.М. Олех  
Підписано до друку 28.12.2020  
Формат 60x84/18. Папір крейдований.  
Тираж 500.

Віддруковано з готових фотоформ  
ТОВ «Наш формат»

© ВІЦ «Медицина України», 2021

**Колонка головного редактора**

Ми живемо в епоху стрімких змін в українському суспільстві і медицина не стоїть осторонь від цих змін. 15 березня 2021 року за № 319/35941 у Міністерстві юстиції України було зареєстровано наказ МОЗ від 19.01.2021 року № 74 «Про затвердження Змін до деяких наказів Міністерства охорони здоров'я України». Набув чинності 30 березня 2021 року. Наказом передбачено відновлення атестації в період дії карантину, встановленого Кабінетом Міністрів України з метою запобігання поширенню на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, з дотриманням протиепідемічних заходів. Також, наказ врегулює ряд питань, що стосуються безперервного професійного розвитку лікарів та критеріїв нарахування балів безперервного професійного розвитку.

Основні зміни, які внесено до Порядку проведення атестації лікарів, який затверджений наказом МОЗ від 22 лютого 2019 року № 446 «Деякі питання безперервного професійного розвитку лікарів»:

- присвоєння наступної кваліфікаційної категорії може бути проведено не раніше ніж через один рік з дати попередньої атестації за умови перевищення мінімальних вимог щодо кількості балів безперервного професійного розвитку;
- лікарі, які бажають пройти атестацію подають необхідні документи до атестаційної комісії за місяць до початку її роботи;
- за види діяльності, які не стосуються відповідної лікарської спеціальності (або спеціальностей) лікаря, враховуються не більше ніж 8 балів щорічно;
- особисте освітнє портфоліо за відповідний річний період подається лікарем для щорічної перевірки до відділу кадрів за місцем роботи до 1 березня;
- особисте освітнє портфоліо за результатами проходження безперервного професійного розвитку створюється для кожної спеціальності, за якою лікар проходить атестацію (слід зазначити, що за умови відповідності видів діяльності, за які нараховуються бали безперервного професійного розвитку, кожній зі спеціальностей лікаря, інформація про такі види діяльності може бути включена до декількох освітніх портфоліо);
- удосконалено критерії нарахування балів безперервного професійного розвитку. Зокрема, врахування балів за підвищення кваліфікації на циклах тематичного удосконалення здійснюватиметься не більше 2 разів на 5 років, незалежно від кількості пройдених циклів тематичного удосконалення. Можливість отримання балів не лише за участь у тренінгах, конференціях та тематичному навчанні, але й за проведення таких заходів за умови наявності у тренерів сертифікатів міжнародних організацій.

До основних форм безперервного професійного розвитку належать участь у тематичних школах, семінарах, науково-практичних конференціях, конгресах, симпозиумах, з'їздах, у симуляційних тренінгах, майстер-класах, курсах з оволодіння практичними навичками, медичне стажування за межами закладу, де працює фахівець, дистанційне навчання, у тому числі з використанням електронних навчальних ресурсів, навчання на циклах тематичного удосконалення в закладах (на факультетах) післядипломної освіти тощо.

В зв'язку з цим зростає роль профільних асоціацій та товариств для забезпечення безперервного професійного розвитку лікарів, зокрема: Асоціації радіологів України, Всеукраїнської асоціації рентгенологів, Української асоціації фахівців ультразвукової діагностики, Українського товариства фахівців з ядерної медицини, Українського товариства радіаційних онкологів. Незважаючи на певні карантинні обмеження, заплановані з'їзди, науково-практичні конференції, курси Української школи безперервної післядипломної освіти в радіології ім. проф. М.І. Спужяка, школи цифрових технологій, семінари, майстер-класи. Заплановані заходи, присвячені Міжнародному дню медичної фізики та Міжнародному дню радіології (Яремче, 5-6 листопада). Цього року запропоновано радіологічні заходи в Яремче присвятити 140 річчю Лампі Пулюя, яка є прообразом рентгенівської трубки. Проводяться виїзні курси Школи цифрових технологій. Основною перевагою виїзних курсів є можливість ознайомлення з практичною роботою рентгенівських кабінетів різних медичних закладів з подальшим її обговоренням, а також поєднання удосконалення професійних знань з культурною програмою та програмою оздоровлення.

Лікарі, які беруть участь в заходах та виступають з доповідями, отримують бали безперервного професійного розвитку, необхідні для атестації. Слід відзначити, що лікарі, особливо молодь, активно долучаються до всіх заходів, які проводяться профільними асоціаціями та товариствами, підвищують свою кваліфікацію та впроваджують набуті знання в медичну практику.

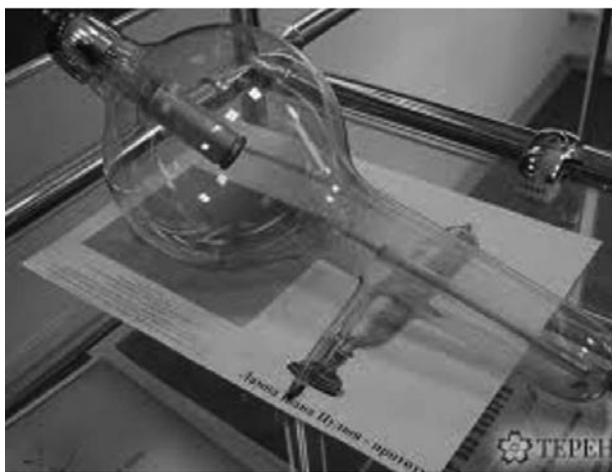
Головний редактор професор О.В. Щербіна

## 140 РОКІВ «ЛАМПИ ПУЛЮЯ»

У 1881 році наш співвітчизник професор Іван Павлович Пулюя, який народився у містечку Гримайлів на Тернопільщині, виготовив лампу з так званими Х-променями власної конструкції і приступив до її серійного виробництва. Того ж року він опублікував теоретичну роботу «Проникнення швидких променів «Х» з трубок назовні» обсягом 67 сторінок.

Х-промені (рентгенівські промені) виникають в лампах (трубках) Пулюя — скляних балонах, з яких викачане повітря, і в які впаяні катод і анод. Останній зроблений з тугоплавкого металу. Спіраль катода розігрівається електричним струмом від джерел живлення і випромінює електрони, які, прискорюючись електричним полем, бомбардують анод, в результаті чого виникає Х-випромінювання. Інтенсивність же Х-випромінювання пропорційна квадрату напруги між анодом і катодом, атомному номеру речовини анода і силі струму.

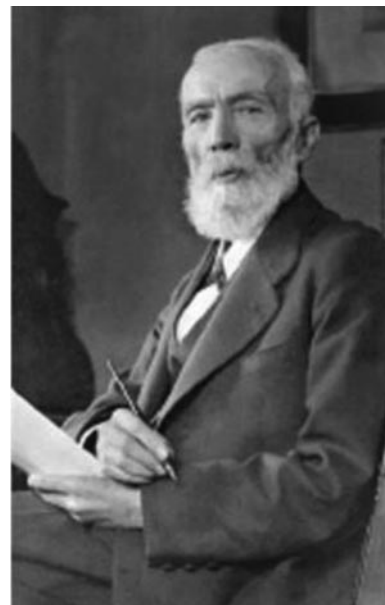
У 1880-1882 роках Пулюя склав докладний опис катодного випромінювання. За допомогою катодної трубки власної конструкції Іван Пулюя вперше в світі зробив знімок зламаної кістки у 13-річного підлітку, знімок руки своєї дочки з металевою шпилькою під нею і знімок скелета мертвої дитини. Рентгенограми Пулюя були настільки чіткими, що дозволяли вивчати патології в органах людини, а це, в свою чергу, підняло на якісно новий рівень хірургію і терапію.



На Міжнародній виставці в Парижі «лампа Пулюя» була удостоєна Срібної медалі, а вже в 1896 році в клініці Київського університету провели першу операцію з використанням «лампи Пулюя». Завдяки особливій актуальності досліджень Пулюя Лондонське фізичне товариство в 1889 році видало

його монографію, присвячену катодним променям і питанням, що мають відношення до них. А за видатні наукові досягнення в галузі фізики і електротехніки в 1906 році Іван Пулюя був нагороджений орденом «Залізної корони».

На доказ першості відкриття Х-променів Пулюєм варто відзначити, що Лондонський журнал The Photo-



gram за 1896 рік представив знімок скелета цілого людського організму і вказав, що це перший в світі такий знімок і що його автором є професор Пулюя. Також є документальні свідчення про першу медичну Х-променевою фотографію, зроблену в США. Це сталося 3 лютого в 1896 році в Дартмутського коледжу, де була багата колекція газорозрядних трубок. Після перевірки близько дюжини цих трубок виявилось, що лише одна з них генерувала Х-промені необхідної інтенсивності — це була трубка Пулюя. Вона була виготовлена серійно на фабриці в Лейпцизі під номером 1147.

Працюючи зі своєю лампою, Пулюя відкрив властивості Х-променів іонізувати молекули й атоми, досліджував просторовий розподіл Х-променів і точне визначення місця, де вони утворюються, дав точне пояснення їх природи і механізму виникнення, а також продемонстрував ефективність застосування Х-променів в медицині.

Всеукраїнська асоціація радіологів присвячують цей рік 140 річчю Лампи Пулюя», без якої, можливо, у 1895 році не були б відкриті рентгенівські промені та не почалось би їх бурхливе використання у всьому світі.

*Джерела*

1. <http://biozvezd.ru/ivan-pulyuj>
2. <https://drivems.by/cases/ivan-pulyuj-per-vootkryvatel-h-luchej>
3. <http://elpat.com.ua/khronograf-izobretenij/338-patent-na-sposob-proizvodstva-besshovnykh-trub-2>

## ВСЕУКРАЇНЬСЬКА АСОЦІАЦІЯ РЕНТГЕНОЛОГІВ ПРОДОВЖУЄ ПРАЦЮВАТИ В УМОВАХ КАРАНТИНУ

Шармазанова О.П., Коваленко Ю.М.

В теперішній час переважна більшість науково-практичних заходів проходить онлайн. Багатьма організаціями проводяться корисні онлайн навчальні заходи, де всі можуть знайти для себе щось цікаве. І дуже добре, що фахівці мають можливість удосконалювати свої професійні знання не виходячи з дому. Проте живе спілкування з колегами має низку своїх переваг, серед яких, мабуть найголовнішою є те, що на опанування певним матеріалом спрямовується об'єднана енергія доповідачів та слухачів. А коли серед учасників заходу є спеціалісти з різних методів радіологічної візуалізації, а також клініцисти, то їх живе спілкування є додатковим катализатором засвоєння нових знань. В одному із пост-релізів, опублікованому у фейсбуці після проведення чергового офлайн заходу, Микола Олександрович Бортний дуже слушно зауважив: «... Дізнатися про теорію можна в Інтернеті і для цього не треба нікуди їхати і витратити свій дорогий час. А ось спілкування з собі подібними та викладачами Школи дорогого коштує. Навіщо наступати на ті ж граблі, якщо хтось наступив на них до вас і вже розробив методи боротьби з наявними проблемами? А з огляду на тенденції променевої діагностики з її постійно змінюваними правилами і новими методами діагностики, що з'являються, вимогами останніх гайдлайнів, цінність Школи тільки зростає...»

Враховуючи на те, що офлайн навчальні заходи сьогодні майже не проводяться, Всеукраїнська асоціація рентгенологів зосередила свої зусилля саме на проведенні курсів та шкіл з живим спілкуванням спеціалістів. Кількісні обмеження учасників компенсувалися кількістю заходів, які проводились в різних регіонах країни, та заочною участю в них.

Підвищення професійних знань рентгенологів у 2021 році почалося у лютому на виїзних курсах Школи цифрових технологій «Цифрова рентгенодіагностика як важлива складова системи боротьби з COVID-19».

В курсах взяли участь представники 7 регіонів країни, які під час пленарних та секційних засідань обговорили особливості променевої діагностики під час пандемії COVID-19 в різних регіонах України, проблеми інфекційного захисту персоналу та пацієнтів і шляхи їх вирішення, роль цифрових рентгенологічних технологій та телерентгенології у своєчасній діагностиці соціально небезпечних захворювань та зменшення перехресного інфікування пацієнтів та персоналу, а також можливості використання штучного інтелекту у роботі рентгенолога. У Львові учасники курсів відвідали Центр легеневого здоров'я, де познайомилися з роботою закладу під час протидії поширенню коронавірусної інфекції, а також з роботою рентгенологічного відділення за останній рік. В Ужгороді у медичному центрі «Діамед» обговорювалися питання інфекційної безпеки персоналу та пацієнтів під час проведення радіологічних досліджень, а також зміни у кількості та структурі радіологічних досліджень в різних регіонах країни у 2020 році. В Ужгороді учасники курсів відвідали також філіал Центру первинної медико-санітарної



Учасники курсів з керівником рентгенологічного відділення львівського регіонального Центру легеневого здоров'я Дубенською Л.П. (праворуч)

допомоги, де вже тривалий час внаслідок дій регулятора не використовується легкий цифровий рентгенодіагностичний комплекс, що негативно впливає на своєчасне виявлення соціально небезпечних інфекцій, зокрема COVID-19, і мали можливість побачити, як зайве регулювання діяльності з використанням рентгенологічних діагностичних апаратів може загрожувати безпеці держави. Про ефективність використання легкого цифрового рентгенодіагностичного комплексу для діагностики пневмонії, зокрема вірусної, розповіла учасникам курсів керівник медичного центру «Візіон» у Тячеві. Там же було проведено окреме засідання, присвячене використанню штучного інтелекту в рентгенодіагностиці. В рамках виїзних курсів їх учасники мали можливість познайомитися з особливостями роботи рентгенологічних кабінетів як державних, так і приватних медичних закладів під час пандемії COVID-19, порівняти ефективність їх роботи та заходи щодо інфекційної безпеки персоналу та пацієнтів.

Основною перевагою виїзних курсів є можливість знайомства з практичною роботою рентгенологічних кабінетів різних медичних закладів з подальшим її обговоренням, а також поєднання удосконалення професійних знань з програмою фізичного та психічного оздоровлення.



Учасники курсів слухають доповідь керівника відділу променевої діагностики медичного центру «Діамед» Агій В.І. щодо заходів з інфекційної безпеки персоналу та пацієнтів під час проведення радіологічних досліджень



Під час дискусії щодо використання променевих методів діагностики для виявлення хворих на COVID-19 в медичному центрі «Діамед»



Експерт Центру рентгєнівських технологій Асоціації радіологів України Балашов С.В. (праворуч) знайомить учасників курсів з можливостями легкого цифрового рентгєнодіагностичного комплексу в філіалі ужгородського Центру первинної медико-санітарної допомоги



Учасники курсів в медичному центрі «Візіон» з його керівником Дьолог М.І. (друга ліворуч)

13 березня у Києві пройшов перший плановий захід Всеукраїнської асоціації рентгєнологів — Школа цифрових технологій «Променева діагностика змін легень при Covid 19», в організації та проведенні якій Асоціації допомогли Центр рентгєнівських технологій Асоціації радіологів України та Видавничо-інформаційний центр «Медицина України». Вже традиційно Школа проходила за підтримки групи компаній «Телеоптик».



Для участі у Школі зареєструвалися представники 12 регіонів країни. На жаль, із-за обмежень міжрегіональних перевезень не всі змогли приїхати в Київ, але організатори заходу потурбувалися про те, щоб всі зареєстровані учасники Школи мали можливість отримати її відеоматеріали.

Перша доповідь на Школі була присвячена клініці та діагностиці хворих на Covid-19 в інтенсивній терапії, яку представив від групи авторів з 4-ої міської лікарні м. Києва Лукіянчук В.А. Його презентація була змістовною та цікавою і визвала жваве обговорення учасниками Школи. Президент ВАР професор Шармазанова О.П. познайомила слухачів з

Міжнародними рекомендаціями стосовно променевої діагностики в умовах пандемії Covid-19, а представниця Української асоціації фахівців з ультразвукової діагностики Сафонова О.М. – з розробленим українськими спеціалістами протоколом ультразвукового дослідження легень при Covid 19. На Школі були представлені доповіді з використання в діагностиці Covid-19 як комп'ютерної томографії (Холод Ю.А., Харків; Кметюк В.М., Івано-Франківськ), так і рентгєнографії та томосинтезу (Міхаєлян К.Х., Харків; Суходольська О.І., Маріуполь, Косенко М.О., Київ; Уріна Л.К., Київ). Безпеці радіологічних досліджень при діагностиці Covid-19 та підвищення їх ефективності були присвячені доповіді Коваленка Ю.М. та



Балашова С.В. (Київ). А на заключення Школи Шармазанова О.П. (Харків) розповіла її слухачам, опираючись на власні спостереження та матеріали Європейського конгресу радіологів ECR-2021, який пройшов на початку березня цього року, про наслідки

Covid-19 і про те, що зміни в легенях пацієнтів, які перехворіли на Covid-19, будуть ще довго спостерігатися при радіологічній візуалізації.

Цікавою була також дискусія при підведенні підсумків Школи стосовно коректності рентгенологічних заключень при діагностиці змін в легенях, обумовлених Covid-19.

Приємно також відмітити, що серед доповідачів Школи було багато молоді.

Заключні виступи учасників Школи свідчали про те, що вона була корисною та успішною.

**7-8 травня у Кам'янець-Подільському пройшли 26-ті курси Української школи безперервної післядипломної освіти в радіології ім. проф. М.І. Спужяка (УШБПОВР ім. проф. М.І. Спужяка).** Керівництво Школи рік тому планувало проведення у Кам'янець-Подільському ювілейних 25-х курсів, оскільки це місто є знаковим для української рентгенології. Тут у 2003 році пройшла перша Школа цифрових технологій, а рік потому — всеукраїнська конференція рентгенологів, на якій було прийняте рішення, що рентгенологам потрібно мати свою асоціацію і у

2005 році її було створено. В 2007-2008 роках в Кам'янець-Подільському було проведено низку семінарів, майстер-класів як для рентгенологів так і для місцевих клініцистів за участі рентгенологів. Зокрема, тут у 2008 році було проведено перший майстер-клас з цифрової рентгеноскопії. А в 2010 році Українська асоціація рентгенологів спеціалістів з комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії (УАРКТМРТ – стара назва Всеукраїнської асоціації рентгенологів – ВАР) провела у Кам'янець-Подільському зразу 2 свої заходи: конференцію «Роль рентгенодіагностики на сучасному етапі розвитку радіології» та перші курси УШБПОВР ім. проф. М.І. Спужяка.

На жаль, пандемія коронавірусу завадила проведенню курсів Школи у Кам'янець-Подільському минулого року і тому ювілейні 25-ті курси УШБПОВР ім. проф. М.І. Спужяка пройшли восени в Одесі. Проте чергові 26-ті курси «Променева діагностика найчастіших захворювань» знов ж таки було заплановано провести 7-8 травня у Кам'янець-Подільському, але вже у 2021 році. І знову коронавірус зробив спробу перешкодити проведенню Школи: у квітні більше половини регіонів країни, в т.ч. і Хмельницька область опинилися у червоній зоні. Але організатори заходу вірили, що все буде добре, і готувалися до проведення заходу. Нагородою за їх віру в краще стало переведення Хмельницької області 6 травня у жовту зону, завдяки чому 26-ті курси Української школи безперервної післядипломної освіти в радіології ім. проф. М.І. Спужяка відбулися за планом. Організатори вдячні всім учасникам курсів (а це понад 70 осіб з 12 регіонів країни), які також вірили, що все буде добре, і приїхали до Кам'янець-Подільського.

І організатори курсів, і всі їх учасники щиро вдячні керівництву міста в особі його мера Посітко Михайла Володимировича та начальника управління охорони здоров'я міськвиконкому Пливанюка Юрія Васильовича, керівнику місцевого відділення Червоного Хреста Земскову Ігорю Володимировичу та в.о. головного лікаря міської клінічної лікарні №1 Дідич Тетяні Василівні, які не тільки допомагали у підготовці курсів, а також взяли особисту в них участь.

До програми курсів було включено три пленарних засідання з лекціями та 3 майстер-класи. На початку курсів з вітаннями перед їх учасниками виступили президент ВАР та керівник УШБПОВР ім. проф. М.І. Спужяка професор Шармазанова О.П., мер Кам'янець-Подільського Посітко М.В. та начальник міського управління охорони здоров'я Пливанюк Ю.В., а Коваленко Ю.М. розповів слухачам про 18-річну історію співпраці українських рентгенологів з керівництвом Кам'янець-Подільського. До речі, завдяки неї цього року учасники курсів мали можливість привітати з ювілеєм Бортного М.О. у романтичній атмосфері в старовинному місцевому замку.

На першому пленарному засіданні «Менеджмент в медицині та радіології» учасники курсів дізналися, як змінилася у 21-му сторіччі вітчизняна система охорони здоров'я на прикладі Кам'янець-Подільського (Пливанюк Ю.В., Кам'янець-Подільський), про зміни у рентгенологічній службі Хмельницької області (Кіницька А.Я., Хмельницький), про шляхи забезпечення ефективності та доступності рентгенодіагностики (Коваленко Ю.М., Київ), про адаптацію міської системи охорони здоров'я до роботи в умовах пандемії (Дідич Т. В., Кам'янець-Подільський), про роль лег-



*Земсков І.В., Шармазанова О.П., Посітко М.В., Пливанюк Ю.В., Коваленко Ю.М.*

ких цифрових рентгенодіагностичних комплексів у забезпеченні доступності рентгенодіагностики (Балашов С.В., Київ), а також про практику використання чинних нормативних документів у практиці рентгенолога (Коваленко Ю.М., Київ).

2-е пленарне засідання було присвячене променевій діагностиці запальних захворювань органів грудної клітки (ОГК). На ньому було висвітлено такі теми, як аналіз рентгенограм ОГК та інтерпретація отриманих даних (Шаповалова В.В., Харків), роль томосинтезу в скринінгових дослідженнях при захворюваннях органів грудної клітки (Уріна Л.К., Київ), цифрова рентгеногра-





фія та томосинтез в діагностиці змін легень при Covid 19 (Шармазанова О.П., Харків), МСКТ діагностика змін в легенях при SARS-COV-2 (Дереш Н.В., Київ), SARS-COV-2 та захворювання серцево-судинної системи: можливості променевої діагностики (Бортний М.О., Харків), променева діагностика пневмонії у дорослих (Шаповалова В.В., Харків), наслідки Covid 19 в легенях (Дереш Н.В., Київ).

В рамках 3-го пленарного засідання «Променева діагностика захворювань органів черевної порожнини та ендокринної системи» учасникам курсів було прочитано лекції: «Променева диференційна діагностика вогнищевих утворень печінки» (Федуленкова Ю.Я., Харків), «Диференційна променева діагностика виразкувань шлунку» (Бортний М.О., Харків), «Хронічний панкреатит: діагностична роль комп'ютерної томографії. Розбір клінічних випадків» (Жиленко К.А., Івано-Франківськ), «Вузловий зоб. Етапи діагностики» (Уріна М.О., Київ) та «Оптимізація алгоритму діагностики гіперпаратиреозу» (Уріна М.О., Київ).

Також з учасниками курсів було проведено 3 майстер-класи: «Помилки в рентгенодіагностиці захворю-





вань органів грудної клітки» (Шаповалова В.В., Харків), «Можливості променевої діагностики у ранньому виявленні раку грудної залози» (Мякинков В.Б., Херсон) та «Диференційна променева діагностика виразкувань шлунку» (Бортний М.О., Харків).

На заключному засіданні учасники курсів висловили задоволення від проведеного заходу та побажання отримання можливості ще раз переглянути матеріали лекцій та майстер-класів. Організатори заповіли, що наступного тижня всі зареєстровані учасники курсів отримують їх відеоматеріали, а також запросили всіх бажаючих до заочної участі у 26-х курсах УШБПОВР ім. проф. М.І. Спужяка. Оргкомітет 26-х курсів УШБПОВР ім. проф. М.І. Спужяка щиро подякував Кам'янець-Подільському за гостинність, всім, хто допомагав у підготовці та проведенні заходу, всім, хто вірив в краще та приїхав до цього чудового міста, щоб отримати нові знання та зустрітися з друзями!

**А 4-5 червня у Тячеві пройшла перенесена з квітня** у зв'язку с карантинном Школа цифрових технологій, присвячена ролі рентгенівської та ультразвукової діагностики в діагностиці запальних захворювань.

Будь-який радіологічний захід становиться цікавим, якщо у ньому беруть участь клініцисти. Тому дуже важливо, що розмову про використання променевої діагностики для діагностики запальних захворювань у закладах первинної медико-санітарної допомоги на Школі почав лікар-інфекціоніст, керівник медичних центрів «Превеншн» кандидат медичних наук Петров В.О. (Ужгород). У своїй лекції, розповівши про ситуацію із запальними захворюваннями, зокрема COVID-19, в країні і регіоні та особливостями їх клінічного перебігу, він підкреслив важливість наявності поруч з лікарями первинної ланки рентгенівського та ультразвукового обладнання та наголосив на тому, що комплексна рентген-ультразвукова діагностика в переважній більшості випадків дозволяє уникнути направлення пацієнта на високо технологічні радіологічні дослідження та встановити йому діагноз на місці.

До програми Школи було включено такі питання як:

- Променева діагностика пневмоній у дорослих (Шаповалова В.В., Харків);
- Цифрова рентгенографія та томосинтез в діагностиці змін легень при Covid-19 (Шармазанова О.П., Шаповалова В.В., Бортний М.О., Кірік Г.А., Харків);
- SARS-COV-2 та захворювання серцево-судинної системи: можливості променевої діагностики (Бортний М.О., Харків);
- Ультразвукове дослідження легень при Covid 19 (Приходько А.М., Ужгород);
- Запальні неспецифічні захворювання кишечника: сучасна роль візуалізації в діагностиці та диференційній діагностиці (Бортний М.О., Харків);
- Променева діагностика запальних захворювань довгих кісток (Шармазанова О.П., Харків);
- Випадок хронічного мультифокального небактеріального остеомієліту (Уріна Л.К., Уріна М.О., Київ);
- Променева діагностика запальних процесів головного мозку (Агій В.І., Ужгород);
- Організаційно-технічні аспекти забезпечення ефективності променевої діагностики на першому рівні медичної допомоги (Коваленко Ю.М., Київ);
- Легкі цифрові рентгенодіагностичні комплекси, як основна складова забезпечення доступності рентгенодіагностики (Балашов С.В., Коваленко Ю.М., Київ);





— Роль томосинтезу в скринінгових дослідженнях при захворюваннях органів грудної клітки (Уріна Л.К., Київ).

На другий день роботи Школи для її учасників було проведено чотири майстер-класи:

- Диференційна променева діагностика туберкульозу органів дихання (Шаповалова В.В., Харків);
- Диференційна діагностика запальних неспецифічних захворювань кишечника (Бортний М.О., Харків);
- Диференційна променева діагностика запальних захворювань кісток (Шармазанова О.П., Федулєнкова Ю.Я., Харків);
- Практичні аспекти використання легкого цифрового рентгенодіагностичного комплексу (Балашов С.В., Київ, Дьолог М.І., Тячів), — при цьому останній майстер-клас проходив в режимі телезв'язку з західним філіалом Центру рентгенівських технологій АРУ, який знаходиться в Тячеві у медичному центрі «Візіон».

Дуже приємно, що серед викладачів Школи були місцеві спеціалісти. Слід відзначити участь у Школі рентгенологів Хмельницької області, які колективно приїхали в Тячів та взяли участь ще й у позапрограмних заходах. А взагалі на Школу приїхало близько 50 учасників з 12 регіонів країни, що свідчить про те, що всі скучили по живому спілкуванню з колегами.

Всі заходи ВАР першого півріччя успішно проведено і вже йде повним ходом підготовка до осінніх конференцій та шкіл, які проходять в Одесі, Мукачеві та Яремче. Чекаємо всіх на нові зустрічі і сподіваємося, що коронавірус не заважатиме в їх проведенні!



# SARS-COV-2 ТА ЗАХВОРЮВАННЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ: МОЖЛИВОСТІ ПРОМЕНЕВОЇ ДІАГНОСТИКИ

Бортний М.О.

Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України  
кафедра променевої діагностики

**Вступ.** COVID-19 був оголошений Всесвітньою організацією охорони здоров'я глобальною пандемією і став причиною мільйонів смертей у всьому світі. COVID-19 спричиняється вірусом SARS-CoV-2, і загальними клінічними симптомами є лихоманка, кашель, біль у горлі, головний біль і втома [2, 12]. Частота ураження міокарда у пацієнтів з COVID-19 складає від 7 до 23% випадків, що пов'язано з більш високим рівнем захворюваності та смертності [8, 10, 14]. Відмінною рисою COVID-19 є ураження органів дихання, від легких симптомів з боку верхніх дихальних шляхів до гострого респіраторного дистрес-синдрому (ГРДС) [1, 4, 5]. Тяжка форма COVID-19 викликає ураження кількох органів, при цьому кілька серій спостережень показують значну частку ураження серця серед ушпиталених пацієнтів. При супутньому ураженні серця спостерігається непропорційно високий рівень смертності, який наближається до 51% [3]. COVID-19 має широкий спектр серцево-судинних ускладнень, включаючи гостру серцеву недостатність, аритмії, гострий коронарний синдром, міокардит, перикардит, зупинку серця та ін. [11, 13]. В літературі є лише обмежена кількість повідомлень про випадки міокардиту, пов'язаного з COVID-19. Проблема кардіальної коморбідності при COVID-19 має декілька аспектів: вплив супутніх серцево-судинних захворювань (ССЗ) на захворюваність новою вірусною інфекцією; тяжкість її перебігу та ризик летальності; можливі побічні ефекти деяких лікарських засобів, які традиційно призначаються для лікування окремих видів ССЗ [15, 16, 17].

**Обговорення.** Діагностична візуалізація ССЗ знайшла своє чітке відображення в Керівництві з діагностики та лікування серцево-судинних захворювань під час пандемії COVID-19 (Guidance for the Diagnosis and Management of CV Disease during the COVID-19

Pandemic, 2020) Європейської асоціації кардіологів (ESC) [9]. Як визначили автори гайдлайну, цей документ не є керівництвом, а скоріше є керівним документом. Цей керівний документ не замінює жодних офіційних посібників ESC і дійсний тільки до тих пір, поки статус пандемії підтримується Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВОЗ). Ключовими моментами використання променевої візуалізації при підозрі на ССЗ визначені: 1) не виконувати рутинну візуалізацію серця у пацієнтів з підозрою або підтвердженням COVID-19; 2) виконувати візуалізаційні дослідження у пацієнтів з підозрою або підтвердженням COVID-19 тільки в тому випадку, якщо результати візуалізації можуть вплинути на лікування; 3) необхідність перегляду, який метод візуалізації найкраще підходить для ваших пацієнтів як з точки зору діагностичної ефективності, так і з точки зору інфекційного ризику для навколишнього середовища та протоколи візуалізації повинні бути якомога короткими. Критерії використання методів променевої візуалізації для діагностики серцево-судинної патології у пацієнтів з COVID-19 приводяться нижче.

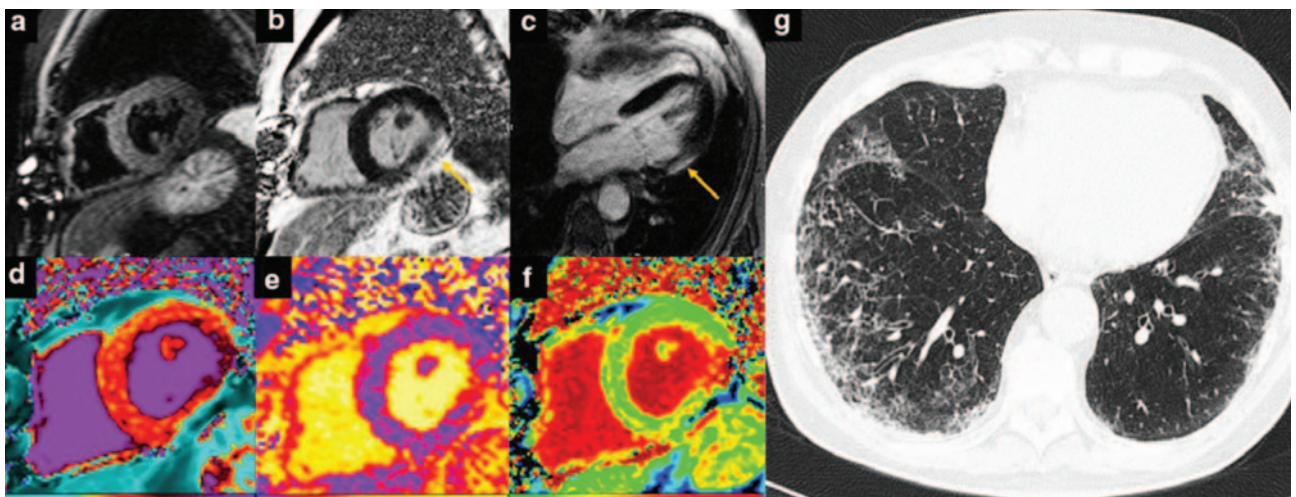
Ехокардіографія — візуалізаційний тест першої лінії.

**Показання:** гострі серцево-судинні захворювання (визначення кардіометричних показників) та оцінка перебігу захворювання. Клінічна підозра на ішемічну хворобу серця (ІХС), аритмію, міокардит, перикардит і ін.

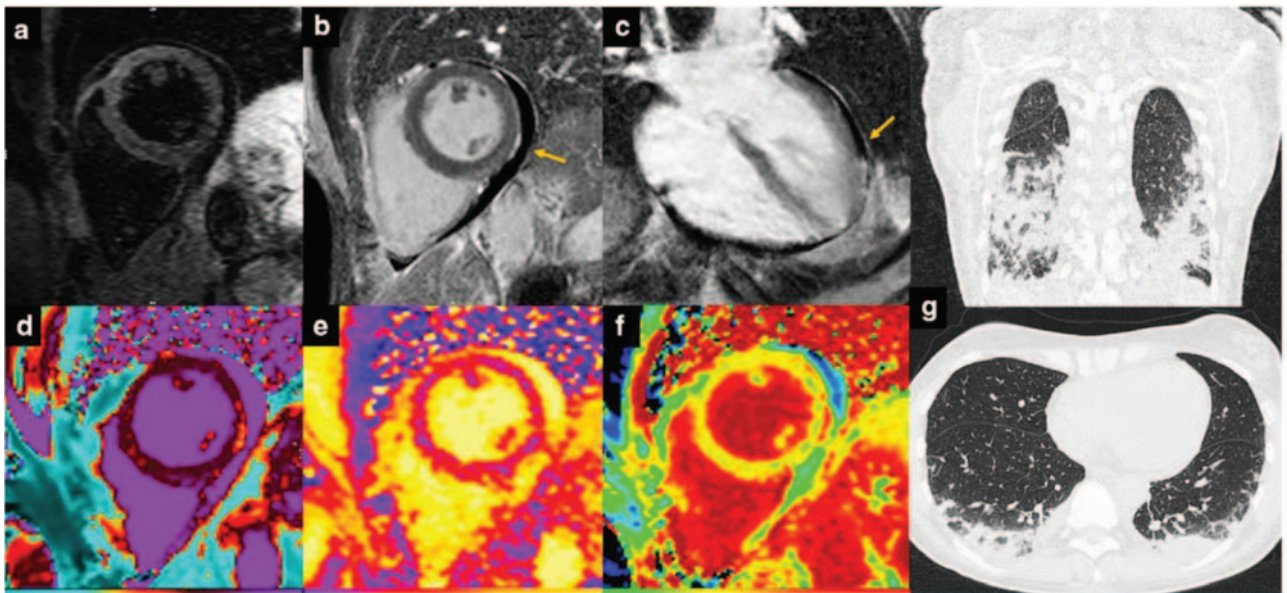
**Недоліки:** неадекватна характеристика тканини міокарда; неоптимальне поле зору в умовах поганих акустичних вікон; висока варіабельність між спостерігачами.

## Магнітно-резонансна томографія (МРТ)

Відіграє провідну роль у виявленні і моніторингу серцево-судинних ушкоджень та є «золотим стандартом» променевої візуалізації.



**Рис. 1.** Міокардит у 51 р. пацієнта з COVID пневмонією та тахіаритмією. МРТ. а) відсутність ознак набряку на STIR; б, с) пізні посилення гадолінію (LGE) (стрілки); д) T1 посилений в LGE+; е) T2 – набряк в латеральних сегментах шлуночка (е); ф) фракція позаклітинного об'єму (ECV) підтверджує набряк в вищезначених сегментах. КТ. Зміни у вигляді «матового скла» (GGO) переважно розташовані по периферії та в нижніх частках [7]



**Рис. 2.** Перикардит у 36 річного пацієнта з дискомфортом поза грудниною. МРТ. а) гіперінтенсивність шарів перикарда з відсутністю ознак набряку міокарда. б, с) послідовності LGE підтверджують посилення шарів перикарда та помірний випіт (стрілки); незначне посилення в T1 (д) та в T2 (е). КТ (коронарна та аксіальна проєкції) – консолідація в периферичних та задніх відділах обох легень [7]

*Показання:* у пацієнтів з COVID-19 та підозрою на ураження міокарда; є єдиним неінвазивним методом візуалізації, який дозволяє характеризувати тканину з точки зору оцінки можливої наявності, ступеня та прогнозу (зворотного/постійного погіршення) пошкодження міокарда (рис. 1, 2).

*Недоліки:* обмежена та низька доступність, відносно висока вартість, трудомісткість, обмеженість внутрішніми або зовнішніми факторами пацієнта (наприклад, здатністю затримувати дихання та клаустрофобію, металевими імплантатами, алергією на контрастні речовини, аритмією).

### Комп'ютерна томографія (КТ)

*Показання:* переважний неінвазивний метод візуалізації для діагностики ІХС (неінвазивна коронарографія); респіраторний дистрес-синдром; для діагностики типових змін легень при COVID-19 та супутньої патології; тромбоемболія легеневої артерії (ТЕЛА); гострі стани при патології аорти та ін. (рис. 3, 4).

КТ не слід використовувати для скринінгу або в першій лінії для діагностики COVID-19, також його слід використовувати тільки для госпіталізованих пацієнтів. Недоліки та обмеження: високе променеве навантаження; вагітність; виражений кальцій в артеріях, часта екстрасистоля; миготлива аритмія; малий калібр коронарних артерій (<2 мм), наявність стентів діаметром <2,5 мм.

### Ядерна медицина

Показання: ядерну кардіологію слід виконувати тільки при певних показаннях і коли неможливо виконати інші методи візуалізації.

Ядерні кардіологічні тести вимагають тривалого часу збору даних і опромінення пацієнтів і персоналу. Використання ПЕТ — КТ може бути обмежена пацієнтами з підозрою на ендокардит протезованих клапанів або внутрішньосерцевих пристроїв, коли інші методи візуалізації непереконливі.

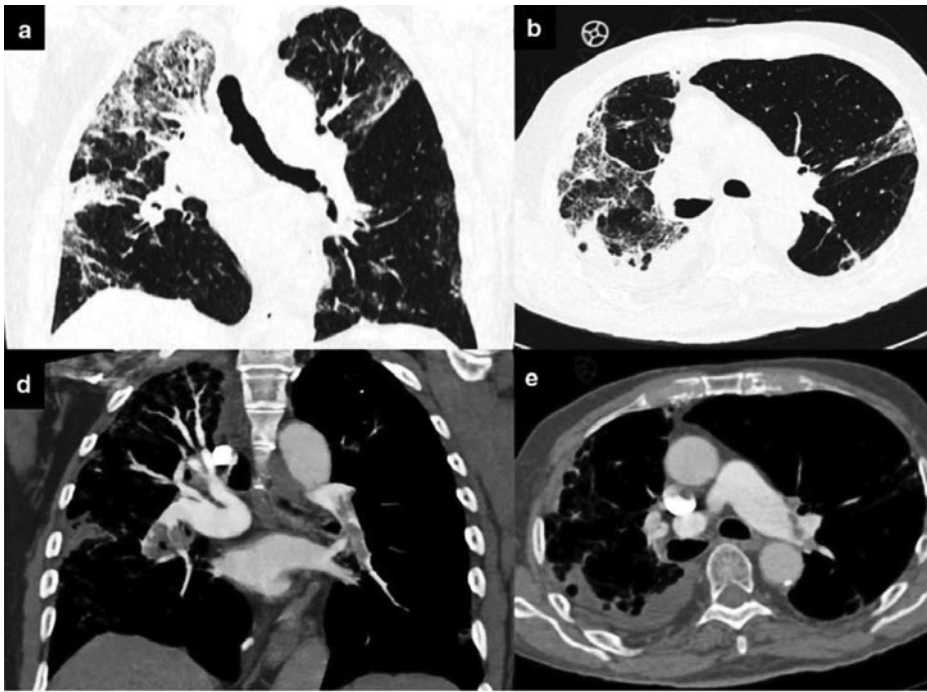
Однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ) або ПЕТ також може використовуватися для діагностики ішемії у пацієнтів з підозрою на обструктивну ІХС [6].

Можливості рентгенологічної візуалізації захворювань серцево-судинної системи, асоційованих з SARS-CoV-2, представлені в наших випадках з практики.

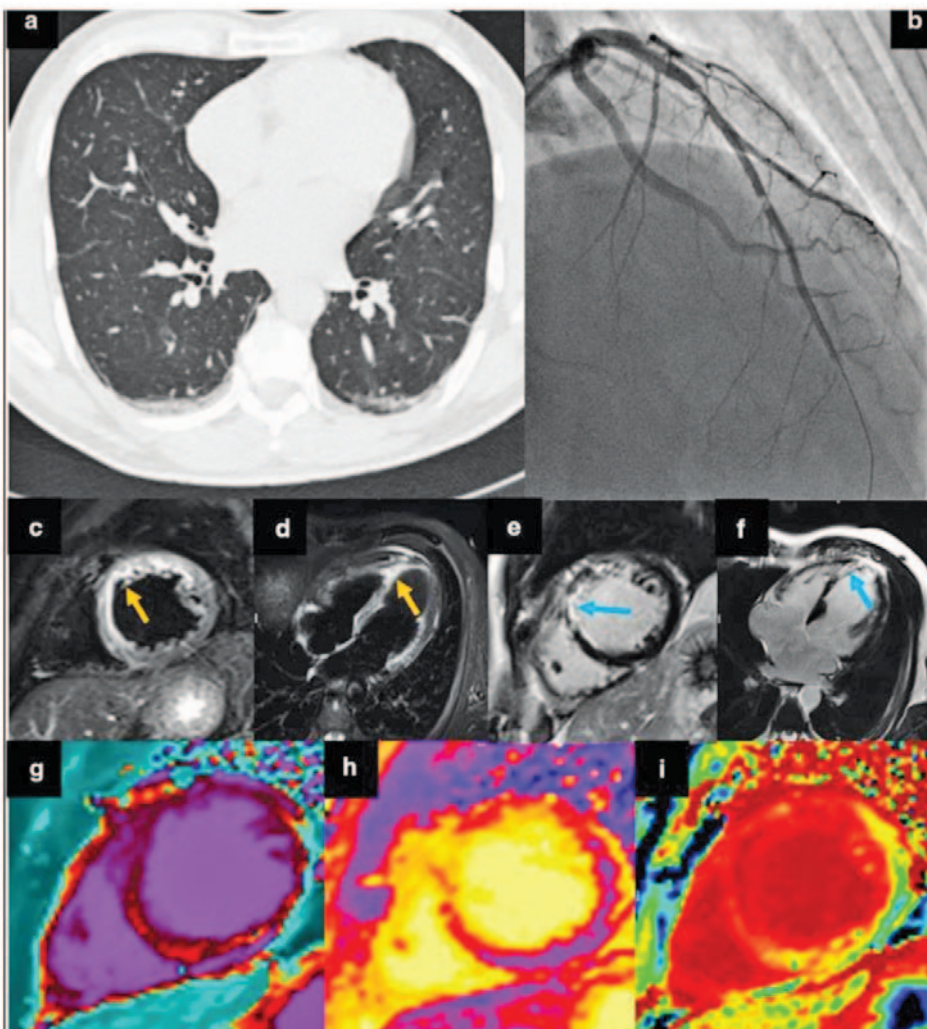
**Випадок 1.** В клініку з підозрою на інфаркт міокарда ургентно доставлений пацієнт 49 років. Скарги на гострий біль у серці, прискорене серцебиття, задишку, кашель, слабкість, стомлюваність. При надходженні: А/Т = 120/70 мм рт. ст.; ЧСС = 140 в хв; сатурація = 98%; частота дихання = 16 в хвилину; температура 37,4 ° С. З анамнезу — місяць тому переохворів на COVID-19 (ПЛР був +) у стані середнього ступеню тяжкості, не був шпиталізований, лікувався амбулаторно, на цей момент вважав себе таким, що одужав, лікарняний лист амбулаторного лікування закритий, виписаний до роботи. На наступний день раптово з'явився біль у серці, посилилася задишка (на момент закриття л/л задишка зберігалася тільки при фізичних навантаженнях), почастило серцебиття — викликав швидку допомогу. За даними ЕКГ та тропонінового тесту ознак інфаркту міокарда не виявлено. Проведена оглядова рентгенограма ОГК (рис. 5).

При УЗД відзначалася гіпокінезія практично всього м'яза серця, ФВ = 45% (в нормі >50%), невеликий випіт в порожнину перикарда. Пізніше були отримані клінічні аналізи крові: лейкоцитоз з нейтрофіліозом; С-реактивний білок = 44 мг/л (референсні значення 0 — 5 мг/л); прокальцитонін (показник системного запального процесу в організмі) = 5 нг/л (референсні значення 0 = 0,1 нг/л).

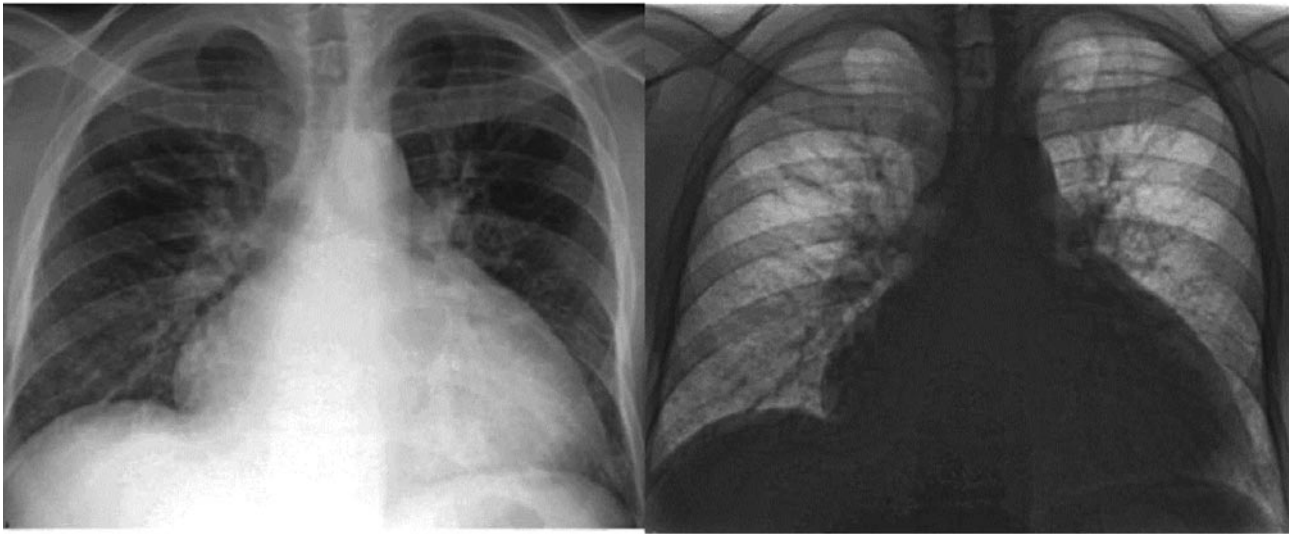
Випадок цікавий тим, що частота на даний момент вірусних SARS-CoV-2 міокардитів не така вже й велика, патофізіологічно передбачається, що він виникає вторинно по відношенню до системної запальної відповіді з подальшим цитотоксичним і імунним ефектами, пов'язаними з SARS-CoV-2.



**Рис. 3.** ТЕЛА у пацієнта з задишкою, підвищеним рівнем D-димеру та рівнем сатурації O<sub>2</sub> < 93%. КТ. а, б) ознаки ділянок «матового скла» (GGO) з інтерстиціальним потовщенням міжчасткових та внутрішньочасткових перегородок разом з плевральним випотом; д, е) після контрастування було виявлено дефекти контрастування в артеріях лівої верхньої та нижньої часток, а також в сегментарних артеріях лівої нижньої частки легені та міжчасткових артеріях нижньої правої частки з ймовірним поширенням на субсегментарні артерії [7]



**Рис. 4.** Пацієнт 45 р. з гострим болем в грудях, в анамнезі ССЗ не було. При ушпиталенні (ПЛР на SARS-CoV-2 +). На ЕКГ інфаркт міокарда з елевацією сегмента ST. КТ. Невеликі субплевральні ураження у вигляді «матового скла». При коронарографії оклюзія проксимальної гілки правої коронарної артерії (проведена ревазуляризація). МРТ через 7 діб. На всіх послідовностях набряк та некроз міокарда в передніх, передньо-перегородкових та апікальних сегментах (трансмуральний ІМ) [7]



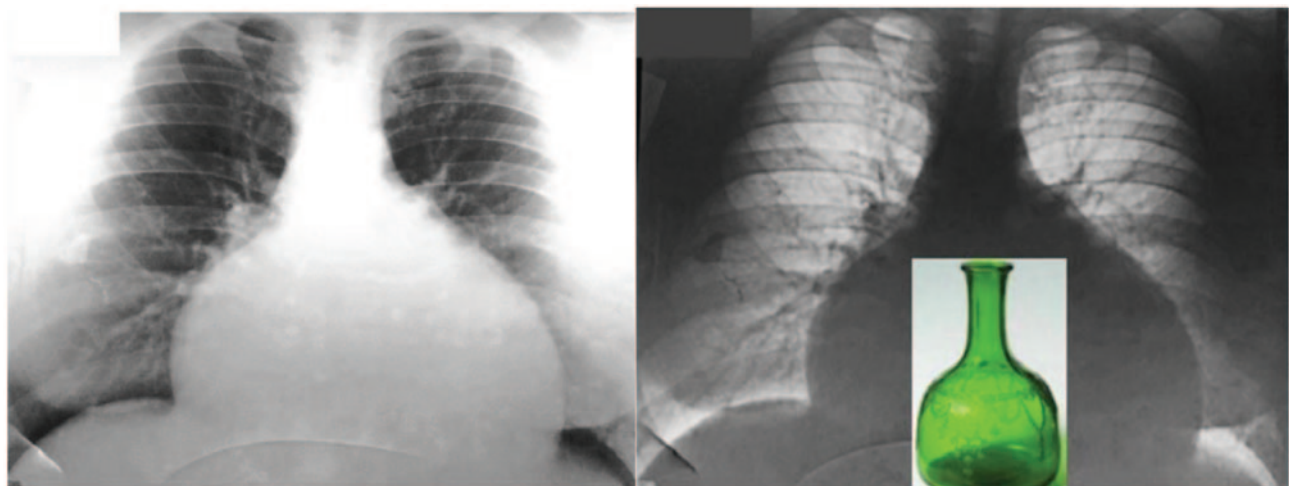
**Рис. 5.** Випадок 1. Міокардит. Оглядова рентгенограма ОГК (негатив, позитив). Посилення легеневого рисунку в верхньо-медіальних відділах за рахунок збільшення калібру вен (ознака «оленьчих рогів») – лівошлуночкова недостатність з центральним венозним типом застою. Тінь серця трикутної форми, атріовазальні кути згладжені

Оцінка рентгенологічних проявів міокардиту потребує диференційної діагностики з перикардитом (рис. 6).

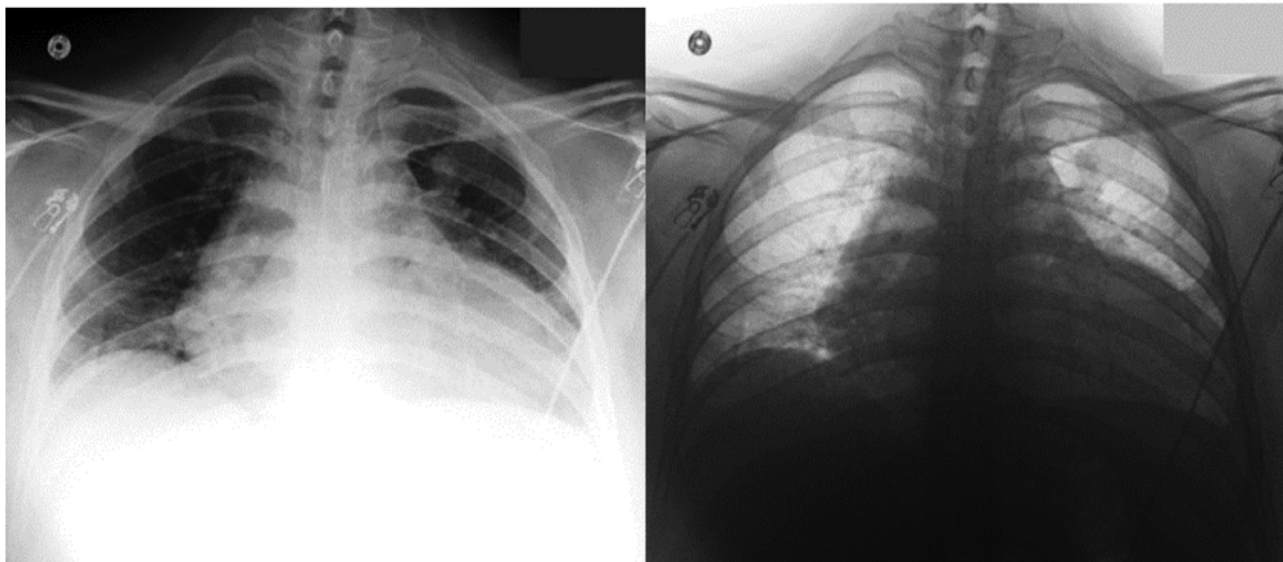
**Випадок 2.** Чоловік 43 роки ушпиталений ургентно з діагнозом: Гострий коронарний синдром. З анамнезу: хворіє 4 доби, весь цей час турбує зростаюча задишка, аж до розмовної, біль в ділянці серця з іррадіацією в ший та ліве плече. Зі слов пацієнта, контакту з хворими COVID-19 не мав, але за два тижні до ушпиталення турбував сухий непродуктивний кашель і була невисока температура (37,1 – 37,3°C). Сатурація при шпиталізації 98%, температура нормальна. За даними ЕКГ та тропонінового тесту був виключений інфаркт міокарда. Пацієнт ушпиталізований ургентно (тобто без ПЛР). У стаціонарі пацієнт був тестований на SARS-CoV-2, результат ПЛР через добу позитивний. Проведена оглядова рентгенограма ОГК (рис. 7).

З огляду на відсутність в анамнезі серцево-судинної патології, виключення по ЕКГ та за тропоніновим тестом інфаркту міокарда, вік пацієнта та вищеприписану картину змін серцевої тіні, дало можливість припустити наявність у чоловіка гідроперикарду. Пацієнту відразу проведено УЗД, де було виявлено велику кількість рідини з передбачуваною картиною тампонади (рис. 8). Терміново було проведено перикардіоцентез і видалено 400 мл серозно-геморагічної рідини. Дренаж був залишений на добу, і за добу ще по дренажу + 525 мл такої ж рідини.

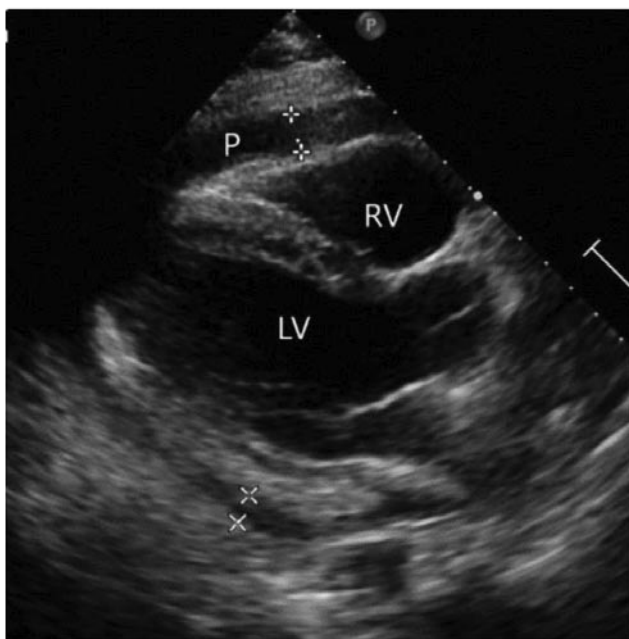
Випадок цікавий тим, що патофізіологія випітного перикардиту при COVID-19 невідома, передбачається, що він виникає вторинно, як і міокардит, по відношенню до системної запальної відповіді та подальшим цитотоксичним і імунним ефектом, пов'язаних з вірусом SARS-CoV-2. В даний час немає встановлених



**Рис. 6.** Пацієнтка М., 43 р. Перехворіла на COVID-19 тиждень тому (ПЛР +). Перикардит. Оглядова рентгенограма ОГК (негатив, позитив). Звичайний калібр вен – відсутні ознаки порушення гемодинаміки в МКК. Тінь серця більш округлої форми, атріовазальні кути зміщені догори, судинний пучок вкорочений. Симптом «пляшки з водою» («Water Bottle»).



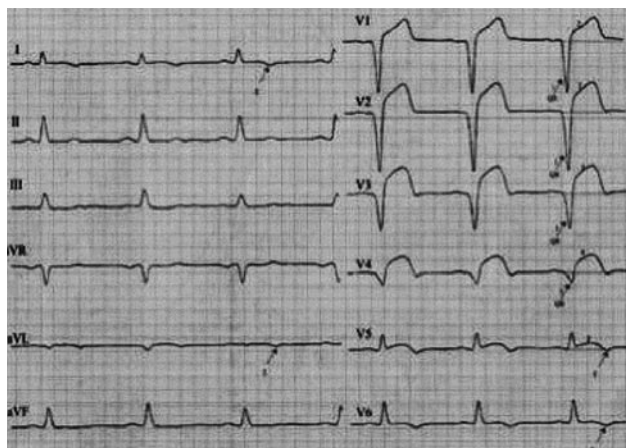
**Рис. 7.** Випадок 2. Оглядова рентгенограма ОГК (негатив, позитив). Звичайний калібр вен – відсутні ознаки порушення гемодинаміки в МКК. Тінь серця більше трапецієподібної форми, атріовазальні кути згладжені



**Рис. 8.** Випадок 2. УЗД. Велика кількість рідини в порожнині перикарду з ознаками тампонади (зірочки вказують товщину рідини навколо серця).

керівництв з лікування перикардиту, вторинного по відношенню до SARS-CoV-2. У нашого пацієнта була швидка клінічна відповідь на стандартну терапію вірусного перикардиту, тому окремо не розглядалися додаткові методи лікування. Хотів би звернути вашу увагу, що випітної перикардит рідкісний прояв SARS-CoV-2.

**Випадок 3.** Жінка, 50 років. Діагноз при ушпиталенні: Гострий коронарний синдром. При шпиталізації явищ дихальної та серцевої недостатності не було. SaO<sub>2</sub> — 98%, ЧСС — 86 уд/хв, ритм правильний, АТ 110/80 мм рт. ст. ПЛР при надходженні негативний. На ЕКГ – інфаркт міокарда (рис. 9). З приймального відділення переведена до реанімаційного відділення.



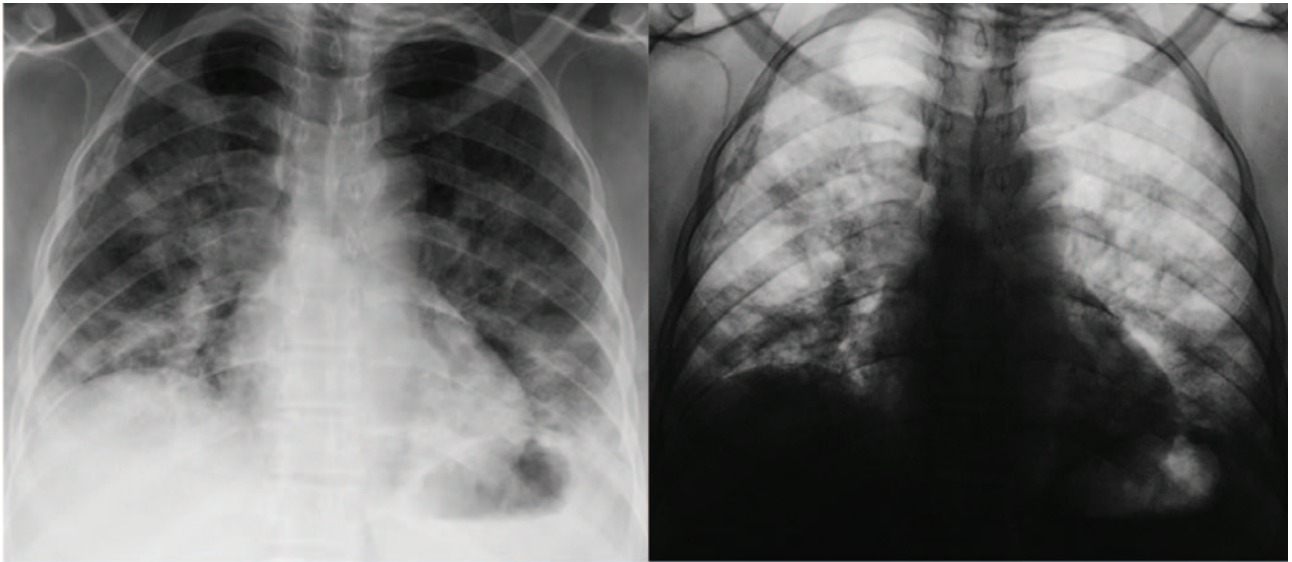
**Рис. 9.** Випадок 3. ЕКГ. Інфаркт міокарда з елевацією сегмента ST (STEMI інфаркт міокарда з елевацією сегмента ST та без обструктивного атеросклеротичного ураження коронарних артерій (MINOCA)

За добу — SaO<sub>2</sub> — 87 %, ЧСС 114 уд/хв, АД 90/50 мм рт. ст. УЗД серця — ФВ ЛШ — 58%, систолічний тиск в легеневій артерії 42 мм рт. ст. В аналізах крові відзначено збільшення рівня лейкоцитів, лімфopenія, збільшення ШЗЕ до 32 мм/год, рівня С-реактивного білка до 75 (0 — 5 мг/л), D-дімеру до 30,63 мг/л. Рівень тропоніну склав 4,1 нг/мл (<0,16 нг/мл). Проведена оглядова рентгенограма ОГК (рис. 10).

**Підсумок.** Вірус SARS-CoV-2 має виражену кардіотропну здатність, обумовлену як механізмом інфікування, опосередкованим рецепторами АПФ2, так і здатністю ушкоджувати міокард за рахунок системного запалення, гіперцитокінемії, гіперкоагуляції та дисбалансу доставки/споживання кисню.

Міокардит та СН є не тільки типовими клінічними проявами коронавірусної інфекції, але і займають помітне місце в структурі летальності.

Гострий міокардит та гострий ексудативний перикардит — рідкісні прояви SARS-CoV-2, особливо без



**Рис. 10.** Випадок 3. Оглядова рентгенограма ОГК (негатив, позитив). З обох сторін в середніх на нижніх легене-невих полях типові фокусні тіні, різні за розмірами з нечіткими контурами, переважно в латеральних, середніх та наддіафрагмальних відділах на тлі дифузних змін легеневого рисунка інтерстиційного характеру. Двобічна пневмонія, обумовлена вірусом SARS-CoV-2

супутнього захворювання легень або пошкодження міокарда.

Важливо підтримувати високий рівень підозрливості у пацієнтів з відповідними патернами, щоби забезпечити ранню діагностику і лікування.

Необхідні подальші дослідження, щоби визначити, як точно виявити наявність вірусу SARS-CoV-2 в перикардальній рідині, а також визначити переважне лікування для цих пацієнтів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бортний М.О., Шармазанова О.П., Шаповалова В.В. Патологічні основи та рентгенологічні прояви венозної легеневої гіпертензії в оцінці змін гемодинаміки в малому колі кровообігу при лівошлунковій недостатності // *Радіологічний вісник*. – 2020. — № 3-4 (76-77). – С. 31-37.
2. Временные методические рекомендации: Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Версия 11 (07.05. 2021). — [https://xn--80aesfpebagmflc0a.xn--p1ai/ai/doc/872/attach/Bmr\\_COVID-19\\_compressed.pdf](https://xn--80aesfpebagmflc0a.xn--p1ai/ai/doc/872/attach/Bmr_COVID-19_compressed.pdf)
3. Козлов И. А., Тюрин И. Н. Сердечно-сосудистые осложнения COVID-19 // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. – 2020. – Т. 17, № 4. – С. 14-22. DOI: 10.21292/2078-5658-2020-17-4-14-22
4. Рентгеносеміотика захворювань легень (рентгенологічний атлас) / Шармазанова О.П., Шаповалова В.В., Бортний М.О., Дереш Н.В. — Харків: ФОП Бровін А.В., 2017. – 72 с.
5. Чурилін Р.Ю., Крамний І.О., Бортний М.О. Рентгенодіагностика захворювань легень, плеври і середостіння. Керівництво. — Харків: Вид. Рожко С.Г., 2016. — 276 с.: іл, 2016.
6. Beitzke D, Salgado R, Francone M et al (2020) Cardiac imaging procedures and the COVID-19 pandemic: recommendations of the European Society of Cardiovascular Radiology (ESCR). *Int J Cardiovasc Imaging* 36:1801–1810.
7. Catapano, F., Marchitelli, L., Cundari, G. et al. Role of advanced imaging in COVID-19 cardiovascular complica-

tions. *Insights Imaging* 12-28 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13244-021-00973-z>

8. Dong N., Cai J., Zhou Y., Liu J., Li F., End-stage Heart Failure with COVID-19: Strong Evidence of Myocardial Injury by 2019-nCoV. *JACC Heart Fail.* 2020 Apr 7. pii: S2213-1779(20)30200-6. doi: 10.1016/j.jchf.2020.04.001

9. ESC Guidance for the Diagnosis and Management of CV Disease during the COVID-19 Pandemic // *The European Society of Cardiology* 2020. – 119 p.

10. Hongde Hu, Fenglian Ma, Xin Wei, Yuan Fangn. Coronavirus fulminant myocarditis saved with glucocorticoid and human immunoglobulin. *Eur Heart J.* 2020. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa190>

11. Hua A, O’Gallagher K, Sado D, Byrne J (2020) Life-threatening cardiac tamponade complicating myo-pericarditis in COVID-19. *Eur Heart J.* <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa253>

12. Inciardi R.M., Lupi L., Zaccone G., Italia L., Raffo M., Tomasoni D. et al. Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020; DOI: 10.1001/jamacardio.2020.1096

13. Leonard-Lorant I, Delabranche X, Severac F et al (2020) Acute pulmonary embolism in COVID-19 patients on CT angiography and relationship to D-dimer levels. *Radiology.* <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201561>

14. Management of Acute Myocarditis and Chronic Inflammatory Cardiomyopathy / An Expert Consensus Document // Originally published 12 Nov. — 2020. - <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.120.007405> / *Circulation: Heart Failure.* 2020; 13: e007405

15. Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered From Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *JAMA Cardiol.* 2020; 5(11):1265-1273. doi:10.1001/jamacardio.2020.3557

16 The official website of the American College of Cardiology. <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2020/03/17/08/59/hfsa-acc-aha-statement-addresses-concerns-re-using-raas-antagonists-in-covid-19>

17. The official website of the European Society of Cardiology. [https://www.escardio.org/Councils/Council-on-Hypertension-\(CHT\)/News/position-statement-of-the-esc-council-on-hypertension-on-ace-inhibitors-and-ang](https://www.escardio.org/Councils/Council-on-Hypertension-(CHT)/News/position-statement-of-the-esc-council-on-hypertension-on-ace-inhibitors-and-ang)



## ЦИФРОВА РЕНТГЕНОГРАФІЯ ТА ТОМОСИНТЕЗ В ДІАГНОСТИЦІ ЗМІН ЛЕГЕНЬ ПРИ COVID 19

Шармазанова О.П., Шаповалова В.В., Бортний М.О., Кірік Г.А., Оборіна Н.О., Міхаєлян К.Х.  
Харківська медична академія післядипломної освіти

**Вступ.** У грудні 2019 року в Ухані (провінція Хубей, Китай) було зареєстровано кілька випадків пневмонії, викликані невідомим збудником [10]. Новий вірус, названий SARS-CoV-2, було виділено в зразках, взятих з дихальних шляхів людей та ідентифікований як причина захворювання, що зараз має назву коронавірусної хвороби 2019 (COVID-19) [13]. У перші 2 місяці 2020 року вірус поширився по земній кулі і охопив велику кількість країн, 11 березня ВОЗ оголосила спалах COVID-19 пандемією [11].

**Обговорення.** Коронавіруси (Coronaviridae) — це сімейство РНК-вірусів, здатних інфікувати людину та деяких тварин. По теперішній час число відомих коронавірусів досягло 7, з котрих — 4 викликають лише легкі та середньотяжкі ГРВІ, а 3 відносяться до числа особливо небезпечних [11]:

- MERS-CoV — викликає близькосхідний респіраторний синдром (спалах 2012 р.);
- SARS-CoV — збудник важкого гострого респіраторного синдрому (спалах 2003 р.);
- SARS-CoV-2 — етіологічний агент нової коронавірусної інфекції — COVID-2019 (спалах 2019 р.).

Клінічні особливості підтверджених випадків інфекції, викликані COVID-19 можуть бути різні:

- безсимптомна інфекція — 1% (позитивний результат лабораторного обстеження без симптоматики);
- легкий перебіг — 80% (випадки без розвитку пневмонії або з пневмонією середньо-тяжкого перебігу);
- важкий перебіг — 15% (утруднене дихання і задишка (ЧДР більше 30/хв, SpO<sub>2</sub> ≤ 93%, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ≤ 300, осередки дифузних інфільтративних неоднорідних змін більше 50% легеневої тканини за даними рентгенографії, що з'явилися за 24-48 годин від початку хвороби);
- вкрай важкий перебіг — 3% (дихальна недостатність, септичний шок, синдром поліорганної недостатності).

Літні пацієнти та пацієнти з супутньою коморбідною патологією, ожирінням або лімфопенією відносяться до групи несприятливого прогнозу.

Перебіг COVID-19 характеризується раптовими змінами клінічних станів, часто супроводжуються різким погіршенням, яке може прискорити інтубацію та переведення пацієнта з палати COVID-19 у відділення інтенсивної терапії. Передбачення цих подій необхідно для своєчасного планування об'єму медичної допомоги [7].

Хоча комп'ютерна томографія (КТ) органів грудної клітки (ОГК) показує високу чутливість і специфічність при оцінці змін легень, пов'язаних з COVID-19 [1, 5, 12], багато авторів використовують цифрову рентгенографію, оскільки таке отримання зображення пропонує більш швидко і спрощену з точки зору логістики альтернативу [3, 4, 6, 7, 11]. Крім того, цей метод краще підходить для динамічного спостереження за пацієнтами в несприятливих клінічних умовах. Запропонована шкала Vrixia [2] додає до описового звіту напівкількісну інформацію про тяжкість ураження

легень і була прийнята, як для сортування пацієнтів, так і для класифікації об'єму уражень легень під час госпіталізації [7]. Радіологам доводилося мати справу зі зростаючим попитом на візуалізацію грудної клітки: на початку спалаху щодня виконувалося в середньому до 100 рентгенівських знімків ОГК, переважно біля ліжка хворого; на піку захворюваності кількість рентгенівських досліджень зросла до 200 [3, 7].

Особливості рентгенологічних проявів при COVID-19 вже встановлено:

- численні ущільнення за типом «матового скла» округлої форми та різноманітних розмірів, які мають мультілобарне периферичне чи базальне розташування;

- ущільнення легеневої тканини;

- ураження, що мають двобічний характер;

- обсяг залучення сегментів легень у патологічний процес корелює з тяжкістю перебігу захворювання.

Нетиповими для проявів при COVID-19 вважають наступні рентгенологічні ознаки: однібічні ущільнення легеневої тканини за типом «матового скла» центральної та прикореневої локалізації, плевральний випіт, інфільтрація, кавітація, лімфаденопатія.

Думки щодо використання рентгенографії для визначення змін легень при COVID-19 все ж дуже різняться, так, за даними А. Guarnera та співав. (2021) рентгенографія ОГК вважається нечутливою при легкій або ранній інфекції COVID-19. Автори вважають, що її основна роль щодо пневмонії COVID-19, полягає в моніторингу пневмонії після постановки діагнозу або оцінці альтернативного діагнозу, оскільки це оперативно і економічно, а знезараження обладнання простіше, легше і швидше в порівнянні з КТ. Однак ці характеристики все рівно роблять рентгенографію ОГК корисним методом для зведення до мінімуму ризику перехресної інфекції.

Інші автори вважають, що рентгенівський знімок, навіть пересувним апаратом, ймовірно, буде основним методом візуалізації, що використовуються для діагностики та лікування пацієнтів з COVID-19 [6]. При високій клінічній підозрі на інфекцію COVID-19 позитивні результати рентгенографії можуть усунути необхідність в комп'ютерній томографії [6]. Автори [6] підкреслюють, що інфекція легень при COVID-19 зазвичай викликає «матове скло» і ущільнення легеневої тканини з двостороннім, периферичним і нижнім розподілом у легенях і може швидко перейти в дифузний характер протягом тижня після появи симптомів, часто досягаючи піку приблизно через 6-12 днів.

Ці дані співпадають з КТ стадіями розвитку вірусної інфекції [8]:

- Рання фаза (0-4 дні) або стадія 1: «матове скло»;
- Прогресивна фаза (5-8 днів) або стадія 2: «божевільний рисунок бруківки», великі затемнення за типом «матового скла» і невеликі ущільнення;
- Фаза піку (9-13 днів) або стадія 3: консолідовані фокуси, іноді оточені ореолом «матового скла» («знак ореолу»). Був описаний «знак атола» або «зворотний знак гало».

— Фаза абсорбції або стадія 4 ( $\geq 14$  днів): симптом «матового скла» і лінійна консолідація, які можна інтерпретувати як процес відновлення і реорганізації, частково опосередкований пневмонією, яка організується та є стереотипною реакцією на пошкодження легень.

Ясоби А. та співав. (2021) провели порівняння даних рентгенографії (в тому числі цифровим пересувним апаратом) з результатами КТ дослідження (рис. 1-4) і прийшли до висновку, що вони співпадають.

Крім того, автори [6] відзначають, що рентгенограми ОГК зроблені в перебігу захворювання дозволяють визначити необхідність інтубації пацієнтів (рис. 5), навіть не використовуючи КТ дослідження. Інші автори [7, 9, 10], також підтверджують їх думку, що при застосування цифрової рентгенографії можна визначити динаміку процесу та прийняти рішення про зміни тактики лікування при необхідності без застосування КТ дослідження.

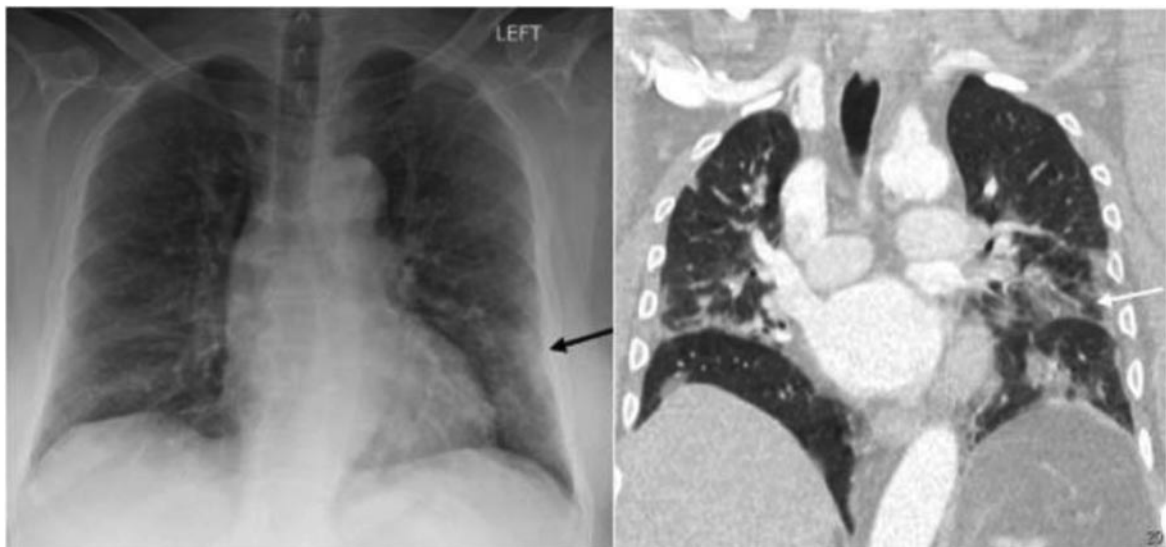
Наш досвід також вказує, що застосування цифрової рентгенографії ОГК може бути ефективним у пацієнтів на ранніх стадіях захворювання на COVID-19.

У КНП «Міська поліклініка № 3» Харківської міської ради за період 1.02.2020 — 28.02.2021 рр. за допомогою рентген-діагностичного комплексу «Медикс» на 2 робочих місця, виробництво м. Київ, Україна, 2009 року випуску, програма аналізу знімків – ProView, було обстежено 4400 пацієнтів з підтвердженим діагнозом COVID-19, з них 4312 (98%) одужали, 88 (2%) померли. За віком хворі розподілилися наступним чином:  $>80$  р. — 2%; 30-79 р. — 93%; 19-29 р. — 5%. Легку та середньотяжку форми хвороби встановлено у 91% пацієнта; тяжку — у 6%; критичну — у 3%. Летальні випадки залежали від тяжкості захворювання та віку (табл. 1).

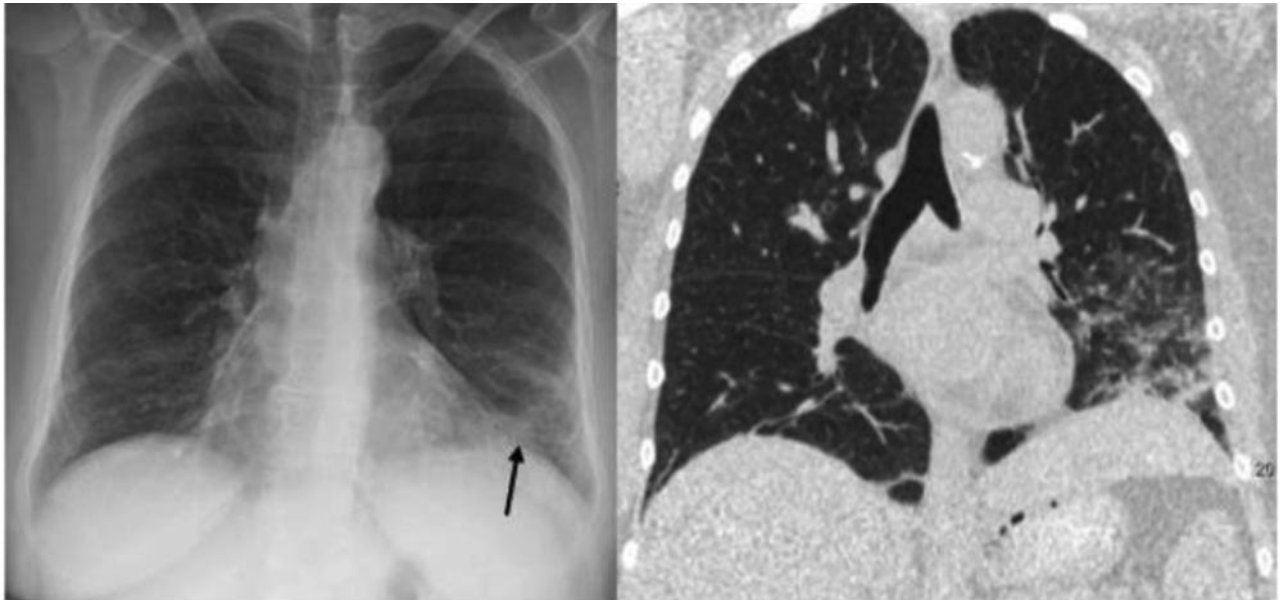
У КНП Харківської обласної ради «Обласна клінічна інфекційна лікарня» за період 1.02.2020 — 28.02.2021 рр. було проліковано 8087 пацієнтів, з них 7292 (90%) одужало, 795 (10%) — померло.



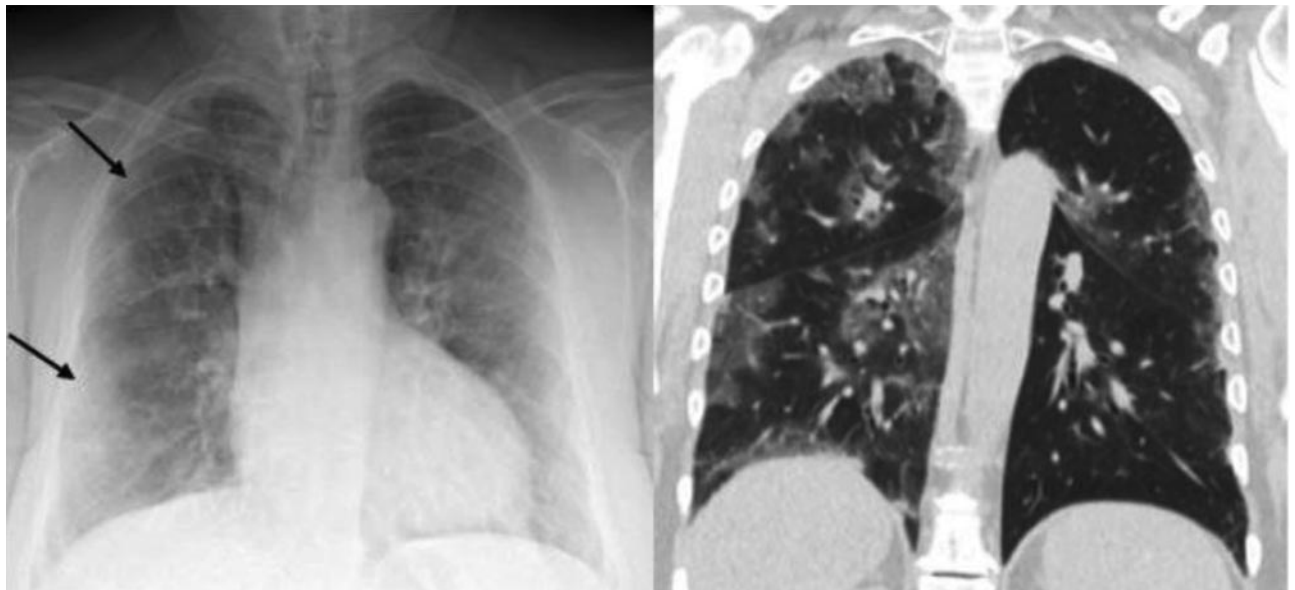
**Рис. 1.** Оглядова рентгенограма ОГК, зроблена портативним рентгенівським апаратом (ліворуч) з нечіткою зоною «матового скла» в правій верхній частці легені, яка відповідає непрозорості «матового скла» на коронарному зображенні КТ з контрастним посиленням (праворуч), виконаного в той же день [6]



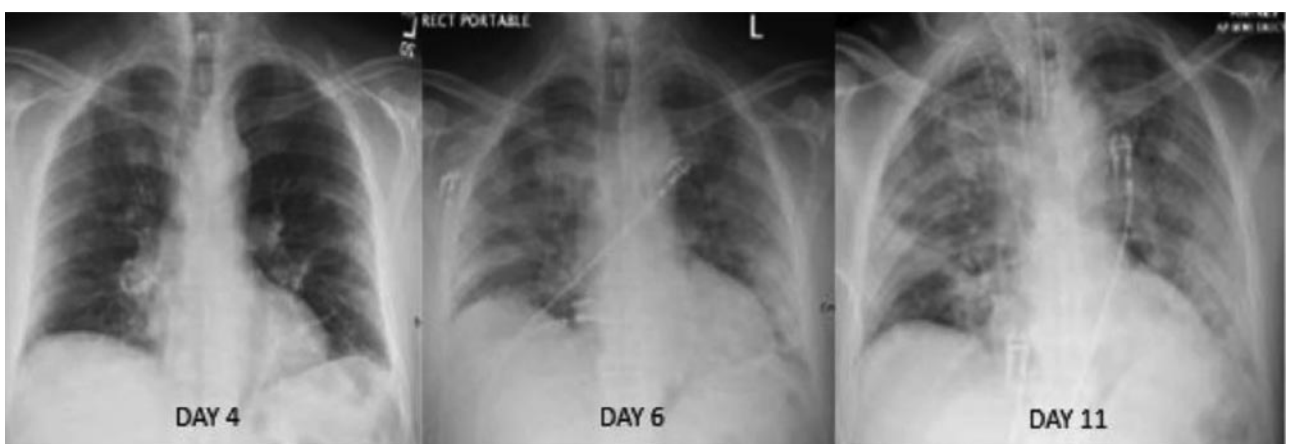
**Рис. 2.** Оглядова рентгенограма ОГК (ліворуч) з плямистими периферійними затемненнями від середньої до нижньої частини легень (чорна стрілка), відповідними «матовому склу» (біла стрілка) на коронарному КТ зображенні з контрастним посиленням (праворуч), отриманих одночасно [6]



**Рис. 3.** Оглядова рентгенограма ОГК (ліворуч) з сітчастими і нечіткими затемненнями лівої нижньої частки (чорна стрілка) у пацієнта з COVID-19. Аналогічні результати присутні на КТ, зробленої в той же день (праворуч) [6]



**Рис. 4.** Оглядова рентгенограма ОГК (ліворуч) з чітко визначеними малоінтенсивними затемненнями праворуч (чорні стрілки) більшими, ніж у лівій легені у пацієнта з COVID-19. Результати легше оцінити на наступних КТ того ж дня (праворуч) [6]



**Рис. 5.** Послідовні оглядові рентгенограми ОГК у пацієнта з COVID-19 інфекцією, прогресуючим захворюванням легень, які, врешті-решт, потребують інтубації

Таблиця 1  
Показники летальності від COVID-19  
за поліклінічними даними

Вік	Смертність (%)
80+	31,8%
70-79	54,6%
69-50	12,5%
49-19	1,1%

За віком та тяжкістю захворювання розподіл хворих відрізнявся від поліклінічного: >80 р. — 8%; 30-79 р. — 82%; 19-29 р. — 10%; середньотяжка форма — 81% (6551 пацієнт); тяжка — 14% (1132 пацієнта); критична — 5% (404 пацієнта). Дослідження легень проводили за допомогою рентген-діагностичного комплексу «OPERA RT20» на 2 робочих місця, виробництво м. Серіате, Італія, 2018 року випуску, програма аналізу знімків — Agfa NX.

Кількість летальних випадків залежно від віку пацієнтів і наведені в табл. 2.

Таблиця 2  
Показники летальності від COVID-19  
за стаціонарними даними

Вік	Смертність (%)
80+	54,8%
70-79	29,6%
60-69	13,4%
50-59	1,5%
40-19	0,7%

244 пацієнта на COVID-19 було обстежено амбулаторно цифровим рентгенівським діагностичним комплексом «КРДЦ-02-Альфа» з режимом томосинтезу.

За нашими даними зміни в легенях при COVID-19 можна визначити вже в перші дні захворювання (рис. 6-8) у вигляді затемнення легень в периферичних відділах за типом «матового скла», причому краще цей симптом визначається на більш контрастній рентгенограмі, яку можна зробити шляхом цифрової її обробки.

Зазвичай даних цифрової рентгенографії при динамічному дослідженні достатньо, щоб оцінити розвиток хвороби і при необхідності змінити лікування (рис. 9).

Для уточнення змін в легенях та при сумнівних даних рентгенографії, крім КТ дослідження ОГК, можна використовувати методику томосинтезу (рис. 10, 11), яка дозволяє чітко локалізувати патологію та визначити її структуру.

При рентгенологічному дослідженні можливо встановити і ускладнення хвороби, наприклад розвиток пневматоцеле (рис. 12).

Таким чином, за даними закордонних дослідників, рентгенографія ОГК показала зміни легень у 75% пацієнтів з підтвердженою інфекцією SARS-CoV-2, діапазон варіювався від 63,3% (через 0-2 дні) до 83,9% (> 9 днів з моменту появи симптомів). Частота виявлення змін в легенях при Covid-19 у наших спостереженнях повністю співпадають з закордонними публікаціями.

Ми пропонуємо додати до рентгеносеміотичних змін при опису рентгенограм грудної клітки симптом «матового скла»; відрізнити інтерстиціальні і паренхі-

матозні зміни у легенях (тобто вірусні і бактеріальні пневмонії).

У заключенні вказувати:

- інтерстиціальна пневмонія, вказувати ступінь поширення бажано у бальній системі (вірогідно вірусної етіології — Covid-19); або (зміни, характерні для основного захворювання, при підтвердженому Covid-19);
- вогнищева (або вогнищево-зливна пневмонія (вказати локалізацію).

#### Висновки:

1. Застосовувати цифрову рентгенографію органів грудної клітки у пацієнтів з доведеним діагнозом або підозрою на Covid-19 протягом першого тижня захворювання, як частину програми обстеження при підозрі на коронавірусну інфекцію.

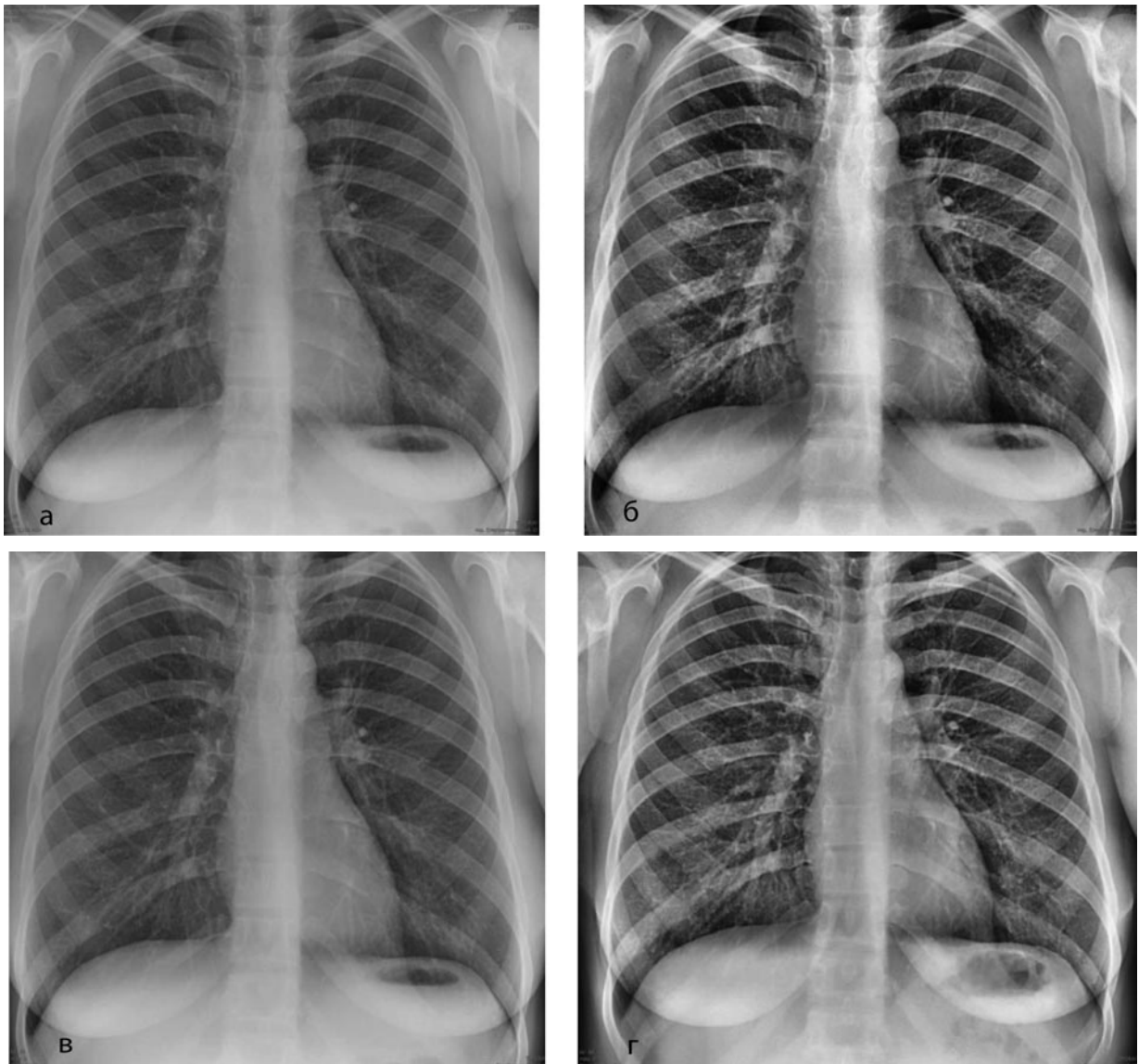
2. Діагностика інтерстиціальної пневмонії на першому тижні захворювання та адекватне лікування можуть допомогти уникнути тяжких форм.

3. Інформативність цифрової рентгенографії підвищується зі збільшенням тривалості перебігу пневмонії.

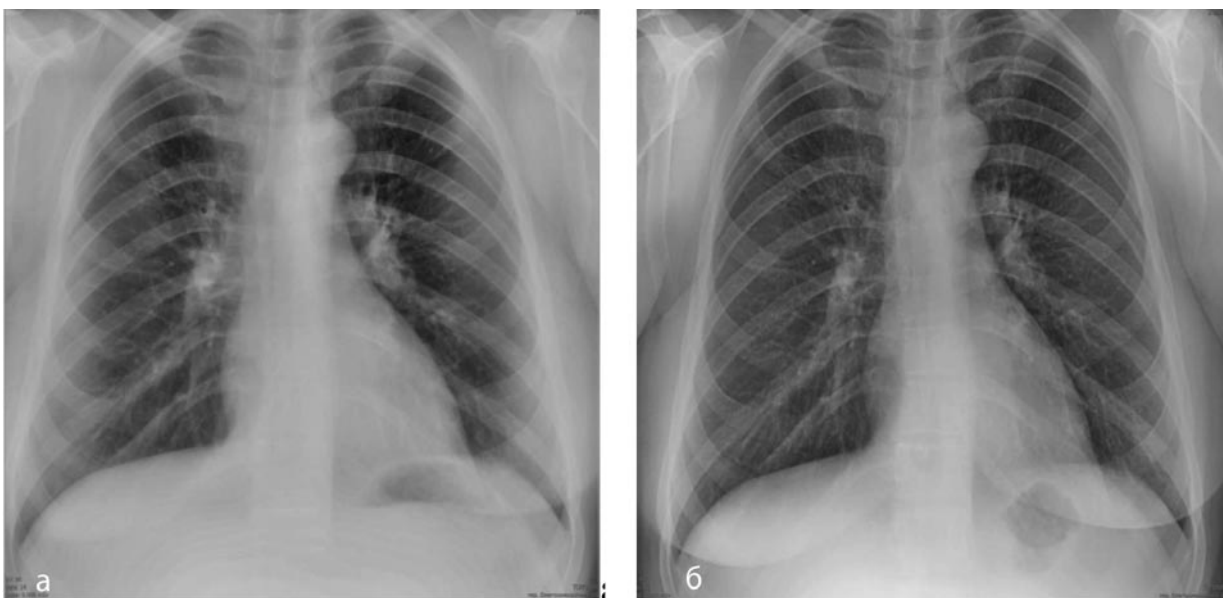
4. До сучасних методів візуалізації, котрі можуть застосовуватися в діагностиці та моніторингу негоспітальної пневмонії вірусної етіології (COVID-19), належать: рентгенографія органів грудної клітки та томосинтез.

#### Список літератури:

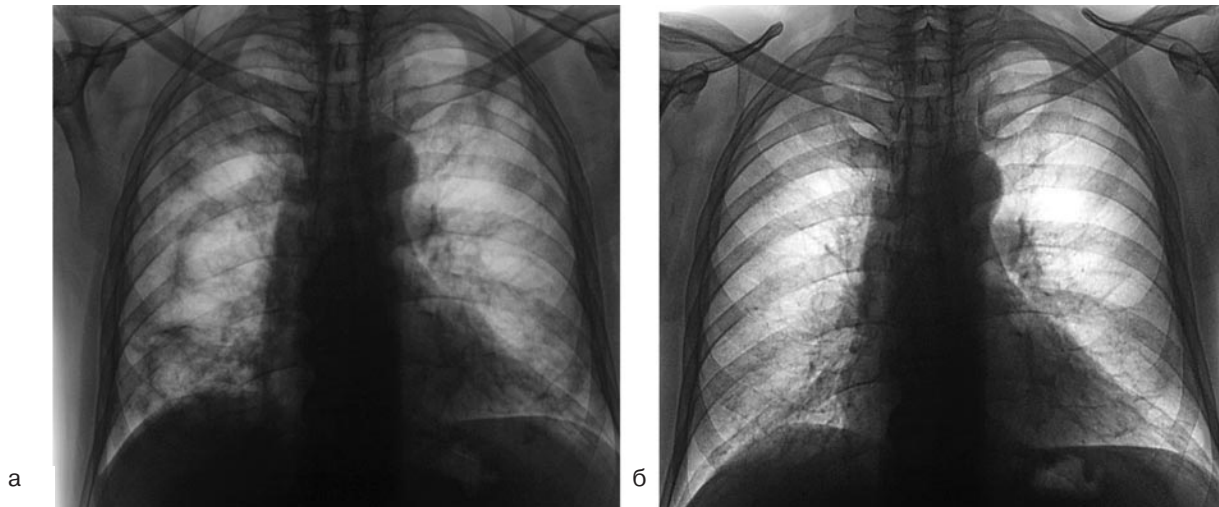
1. Ai T, Yang Z, Hou H et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology*. 2020. 200642. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>
2. Borghesi A, Maroldi R. COVID-19 outbreak in Italy: experimental chest x-ray scoring system for quantifying and monitoring disease progression. *Radiol Med*. 2020. <https://doi.org/10.1007/s11547020-01200-3>
3. Goh Y, Chua W. Operational strategies to prevent coronavirus disease 2019 (COVID-19) spread in radiology: experience from a Singapore radiology department after severe acute respiratory syndrome. *J. Am. Coll. Radiol*. 2020. S1546144020303069. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.03.027>
4. Guarnera P, Poddà E, Santini P, Paolantonio A. Differential diagnoses of COVID-19 pneumonia the current challenge for the radiologist—a pictorial essay Springer Link. *Insights into Imaging*. 2021;12:34.
5. Fang Y, Zhang H, Xie J et al. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020.200432. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200432>
6. Jacobi A, Chung M, Bernheim A, Eber C. Portable chest X-ray in coronavirus disease-19 (COVID-19): a pictorial review. *Clin. Imaging* 2020; 64:35–42.
7. Maroldi R, Rondi P, Agazzi GM, Ravanelli M, Borghesi A, Farina D. Which role for chest x-ray score in predicting the outcome in COVID-19 pneumonia? *European Radiology*. 2021;31:4016–22. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07504-2>
8. Pan F, Ye T, Sun P et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia. *Radiology*. 2020. 200370
9. Vancheri SG, Savietto G, Ballati F et al. Radiographic findings in 240 patients with COVID-19 pneumonia: time-dependence after the onset of symptoms. *European Radiology*. (30 May 2020).
10. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet*. 2020;395(10223):470–3. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9).
11. WHO Director-General's opening remark sat the media briefing on COVID-19 — 11 March 2020. In: WHO website: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19%2D11-march-2020>. Accessed 15 Apr 2020
12. Zu ZY, Jiang MD, Xu PP et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a perspective from China. *Radiology*. 2020. 200490. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200490>
13. Zhu N, Zhang D, Wang W et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N. Engl. J. Med*. 2020; 382(8):727–33. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>.



**Рис. 6.** Оглядові рентгенограми ОГК. Хв. К., 1989 р.н., 3 день захворювання (а, б) COVID-19: периферичне затемнення легень з обох сторін за типом «матового скла»; позитивна динаміка через 25 днів після лікування (в, г)



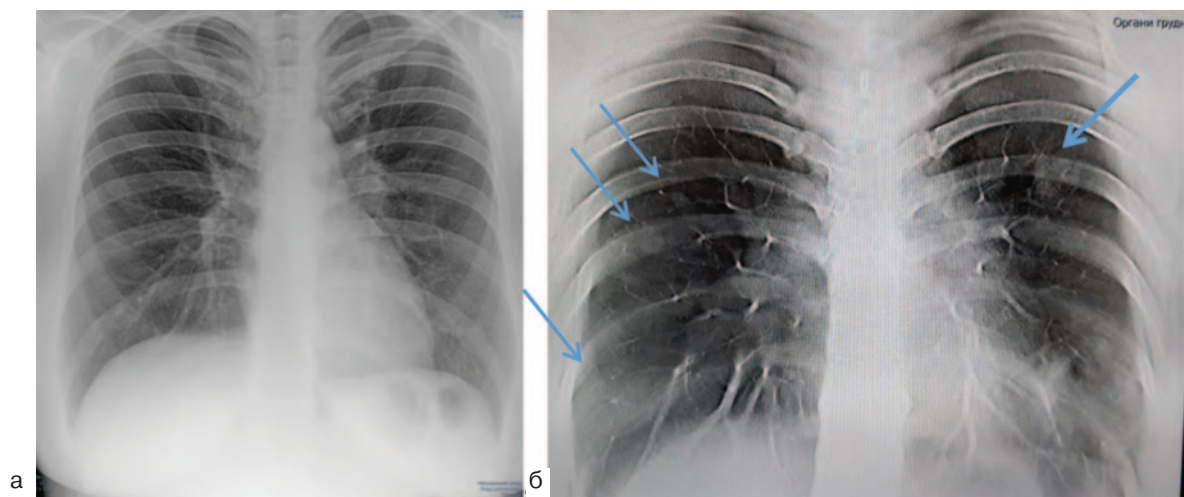
**Рис. 7.** Оглядові рентгенограми ОГК. Хв. Л., 29 р., 4 день хвороби (а): на рентгенограмі периферичне затемнення легень з обох сторін за типом «матового скла». Позитивна динаміка (б) через 10 днів після лікування



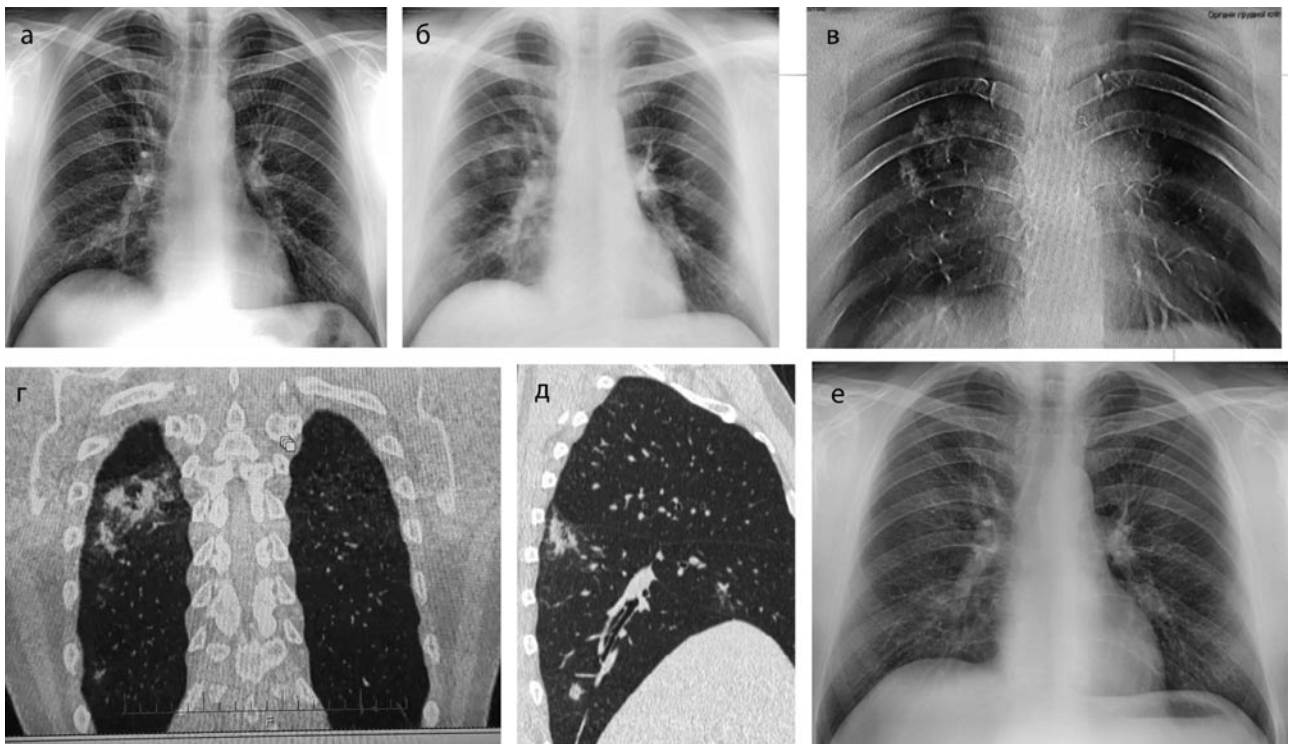
**Рис. 8.** Оглядові рентгенограми ОГК (позитив). Пацієнт О., 55 р. Третій день захворювання (а), клінічно: коронавірусна інфекція, середньотяжкий ступінь тяжкості. Рентгенологічно: Двобічна інтерстиціальна пневмонія. Динаміка через 25 днів, клінічно – повне одужання; рентгенологічно (б): прозорість легеневих полів відновлена.



**Рис. 9.** Оглядові рентгенограми ОГК (позитив). Пацієнт Д., 54 р. На рентгенограмі від 15.04.2021 р. (а): периферичне дифузне затемнення легень з обох сторін за типом «матового скла». Контрольна рентгенограма в перебігу захворювання від 27.04.2021 р. – негативна динаміка: щільність затемнень збільшилась, з'явилися осередки затемнення праворуч зливного характеру, що вказує на приєднання до інтерстиціального компоненту пневмонії бактеріального ускладнення.



**Рис. 10.** Оглядова рентгенограма (а) та томограма (б) ОГК. Хв. Г., 35 р., позитивний тест Covid-19. Хворіє два тижні, рентгенограму (а) зроблено на фоні лікування антибіотиками – правобічна інтерстиціальна нижньочасткова пневмонія. При томографічному дослідженні (б), крім ураження нижньої частки ліворуч виявлено додатково зміни в верхній частці ліворуч, а також симптом «матового скла» і вогнищеві тіні праворуч (стрілки). Лікування продовжено.



**Рис. 11.** Хв. К., 46 р. Хворіє 6 днів. На оглядовій рентгенограмі ОГК (а) виявлено двобічну інтерстиціальну пневмонію. Рентген-контроль в динаміці через 10 діб (б): з'явилися фокусні тіні праворуч; при томографічному дослідженні (в) в той же день виявлено дрібні осередки розпаду; через 10 днів після томосинтезу при КТ дослідженні ОГК (г, д) встановлено ознаки залишкових змін двобічної полісегментарної нижньочасткової інтерстиціально-бактеріальної пневмонії, пневмофіброз; ще через 10 днів після КТ на рентгенограмі (е) – прозорість легень відновлено.



**Рис. 12.**



**Рис. 12.** Хв. Д., 49 р., на першій оглядовій рентгенограмі ОГК (а) зробленій на 5 день хвороби – двобічна поширена інтерстиціальна пневмонія, оцінка за шкалою Brixia = 14 (133133). На контрольних рентгенограмах ОГК в прямій і бічній проекціях визначаються множинні пневматоцеле у 8 сегменті праворуч з рівнем рідини.

УДК: 615.3:539.163:616.61-053.2

# ПЕРСПЕКТИВИ ГІБРИДНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ З ІНГІБІТОРОМ ФІБРОБЛАСТ-АСОЦІЙОВАНОГО ПРОТЕЇНУ В СУЧАСНІЙ ЯДЕРНІЙ МЕДИЦИНІ

П.О. Король<sup>1,2</sup>, О.В. Щербіна<sup>1</sup><sup>1</sup>Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, Київ, Україна<sup>2</sup>Національний інститут хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова, Київ, Україна

## Вступ

Позаклітинний фіброз складає до 90% валової пухлинної маси, залишаючи вихідні пухлинні клітини в меншості [15, 16, 23, 28]. Пухлинні злоякісні фібробласти (CAFs) відрізняються від нормальних фібробластів їх відносною специфічною експресією фібробласт-асоційованого протеїну (FAP). Тому FAP-специфічні інгібітори спочатку були розроблені як протиракові препарати і послідовно модифікувались в радіофармацевтичні препарати (РФП), які були вибірково спрямованими на пухлинний процес [10].

Позитронна емісійна томографія / комп'ютерна томографія (ПЕТ/КТ) з інгібітором фібробласт-асоційованого протеїну (FAP) з двома лігандами, що містять DOTA (тетраазоциклодекан), дозволила розширити та збільшити діагностичний пакет нозологічних злоякісних форм, який в даний час охоплюється методом ПЕТ з 18F-фтордизоксиглюкозою (ФДГ) [12]. За даними літератури FAPI може застосовуватись з метою таргетної терапії [9]. За даними інших авторів 68Ga-FAPI-ПЕТ/КТ застосовували з метою покращення розмежування пухлини для планового хірургічного втручання або променевої терапії [1, 18]. Таким чином, навіть ураження, що однозначно ідентифіковані за допомогою гістологічних методів дослідження, можуть бути додатково охарактеризовані за допомогою ПЕТ/КТ з FAPI.

Інформація щодо синтезу і маркування 68Ga-FAPI-04 знаходить відображення сучасній в науковій літературі [10]. Відповідно до положень «Закону про фармацевтичні препарати» §13 (2b) (Німеччина), процедура маркування FAPI-трейсерів повинна проводитись під безпосередньою відповідальністю лікаря з ядерної медицини. Згідно з попередньою дозиметричною оцінкою, параметри ефективної дози повинні дорівнювати 1,6 мЗв / 100 МБк (6); діапазон діагностичної активності для досягнення оптимальної швидкості рахунку має дорівнювати 100 – 370 МБк [2].

## Алгоритм гібридної візуалізації FAPI-ПЕТ/КТ та реконструкція діагностичних зображень

На першому етапі рекомендується виконання неконтрастної низькодозової КТ (130кВ, 30мА, CareDose; товщина зрізу 5 мм) [2]. ПЕТ здійснюється в 3-D режимі (матриця 200 Ч 200) з використанням FlowMotion. Реконструкція зображень здійснюється з упорядкованим алгоритмом максимізації очікування (OSEM) з 2 ітераціями і фільтром Гаусса. Ін'єкційна активність для FAPI становить 122-312 МБк, ПЕТ-візуалізація здійснюється протягом 1 год після ін'єкції РФП.

Поглинання пухлинного індикатора визначається за допомогою розрахунку кількісних параметрів – середнього та максимального відсотку стандартизованого накопичення (VCHсередн. та VCHмакс., відпо-

відно) через 1 год після ін'єкції, відповідно. Для розрахунку показника VCH на знімках відокремлюють кругові ділянки «зон інтересу» пухлинного ураження з фокусно збільшеним поглинанням в трансаксиальних зрізах, автоматично адаптованими до тривимірного об'єму інтересу при 60% ізоконтурі. Неспецифічне фонове накопичення РФП у крові і м'язах кількісно визначається за допомогою застосування кругової сфери діаметром 2 см.

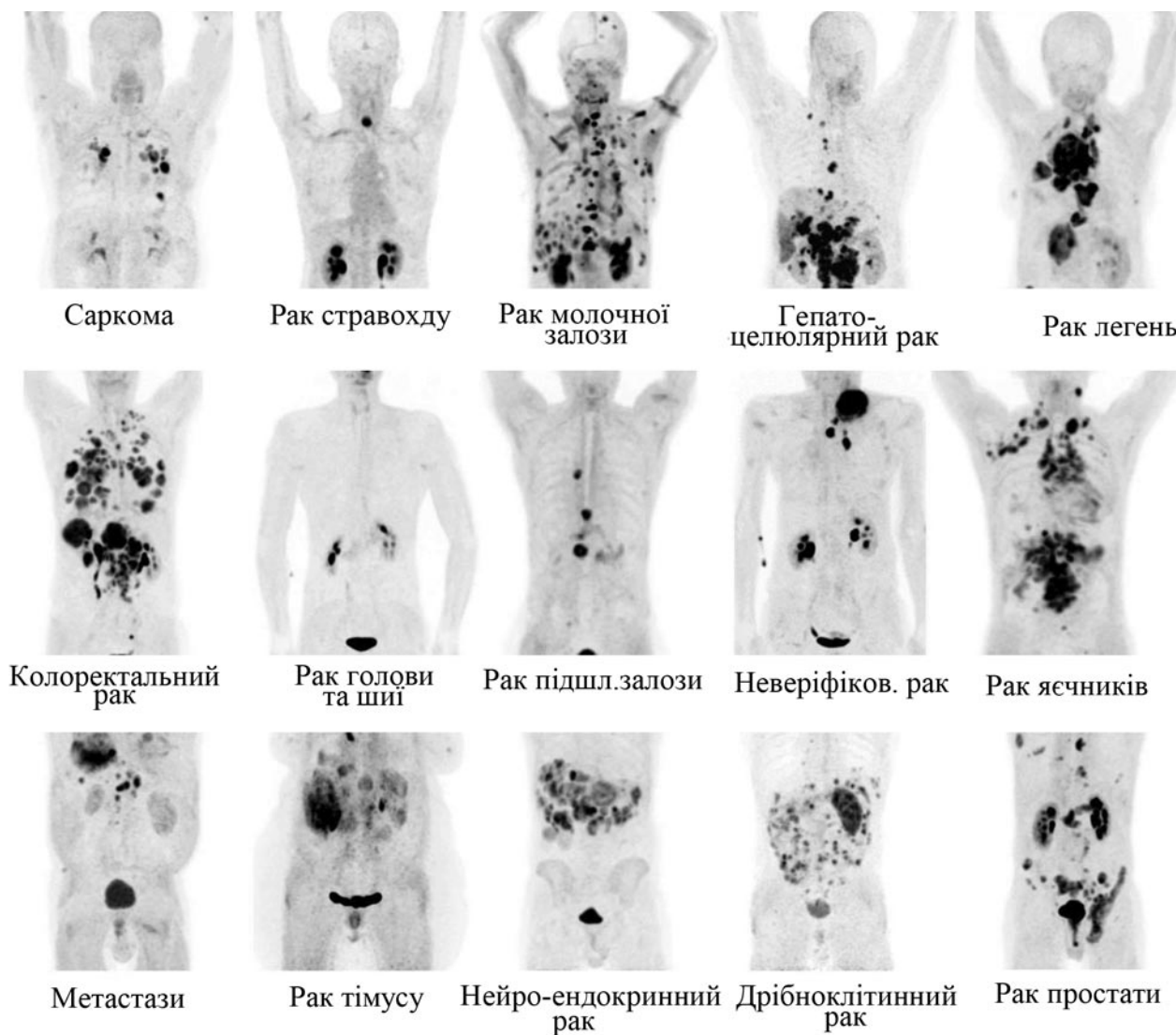
Загальне середнє значення VCH накопичення радіоіндикатору FAPI у вогнищах первинних пухлин (n = 54) та метастатичних уражень (n = 229) дорівнював  $11,5 \pm 5,5$  та  $10,0 \pm 6,3$ , відповідно; медіана складала 10,7 та 8,5, відповідно; діапазон параметрів VCH дорівнював 2,9 – 21,6 та 2,0 – 44,8, відповідно.

Згодом було проаналізовано первинні та метастатичні ураження окремих пухлинних утворень у пулі накопичення РФП. Найвищий середній рівень VCHмакс. (> 12) був виявлений у пацієнтів на саркому, рак стравоходу, рак молочної залози, холангіокарциному та раку легенів. Найнижчий поглинання FAPI (середній рівень VCHмакс. (< 6)) спостерігали у пацієнтів на рак нирок, диференційований рак щитовидної залози, рак шлунку та феохромоцитомі. Середній рівень параметру VCHмакс. (6-12) було виявлено при гепатоцелюлярній карциномі, колоректальній карциномі, пухлинах голови та шиї, раку яєчників, раку підшлункової та передміхурової залози був проміжним (VCH 6-12). Всі пухлинні суб'єкти демонстрували високу міжіндивідуальну варіацію показника VCH (середні значення параметру VCHсередн. судинного пулу та м'язів дорівнювали 1,2 та 1,0, відповідно; VCHмакс. – 1,6 та 1,4, відповідно). Таким чином, внаслідок низької фонові активності, співвідношення параметру VCH пухлинного процесу та фону дорівнювало (> 3) у групі пацієнтів з проміжною інтенсивністю параметру і (> 6) – у групі з високою інтенсивністю параметру. Ці високі співвідношення показника VCH призвели до високої контрастності зображення у більшості обстежених пацієнтів (рис. 1).

## Аналіз поглинання FAPI-ліганду при різних типах злоякісних пухлин

Найбільш високе поглинання (середній параметр VCHмакс. > 12) виявляється при раку легенів, пухлинах молочної залози і стравоходу, холангіоцелюлярній карциномі, саркоми. Це відкриває потенціал для FAPI-ПЕТ/КТ візуалізації у тих випадках, коли застосування ФДГ-ПЕТ/КТ стикається з певними обмеженнями. Внаслідок низького поглинання ФДГ при низькодиференційованих саркомах, спостерігається широке перекриття ділянок візуалізації між доброякісними та злоякісними ураженнями, і навіть двомоментна точкова візуалізація не може усунути це обмеження ФДГ-





**Рис. 1.** Гібридна візуалізація (FAPI-ПЕТ/КТ) у пацієнтів, які відображають 15 різних, гістологічно верифікованих нозологічних форм злоякісних пухлин

ПЕТ/КТ візуалізації [18, 26]. Основним обмеженням ФДГ-ПЕТ/КТ у пацієнтів на рак стравоходу є його низька чутливість до візуалізації лімфатичних вузлів [25] і погане диференціальне розмежування між життєздатною пухлиною і регіональним езофагітом. У пацієнтів на рак молочної залози, ФДГ-ПЕТ/КТ зазвичай застосовується при рецидиві пухлинного процесу, але не завжди рекомендується для початкового стадіювання пухлини. Холангіокарцинома виявляє значну варіабельність поглинання ФДГ, що корелюється зі слабкою експресією гексокінази-2 [10]. З іншої сторони, ФДГ-ПЕТ/КТ знайшов широке застосування при раку легень [30]. Таким чином, ці пухлини можуть мати значний потенціал для FAPI-ПЕТ/КТ-візуалізації. Проте, обмежена кількість пацієнтів, що обстежені за допомогою FAPI-ПЕТ/КТ не дозволяє аналізувати підгрупи гістологічних варіантів або ступень диференціації пухлин. Рак товстої кишки і підшлункової залози, що мають найвищу десмопластичну гістопатологічну реакцію [24], показали лише проміжні рівні FAPI-поглинання (BSN дорівнює 6-12). Слід зазначити, що печінка є першим органом-мішенню для метастазів колоректального раку. За даними літератури визначе-

но, що значно нижчий печінковий фон візуалізовано за допомогою FAPI-ПЕТ/КТ (BSN дорівнює 1.7), ніж ФДГ-ПЕТ/КТ (BSN дорівнює 2.8). Це може бути прогностично сприятливим фактором для діагностики метастазів печінки [15]. У пацієнтів, що вивчалися в рамках даного аналізу, діагностовано метастази в печінку діаметром 1 см. У зв'язку з обмеженою чутливістю, для виявлення метастазів в лімфатичні вузли [2] і помилкових позитивних результатів при гострому панкреатиті, ФДГ-ПЕТ/КТ має обмежену діагностичну ефективність для хірургічного планування пацієнтів на рак підшлункової залози [24]. Таким чином, навіть проміжне поглинання радіоіндикатора, що отримане при застосуванні FAPI-ПЕТ/КТ представляє перспективу для оптимізації клінічної діагностики. При раку яєчників та інших пухлинах групи середньої інтенсивності поглинання індикатора, при застосуванні ФДГ-ПЕТ/КТ, через значну перистальтичну активність кишкового тракту, зазвичай спостерігається гетерогенне поглинання в стінці кишечника [21]. В той же час, FAPI-ПЕТ/КТ візуалізація демонструє дуже низькі показники неспецифічного кишкового/перитонеального поглинання РФП. Пухлини голови та шиї часто

супроводжуються місцевою запальною реакцією. Слід зазначити, що за даними літератури, ФДГ-ПЕТ/КТ не є потенційно ефективною для диференціювання доброякісних пухлин від злоякісних, через взаємне перекриття ділянок поглинання радіоіндикатора в обох умовах [4, 11, 30]. В даній конфігурації FAPI-ПЕТ/КТ має пріоритет, в контексті розмежування пухлинного процесу, наприклад, з метою планування променевої терапії. Диференціальна діагностика залишкових / рецидивних захворювань з пост-хеморадіаційним фіброзом є діагностичною проблемою для ФДГ-ПЕТ/КТ [6, 17]. Слід зазначити, що неспецифічний фіброз може також викликати діагностичні проблеми для FAPI-ПЕТ/КТ візуалізації, однак, внаслідок невід'ємної різниці нормальних активованих фіброblastів і CAF [10], їх вдається уникнути. Значне поглинання FAPI також спостерігалось при раку передміхурової залози. Слід зазначити, що для виконання FAPI-ПЕТ/КТ дослідження було відібрано тільки тих пацієнтів, у яких було діагностовано пухлинний процес з негативним рівнем простат-специфічного мембранного антигену (ПСАМ).

ФДГ-ПЕТ/КТ зазвичай застосовувався при низькодиференційованих нирково-клітинних карциномах, феохромоцитоммах та нейроендокринних пухлинах, включаючи медулярний тиреоїдний рак та інсуліноми. Слід зазначити, що при застосуванні FAPI-ПЕТ/КТ і при виконанні ФДГ-ПЕТ/КТ, параметр ВСН<sub>макс</sub> для зазначених пухлин відповідав низькому ступіню поглинання (середній показник ВСН<sub>макс</sub> < 6). Це не є суттєвою проблемою, оскільки на сучасному етапі в клінічній ядерній медицині існує ряд альтернативних маркерів для ПЕТ-візуалізації. Наприклад, 18F-DOPA застосовується з метою діагностичної візуалізації феохромоцитом [29], 68Ga-мічені соматостатинові аналоги – для нейроендокринних пухлин [27], 89Zr-гірентуксимаб – для карциноми нирок (20) і 68Ga-ексендін – для діагностики інсуліноми тощо [7].

#### **Фіброblast-асоційований протеїн – перспективна мішень для радіонуклідно-мічених пухлинних маркерів**

Сучасні висновки візуалізації в значній мірі узгоджуються з даними гістопатологічних досліджень. FAP-експресія на активованих фіброblastах в пухлинній стромі була кількісно визначена вже в 1990 році, з використанням антитіла F19 [15]. У відповідності з результатами ретроспективного аналізу, було виявлено слабку десмоblastну реакцію при нирково-клітинному раку та нейроblastомі/феохромцитомі; проміжну експресію – при раку підшлункової залози, шлунка, ендометрія/шийки матки; високу експресію – при раку молочної залози [15]. Також було виявлено високе поглинання FAPI при нейроендокринних пухлинах і раку легенів (при застосуванні FAPI-ПЕТ/КТ). Для колоректального раку, який є зазвичай пухлиною з високим рівнем експресії FAPI, за даними літератури [15], спостерігали лише проміжні значення поглинання РФП. Низька кількість клінічних спостережень, неоднорідність експресії, випадкові ефекти у зразках тканин і висока міжіндивідуальна мінливість є поясненням цих відмінностей між гістологічними результатами in-vitro та візуалізацією in vivo. Іншим поясненням причин високої міжосьової індивідуальності, є критерії відбору пацієнта. Імуногістохімічні дослідження в першу чергу проводили на ранніх ста-

діях неметастатичних пухлин. Навпаки, пацієнти, що досліджувались за допомогою FAPI-ПЕТ/КТ, були більш гетерогенною групою. Слід підкреслити, що метою даної лекції був діагностичний аналіз лише істинно-позитивних пухлинних уражень (гістопатологічно верифіковані), оскільки не було знайдено жодного «золотого» стандарту для виключення хибнонегативних результатів. Таким чином, чутливість і загальна діагностична точність не могли бути визначені.

FAP вважався перспективною мішенню для радіонуклідно-мічених пухлинних маркерів ще з 1994 року. За допомогою антитіла 131-I-mAbF19 можна було діагностувати метастази печінки колоректального раку діаметром 1 см [3]. Це було підтверджено даними діагностичних спостережень (рис. 2) і описано в літературних джерелах [8], CAFs зареєстровано у пухлинних вогнищах діаметром 1-2 мм. Також визначено, що у відповідності з показниками типової кінетики антитіл, оптимальний час для візуалізації пухлини з 131-I-mAbF19 знаходиться в межах від 3 до 5 днів після введення індикатора [3]. В той же час, FAPI-ПЕТ/КТ можна здійснювати через 10-60 хв. після введення РФП і, на відміну від досліджень ФДГ-ПЕТ/КТ, можна проводити без додаткових умов (натщесерце і стан спокою) [6]. Це є потенційною перевагою для ПСАМ-націленого антитіла J591, який має оптимальні строки візуалізації (термін 6-8 днів) [31], на відміну від низькомолекулярних лігандів, які можуть відображатися через 1 годину після введення [22].

#### **Висновки**

Ряд епідеміологічно важливих пухлинних захворювань, зокрема, рак молочної залози, стравоходу, легень, підшлункової залози, пухлини голови та шиї, колоректальний рак, мають надзвичайно високе поглинання FAPI при виконанні 68-Ga-FAPI-ПЕТ/КТ [13].

Необхідно залучати більш вузькі підгрупи хворих (наприклад, за критеріями віку, зросту, ваги, статі тощо), що мають специфічні умови, для того, щоб створити відповідну доказову базу. Проте, необхідні подальші технологічні вдосконалення для того, щоб 68-Ga-FAPI-ПЕТ/КТ візуалізація, шляхом обчислення ВСН, стала частиною звичайної клінічної практики [13].

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Ткаченко М.М. Порівняльна характеристика осцесцинтиграфії і рентгенологічного дослідження при ендопротезуванні кульшових суглобів / М.М. Ткаченко, П.О. Король // Літопис травматології та ортопедії. — 2015. — № 1-2. — С. 171-172. (in Ukraine)
2. Ткаченко М.М. Пріоритети вибору інструментальних методів дослідження в діагностичному скринінгу при ендопротезуванні кульшових суглобів / М.М. Ткаченко, П.О. Король // Променева діагностика, променева терапія. — 2015. — № 2. — С.34-36. (in Ukraine).
3. *Antibody targeting in metastatic colon cancer: a phase I study of monoclonal antibody F19 against a cell-surface protein of reactive tumor stromal fibroblasts* / S. Welt, C.R. Divgi, A.M. Scott et al. // *J Clin Oncol.* – 1994. – Vol. 12. – P. 1193-1203. DOI:10.1200/JCO.1994.12.6.1193
4. *Characteristics and limitations of FDG PET/CT for imaging of squamous cell carcinoma of the head and neck: A comprehensive review of anatomy, metastatic pathways, and image findings* / N.A. Plaxton, D.C. Brandon, A.S. Corey et al. // *AJR Am J Roentgenol.* – 2015. – Vol. 205. – P. 519-531. DOI: 10.2214/AJR.14.12828.
5. *Clinicopathological presentation of varying 18F-FDG uptake and expression of glucose transporter 1 and hexoki-*

- nase II in cases of hepatocellular carcinoma and cholangiocellular carcinoma / B. Paudyal, N. Oriuchi, P. Paudyal et al. // *Ann Nucl Med.* – 2008. – Vol. 22. – P. 83-86. DOI: 10.1007/s12149-007-0076-1.
6. Comparison of 18F-FDG PET/CT for systemic staging of newly diagnosed invasive lobular carcinoma versus invasive Ductal carcinoma / M.P. Hogan, D.A. Goldman, B. Dashevsky (et al.) // *J Nucl Med.* – 2015. – Vol. 56. – № 11. – P. 1674-1680. DOI: 10.2967/jnumed.115.161455. Epub 2015 Aug 20.
7. Comparison of glucagon-like peptide-1 receptor (GLP-1R) PET/CT, SPECT/CT and 3T MRI for the localisation of occult insulinomas: evaluation of diagnostic accuracy in a prospective crossover imaging study / K. Antwi, M. Fani, T. Heye et al. // *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* – 2018. – Vol. 45. – P. 2318-2327. DOI: 10.1007/s00259-018-4101-5. Epub 2018 Jul 28.
8. Davidson B. Inflammatory response in cervical intraepithelial neoplasia and squamous cell carcinoma of the uterine cervix / B. Davidson, I. Goldberg, J. Kopolovic // *Pathol Res Pract.* – 1997. – Vol. 193. – P. 491-495. DOI: 10.1016/s0344-0338(97)80102-1
9. Development of novel FAP-targeted radiotracers with improved tumor retention / A. Loktev, T. Lindner, E.M. Burger et al. // *J Nucl Med.* – 2019. – Mar 8, pii: jnumed.118.224469. DOI: 10.2967/jnumed.118.224469
10. Development of quinoline based theranostic ligands for the targeting of fibroblast activation protein / T. Lindner, A. Loktev, A. Altmann et al. // *J Nucl Med.* – 2018. – Vol. 59. – P. 1412-1414. DOI: 10.2967/jnumed.118.210443. Epub 2018 Apr 6.
11. Diagnostic role of (18)F-FDG-PET or PET/CT in salivary gland tumors: A systematic review / F. Bertagna, P. Nicolai, R. Maroldi et al. // *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol.* – 2015. – Vol. 34. – P. 295-302. PMID: 26488055
12. FAPI-PET/CT: biodistribution and preliminary dosimetry estimate of two DOTA-containing FAP-targeting agents in patients with various cancers / F. Gisel, C. Kratochwil, T. Lindner et al. // *J Nucl Med.* – 2018. – Vol. 60. – № 3. – P. 386-392. DOI: 10.2967/jnumed.118.215913. Epub 2018 Aug 2.
13. FAPI-PET/CT: Mean intensity of tracer-uptake (SUV) in 28 different kinds of cancer / C. Kratochwil, P. Flechsig, T. Lindner et al. // *J Nucl Med.* – 2019. – Apr. 6, pii: jnumed.119.227967. DOI: 10.2967/jnumed.119.227967
14. 18F-FDG PET/CT in breast cancer: Evidence-based recommendations in initial staging / A.P. Caresia Aroztegui, A.M. Garcia Vicente, S. Alvarez Ruiz et al. // *Tumour Biol.* – 2017. – Vol. 39. – P. 1010428317728285. DOI: 10.1177/1010428317728285.
15. Garin-Chesa P. Cell surface glycoprotein of reactive stromal fibroblasts as a potential antibody target in human epithelial cancers / P. Garin-Chesa, L.J. Old, W.J. Rettig // *Proc Natl Acad Sci USA.* – 1990. – Vol. 87. – P. 7235-7239. DOI: 10.1073/pnas.87.18.7235.
16. Korol P., Tkachenko M. The role of bone scintigraphy in differential diagnosis of knee inflammatory processes. Fundamental and applied sciences today. – 2014. – Vol. 1. – P. 53-55. (in Ukraine).
17. Lai V. Updates on MR imaging and N<sup>o</sup> F-FDG PET/CT imaging in nasopharyngeal carcinoma / V. Lai, P.L. Khong // *Oral Oncol.* – 2014. – Vol. 50. – P. 539-548. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2013.05.005. Epub 2013 Jun 14.
18. Parghane R.V. Dual-time point 18F-FDG-PET and PET/CT for Differentiating Benign From Malignant Musculoskeletal Lesions: Opportunities and Limitations / R.V. Parghane, S. Basu // *Semin Nucl Med.* – 2017. – Vol. 47. – P. 373-391. DOI: 10.1053/j.semnuclmed.2017.02.009. Epub 2017 Apr 19.
19. PET/MRI and PET/CT in Lung Lesions and Thoracic Malignancies / P. Flechsig, A. Mehndiratta, U. Haberkorn // *Semin Nucl Med.* – 2015. – Vol. 45. – P. 268-281. DOI: 10.1053/j.semnuclmed.2015.03.004.
20. Positron Emission Tomography/Computed Tomography with 89Zr-girentuximab Can Aid in Diagnostic Dilemmas of Clear Cell Renal Cell Carcinoma Suspicion / M.C.H. Hekman, M. Rijpkema, E.H. Aarntzen et al. // *Eur Urol.* – 2018. – Vol. 74. – P. 257-260. DOI: 10.1016/j.eururo.2018.04.026. Epub 2018 May 3.
21. Present and future of FDG-PET/CT in ovarian cancer / K. Kitajima, K. Murakami, S. Sakamoto et al. // *Ann Nucl Med.* – 2011. – Vol. 25. – P. 155-164. DOI: 10.1007/s12149-010-0449-8. Epub 2010 Nov 27.
22. Radiation dosimetry of (68)Ga-PSMA-11 (HBED-CC) and preliminary evaluation of optimal imaging timing / A. Afshar-Oromieh, H. Hetzheim, W. Köbber et al. // *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* – 2016. – Vol. 43. – P. 1611-1620. DOI: 10.1007/s00259-016-3419-0. Epub 2016 Jun 3.
23. Siveke J.T. Fibroblast-Activating Protein: Targeting the roots of the tumor microenvironment / J.T. Siveke // *J Nucl Med.* – 2018. – Vol. 59. – P. 1412-1414. DOI: 10.2967/jnumed.118.214361. Epub 2018 Aug 10.
24. Strobel O. Pancreatic cancer: FDG-PET is not useful in early pancreatic cancer diagnosis / O. Strobel, M.W. Bächler // *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* – 2013. – Vol. 10. – P. 203-205. DOI: 10.1038/nrgastro.2013.42. Epub 2013 Mar 12.
25. Systematic review and meta-analysis of the accuracy of 18F-FDG PET/CT for detection of regional lymph node metastasis in esophageal squamous cell carcinoma / C. Jiang, Y. Chen, Y. Zhu et al. // *J Thorac Dis.* – 2018. – Vol. 10. – P. 6066-6076. DOI: 10.21037/jtd.2018.10.57.
26. Tagliabue L. Appropriate use of positron emission tomography with ((18)F) fluorodeoxyglucose for staging of oncology patients / L. Tagliabue, A. Del Sole // *Eur J Intern Med.* – 2014. – Vol. 25. – P. 6-11. DOI: 10.1016/j.ejim.2013.06.012. Epub 2013 Jul 30.
27. The Impact of Somatostatin Receptor-Directed PET/CT on the Management of Patients with Neuroendocrine Tumor: A Systematic Review and Meta-Analysis / M. Barrio, J. Czernin, S. Fanti et al. // *J Nucl Med.* – 2017. – Vol. 58. – P. 756-761. DOI: 10.2967/jnumed.116.185587. Epub 2017 Jan 12.
28. Understanding fibroblast activation protein (FAP): substrates, activities, expression and targeting for cancer therapy / E.J. Hamson, F.M. Keane, S. Tholen et al. // *Proteomics Clin Appl.* – 2014. – Vol. 8. – P. 454-463. DOI: 10.1002/prca.201300095. Epub 2014 Mar 24.
29. Quantitative 18F-DOPA PET/CT in pheochromocytoma: the relationship between tumor secretion and its biochemical phenotype / V. Amodru, C. Guerin, S. Delcourt et al. // *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* – 2018. – Vol. 45. – P. 278-282. DOI: 10.1007/s00259-017-3833-y. Epub 2017 Sep 16.
30. Zafereo ME. Evaluation and staging of squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx: limitations despite technological breakthroughs. *Otolaryngol Clin North Am.* 2013;46:599-613. DOI: 10.1016/j.otc.2013.04.011. Epub 2013 Jun 21.
31. 89Zr-huJ591 immuno-PET imaging in patients with advanced metastatic prostate cancer / N. Pandit-Taskar, J.A. O'Donoghue, V. Beylertgil et al. // *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* – 2014. – Vol. 41. – P. 2093-2105. DOI: 10.1007/s00259-014-2830-7.

# РЕГУЛЮВАННЯ В СФЕРІ ВИКОРИСТАННЯ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В КРАЇНІ ПОТРЕБУЄ ЗМІН

Коваленко Ю.М.,  
Київ

Минуло вже понад 20 років з того часу, як Верховна Рада прийняла Закон "Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії", яким фактично було зруйновано існуючу на той час в країні дозвільну систему в сфері використання ядерної енергії та радіаційної безпеки (РБ). Цим Законом було створено одноосібного державного регулятора – Державну інспекцію ядерного регулювання (ДІЯР), яка на той час мала назву Державний комітет ядерного регулювання (ДКЯР), що входив до цього до складу Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. Тоді були сподівання, що ДКЯР зможе удосконалити існуючу в країні систему використання ядерної енергії та радіаційної безпеки з урахуванням європейського досвіду за рахунок співпраці з МАГАТЕ та іншими міжнародними інституціями, що працюють в цьому напрямку.

Але на практиці відбулося руйнування існуючої в країні на той час системи забезпечення безпеки використання ядерної енергії та РБ. Виведення ДКЯР із складу Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України фактично зробило неспроможним останнього слідкувати за природними та промисловими джерелами іонізуючого випромінювання (ДІВ). Трохи пізніше за участі ДКЯР було зруйновано санітарно-епідеміологічну службу Міністерства охорони здоров'я (МОЗ), а трохи пізніше і відділ МОЗ, який займався координацією роботи спеціалістів, які займалися питаннями використання ДІВ в медицині. Після чого розробка нових нормативних документів в сфері використання ядерної енергії та РБ стала малоімовірною подією, а передача видачі санітарних паспортів органам Держпродспоживслужби та Центрам надання адміністративних послуг повністю усунула спеціалістів з радіаційної медицини та РБ МОЗ від контролю за використанням ДІВ в медицині. Фактично у 2005-2007 роках МОЗ вже за інерцією затверджувало та вводило в дію нормативні документи, які розроблялися в кінці 90-х минулого сторіччя та на початку нового сторіччя, після чого роботу над новими нормативними актами було припинено.

А що нового у нормативному регулюванні використання ядерної енергії та РБ зробив ДКЯР (ДІЯР), бо згідно ст. 24 основоположного у ядерному законодавстві України Закону «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» та постанови Кабінету Міністрів України №163 від 08.02.1997 р це є одним з головних завдань органу державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки? Фактично НІЧОГО. ДКЯР (ДІЯР) просто звалив до купи всі існуючі ДІВ, прирівняв рентгенівські діагностичні апарати до атомних електростанцій та уранових шахт, написав накази, якими, на його думку, буде забезпечена безпека їх виробництва та використання, і став контролювати, щоб ліцензіати не порушували ці накази. Тобто останні мали виконувати не Закони України та постанови Кабінету Міністрів України (КМУ), а накази ДКЯР (ДІЯР), за порушення яких складалися протоколи і накладалися

штрафи, при чому часто з порушенням ст. 82 Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», в якій йдеться про те, що на підприємства, установи і організації, інші суб'єкти підприємницької діяльності, які здійснюють діяльність у сфері використання ядерної енергії, у разі порушення законодавства, умов виданих документів дозвільного характеру, норм, правил і стандартів з ядерної та радіаційної безпеки, з фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання, обліку та контролю ядерних матеріалів та інших джерел іонізуючого випромінювання, якщо ці порушення завдали або могли завдати шкоди здоров'ю людей чи навколишньому природному середовищу, органом державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки може бути накладено штрафи. Тобто ДКЯР (ДІЯР) перетворився в організацію державних контролерів, які на свій розсуд встановлюють правила гри, що періодично змінюються, і уважно слідкують, щоб всі ліцензіати їх дотримувалися. Іншими словами, вони як би кажуть, що ми найкрутіші, бо ми в Законі, і ми самі, де хочемо, встановлюємо червоні стрічки, перетинати які вам не рекомендуємо! Нічого не гадаює?

За останні 15 років вийшла низка основоположних міжнародних документів з використання ядерної енергії та РБ, зокрема 103-я Публікація Міжнародної Комісії з Радіаційного Захисту (МКРЗ) ICRP Publication 103. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, 59-та Директива Євроатома COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM of 5 December 2013 та нові Міжнародні Базові Стандарти Безпеки Radiation 2014 року Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. Оскільки Україна взяла на себе зобов'язання гармонізувати свою нормативну базу з європейською, зокрема у сфері використання ядерної енергії та РБ, після виходу цих документів орган державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки мав розробити на основі цих документів нові Норми радіаційної безпеки України та Правила їх дотримання. Проте він спромігся лише проаналізувати, наскільки вітчизняна нормативна база у цій сфері не відповідає європейській. Понад шість років 59-та Директива Євроатома перекладалася на українську мову, а до інших міжнародних документів у державного регулятора руки просто не дійшли...

Внаслідок цього на сьогодні в сфері використання ядерної енергії та РБ Україна залишається у Радянському Союзі середини минулого сторіччя. В країні залишаються чинними нормативні документи, розроблені на основі вже скасованих документів МАГАТЕ та МКРЗ і також скасованих в Україні стандартів Радянського Союзу. Це те саме, що у час, коли по вулицях їздять сучасні автомобілі, продовжувати застосовувати до них стандарти, розроблені для візків.

Керівництво держави вже бачить, що в цьому напрямку щось відбувається не так і поступово обме-

жує повноваження ДІЯР (ДКЯР). 20 серпня 2014 року постановою № 363 Кабінет Міністрів України затвердив Положення про Державну інспекцію ядерного регулювання України. Відповідно до пунктів 1 та 4 цього документу ДІЯР(ДКЯР) є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України та який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері безпеки використання ядерної енергії. ДІЯР (ДКЯР) відповідно до покладених на нього завдань, зокрема, має узагальнювати практику застосування законодавства з питань, що належать до його компетенції, розробляти пропозиції щодо його вдосконалення, здійснювати міжнародне співробітництво, брати участь у діяльності міжнародних організацій, членом яких є Україна, забезпечувати та вживати заходів для виконання зобов'язань, що випливають із членства України в таких організаціях, та зобов'язань, узятих за міжнародними договорами України з ядерної та радіаційної безпеки, здійснювати розгляд звернень громадян з питань, пов'язаних з діяльністю ДІЯР (ДКЯР). На жаль, навіть з цими зобов'язаннями ДІЯР(ДКЯР) в повному обсязі впоратися не може.

Мабуть тому, постановою №267 від 25.03.2015 року КМУ поклав затвердження норм радіаційної безпеки на МОЗ України, тобто з 2015 року МОЗ та ДІЯР(ДКЯР) несуть вже спільну відповідальність за відсутність до сьогодні в країні нових національних норм радіаційної безпеки, гармонізованих з чинними міжнародними документами.

18 вересня 2019 року Верховна Рада Законом № 107-IX, яким, зокрема, внесене зміни до статті 7 Закону України «Про дозвілну діяльність у сфері використання ядерної енергії», усунула Державну інспекцію ядерного регулювання від визначення джерел іонізуючого випромінювання, які звільняються від ліцензування.

25 червня 2020 року Кабінет Міністрів України (КМУ) постановою №614 затвердив Положення про Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, основним завданням якого є забезпечення формування державної політики, зокрема, у сфері поводження з відходами, зокрема, радіоактивними, з небезпечними хімічними речовинами, радіаційного захисту, державного нагляду (контролю) за додержанням вимог законодавства про екологічну та радіаційну безпеку.

На жаль, Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України з цими завданнями в теперішній час впоратися не може із-за відсутності необхідних ресурсів. Воно обмежує свої повноваження лише функцією формування та реалізації державної політики у сфері управління зоною відчуження і зоною безумовного (обов'язкового) відселення, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему, а також здійснення державного управління у сфері поводження з радіоактивними відходами (РАВ) на стадії їх довгострокового зберігання і захоронення через спрямування та координацію діяльності Державного агентства України з управління зоною відчуження.

Якщо такі країни, як Швеція та Норвегія, до теперішнього часу опікуються забрудненими після Чорнобильської катастрофи власними територіями, то Україна реально займається лише зоною відчужен-

ня, хоча у 1986 році забруднювалися і інші регіони країни. Крім того, на території України є уранові родовища та інші природні джерела іонізуючого випромінювання, якими сьогодні теж реально ніхто не опікується.

Тому слід визнати, що у 2000 році була зроблена велика помилка, коли ДКЯР (ДІЯР) вивели із складу Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. Тоді було знищено реальних державних регуляторів у сфері використання ядерної енергії та РБ і штучно створено установу не дуже компетентних з низки питань державних контролерів, які, прикриваючись своїми повноваженнями, почали заважати працювати операторам ринку у сфері використання ядерної енергії і РБ, зокрема медичним установам, та накладати на них штрафи часто з порушеннями чинного законодавства України, тим самим виправдовуючи своє існування.

Сумно те, що оператори ринку розуміють, що ДІЯР (ДКЯР) штрафусь їх безпідставно з перевищеннями службових повноважень та порушеннями чинних Законів України, але не чинять опору цьому свавіллю регулятора. Кілька десятків одночасних позовів в суд на ДІЯР (ДКЯР) може зупинити протизаконну його діяльність.

Але чи це зможе покращити безпекову ситуацію у сфері використання ядерної енергії та РБ? Звичайно, ні. Проте й не погіршить її, але зменшить відволікання операторів ринку від виконання своїх основних функцій та скоротить їх витрати на отримання зайвих дозволів, які ніяким чином не впливають на ситуацію, тобто будуть заощаджені, зокрема, значні бюджетні кошти.

Ще в кінці минулого сторіччя Асоціація радіологів України звертала увагу керівництва МОЗ України та керівництва країни на необхідність заміни плівкової флюорографії цифровою рентгенографією, яка дозволяла підвищити ефективність діагностики туберкульозу і на порядок зменшити опромінення пацієнтів під час профілактичних обстежень органів грудної клітки (ОГК). Що відбулося у цьому напрямку за 20 років? У 2012 році флюорографія перестала бути скринінговим методом виявлення туберкульозу [1], після чого кожне включення плівкового флюорографа стало ПРЯМИМ порушенням ст.19 Закону України «Про захист людини від дії іонізуючого випромінювання». У лютому 2017 року вийшов спільний наказ ДІЯР та МОЗ №51/151, в якому записано, що всі профілактичні рентгенологічні дослідження ОГК мають виконуватися на цифрових рентгенівських системах. І що ми маємо у 2020 році? Згідно статистичних даних МОЗ України у 2020 році було виконано 11245093 профілактичних рентгенологічних досліджень ОГК (форма F204114) [2], в т.ч. 8383752 флюорографії. Тобто минулого року ми мали понад 8.0 млн. ПРЯМИХ порушень ст.19 Закону України «Про захист людини від дії іонізуючого випромінювання». Така ж приблизно кількість порушень була і у попередні роки. Тобто державні регулятори НЕ СПРОМОЖНІ забезпечити виконання ліцензіатами Законів України та власних наказів.

Якщо регулювання не дає позитивних кількісних результатів, то згідно міжнародних документів з використання ядерної енергії та радіаційної безпеки, воно недоцільно. У ст. 27 59-та Директива Євратома COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM of 5 December 2013 записано, що до генеруючих джерел іонізуючого

випромінювання, до яких відносяться не тільки рентгенівські діагностичні апарати, але комп'ютерні томографи та лінійні прискорювачі, може бути застосовано процедуру не ліцензування, а реєстрації. А в Україні навіть для роботи з палатними рентгенівськими апаратами потрібно отримувати кілька ліцензій, що суперечить ст.3 Закону України «Про ліцензування видів господарської діяльності». Більш того ДІЯР (ДКЯР) в порушення цієї статті видає одному ліцензіату кілька ліцензій.

Що стосується видачі ДІЯР(ДКЯР) ліцензій на зберігання, продаж та придбання рентгенівських діагностичних апаратів, то це є перевищення регулюючим органом службових повноважень, оскільки розібраний та несправний та/або не підключений до електричної мережі рентгенівський апарат НІ ЗА ЯКИХ УМОВ НЕ МОЖЕ БУТИ ДЖЕРЕЛОМ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ і тому не підпадає під визначення джерела іонізуючого випромінювання, наведено в Законі України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: «джерело іонізуючого випромінювання - фізичний об'єкт, крім ядерних установок, що містить радіоактивну речовину, або технічний пристрій, який створює або за певних умов може створювати іонізуюче випромінювання». Тобто **ДІЯР ліцензує діяльність з придбання, продажу та зберігання вимкнених електричних пристроїв, що не передбачено чинним законодавством країни.**

**В ситуації, коли державні регулюючі органи є неспроможними в питаннях регулювання практик використання ядерної енергії та радіаційної безпеки, доцільними можуть бути наступні кроки.**

1. Скасування ВСІХ нормативних документів у сфері використання ядерної енергії та радіаційної безпеки, які було розроблено на основі скасованих в Україні стандартів Радянського Союзу.

2. Імплементация у вітчизняну нормативну базу україномовного перекладу COUNCIL DIRECTIVE

2013/59/EURATOM of 5 December 2013 та російсько-мовного варіанту документу «Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности» (Вена, МАГАТЭ, 2014), оскільки не варто очікувати розробки найближчим часом нових вітчизняних норм радіаційної безпеки та правил їх дотримання.

2. Звільнення від ліцензування всіх практик використання ДІВ, які не можуть привести до радіаційної аварії, визначення якої наведено у міжнародних та вітчизняних документах, зокрема рентгенівської діагностики, та зосередження на контролі за діяльністю, яка може дійсно стати причиною радіаційної аварії.

З огляду на те, що постановою КМУ №614 від 25.06.2020 р. забезпечення формування державної політики, зокрема, у сфері поведінки з відходами, зокрема, радіоактивними, з небезпечними хімічними речовинами, радіаційного захисту, державного нагляду (контролю) за додержанням вимог законодавства про екологічну та радіаційну безпеку визначено основним завданням Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, раціональним уявляється включення ДІЯР(ДКЯР) до складу цього міністерства на правах департаменту, як це було на час прийняття Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» у 1995 році.

**Всі запропоновані кроки відповідають стратегії керівництва держави на дерегуляцію господарської діяльності та зменшення корупційних ризиків в країні.**

*Джерела*

1. Коваленко Ю.М. Рентгенологічний скринінг в Україні: реальність та перспективи// Медичний ринок. – 2016, осінь. – с.14-18

2. Статистичні дані МОЗ всі відомства за 2020 рік. <http://medstat.gov.ua/ukr/statdanividomstva.html>

## ОСІНЬ 2021 — ЧАС ДЛЯ ПЕРЕЗАПУСКУ (АНОНС ВИСТАВКИ ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я)

Інна Задорожня,  
Директор виставки, ДП «Прем'єр Експо»



Ми всі очікуємо, що восени цього року подія, яка лихоманила світ, буде приборкана назавжди. Для цього існують ґрунтовні передумови, такі як інтенсивна вакцинація населення, нарощування природного колективного імунітету та «бойовий» досвід світових медичних систем. Та й за біологічними законами вірусного циклу час пригнічує активність патогену за рахунок мутацій та адаптації до нового господаря. Осінь 2021 обіцяє суттєве зменшення обмежень і відновлення суспільної та ділової активності.

Ми з упевненістю анонсуємо, що 6-8 жовтня 2021 традиційно «наживо» в Києві в Міжнародному виставковому центрі відбудеться головна медична подія – 30-та Ювілейна Міжнародна медична виставка **Public Health/Охорона здоров'я**.

Три десятиліття поспіль Public Health переконливо тримає руку на пульсі вітчизняної медичної системи та слугує найбільш авторитетною платформою для ділових зустрічей, ознайомлення, тестування та просування сучасного медичного обладнання та технологій, обміну досвідом фахівців медицини, спільного знаходження рішень на актуальні виклики часу.

З 1991 року **Public Health** підтримує тісний зв'язок з ключовими компаніями ринку, налагоджена співпраця з провідними медичними організаціями та фаховими асоціаціями; з року в рік вдосконалюються бізнес-заходи та оновлюються формати ділової програми.

Лише з початку цього століття в Public Health взяло участь понад 1500 українських та закордонних компаній-операторів медичного ринку; відвідало понад 100 тисяч фахівців; проведено близько 1000 ділових та наукових заходів.

Традиційна експозиція медичної виставки долучає нові сегменти, що переростають в успішні проекти, міцно асоційовані з Public Health.

Цього року в сучасних павільйонах Міжнародного виставкового центру на площі 20 000 кв.м одночасно відбудуться професійні медичні події:

**Public Health** — 30-та Міжнародна медична виставка

Відвідувачів очікує сучасне діагностичне, профілактичне та лікувальне обладнання; обладнання для екстреної медицини; акушерства і гінекології; реабілітаційне, фізіотерапевтичне обладнання та прилади; новітні медичні технології та матеріали. Провідні українські та міжнародні виробники представлять новинки продукції, можливість тестування та порівняння пропозицій; доступні зустрічі з керівниками компаній та топ-менеджментом лікувальних закладів.

**Public Health Congress & Events** – Ділова програма виставки, яка включає науково практичні та бізнес заходи з основних напрямків медицини. Програма готується в партнерстві з більш ніж 40 провідними медичними установами, серед яких Міністерство охорони здоров'я України, Національна служба здоров'я України, Національна академія медичних наук України: НАМН України, Українська військово-медична академія, НМУ імені О.О. Богомольця, Світовий Банк, Європейська Бізнес Асоціація та інші. Семінари, тренінги, майстер-класи, спеціалізовані фахові школи будуть проведені для управлінців медицини, спеціалістів та молодшого медичного персоналу з актуальних питань охорони здоров'я.

**LabExpo** – 2-га Міжнародна виставка лабораторного, аналітичного обладнання та

технологій. Сучасний формат спеціалізованої виставки, що охоплює весь спектр обладнання, приладів та реактивів від провідних виробників. Навчальні та тренінгові заходи дозволять освоїти нові технології, здійснити вибір на користь ефективності та інновацій.

**International Dental Forum** — 8-ма Міжнародна виставка стоматологічного обладнання та матеріалів. Беруть участь ключові постачальники та виробники стоматологічного обладнання та інструментів.

Презентації, тестування, унікальні майстер-класи – все це очікує практикуючих лікарів та власників стоматологічних клінік в продовж виставки.

**МТЕС Kyiv** — 9-та Міжнародна виставка та конференція медичного туризму. Унікальна платформа для встановлення ділових контактів у сфері медичного та оздоровчого туризму між постачальниками послуг та баєрами. На виставці представлені клініки та оздоровчі заклади з прогресивними методами лікування за кордоном і в Україні. Розглянутья питання акредитації медичних закладів, страхування та маркетингу.

Професійний досвід команди, співпраця з експертною медичною спільнотою та державними структурами, міцна підтримка Hyve Group – дозволяють нам проводити Public Health на високому міжнародному рівні в будь-які періоди турбулентності пропонувати учасникам ефективні бізнес рішення, та сприяти трансформації медичної системи України в цілому.

Занесіть до свого календаря найбільш очікувану медичну подію року — **Public Health, 6-8 жовтня!**

Промокод для безкоштового відвідування: MU21

Статистичні дані Public Health  
289 учасників, 9458 відвідувачів, 13 країн учасниць,  
39 наукових та бізнес івентів

Місце проведення:  
м. Київ, Міжнародний виставковий центр, Броварський пр-т, 15, м. Лівобережна  
Контакти Організатора: **ДП «Прем'єр Експо»** +38 044 496 86 45

[www.publichealth.com.ua](http://www.publichealth.com.ua)

---



## ПАМ'ЯТАЄМО НАШИХ ВЧИТЕЛІВ: ДО 100-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ А.І. ПОЗМОГОВА



16 квітня виповнилося 100 років від дня народження видатного рентгенолога (лікаря і вченого) Анатолія Івановича Позмогова, доктора медичних наук, професора, заслуженого діяча науки (1921-2004 р.р.). Про його життєвий і творчий шлях можна прочитати у Вікіпедії.

У 1971-1987 р.р. Анатолій Іванович був директором Київського науково-дослідного рентгено-радіологічного та онкологічного інституту (КНДРРОІ), зараз - Національний інститут раку. Більше половини цього терміну (1975-1984 р.р.) я мав честь працювати під його керівництвом на посаді вченого секретаря інституту і зараз можу поділитися своїми враженнями про цю чудову людину. Перш за все, він запам'ятався доброзичливим, завжди готовим вислухати співробітника. Його здатність згуртувати колектив і направити його на рішення поставлених завдань привели до того, що інститут мав великий авторитет серед паці-

єнтів, у медичній та науковій громадськості України. Потрібно підкреслити, що в цей період КНДРРОІ двічі визнавався кращим серед науково-дослідних установ СРСР медичного профілю, а на свій 60-річний ювілей у 1980 р. Інститут був відзначений Почесною Грамотою Президії Верховної Ради УРСР (що поробиш, тоді такі були нагороди за хорошу роботу).

Особливо слід відзначити, що у 1986 р після трагедії на Чорнобильській АЕС клініка КНДРРОІ одна з перших прийняла на лікування ліквідаторів наслідків цієї катастрофи, уражених на гостру променеву хворобу, та досягла кращих результатів у порівнянні з іншими лікувальними установами Союзу.

Анатолій Іванович був дуже скромним, і коли підійшов час, сам написав заяву з проханням звільнити його від обов'язків директора. До кінця своїх днів він продовжував працювати науковим консультантом, оточений повагою і любов'ю співробітників Інституту.

Шановні колеги і друзі, давайте 16 квітня зберемося в своїх колективах, згадаємо про цю прекрасну людину, розповімо про нього молоді, нехай він буде для них прикладом. Світла йому пам'ять!

*канд. мед. наук В.Т. Дьомін*

## ВІТАННЯ БОРТНОГО МИКОЛИ ОЛЕКСАНДРОВИЧА З НАГОДИ 60-РІЧНОГО ЮВІЛЕЮ



7 травня 2021 року виповнюється 60 років з дня народження та 25 років науково-педагогічної діяльності кандидата медичних наук, доцента кафедри променевої діагностики Харківської медичної академії післядипломної освіти Бортного Миколи Олександровича.

Вищу медичну освіту Бортний М.О. здобув у Одеському медичному інституті ім. М.І. Пирогова, який закінчив у 1988 році, після чого навчався в однорічній інтернатурі зі спеціальності «Рентгенологія та радіологія» при Обласній клінічній лікарні м. Одеси. Саме цей первинний вибір спеціальності став початком становлення лікаря-рентгенолога і визначив на багато років його інтереси. Трудовий шлях Микола Олександрович розпочав як лікар-рентгенолог Балтської ЦРЛ Одеської області. У 1995 році навчався в заочній аспірантурі, а у 1996-1998 р.р. в клінічній ординатурі на кафедрі рентгенології дитячого віку Харківського інституту удосконалення лікарів (ХІУЛ). Після закінчення клінічної ординатури у 1998 році на конкурсній основі був обраний на посаду асистента кафедри рентгенології ХІУЛ. У 2002 році Бортний М.О. успішно захистив кандидатську дисертацію на тему «Променева діагностика гострого бронхіту і бронхоліту у дітей перших років життя», а у 2004 році йому присвоєне вчене звання доцента кафедри променевої діагностики вже Харківської медичної академії післядипломної освіти.

Микола Олександрович є висококваліфікованим лікарем-рентгенологом, який постійно вдосконалює свою професійну майстерність. Микола Олександрович є консультантом та проводить практичні заняття з рентгенології на базі кафедри променевої діагностики КНП «МКЛ № 8» ХМР де керує рентгенодіагностичним відділенням та досліджує хворих з різноманітною патологією (з захворюваннями органів дихання, серцево-судинної системи, травного тракту та кістково-суглобової системи). Своїм практичним досвідом і знаннями Бортний М.О. щедро ділиться з практичними лікарями і колегами з післядипломної освіти. Ця грань його таланту - невід'ємна частина життя. Лікарі-слухачі циклів, лікарі-інтерни і вже досвідчені фахівці з променевої діагностики не тільки Харківської області, а й інших регіонів нашої неосянжної країни підвищують свою кваліфікацію і розширюють свій кругозір на клінічних прикладах і випадках з власного досвіду практичної роботи Миколи Олександровича. Він є постійним учасником, лектором та викладачем Школи цифрових технологій АРУ, Української Школи безперервної післядипломної освіти в радіології ім. проф. М.І. Спужака, Школи молодого радіолога.

Доц. Бортний М.О. є досвідченим викладачем, який на високому рівні проводить лекційні, семінарські та практичні заняття на кафедрі по курсу фізики та техніки в рентгенології, рентгенокардіології, рентгенодіагностики захворювань травної системи, рентгенодіагностики захворювань дитячого віку для рентгенологів циклів спеціалізації та тематичного удосконалення, а також для інтернів циклу «Радіологія».

Протягом багатьох років Микола Олександрович бере активну участь у роботі наукових конференцій,

семінарів, з'їздів та конгресів з питань радіології та інших проблем медицини, його добре знає наукова спільнота України та за кордоном. Він є автором та співавтором 3 підручників, 5 керівництв, в тому числі Національних, 4 монографій, 42 навчальних посібників, більше 400 наукових статей і тез, 7 патентів та 3 рацпропозицій, 2 нововведень, 6 методичних рекомендацій, 7 інформаційних листків та авторського права на навчальний твір. Основні опубліковані роботи в співавторстві: «Рентгенодіагностика гострих захворювань органів дихання у дітей», підручник та керівництво «Рентгенодіагностика захворювань легень, плеври і середостіння», 2-х томне керівництво «Педіатрична рентгенологія», «Променева діагностика пухлин травної системи», «Променева діагностика порушень розвитку легень, бронхів і легеневих судин», «Невідкладна променева діагностика захворювань органів черевної порожнини», «Національне керівництво для лікарів, які направляють пацієнтів на радіологічні дослідження» та ін.

Доц. Бортний М.О. приділяє багато свого часу і громадській роботі. Він є віце-президентом ГО «Всеукраїнська асоціація рентгенологів», був членом редколегії журналу «Практична рентгенологія», член редколегії «Променева-діагностика, променева терапія» і вже багато років член редколегії інформаційно-аналітичного бюлетеню «Радіологічний вісник». Микола Олександрович є членом Українських громадських об'єднань — Асоціації радіологів України, Всеукраїнської асоціації рентгенологів, Асоціації інтервенційних онкологів України, а також Міжнародних асоціацій: дійсним членом (Full member) Європейської асоціації радіологів (European Society of Radiology — ESR), Європейської асоціації гібридної, молекулярної та трансляційної візуалізації (European Society for Hybrid, Molecular and Translational Imaging - ESHIMT), Європейської асоціації онкологічної візуалізації (European Society of Oncologic Imaging — ESOI) та членом ГО «Білоруська асоціація радіологів».

В своїй роботі приділяє значну увагу і навчально-методичній роботі, як на кафедрі, так і в академії. У 2002-2016 р.р. М.О. Бортний був організатором та першим методистом, а в подальшому завідувачем навчально-методичного кабінету ХМАПО. Приймав участь у Міжнародних освітніх проектах та тренінгах ЄС Erasmus+ та в проекті зі стратегічного планування та прийняття рішень Pratt Institute (Нью-Йорк, США). З 2016 р. по 2019 р. був сертифікованим внутрішнім аудитором системи менеджменту освіти стандарту ISO 9001:2008.

Бортний М.О. нагороджений грамотою МОЗ України, відзнакою Харківського міського голови, медаллю «Ветеран праці».

*Щиро вітаємо Вас зі славним ювілеєм. Бажаємо міцного здоров'я, сповненого плідної праці життя, творчої наснаги у науковій, педагогічній і практичній діяльності, любові і вдячності слухачів, лікарів-рентгенологів і пацієнтів.*

*Колектив кафедри променевої діагностики  
Харківської медичної академії післядипломної  
освіти*

*ГО «Всеукраїнська асоціація рентгенологів»  
Редакція «Радіологічного вісника»*

## ВІТАННЯ ЩЕРБІНИ ОЛЕГА ВОЛОДИМИРОВИЧА З НАГОДИ 60-РІЧНОГО ЮВІЛЕЮ



27 серпня 2021 року виповнюється 60 років з дня народження доктора медичних наук, професора, завідувача кафедри ядерної медицини, радіаційної онкології та радіаційної безпеки Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика (НУОЗ України імені П.Л. Шупика), голов-

ного редактора журналу «Радіологічний вісник» Щербіни Олега Володи- мировича.

Щербіна Олег Володимирович народився 27 серпня 1961 року у м. Горлівці Донецької області. В 1988 році з відзнакою закінчив Харківський медичний інститут. Після закінчення інституту навчався в інтернатурі за спеціальністю «Рентгенологія». В 1989 – 1992 роках працював лікарем-радіологом Сумського обласного онкологічного диспансеру. З 1992 року трудова діяльність Щербіни О.В. пов'язана з Національним університетом охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика. Навчався в клінічній ординатурі та аспірантурі на кафедрі радіології університету. Під час навчання в аспірантурі був стипендіатом Президента України. В 1996 році успішно захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук на тему: «Лімфосцинтиграфія в діагностиці регіонарних метастазів гермінативних пухлин яєчка». Після захисту дисертації працював старшим науковим співробітником групи ЦНДЛ при кафедрі радіології, асистентом, доцентом кафедри. В 2005 році успішно захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук на тему: «Променева діагностика раку передміхурової залози, регіонарних, віддалених метастазів та оцінка ефективності лікування». В 2006 – 2016 роках – професор кафедри радіології, в 2016 – 2021 роках – завідувач кафедри. В 2007 році Щербіні О.В. присвоєно вчене звання професора. В 2018 році за ініціативою завідувача кафедри радіології перейменовано на кафедру ядерної медицини, радіаційної онкології та радіаційної безпеки.

Щербіна О.В. – досвідчений науково-педагогічний працівник, на високому методичному рівні читає лекції, проводить практичні та семінарські заняття для інтернів та слухачів циклів спеціалізації і тематичного удосконалення. Під його керівництвом розроблені навчальні плани та програми циклів спеціалізації та тематичного удосконалення. Щербіна О.В. проводить наради з завідувачами однопрофільних кафедр, докладає чимало зусиль щодо підвищення якості післядипломної освіти лікарів та наближення її до вимог Євросоюзу. Науковий керівник науково-дослідних

робіт, що виконуються на кафедрі. Користується авторитетом серед співробітників, інтернів та слухачів.

Олег Володимирович є висококваліфікованим лікарем з радіонуклідної діагностики, має вищу кваліфікаційну категорію. Досконало володіє новітньою ядерно-медичною апаратурою. Впроваджує в медичну практику нові методики радіонуклідної діагностики органів і систем. Сфери наукових інтересів: радіонуклідна діагностика в онкології, ефективний вибір діагностичних зображень в медичній практиці, променева діагностика в онкоурології.

Щербіна О.В. приймає активну участь в організації та роботі конгресів, з'їздів, науково-практичних конференцій, семінарів з питань радіології, ядерної медицини, його добре знає наукова спільнота України. Є автором близько 400 наукових праць, в тому числі підручника, національного керівництва, монографії, 4 навчальних посібників, 3 методичних рекомендацій. Має 15 патентів на винаходи та корисні моделі.

Приймає активну участь в громадській роботі. Член Президії Українського товариства фахівців з ядерної медицини. Член Вченої ради факультету підвищення кваліфікації викладачів та Вченої ради Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика. Член експертної проблемної комісії університету. Заступник голови спеціалізованої вченої ради при НУОЗ України імені П.Л. Шупика з захисту докторських дисертацій за спеціальністю 14.01.23 – променева діагностика та променева терапія. Член спеціалізованої вченої ради при Національному інституті раку з захисту докторських дисертацій за спеціальностями 14.01.23 – променева діагностика та променева терапія і 14.01.07 – онкологія. Член Центральної атестаційної комісії МОЗ України. Експерт МОЗ України за напрямками: «Радіологія. Ультразвукова діагностика. Рентгенологія. Радіонуклідна діагностика. Променева терапія». Головний редактор журналу «Радіологічний вісник», член редакційної колегії журналів «Radiation Diagnostics. Radiation Therapy», «Український радіологічний та онкологічний журнал».

*Щиро вітаємо Олега Володимировича з нагоди 60-річного ювілею та бажаємо ювіляру міцного здоров'я та подальших успіхів в педагогічній, науковій та громадській діяльності.*

*Колектив кафедри ядерної медицини, радіаційної онкології та радіаційної безпеки  
Національного університету охорони здоров'я  
України імені П.Л. Шупика  
Українське товариство фахівців  
з ядерної медицини  
Редакція журналу «Радіологічний вісник».*

## ПАМ'ЯТІ ОЛЕГА АНАТОЛІЄВИЧА ЯВОРСЬКОГО

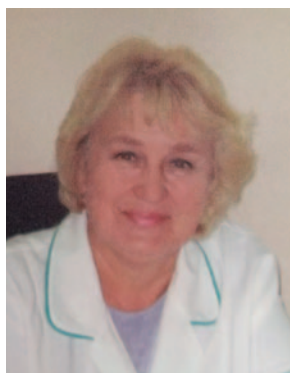
Колектив відділення радіонуклідної діагностики Хмельницького протипухлинного центру з сумом повідомляє, що 14 травня 2021 р., на 66 році життя, після тривалої хвороби пішов з життя Олег Анатолієвич Яворський. Людина закохана в свою роботу, ентузіаст, ініціатор багатьох ідей, перебуваючи у постійному пошуку, Олег Анатолієвич зробив вагомий вклад в розвиток діагностики та попередження ускладнень онкологічних захворювань. Після закінчення Чернівецького медичного інституту працював на швидкій допомозі, а в 1981 р. молодим спеціалістом прийшов в радіологічне відділення Хмельницького онкологічного диспансеру, де став займатись радіонуклідними методами обстеження, а в 1988 р. став першим завідуючим відділення радіонуклідної діагностики. Розробляв нові методики обстеження онкохворих, першим в Україні під'єднав комп'ютер до апаратури для реєстрації та обробки отриманих даних, вперше в області започаткував лабораторне визначення гормонів людини, а в 2001р. став ініціатором встановлення в Хмельницькому онкодиспансері нової гамма-камери,

яка працює по сьогоднішній день і залишається єдиною на всю Хмельниччину і не тільки. Людина талановита, розумна, Яворський О.А. ніколи не зупинявся на досягнутому, самовдосконалювався і вчився протягом всієї своєї медичної діяльності, всього життя. Пам'ять про О.А.Яворського — великого спеціаліста, медика і Людини, буде жити з нами, в його ділах, мріях та людях, яким він допоміг.



*Висловлюємо наші глибокі співчуття та родині.*

## ПАМ'ЯТІ САГАН ДАНУТИ ЛЮЦІАНІВНИ



Колектив відділення ядерної медицини Національного інституту раку з сумом повідомляє, що після важкої хвороби пішла життя відомий український радіолог, лікар з радіонуклідної діагностики та терапії Саган Данута Люціанівна.

Саган Д. Л. народилася 27 лютого 1947 р. в м. Гродно, де і поступила на лікувальний факультет Гродненського медичного ін-

ституту. За сімейними обставинами переїхала в м. Київ, в якому в 1971 р. закінчила Київський медичний інститут. З 1981 р. почала працювати лікарем-радіологом в КНДРРІ МОЗ УРСР у відділенні радіонуклідної діагностики та терапії, а з 1996 р. – на посаді завідувача цього відділення.

Кандидатську дисертацію захистила у 1991 р. на тему "Значення позитивної скінтіграфії і радіоімуннологічного аналізу пухлинних маркерів в диференцій-

ний діагностиці і оцінці ефективності терапії раку яєчників", за спеціальністю "променева діагностика, променева терапія".

У 1993 р. атестаційною комісією була призначена, а потім багаторазово підтверджена вища категорія лікаря-радіолога.

Саган Д. Л. була членом Асоціації радіологів України, з 2001 р. – член Українського Товариства фахівців з ядерної медицини. Неодноразово нагороджена грамотами МОЗ України, відзначена знаком «Відмінник охорони здоров'я».

Була автором понад 100 друкованих робіт у вітчизняних та іноземних наукових виданнях.

Саган Д. Л. відома в Україні як досвідчений лікар-ядерний медик, спеціаліст з широким світоглядом, користувалася заслуженою повагою колег та хворих, як зав. відділенням вміло організовувала діяльність відділення.

Лікувальну роботу поєднувала з викладацькою діяльністю на кафедрі радіології в КМУ ім. акад. О.О. Богомольця.

*Колектив відділення, в якому працювала покійна, висловлює загальну скорботу всіх радіологів України з приводу смерті Саган Д.Л.*

Матеріали радіологічних форумів/Материалы радиологических форумов

## ТЕЗИ VIII З'ЇЗДУ УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА РАДІАЦІЙНИХ ОНКОЛОГІВ М. ХЕРСОН, 21-13 ВЕРЕСНЯ 2021 Р.

### ПАНДЕМІЯ COVID – 19: ВПЛИВ НА ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У СТУДЕНТІВ ХНМУ

*Астап'єва О.М., Служак Р.М., Степанов Е.П.,  
Грушка Г.В., Паскевич О.І.  
Харківський національний медичний  
університет, м. Харків*

**Актуальність.** У січні 2020 року Всесвітня організація охорони здоров'я об'явила COVID – 19 «надзвичайною ситуацією в області суспільної охорони здоров'я» [1]. У теперішній час у світі спостерігається вже третя хвиля пандемії. Це наклало відбиток на всі сфери суспільного життя, в тому числі й на освітній процес.

Епідемічна ситуація в Україні, та Харківському регіоні зокрема, примусила застосувати змішану форму навчання, яка поєднала очну та дистанційну форму навчання або в умовах «червоної» зони карантину – тільки дистанційну.

Останнім часом погіршення ситуації із захворюваністю на коронавірусну хворобу змусило змістити вектор викладання у ВНЗ в бік дистанційної форми навчання, яка являє собою індивідуалізований процес здобуття освіти, що відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників освітнього процесу в спеціалізованому середовищі, що функціонує на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [2]. Тому стає потреба в удосконаленні якості дистанційної освіти з метою покращення її ефективності.

**Обговорення.** В сучасних умовах з урахуванням епідеміологічної ситуації 2020/2021 навчальний рік у Харківському національному медичному університеті (ХНМУ), в т.ч. і на кафедрі радіології та радіаційної медицини, розпочався у змішаному форматі з використанням технологій дистанційного навчання. В умовах карантину виникла потреба розширення можливостей дистанційного навчання. [3]. Спочатку на кафедрі використовували для проведення занять віртуальне середовище MOODLE та платформу відеоконференцій ZOOM, а в подальшому впровадили інструменти Google, зокрема, використання Google Meet для проведення лекцій, практичних занять та інших освітніх заходів. Основою для цих впроваджень стало створення корпоративної пошти ХНМУ для студентів та співробітників університету, що дозволило формалізувати відносини між студентами та викладачами під час змішаного та дистанційного навчання.

Перший досвід використання Google Meet став позитивним завдяки простоті у користуванні, автоматичному плануванню та розсилці інформації, участі тільки тих користувачів, що мають корпоративний пакет, можливості організації освітніх заходів з кількістю учасників до 250 осіб, що є надто важливим при викладанні лекційного матеріалу великій кількості студентів.

В умовах студентоцентрованої освіти думка саме студентства виходить на перший план: наскільки вдав-

ся цей вимушений експеримент і які взагалі подальші перспективи дистанційної освіти. Для досягнення цієї мети у квітні–червні 2020 року Навчально-науковий інститут якості освіти при ХНМУ спільно із Сектором моніторингу якості освіти Студентської ради ХНМУ провели відповідне онлайн-опитування, в якому взяли участь 245 вітчизняних студентів всіх курсів.

У цілому дистанційне навчання здобуло більше позитивних оцінок, у підсумку, 52,2% опитаних студентів тією чи іншою мірою погодилися з твердженням про те, що дистанційна освіта таки здатна зробити навчання в ХНМУ більш якісним.

Під час навчання на кафедрі радіології студенти повинні отримати відповідні теоретичні знання та оволодіти практичними навичками згідно затвердженої навчальної програми. Незалежно від форми навчання (очна та/чи дистанційна) кожен студент протягом навчального року повинен вміти провести аналіз радіологічних діагностичних зображень (рентгенограм, УЗД, КТ, МРТ, сцинтиграм) із визначенням основних семіотичних ознак захворювань різних органів та систем, зробити попереднє заключення з обов'язковим урахуванням скарг хворого та анамнезу хвороби, інформацію про які надає викладач. Для забезпечення навчального процесу у повному обсязі діагностичні зображення з архіву кафедри у цифровому форматі постійно оновлюються й доповнюються. Крім того, певною мірою використовується самостійний аналіз студентами отриманих від викладача цифрових радіологічних зображень з обов'язковим наступним розбором помилок та урахуванням зауважень при проведенні відеоконференцій.

**Заклучення.** Проблеми оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками з огляду на специфіку нашої дисципліни – радіології – немає, бо студенту не потрібен безпосередній контакт із хворим, як на інших клінічних кафедрах. За наявності технічних умов (забезпеченість комп'ютерною технікою, швидкісним інтернетом) будь-яка форма навчання дозволить студентам отримати необхідний рівень теоретичних знань та певні практичні навички з нашої дисципліни згідно навчальному плану.

### ЗАСТОСУВАННЯ ПЕТ/КТ ПІД ЧАС КОНТРОЛЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ ПЕРВИННОГО ПРОЦЕСУ ПРЯМОЇ КИШКИ, ВТОРИННО УРАЖЕНИХ ЛІМФОВУЗЛІВ І ПЕЧІНКИ

*Ашихмін А.В.<sup>1</sup>, Солодяникова О.І.<sup>1</sup>, Кметюк Я.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Національний інститут раку, м. Київ

<sup>2</sup>Клінічна лікарня Феофанія, Київ

**Вступ.** Досвід клінічного застосування позитронно-емісійної томографії з використанням радіофармапрепарату 18-фтордезоксиглюкози (далі ПЕТ/КТ) підтверджує доцільність її використання у хворих на метастатичну форму рак прямої кишки для оцінки ефективності лікування.

ПЕТ/КТ має високу чутливість при моніторингу ефективності проведеного хіміотерапевтичного,

радіотерапевтичного лікування чи їх поєднаного застосування. ПЕТ/КТ активно використовується для оцінки на етапах лікування локального первинного процесу як і МРТ. Оцінка відповіді на лікування метастатично уражених лімфовузлів за допомогою ПЕТ/КТ за чутливістю перевищує як КТ так і МРТ, чутливість по оцінці ефективності лікування метастазів в печінку також вище у ПЕТ/КТ і в порівнянні з КТ та УЗД прогностична роль локальної пролонгації в місці абляції чи рецидивування як в місці абляції так і за рахунок нових внутрішньопечінкових вогнищ більш актуальна.

**Матеріали і методи.** Проведено як ретроспективний так і проспективний аналіз даних ПЕТ/КТ хворих на метастатичну форму раку прямої кишки за період з 2011 рік по 2020 рік.

Оцінювались на різних етапах лікування локальний процес в кишці, відповідь на терапію з боку лімфовузлів. Вогнища в печінці оцінювались як до та під час хіміотерапевтичного лікування так і проводилась оцінка ефективності лікування методом абляції.

Всього оцінено 50 пацієнтів до початку лікування та на етапах лікування з використанням методик ПЕТ, КТ, МРТ.

**Матеріали:** радіофармпрепарат фтордезоксиглюкоза (18ФДГ); циклотрон Eclipse, ПЕТ/КТ сканер Siemens Biograph 64, сканер Philips Intera 1,5, КТ сканер Toshiba Astelion 16, робочі станції Siemens MMWP та Philips Portal.

**Результати.** Встановлено, що методика ПЕТ/КТ за чутливістю та специфічністю в порівнянні із методикою КТ є більш інформативною щодо основного вогнища, уражених лімфовузлів та віддалених печінкових метастазів. Різниця в чутливості методик ПЕТ/КТ та МРТ є менш вираженою проте зберігається перевага методу щодо оцінки ефективності лікування як з боку уражених лімфовузлів так і на ранніх етапах лікування основного вогнища, щодо оцінки ураження печінки кожна з методик має свої переваги та обмеження використання.

**Висновки.** Встановлено, що оцінка за допомогою ПЕТ/КТ потенційно курабельної пухлини та метастазів високо ефективна та змінює тактику лікування до 25% випадків. Визначено на практиці, що під час оцінки ефективності лікування слід враховувати як гістологічний тип пухлини так і поєднані дані МРТ і ПЕТ/КТ до лікування. Також доведено, що 18ФДГ ПЕТ/КТ має суттєві переваги для оцінки ефективності лікування первинного процесу на ранніх термінах. Також більш ефективне для оцінки ефективності лікування щодо лімфовузлів та метастазів в печінку.

### ЛОКАЛЬНИЙ РЕЦИДИВ РАКУ ЛЕГЕНІ. ДОСТОВІРНІСТЬ ПЕТ-КТ НА ПРИКЛАДІ КЛІНІЧНИХ ВИПАДКІВ

*Буріна І.О.*

*Клінічна лікарня «Феофанія», м. Київ*

**Вступ.** Локальний рецидив недрібноклітинного раку легені в культурі бронха зазвичай має певні труднощі в діагностиці і часто займає багато часу з моменту виявлення суспектних змін до початку активних дій. ПЕТ-КТ часто є достовірним методом підтвердження даного процесу, а іноді єдиним, що економить час та витрати, допомагає уникнути непотрібних інвазивних методів діагностики.

**Мета:** продемонструвати на прикладі кількох клінічних випадків локального рецидиву недрібноклітин-

ного раку легені в пацієнтів після радикального хірургічного лікування можливості радіологічної візуалізації ПЕТ-КТ.

**Матеріали та методи:** Представлено два клінічні випадки пацієнтів з недрібноклітинним раком легені 55 та 71 років, в яких було діагностовано локальний рецидив після проведеного радикального лікування. В цілому з моменту завершення первинного лікування пройшло не менше 6 місяців. В обох випадках першим методом діагностики рецидиву було ПЕТ-КТ. Факт локального прогресування хвороби було підтверджено після біопсії патологічної тканини та розглянуто на міждисциплінарному онкологічному консилиумі.

**Результати.** Пацієнт М., 55 років з ацинарною аденокарциномою нижньої частки правої легені рТЗrN0M0 G3 отримав комплексне лікування в об'ємі нижньої лобектомії з медіастінальною лімфодиссекцією та 6 курсів ад'ювантної поліхіміотерапії у 2020 році.

Через 7 місяців по завершенню лікування на ПЕТ-КТ в травні 2021 року запідозрено локальний рецидив. Виявлена гіперметаболична тканина в середостінні біля культу нижньочасткового бронху праворуч була верифікована за допомогою EBUS. Після чого пацієнту було показано проведення правобічної пульмонектомії.

Другий пацієнт Г., 71 року з аденокарциномою солідної будови у курця G2 нижньої частки лівої легені рТ4N0M0 отримав хірургічне лікування в об'ємі пульмонектомії ліворуч у серпні 2019 року. Рентген прогресія у вигляді локального рецидиву була запідозрена на черговому ПЕТ-КТ через 6 місяців, що було підтверджено методом трансbronхіальної біопсії лівого гемітораку. Пацієнт отримав подальше лікування в об'ємі курсу дистанційної променевої терапії з радіомодифікацією цисплатином та курс монохіміотерапії оральним етопозидом із стабілізацією процесу на 12 місяців. Прогресію захворювання через рік було встановлено на ПЕТ-КТ в лютому 2021 року. Після чого пацієнт отримав 4 курси імунотерапії пембролізумабом та 2 курси карбоплатину із значною позитивною динамікою, підтвердженою на проміжному КТ.

**Висновки.** ПЕТ-КТ є ефективним, найбільш чутливим та достовірним методом для спостереження за пацієнтами з недрібноклітинним раком легені після проведеного радикального хірургічного лікування, здатний якнайменше запідозрити прогресування хвороби та в деяких випадках уникнути зайвих методів інвазивного підтвердження факту рецидиву, а отже заощаджує час та економічні витрати від моменту встановлення рецидиву, розвитку клінічних симптомів до початку лікування.

### ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОЇ ТЕРАПІЇ В ПОЄДНАННІ РАДІОФАРМПРЕПАРАТУ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ

*Солодяникова О.І., Даниленко В.В.,  
Столярова О.Ю., Сукач Г.Г., Саган Д.Л.  
Національний інститут раку, м. Київ*

**Вступ.** Метастатичне ураження кісток — одне з найпоширеніших ускладнень солідного раку. За даними літератури частота метастатичного ураження кісткової системи при раку молочної залози (РМЗ) на різних етапах захворювання коливається від 47 до 85,0%, передміхурової залози (РПЗ) — від 33,0 до

85,0%, легенів — від 30,0 до 60,0%, нирки — від 33 до 40%, щитоподібної залози — від 28,0 до 60,0%. На початкових стадіях метастатичне ураження кісток часто клінічно протікає безсимптомно, проте пізніше проявляється злоякісною гіперкальціємією, переломами і больовим синдромом, що значно знижує якість життя пацієнтів.

**Матеріали і методи.** Приведені результати одержані на основі ретроспективного аналізу 30 пацієнтів, у яких на першому етапі відмічалось множинне, багатоголише метастазування, яке потребувало системної терапії, в якості якої були використані остеотропні РФП в лікувальних дозах. Етапу лікування передувала ОСГ з  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP. Серед хворих у 18 був РПЗ, у 8 – РГЗ, у 4 – рак легені. Сканування проводили на однофотонному емісійному комп'ютерному томографі E. CAM 180 (Siemens, Німеччина), дистанційна променева терапія (ДПТ) – на лінійному прискорювачі Clinac 2100 CD.

**Результати дослідження.** Враховуючи сукупну наявність множинних дрібних та солідних вогнищ в хребті та кістках таза і можливість, крім больового синдрому, проводилась системна терапія  $^{153}\text{Sm}$  оксабіформом. Сканування на лікувальній дозі, проведене через 1,5 год. після внутрішньовенного введення підтвердило результати діагностичного дослідження. Внаслідок опромінення (30 Гр, 10 фракцій) був досягнутий знеболювальний ефект і на скані всього тіла через 6 міс. після ДПТ рівень накопичення РФП у вогнищах наближався до фонового, тобто функціональна активність метастатичних вогнищ була максимально пригнічена. Таким чином, ефективність радіонуклідної терапії кісткових метастазів залежить від низки чинників, у першу чергу – від величин вогнищевих поглинутих доз, маси метастазів та їх радіорезистентності. Фіксація  $^{153}\text{Sm}$  оксабіформу в кісткових метастазах реєструється, як правило, вже при першому проходженні болюса через судинне русло, що за рівнем накопичення РФП відображає ефективність курсу терапії. Повільне виведення РФП з кісткового вогнища створює достатньо високі вогнищеві поглинуті дози і є одним з факторів позитивного прогнозу ефективності радіонуклідної терапії  $^{153}\text{Sm}$  оксабіформом, що дозволяє оптимізувати подальше планування комплексного лікування.

Оскільки більшість метастазів у кістки супроводжується больовим синдромом, а інколи і патологічними переломами, ефективною складовою комплексного лікування метастазів є радіотерапія в різних режимах та з допомогою різних апаратів, як прискорювачів електронів так і гамма-терапевтичних. Саме такий терапевтичний комплекс, який використовувався нами, дозволив досягти хороших показників якості життя за рахунок знеболення та зменшення побічних впливів засобів паліативної терапії.

**Висновки.** При порівнянні ефективності комплексного лікування ураження кісткової системи з допомогою радіонуклідної та дистанційної променевої терапії доведено, що на етапі спостереження після лікування  $^{153}\text{Sm}$  оксабіформом у 42,0% пацієнтів нові кісткові вогнища за даними діагностичного сканування не виявлялись. Водночас, у групі хворих, яким після консолідації дрібних вогнищ  $^{153}\text{Sm}$  оксабіформом проводилась дистанційна променева терапія, за період спостереження нові метастатичні вогнища не відмічались у 82,0%.

## ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ КІСТКОВИХ МЕТАСТАЗІВ ДИФЕРЕНЦІЙОВАННОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ, РЕФРАКТЕРНИХ ДО РАДІОЙОДОТЕРАПІЇ

Джужа Д. О.

Національний інститут раку, м. Київ

**Вступ.** Віддалені метастази диференційованого раку щитоподібної залози (ДРЩЗ) визначаються у 10% хворих, серед них 49% складають легеневі метастази, 25% – кісткові метастази (КМ), 15% – їх поєднання (S. Filetti et al., 2019). Сучасні підходи до лікування КМ ДРЩЗ включають радіойодотерапію (РІТ), дистанційну променевою терапію (ДПТ), хірургічне лікування, радіочастотну абляцію, таргетну хіміотерапію, гормонотерапію, застосування бісфосфонатів. РІТ є важливим дієвим компонентом лікування, але вона може ставати неефективною у зв'язку з розвитком резистентності до лікування радіоактивним йодом. Радіойодорезистентність осередків ДРЩЗ в тій чи іншій мірі виникає первинно або у процесі лікування у 5 – 10% всіх хворих і у 60–70% пацієнтів з віддаленими метастазами. Її розвиток суттєво погіршує прогноз, знижуючи загальну 10-річну виживаність до 10%. Навіть на фоні комплексного застосування різних методів терапії може спостерігатися прогресування КМ та посилення больового синдрому. Метою дослідження була оптимізація застосування променевих методів лікування йодопозитивних КМ ДРЩЗ, рефрактерних до РІТ.

**Матеріал і методи.** Проведено ретроспективний аналіз результатів комплексного лікування 8 хворих (4 чоловіків, 4 жінок) віком 43–76 років, які при проведенні курсів РІТ отримали більше 22 ГБк і можуть умовно вважатися такими, що мають радіойодорезистентний ДРЩЗ. Стадія T2N1M1 визначалась у 2 хворих, T3N0M1 – в 1, T4N0M1 – 2, T4N1M1 – 2, TхNxM1 – 1. Метастазування тільки в кістки виявлено в 1 хворого, у кістки та легені – у 6, у кістки і головний мозок – в 1, у лімфатичні вузли (ЛВ) шийї та середостіння – у 5. У всіх пацієнтів кісткові метастази були виявлені при первинній діагностиці. Патогістологічно папілярний рак діагностовано у 5, фолікулярний – 3, папілярно-фолікулярний – 1. Усім хворим була виконана тиреоїдектомія та радіоабляція залишкової тканини щитоподібної залози. РІТ метастазів виконувалась активностями йоду-131 4,0–6,6 ГБк після низькоїодної дієти та відміни гормонотерапії протягом місяця. На 4-у добу після прийому радіойоду призначалась супресивна гормонотерапія L-тироксинам з метою досягнення рівня тиреотропного гормону нижче 0,1 нг/мл. На 4–6-у добу РІТ для оцінки розповсюдження пухлинного процесу та оцінки ефективності лікування проводилося сканування всього тіла (СВТ). Інтервали між курсами РІТ складали 4,5–6 місяців. У міжкурсний період призначалась терапія бісфосфонатами. За показаннями проводилась ДПТ на гамма-терапевтичних апаратах та лінійних прискорювачах. Сумарні осередкові дози (СОД) на уражені ділянки кісток складали 30–80 Гр. При первинній діагностиці та оцінці ефективності лікування між курсами виконувалась комп'ютерна томографія (КТ) та магнітно-резонансна томографія (МРТ), визначення рівнів тиреоглобуліну в сироватці крові.

**Результати дослідження.** Пацієнти отримували від 5 до 13 курсів РІТ, в середньому – 7,9 ± 0,9 курсів; сумарна активність складала 25,3 ± 6,4 ГБк, в серед-

ньому – 40,0 + 4,2 ГБк. У однієї пацієнтки (12,5%) спостерігався виражений частковий регрес КМ і повний регрес метастазів в легені після 7 курсів (сумарна активність 42,0 ГБк). У хворої з метастазами в головний мозок і кістки черепа відмічено стабілізацію процесу після проведення 8 курсів РІТ (42,7 ГБк). У інших 6 хворих (75%) відмічалось прогресування КМ після 5–13 курсів, при цьому у 3 спостерігався повний або частковий регрес легеневих метастазів, у 5 – повний регрес метастазів у ЛВ шиї та середостіння. Таким чином, проведення перших курсів РІТ у хворих з кістковими метастазами ДРЩЗ дозволяє зупинити розповсюдження метастатичного процесу, але, в більшості випадків, не дає змоги зменшити об'єм КМ. Перші курси РІТ повинні проводитися по можливості великими активностями 6–7 ГБк з інтервалами 4–4,5 місяців з урахуванням стану хворого і показників крові. Продовження проведення РІТ у хворих з радіоїодрезистентними КМ може бути показано у разі супутніх йодопозитивних метастазів у ЛВ шиї та середостіння, легені, головний мозок, при яких цей метод лікування більш ефективний і може розглядатися як засіб сальважної терапії.

У 2 хворих з відсутністю ефекту від РІТ проведені хірургічні втручання, у 7 – ДПТ. У 2 пацієнтів при створенні СОД 62–80 Гр на КМ спостерігався частковий регрес. При СОД 30–50 Гр в 1 спостереженні з 5 (20%) реєструвався частковий регрес, в 3 (60%) – стабілізація, в 1 (20%) – прогресування. Ймовірно, ескалація СОД може покращити ефективність ДПТ.

Виконання РІТ за 4–6 місяців після ДПТ дозволяло оцінити ефект лікування, провести ранню діагностику рецидивів та подальшого прогресування. СВТ після застосування лікувальних активностей не завжди дає змогу оцінити розповсюдженість метастатичного процесу у зв'язку з можливим розвитком йодонегативних форм. Всебічна оцінка розповсюдженості ДРЩЗ вимагає застосування кількох модальностей візуалізації – КТ, МРТ, СВТ, ПЕТ/КТ.

**Висновки.** Зважене застосування РІТ та комбінування її з ДПТ при йодопозитивних КМ ДРЩЗ, рефрактерних до лікувальних активностей, дозволяє оптимізувати терапевтичну тактику та підвищити ефективність комплексного лікування.

### НОВІТНІ ПІДХОДИ ДО ЦИТОЛОГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ ПАПІЛЯРНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

*Зелінська Г.В.*

*ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка» НАМН України, м. Київ*

**Вступ.** На сьогоднішній день найбільш ефективним методом доопераційної діагностики новоутворень щитоподібної залози (ЩЗ) є тонкоголова аспіраційна пункційна біопсія (ТАПБ) з наступним цитологічним дослідженням. Незважаючи на це, існують невирішені питання, пов'язані зі складністю діагностики фолікулярних неоплазій, фолікулярного варіанту папілярних карцином (ПК), ПК з недостатньо виразними цитологічними ознаками малігнізації, що потребує розробки нових, більш ефективних методів цитологічної діагностики. Важливою проблемою діагностики та лікування тиреоїдного раку залишаються радіоїодре-

зистентні метастази (РІРМ), для яких терапія радіоїодом є неефективною. Тому, актуальними є дослідження цитологічних особливостей клітин пунктів ПКЩЗ та їх метастазів, що є основою розробки методів їх точної передопераційної діагностики та прогнозування поведінки пухлин. Метою даної роботи було виявлення цитологічних маркерів малігнізації та радіоїодрезистентності ПК ЩЗ.

**Матеріали та методи.** Цитологічні та імуноцитохімічні дослідження проводили на матеріалі ТАПБ 230 ПКЩЗ, 120 доброякісних новоутворень ЩЗ та 126 метастазів ПКЩЗ, виявлених в поопераційний період (94-РІРМ та 32-радіоїодчутливих метастазів (РІЧМ)). Пунктати забарвлювали за Романовським. Імуноцитохімічні дослідження проводили після відновлення активності антигенів. Використовували моноклональні антитіла миші проти тиреоїдної пероксидази (ТПО), тиреоглобуліну (ТГ), цитокератину-17 (ЦК-17), цитокератинів-7,8, макрофагальних антигенів (CD48, 65) (DakoCytomation, Данія). Статистичне опрацювання даних робили за критерієм Мана-Уїтні в пакеті Statistica 10.

**Результати.** Показано, що вміст ЦК-17-позитивних тиреоцитів статистично імовірно вищий в пунктатах злроякісних новоутворень ЩЗ в порівнянні з доброякісними ( $p < 0,001$ ). Показано, що експресія цього антигену статистично імовірно вища в пунктатах ПК у пацієнтів з появою РІРМ та низькою ефективністю РІ-терапії в порівнянні з пацієнтами з високою ефективністю РІ-терапії ( $p < 0,001$ ). Показана суттєва різниця вмісту тиреоцитів з мікроядрами між ПК та доброякісними вузлами ЩЗ ( $p < 0,001$ ). При цьому, не виявлено імовірної різниці вмісту мікроядер в епітелії пунктів між РІРМ та РІЧМ. Показано, що особливі клітинні комплекси псамомних тілець та вакуолізованих клітин зустрічаються в пунктатах злроякісних новоутворень та відсутні в пунктатах доброякісних вузлів. Крім того, подібні комплекси присутні в пунктатах РІРМ та відміну від РІЧМ. Показана кореляція між вмістом ТПО-позитивних клітин в пунктатах первинних ПКЩЗ та наявністю метастазів у досліджених пацієнтів в поопераційний період. Показано, що сумісне визначення експресії ТПО та ТГ в пунктатах поопераційних метастазів ПКЩЗ підвищує точність передопераційного прогнозування радіоїодрезистентності.

**Висновки.** Запропоновані нові методи передопераційної цитологічної діагностики, які дозволяють підвищити її ефективність. В якості цитологічних маркерів малігнізації вперше запропоновано визначення експресії цитокератину-17 в епітелії пунктів новоутворень ЩЗ, виявлення мікроядер в епітелії пунктів, виявлення особливих комплексів псамомних тілець та вакуолізованих клітин. В якості цитологічних маркерів радіоїодрезистентності та ефективності радіоїодтерапії ПКЩЗ запропоновано визначення експресії цитокератину-17 в пунктатах ПК та визначення експресії ТПО, ТГ, особливих клітинних комплексів в пунктатах поопераційних метастазів ПКЩЗ. Показана кореляція між вмістом тиреоцитів з ТПО в пунктатах первинних ПКЩЗ та наявністю метастазів у досліджених пацієнтів в поопераційний період, що може бути використано для прогнозування поведінки ПКЩЗ.

**Ключові слова:** папілярна карцинома, щитоподібна залоза, радіоїодрезистентні метастази, цитологічне дослідження, мікроядра, тиреоїдна пероксидаза, цитокератин-17.



## КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ ЛІМФОМ, ЗОКРЕМА ПРИ ЗАСТОСУВАННЯ ІМУНОТЕРАПІЇ (LYRIC), ЗА ДОПОМОГОЮ ПЕТ/КТ З ВИКОРИСТАННЯМ 18F-ФДГ

Карпова О.О.<sup>1</sup>, Кметюк Я.В.<sup>1</sup>, Солодянникова О.І.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Всеукраїнський центр радіохірургії з використанням ПЕТ-технологій

на базі клінічної лікарні "Феофанія", м. Київ

<sup>2</sup>Національний інститут раку, м. Київ

**Вступ.** Позитронно-емісійна томографія, поєднана з комп'ютерною томографією (ПЕТ/КТ) з використанням 18F-ФДГ — на сьогодні є "золотим" стандартом для стадіювання, рестадіювання та оцінки відповіді на терапію для більшості лімфом. Що дозволяє найбільш оптимально обрати тактику лікування, а також вчасно внести корективи, наприклад — ескалація чи деескалація обраної схеми хіміотерапії при проміжному контролі лікування чи вирішення подальшої тактики по закінченню курсів хіміотерапії — з метою індивідуалізувати підхід у лікуванні до кожного пацієнта для отримання кращого результату та мінімізації побічних дій від лікування.

**Мета.** Висвітлити та проілюструвати варіанти відповіді на терапію та критерії оцінки ефективності лікування лімфом, зокрема при використанні не лише стандартних схем лікування, а й з застосуванням імуномодулюючої терапії.

**Матеріали та методи.** Використані множинні літературні джерела та результати клінічних досліджень за темою доповіді, а також власний досвід у вигляді аналізу клінічних спостережень та оцінки радіологічних зображень архіву ПЕТ/КТ-досліджень пацієнтів, проведених за допомогою ПЕТ/КТ сканера Siemens Biograph-64 на базі Всеукраїнського центру радіохірургії Клінічної лікарні "Феофанія".

**Результати.** Після проведеного аналізу матеріалів, результати представлені у вигляді демонстрації таблиць і схематичних зображень можливих варіантів відповіді на терапію, як при виборі стандартних схем хіміотерапії так при застосуванні імуномодулюючих препаратів. Наведені ПЕТ/КТ критерії оцінки ефективності лікування лімфом: візуальний, напівкількісний, PERSIST, шкала Deauville, метаболічний об'єм пухлини (MTV), загальний глікозований індекс пухлини (TLG), та зокрема більш детально розглянуто критерії оцінки ефективності лікування лімфом при застосування імунотерапії (LYRIC) та предлавлені рекомендації у тактиці ведення пацієнтів при неоднозначних відповідях на терапію (варіанти псевдопрогресії). Наведені ПЕТ/КТ-ілюстрації на прикладі клінічних кейсів пацієнтів.

**Висновки.** ПЕТ/КТ з використанням 18F-ФДГ — є стандартом для оцінки відповіді на терапію та рестадіювання лімфом. Тому, знання критеріїв оцінки відповіді на лікування, аналіз та правильна оцінка отриманих результатів при проведенні контрольних ПЕТ/КТ-досліджень, зокрема при лікуванні лімфом з використанням імуномодулюючих препаратів - що може проявлятися у вигляді псевдопрогресії, та розуміння механізмів виникнення хибнопозитивних результатів та "метаболічних спалахів" в процесі лікування імунопрепаратами — є важливим для підвищення цінності використання даного методу діагностики та дозволяє уникнути помилок в алгоритмі обстеження та подальшій лікувальній тактиці і веденні пацієнтів з лімфомами.

## СУЧАСНИЙ СТАН PSMA-РЕТ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ РАКУ ПРОСТАТИ

Кметюк Я.В.<sup>2</sup>, Карпова О.О.<sup>1</sup>,

Солодянникова О.І.<sup>2</sup>, Грабовецький С.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Всеукраїнський центр радіохірургії

з використанням ПЕТ-технологій

на базі клінічної лікарні "Феофанія", м. Київ

<sup>2</sup>Національний інститут раку, м. Київ

**Вступ.** За останні роки відмічається значний вплив діагностичних методів ядерної медицини на тактику ведення онкологічних пацієнтів. Простат-специфічні ПЕТ-трейсери дають можливість виявити вогнища ураження при раку простати за значно нижчих рівнів PSA в сироватці крові ніж інші методики.

**Мета.** Ознайомлення з сучасними діагностичними можливостями ядерної медицини при раку простати.

**Матеріали та методи.** Для ПЕТ-діагностики раку простати застосовується цілий ряд радіофармпрепаратів, найбільш поширені з яких : <sup>11</sup>C-холін, <sup>68</sup>Ga-PSMA-11, <sup>18</sup>F-PSMA, <sup>18</sup>F-Fluciclovine. На жаль в Україні на сьогоднішній день не використовується жоден з простатспецифічних трейсерів.

**Результати та обговорення.** Огляд літератури загалом показує перевагу препаратів на базі PSMA для виявлення рецидивів при низьких рівнях PSA. Позитивні <sup>68</sup>Ga-PSMA-11 ПЕТ-дослідження виявляють потенційне місце рецидиву в 51.5% пацієнтів із рівнем PSA <1.0 нг/мЛ, 74% пацієнтів із рівнем PSA від 1.0 до 2.0 нг/мЛ і в 90.5% пацієнтів з рівнем PSA більше 2.0 нг/мЛ. Огляд даних чутливості <sup>11</sup>C-холіну та <sup>18</sup>F-Fluciclovine показує загалом значно гірші результати в когорті аналогічних груп пацієнтів. <sup>18</sup>F-PSMA демонструє співставимі результати по чутливості детекції метастазів раку простати до <sup>68</sup>Ga-PSMA-11 проте має переваги пов'язані з біодистрибуцією препарату та періодом напіврозпаду радіоактивної частини.

**Висновки.** Застосування PSMA-ПЕТ-радіофармпрепаратів при раку простати є високоінформативною діагностичною методикою, що в значній мірі впливає на тактику ведення пацієнта. Впровадження в клінічну практику в Україні дасть змогу онкологам бути більш точними в прогнозі захворювання і, вірогідно, значно покращити ефективність лікування пацієнтів.

## ЗАСТОСУВАННЯ ПАРАТИРЕОСЦИНТИГРАФІЇ ТА ІНТЕГРАЦІЇ ДАНИХ ОФЕКТ/МСКТ ПРИ ПІДОЗРІ НА ПЕРВИННИЙ ГІПЕРПАРАТИРЕОЗ

Коваль С.С.<sup>3</sup>, Макеєв С.С.<sup>1,2</sup>, Новікова Т.Г.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Відділення радіонуклідної діагностики ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», м. Київ

<sup>2</sup>Кафедра ядерної медицини, радіаційної онкології та радіаційної безпеки НМАПО ім. П.Л. Шупика, м. Київ

<sup>3</sup>R+ Medical Network, м. Київ

**Вступ.** Найбільш поширеною причиною гіперкальціємії є гіперпаратиреоз (ГП). Цей патологічний стан супроводжується окрім підвищення рівня кальцію, зростанням показників паратгормону (ПГ). ГП класифікується на первинний - при аденомах паращитоподібних залоз (ПЩЗ); вторинний - викликаний персистуючою гіпокальціємією та третинний - коли трива-

лий перебіг вторинного ГП викликає аденоматозну трансформацію. Первинний ГП переважає у жінок, у 90% виникає спорадично, у 5-10% діагностуються спадкові захворювання, синдром множинної ендокринної неоплазії, ГП при пухлині щелепи і деякі інші патологічні стани.

Серед неінвазивних інструментальних методів діагностики уражень ПЩЗ застосовується: ультразвукова діагностика (УЗД), мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ), магнітно-резонансна томографія (МРТ), паратиреоцинтиграфія (ПТСГ). У випадках із сумнівними результатами стандартних методів дослідження додатково проводиться однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ) дані якої можна інтегрувати з результатами інших томографічних досліджень (МСКТ або МРТ).

**Мета.** Вивчення можливостей, переваг та обмежень застосування ПТСГ у поєднанні з методикою ретроспективної інтеграції даних ОФЕКТ/МСКТ з метою диференційної діагностики, топічної локалізації аденом ПЩЗ при підозрі на первинний ГП.

**Матеріал та методи дослідження.** До групи дослідження увійшли 112 випадків, пацієнти віком 23-81 років, жінки 99 (89%), чоловіки 13 (11%) із гістологічно верифікованими аденомами ПЩЗ яким на передопераційному етапі діагностики був проведений комплекс рутинних неінвазивних інструментальних методів дослідження. ПТСГ проведена всім пацієнтам, у 24 випадках застосований двофазний метод, дослідження проводилось через 10 хв. та 120 хв. після внутрішньовенного введення 555-740 МБк  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ . Дослідження проводились на гама-камері "E.cam" (Siemens), матриця 128x128, час збору даних 10-15 хвилин. У 88 пацієнтів проведено двофазну ПТСГ з двома радіофармапрепаратами (РФП): з використанням  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$  (555-740 МБк) та  $^{99m}\text{Tc-пертехнетату}$  (74-185 МБк). Параметри збору даних при двофазній ПТСГ з двома РФП ідентичні зазначеному вище. У випадках із сумнівними даними стосовно виявлення аденом ПЩЗ проводилась ретроспективна інтеграція даних ОФЕКТ/МСКТ.

**Результати.** У 90 (80,35%) пацієнтів було виявлено патологічне ураження однієї ПЩЗ, у 22 (19,65%) — двох і більше залоз. У 96 (85,89%) випадках ураження ПЩЗ представлені аденомами різної гістологічної структури, у 8 (7,14%) гіперпластичним процесом, у одного пацієнта (0,89%) діагностовані світлоклітинна аденома однієї та гіперплазія світлоклітинної структури іншої ПЩЗ, у двох пацієнтів гістологічно діагностована карцинома ПЩЗ (1,78%). Згідно результатів ПТСГ вогнищеве ураження ПЩЗ було діагностовано у 84 (75%) пацієнтів. В той же час у 18 (16,07%) — ознаки вогнищєвої патології не спостерігались. Ще у 10 (8,92%) хворих скінтиграфічні характеристики виявлених вогнищ не дозволяли з упевненістю говорити про їх походження, тобто, вони могли мати як паратиреоїдну, так і тиреоїдну природу.

Чутливість ПТСГ у діагностиці пухлинних уражень ПЩЗ становила 85%, специфічність — 67%, точність — 82%. У всіх випадках із сумнівними даними ПТСГ (8,92%) стосовно виявлення аденом ПЩЗ або з метою уточнення анатомічної локалізації (14,1%) була застосована методика ретроспективної інтеграції даних ОФЕКТ/МСКТ, що дозволило нівелювати обмеження зазначених вище методів візуалізації та отримати вичерпну структурно-анатомічну та морфо-функціо-

нальну інформацію щодо виявлених патологічних змін ПЩЗ.

**Висновки.** Діагностика первинного ГП вимагає послідовного, обґрунтованого, комплексного підходу із застосуванням лабораторних, структурних і функціональних методів дослідження виявлених змін. Виходячи з аналізу наведених клінічних випадків слід відмітити високу інформативність та точність ПТСГ у поєднанні з методикою ретроспективної інтеграції даних ОФЕКТ/МСКТ. Запропонована методика дозволяє мінімізувати можливості діагностичної помилки та обрати найбільш адекватну тактику лікування.

**Ключові слова:** первинний гіперпаратиреоз, аденома парацитоподібної залози, ОФЕКТ, МСКТ, інтеграція даних ОФЕКТ/МСКТ.

### КЛІНІЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ТРИФАЗНОЇ ОСТЕОСЦИНТИГРАФІЇ У ПАЦІЄНТІВ НА ДЕФОРМУЮЧИЙ ОСТЕОАРТРОЗ КОЛІННИХ СУГЛОБІВ ПІСЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ В УМОВАХ COVID-19

Король П.О.<sup>1,2</sup>, Щербина О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний інститут хірургії

та трансплантології О.О. Шалімова

<sup>2</sup>Національний університет охорони здоров'я  
України імені П.Л. Шупика, м. Київ

**Вступ.** Оцінити прогностичне значення кінетичних параметрів трифазної остеосцинтиграфії (3-ф ОСГ) у пацієнтів на деформуючий остеоартроз (ДО) колінних суглобів після ендопротезування в умовах COVID-19.

**Матеріали та методи.** Досліджено 85 пацієнтів (32 чоловіків та 53 жінок) на ДО у віці від 29 до 77 років були за допомогою 3-ф ОСГ: I стадія — ангиографічна фаза, II стадія — рання статична фаза, III стадія — відстрочена статична фаза. 3-ф ОСГ здійснювали через 3 години після внутрішньовенного введення 740 МБк  $^{99m}\text{Tc}$  — MDP.

**Результати.** За результатами мікробіологічного аналізу діагностичного пунктату колінних суглобів пацієнтів було розділено на дві когорти. Перша когорта включала 36 пацієнти на ДО колінних суглобів, що не хворіли на COVID-19, друга - 49 пацієнтів, що перехворіли на COVID-19 на протязі останніх трьох місяців (за даними ПЦР аналізу). За даними кількісного аналізу кінетичних параметрів 3-ф ОСГ, спостерігалось вірогідне збільшення показників артеріальної притоку ( $t = 2,67$ ;  $p < 0,05$ ) та інтегральної перфузії ( $t = 2,94$ ;  $p < 0,05$ ) в ангиографічній фазі пацієнтів другої когорти, внаслідок підвищення остеобластичної активності та ангиогенезу, порівняно з відповідними показниками пацієнтів першої когорти. Кінетика  $^{99m}\text{Tc}$ - MDP пацієнтів, що перехворіли на COVID-19 характеризувалась вірогідним переважанням ретенції ( $t = 3,22$ ;  $p < 0,05$ ), прискоренням накопичення радіофармапрепарату (РФП) в ранній статичній фазі ( $t = 2,53$ ;  $p < 0,05$ ) та затримкою РФП у відстроченій статичній фазі 3-ф ОСГ ( $t = 2,41$ ;  $p < 0,05$ ), порівняно з відповідними кінетичними параметрами пацієнтів, що не перехворіли на COVID-19.

**Висновки.** У пацієнтів, що перехворіли на COVID-19 виявлено поступове збільшення відсотка індексу ретенції у вогнищі ДО, що пов'язано з посиленням інтегральної перфузії, підвищенням проникності

судин, внаслідок дії інфекційних агентів, активації факторів резорбції та синтезу мінеральних компонентів. Застосування 3-ф ОСГ в даній когорті пацієнтів сприяє ранньому виявленню параендопротезних ускладнень у післяопераційному періоді, зменшенню кількості випадків ревізійного ендопротезування та скороченню періоду реабілітації.

### СЦИНТИГРАФІЧНА МОДЕЛЬ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ МІОКАРДУ В ОЦІНЦІ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ

Бабкіна Т.М., Кундіна В.В.

Національний університет охорони здоров'я  
України імені П.Л.Шупика, м. Київ

**Вступ.** Питання радіологічної оцінки ефективності ревааскуляризації міокарда у пацієнтів з ІХС стає дедалі актуальним, враховуючи поширеність хвороби та частоту хірургічного лікування. Прорахування медичних та економічних ризиків дозволяє обрати найбільш прогностично позитивний для пацієнта план лікування, попередити небажані наслідки в післяопераційному періоді, покращити якість життя та обґрунтувати доцільність проведеного втручання.

**Мета.** На підставі даних МСГ побудувати модель прогнозування ефективності ревааскуляризації міокарда ЛШ серця.

**Матеріали та методи.** Для реалізації поставлених клінічних задач було обстежено 62 хворих на ІХС, СН, зі збереженою систолічною функцією та з систолічною дисфункцією, які проходили стаціонарне лікування в ДУ «Інститут серця МОЗ України». Пацієнти були послідовно обстежені та відібрані для проведення ревааскуляризації міокарда. Діагноз ІХС встановлювався на підставі комплексу клінічних та інструментальних обстежень. Середній вік обстежених складав  $59,6 \pm 8,2$  роки.

МСГ проводили на двохдетекторній сцинтиляційній гамма-камері Infinia Hawkeye™ фірми GE (США) з довільною геометрією детекторів та інтегрованою комп'ютерною томографією Hawkeye. Дослідження проводили в режимах ОФЕКТ та ОФЕКТ/КТ з ЕКГ-синхронізацією (Gated SPECT). Для МСГ використовували РФП  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI (Polatom).  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI вводили внутрішньовенно активністю 555-740 МБк. Дослідження починали через 30-45 хвилин після введення РФП. Використовували одинденний протокол – One Day Hawkeye Rest. МСГ всім хворим проводили в динаміці лікувальних заходів (до проведення АКШ та після АКШ). Всього проведено 124 сцинтиграфічних дослідження. Обробку даних МСГ проводили за допомогою робочої станції Xeleris, використовуючи пакети радіологічних програм Myovation та ECToolBox. кількість ЖМ визначали за полярною картою з використанням тесту 50% накопичення РФП та більше.

**Результати.** Аналіз даних МСГ проводили за допомогою параметричних та непараметричних критеріїв. З метою побудови прогностичної моделі ефективності лікування досліджувався зв'язок показників МСГ до лікування з результатом лікування, який вимірювався величиною ЖМ, досягнутого після лікування. Проведене дослідження вказало вплив на результат лікування таких параметрів як ФВ ЛШ%, площа ураження коронарного русла та ЖМ. Найбільший вплив на результати лікування мав показник ЖМ до лікуван-

ня ( $\beta = -1,19642$ ), далі відсоток площі ураження коронарного русла ( $\beta = 0,33270$ ), а також ФВ ЛШ ( $\beta = 0,20965$ ). Це дозволило побудувати діагностичну модель для прогнозу величини життєздатності міокарду після лікування.

Модель розроблена логіт-перетворенням залежної змінної ЖМ після лікування для застосування багатовимірної лінійної регресії за методом максимальної правдоподібності. В результаті змінної ЖМ після лікування модель може бути представлена в наступному вигляді:

$$\text{ЖМПЛ} = \frac{1}{1 + \exp(\sum_{j=1}^3 \text{Param}_j A_j)} \text{ де}$$

ЖМПЛ — ЖМ після лікування;

Param<sub>j</sub> — коефіцієнти, що відповідають предикторам впливу на результат лікування таким як:

A1 — площа ураження коронарного русла

A2 — ЖМ (%) до;

A3 — ФВ ЛШ (%)

**Висновки.** Запропонована модель характеризується статистично значущими оцінками коефіцієнтів та високим для біостатистичних досліджень коефіцієнтом детермінації Adjusted R<sup>2</sup>=0,893 (89% фактичних спостережень підтверджують модель) і може розглядатися як ілюстрація запропонованого підходу до прогнозування лікувального ефекту.

### ЗАСТОСУВАННЯ ДИНАМІЧНОЇ РЕНОСЦИНТИГРАФІЇ З ФОСФАТНИМИ СПОЛУКАМИ ТЕХНЕЦІУ У ХВОРИХ З ПАТОЛОГІЄЮ НИРОК

Кундін В.Ю.

Державна установа

«Інститут серця МОЗ України», м. Київ

Динамічна реносцинтиграфія (ДРСГ) проводиться з радіофармапрепаратами (РФП) клубочкового та каналцевого механізмів елімінації. Серед перших РФП основним є  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА, який дозволяє оцінити швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ) та екскреторну здатність нирок. Однак, і фосфатні сполуки технецію дозволяють оцінити вищеперераховані параметри. Це  $^{99m}\text{Tc}$ -пірофосфат та  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП (метилендіфосфонат). В самостійному варіанті фосфатні сполуки для дослідження нирок не використовуються, але в багатоцільових дослідженнях є можливість при однократному введенні РФП одночасно дослідити і нирки і кістки. Такою можливістю користуються більшість наших спеціалістів. Найчастіше ми використовуємо  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП. Механізм елімінації даних РФП - клубочкова фільтрація в зв'язку з малим розміром молекул (молекула  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПО має розмір 0,5-3 нм,  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП - 1-2,5 нм), що дозволяє їм безперешкодно проходити крізь базальну мембрану клубочків. Такий процес в основному відбувається в перші 30 хвилин після введення  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП, що дозволяє провести ДРСГ протягом перших 20 хвилин після введення препарату. Так, ШКФ при  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА в нормі складає в середньому дорівнює  $119,6 \pm 7,3$  мл/хв., а для  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП -  $110,5 \pm 5,4$  мл/хв., що є співвідставним при відсутності порушень екскреторної здатності нирок. Активність  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА та  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП при ДРСГ на дослідження складає 2 МБк/кг маси тіла. Ефективні дози опромі-

нення пацієнтів дорівнюють для  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА 0,0052 мЗв/МБк та 0,0059 мЗв/МБк для  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП.

Однак, фармакокінетика  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА і  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП різна. Якщо  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА має трьохекспонентний характер виведення, то  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП – двокомпонентний. За перші 3 години після введення  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА виводиться до 30% препарату і тільки через 24 години – 90%.  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА на 3-5% зв'язаний з білками плазми крові,  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП – на 8%. Але на відміну від  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП основна частина  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА перебуває у внеклітинному просторі. Суттєвим недоліком  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП є фіксація РФП в кістках та кістковому мозку, що треба враховувати досліднику, який проводить ДРСГ з цим препаратом. За 3 години нирками виводиться до 30% РФП.

Виходячи з багаторічного досвіду своєї роботи, а також досвіду роботи деяких наших колег хочу відзначити наступні основні постулати для використання  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП для оцінки функції нирок сцинтиграфічним методом.

По перше, категорично забороняється проводити ДРСГ з  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП дітям всіх вікових категорій, в зв'язку з високою фіксацією  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП в кістковому мозку і зонах росту кісток, що значно збільшує променеве навантаження і підвищує можливість появи стохастичних ефектів.

По друге, в літературі є методика визначення ступеня запальних процесів в нирках при гострому та хронічному пієлонефритах, гломерулонефритах, що має значне прогностичне значення в оцінці ефективності лікування. При цьому потрібно зазначити, що активність  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП в даній методиці в 4 рази менша рекомендованої, тобто 0,5 МБк/кг маси тіла. Однак, це дослідження не є стандартизованим і в більшості випадків повинна по можливості бути зміненою на дослідження з  $^{99m}\text{Tc}$ -ДМСА.

По третє, у всіх випадках первинного або повторного обстеження хворого потрібно використовувати  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПА. При плануванні роботи відділення треба виділяти окремі дні або години для проведення ДРСГ.

Четверте, якщо виникла нагальна необхідність для окремого хворого проведення ДРСГ в нагальному порядку, а в наявності є лише  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП, то таку діагностику можливо застосувати лише у хворих з пухлинними ураженнями нирок, які готуються на термінову операцію. Також у хворих яким призначена остеосцинтиграфія з визначенням функції нирок (пухлини нирок, призначення хіміотерапії, оцінка впливу хіміопрепаратів на функцію нирок).

Таким чином, використання ДРСГ з  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП має свої обмеження і особливості, які потрібно враховувати лікарю. Методика не призначена для широкого використання в практиці роботи відділень радіонуклідної діагностики.

#### КЛІНІЧНІ ВИПАДКИ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

*Луховицька Н.І., Савченко А.С.*

*Харківський національний університет*

*ім. В.Н. Каразіна Міністерства освіти*

*і науки України, Харків, Україна*

*ДУ «Інститут медичної радіології та онкології*

*ім. С.П. Григор'єва НАМН України», м. Харків*

**Вступ.** Відомо, що диференційований рак щитоподібної залози (ДРЩЗ) в переважній більшості має

сприятливий прогноз повного вилікування, але в 10-20% випадків можуть бути діагностовано метастази в легені. Це значно погіршує прогноз виживаності і ставить питання про вибір тактики і тривалість лікування, що робить актуальним оприлюднення власної клінічної інформації.

**Мета.** Оцінити тактику лікування при метастатичному ДРЩЗ.

**Матеріали та методи.** Наведено інформацію про лікування 6 хворих на ДРЩЗ і метастазами в легені, усі жінки, віком від 18 до 72 років; у 4 випадках гістологічно підтверджено папілярну форму ДРЩЗ і по одному випадку папілярно-фолікулярну і фолікулярну; в 2 пацієнток встановлено II стадію пухлинного процесу, в 4-х – IV ст.; всі хворі відносяться до 2 клінічної групи. Чотири пацієнтки були проліковані високодозною радіоїодотерапією (РІТ) ( $^{131}\text{I}$ -натрій-йодид перорально в рідкій або капсульованій формі, активність на 1 курс 4000-5500 МБк, кількість курсів визначається індивідуально). В 3 випадках встановлено йодонегативну форму тиреоїдного раку, одна хвора отримує таргетну терапію препаратом «Нексавар» 400-600 мг/добу протягом 6 місяців. Усі хворі отримують супресивну гормонотерапію левотироксином, РІТ проводиться на фоні скасування гормонотерапії протягом 3-4 тижнів, тиреоглобулін (ТГ) і антитіла до нього (АтТГ) у сироватці крові визначають перед РІТ імунометричним методом. УЗД шиї проводять 2-3 рази на рік, комп'ютерну томографію легень 1-2 рази на рік. Після РІТ хворим проводять постлікувальну сцинтиграфію усього тіла на «залишкових» активностях у передній і задній проекціях на апараті ОФЕКТ «Філіпс».

**Результати дослідження.** У 3 пацієнток при застосуванні високодозної РІТ- 5500 МБк простежується позитивна рентгенологічна (КТ) і сцинтиграфічна динаміка, рівень ТГ поступово знижується, вони продовжують лікування з використанням засобів, спрямованих на профілактику ускладнень протягом 3-х років. У 1 випадку після 2 курсів РІТ метастази в легені набули радіоїодорезистентного характеру, рівень ТГ стабільно 1000 нг/мл, заплановано таргетну терапію. Одна хвора відмовилась від протипухлинного лікування і за період спостереження – 6 років, приймає лише супресивну гормонотерапію (рентгенологічно – без суттєвої динаміки). У 1 пацієнтки метастази були встановлені при КТ дослідженні, після завершення РІТ рівень ТГ був стабільно низький 0-2 нг/мл. При застосуванні Нексавару через 4 міс. за даними КТ зменшення таргетних вогнищ на 20%, часткова відповідь.

**Висновки.** Метастази в легені значно погіршують прогноз повного вилікування, але хворі можуть жити ще і 5-10 років, що підтверджено власними клінічними даними.

Таргетна терапія для йодонегативних форм ДРЩЗ препаратом Нексавар має високу ефективність, але лікування супроводжується важкими побічними ефектами. Рівень ТГ при йодонегативних метастазах може бути не інформативним.

Строки і сумарна активність радіоїоду при йодопозитивних метастазах у легенях і при позитивному ефекті від лікування залишаються невизначеними.

**СІАЛОСЦИНТИГРАФІЯ  
З <sup>99m</sup>Tc-ПЕРТЕХНЕТАТОМ У ПАЦІЄНТКИ  
З ПОСТПРОМЕНЕВИМ УРАЖЕННЯМ СЛИННИХ  
ЗАЛОЗ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)**

Новерко І.В.<sup>1</sup>, Сатир М.В.<sup>1</sup>, Макарєнко В.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Державна установа «Інститут серця Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ

<sup>2</sup>Державна установа «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка Національної академії медичних наук України», м. Київ

**Вступ.** Одним з побічних ефектів радіоїодтерапії, яка виконується при лікуванні папілярних карцином щитоподібної залози, є ураження паренхіми великих слинних залоз (СЗ), що призводить до зниження їх функціональних резервів. Прогноз при радіаційному сіалозаденіті в більшості випадків сприятливий і визначається ступенем порушення функції СЗ. Сцинтиграфія відіграє значну роль в діагностиці запальних та дистрофічних уражень СЗ, даючи можливість оцінити не тільки функцію, а й морфологію СЗ шляхом реєстрації поглинання і виведення <sup>99m</sup>Tc-пертехнетату секреторними клітинами СЗ після його внутрішньовенного введення.

**Мета.** Використати можливості сіалосцинтиграфії з <sup>99m</sup>Tc-пертехнетатом для визначення концентраційної та екскреторної здатності привушних (ПВ) і підщелепних (ПЩ) СЗ, а також вивчити здатність залозистої тканини до функціонування в умовах підвищеного навантаження.

**Матеріал і методи.** Пацієнтка Б., 41 рік з діагнозом: калькульозний сіалоаденіт (?) лівої ПВ СЗ, ураження СЗ на тлі радіоїодтерапії (в анамнезі папілярна карцинома щитоподібної залози, тиреоїдектомія, прийом per os 4,2 Гбк NaI131). На УЗД СЗ: права та ліва ПВ СЗ не збільшені в розмірах, ехогенність знижена, структура неоднорідна за рахунок лінійних гіперехогених включень, протоки не розширені, конкременти не візуалізуються. Права ПЩ СЗ не збільшена в розмірах, ехогенність середня, структура однорідна, протоки не розширені, конкременти не візуалізуються. Ліва ПЩ СЗ незначно збільшена в розмірах, ехогенність середня, структура неоднорідна за рахунок лінійних гіперехогених включень, протоки не розширені, конкременти не візуалізуються. За результатами обстеження – УЗ ознаки загострення двобічного хронічного паротиту, хронічний підщелепний сіалоаденіт.

Виконано сцинтиграфію СЗ з <sup>99m</sup>Tc-пертехнетатом в передній проекції у динамічному режимі.

**Результати.** Сцинтиграфічно протягом дослідження обидві ПВ СЗ слабо візуалізувалися, контури їх були нечіткі, нерівні; накопичення та розподіл РФП в них знижений (права ПВ залоза мала значно гіршу візуалізацію порівняно з лівою залозою). При оцінці функціональної спроможності ПВ СЗ були виявлені сцинтиграфічні ознаки значного зниження концентраційної здатності правої ПВ залози з різким зниженням її екскреторної здатності та ознаки різкого зниження екскреторної здатності лівої ПВ залози без порушення її концентраційної здатності.

Протягом дослідження обидві ПЩ слинні залози добре візуалізувалися, контури їх були чіткі, рівні; накопичення та розподіл РФП в них відносно рівномірний, інтенсивний. При оцінці функціональної спроможності ПЩ СЗ були виявлені сцинтиграфічні ознаки

прискорення як концентраційної, так і екскреторної здатності обох ПЩ залоз.

**Висновки.** Сіалосцинтиграфія з <sup>99m</sup>Tc-пертехнетатом в динамічному режимі, яка була застосована у даної пацієнтки, дозволила оцінити концентраційну та екскреторну функцію кожної СЗ окремо, а також дала можливість визначити здатність залозистої тканини до функціонування в умовах підвищеного навантаження і тактику подальшого лікування.

**ОЦІНКА НЕЙРОПСИХОЛОГІЧНОГО  
СТАНУ ПАЦІЄНТІВ ЗА ДАНИМИ ОФЕКТ  
В ПРОМІЖНОМУ ТА ВІДДАЛЕНОМУ  
ПЕРІОДАХ МІННО-ВИБУХОВОЇ  
ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ**

Новікова Т.Г.<sup>1,3</sup>, Ніколов М.О.<sup>2</sup>, Макеєв С.С.<sup>1</sup>, Щербіна О.В.<sup>3</sup>, Пишньоха Н.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ДУ «Інститут нейрохірургії імені академіка А.П. Ромоданова НАМН України»

<sup>2</sup>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

<sup>3</sup>Кафедра ядерної медицини, радіаційної медицини, радіаційної онкології та радіаційної безпеки «Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика», м. Київ

<sup>4</sup>КМДА «Київський міський центр допомоги учасникам АТО», м. Київ

**Вступ.** Великою медичною і соціальною проблемою є реабілітація хворих, що перенесли черепно-мозкову травму в результаті мінно-вибухової дії, яка викликає істотні розлади ментального здоров'я. Залишкові явища мають довготривалий перебіг та значно порушують якість життя: неможливість ресоціалізації, втрата сенсу життя, планів на майбутнє, войовничість до оточуючих. Це призводить до формування девіантної поведінки, неможливості повноцінно виконувати свої обов'язки громадянина через відсутність збереженої критичності мислення.

Існує велика «недодіагностика» порушень ментального здоров'я ветеранів.

Найбільш поширеним методом діагностики відповідних пацієнтів є нейропсихологічне тестування (НПТ). В той же час результати НПТ залежать не тільки від суб'єктивних оцінок лікаря, але й навмисного чи ненавмисного впливу пацієнтів на діагностичну процедуру. Тому ставляться завдання об'єктивізації морфо-функціонального стану головного мозку на основі інструментальних методів. Одним з таких методів є однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ) головного мозку (ГМ) з перфузійним радіофармпрепаратами (РФП).

Мета розробка методики оцінки нейропсихологічного стану військовослужбовців з наслідками мінно-вибухової черепно-мозкової травми за даними ОФЕКТ

**Матеріали та методи.** Були проаналізовані дані 52 хворих з помірною черепно-мозковою травмою (ЧМТ) внаслідок бойової контузії (БК). Всі хворі були військовослужбовцями і знаходилися в зоні бойових дій від 4 місяців до 2 років. Наслідки ЧМТ слід вважати віддаленими, оскільки на момент їх комплексного обстеження пройшло від 6 до 12 місяців після контузії. Середній вік пацієнтів — 40±9 років.

Пацієнти пройшли комплексне клінічне обстеження, яке включало: НПТ, ультразвукову діагностику (УЗД) судин голови та шиї, ОФЕКТ.

**Результати.** Спостерігаються кореляційні взаємозв'язки між показниками ефективного кровотоку в сегментах головного мозку та ступенем виразності вегетативних та когнітивних змін. Найбільш значимими критеріями оцінки нейрокогнітивних змін за даними ОФЕКТ є сукупність відношень накопичення  $^{99m}\text{Tc}$ -ГМПАО в різних сегментах мозку та запропонованого критерія внутрішньопівкульової симетрії (по 3-4 показника). Використання цих критеріїв дозволило досягти коефіцієнта кореляції між даними ОФЕКТ та НПТ порядку 0,9 ( $p < 0,05$ )

**Висновки.** Встановлено, що результати ОФЕКТ дослідження корелюють з результатами нейропсихологічного тестування.

**Ключові слова:** ОФЕКТ, головний мозок (ГМ), мінно-вибухова травма (МВТ), об'ємний мозковий кровотік (ОМК), нейропсихологічне тестування (НПТ), постконтузійний синдром (ПКС)

### МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ ТА МЕДИКАМЕНТОЗНОЇ КОРЕКЦІЇ УСКЛАДНЕНЬ КОМБІНОВАНОГО ЛІКУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

Васильев Л. Я.,<sup>1</sup> Радзішевська Є. Б.,<sup>2</sup>  
Савченко А. С.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Державна установа «Інститут медичної  
радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва  
НАМН України», м. Харків

<sup>2</sup>Харківський державний медичний  
університет, м. Харків

<sup>3</sup>Харківський національний університет  
ім. В. Н. Каразіна, м. Харків

**Актуальність.** Рак щитоподібної залози (РЦЗ) є найбільш розповсюдженою пухлиною ендокринної системи та складає 1,0-2,2% усіх злоякісних новоутворів.

Загальноприйнята програма лікування тиреоїдного раку включає радикальне хірургічне лікування, радіонуклідну терапію (РНТ) та гормонотерапію.

Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України» є провідною установою з лікування патології щитоподібної залози. База даних «Стаціонар», що заповнюється в установі з 1992 р., містить анкетні дані та епікризи понад 11 тис. пацієнтів, хворих на РЦЗ.

**Мета роботи:** виявити ризики ранніх негативних наслідків хірургічного лікування, радіоїодотерапії та гормонотерапії, розробити ефективні методи медикаментозної профілактики та корекції вищеназваних ускладнень.

Для аналізу ранніх ускладнень комбінованого лікування використовували вибірку із 120 хворих на рак щитоподібної залози з урахуванням анамнестичних даних і даних про характер кожного з методів лікування. Дослідження було спрямовано на виявлення факторів, що на статистично значущому рівні впливали на появу анемії, гастриту, сіалоаденіту, порушень серцевого ритму (ПСР), полінейропатії (ПНП) та ін.

Аналізувалися такі супутні хвороби, як гіпертонічна хвороба (ГХ), виразкова хвороба (ВХ) шлунка та дванадцятипалої кишки, ішемічна хвороба серця (ІХС), гіпаратиреоз, цукровий діабет (ЦД), серцева недостатність (СН), системні захворювання сполучної тканини (СЗСТ), варикозне розширення вен нижніх кінці-

вок. Також враховувалися бали за шкалою ECOG до початку лікування. Поряд з цим, враховували вік хворих, рівень антитіл до тиреоглобуліну (АТТГ), показники функцій щитоподібних залоз.

Статистичну обробку даних проводили за допомогою пакета прикладних програм Statistica Basic Academic 13 for Windows (License Number: 139-956-866). Було використано процедури аналізу таблиць сполученості та непараметричні методи. Залучалися критерій «Хі» квадрат Пірсона (КХП), критерій Манна-Уїтні (КМУ) та критерій Краскела-Уолліса (ККУ).

У хворих на диференційований рак щитоподібної залози після проведеного хірургічного лікування та радіонуклідної терапії на фоні гіпотиреозу спостерігалися ускладнення з боку кардіальної, респіраторної, гастроентерологічної, нервової систем та зниження якості життя, що потребувало своєчасної діагностики та медикаментозної корекції.

За результатами проведеного дослідження хворих на ДРЦЗ з динаміці РНТ визначено прогностичні критерії ризику ранніх ускладнень спеціального протипухлинного лікування (рівень кальцію, характер хірургічного втручання та кількість операцій, сумарна активність  $^{131}\text{I}$ , кількість курсів РНТ, вік, супутня патологія та ін.).

Запропоновано комплекси медикаментозної профілактики та лікування ранніх ускладнень РНТ з боку кардіальної, респіраторної, гастроентерологічної, нервової систем.

**Висновки.** Застосування персоналізованих методів діагностики та лікування ускладнень комбінованого лікування ДРЦЗ дозволяє стабілізувати стан хворих, уникнути незапланованої перерви у програмі спеціального лікування, запобігти прогресуванню супутньої патології, знизити ризики пізніх променевих ускладнень, покращити якість життя пацієнтів.

### ВПРОВАДЖЕННЯ ТОМОГРАФІЧНИХ МЕТОДИК У РУТИННУ ПРАКТИКУ ВІДДІЛЕНЬ РАДІОНУКЛІДНОЇ ДІАГНОСТИКИ: ДОСВІД РОБОТИ ВІДДІЛЕННЯ РНД ІНСТИТУТУ СЕРЦЯ

Сатир М. В., Новерко І. В.

ДУ «Інститут серця МОЗ України», м. Київ

**Вступ.** Розвиток ядерної медицини отримав нові перспективи завдяки впровадженню томографічних і сумішених методик у повсякденну клінічну практику. Застосування однофотонно-емісійної, позитронно-емісійної томографії (ОФЕКТ, ПЕТ) та сумішених з рентгєнівською комп'ютерною томографією (КТ) технологій (ОФЕКТ/КТ, ПЕТ/КТ) дозволило поєднувати метаболічні і структурні діагностичні методи. Це відкриває важливі і неочікувані можливості променевої діагностики у різних галузях клінічної медицини, змушує оцінювати патологічні процеси під іншим кутом зору.

Впровадження новітнього діагностичного обладнання в Україні дає можливість виконувати обстеження на рівні світових стандартів. У відділенні радіонуклідної діагностики Інституту серця Міністерства охорони здоров'я України з 2007 року дослідження виконуються на однофотонно-емісійному комп'ютерному томографі, поєднаному з рентгєнівським комп'ютерним томографом (ОФЕКТ/КТ) – Infinia Hawkeye фірми "General Electric". За більше ніж 10 років накопичено великий досвід застосування томографічних і сумішених методик у галузях кардіології, онкології, нефро-

урології, ендокринології, пульмонології, ортопедії і травматології.

Томографічні і суміщені режими застосовуються у наступних аспектах:

- 1) корекція атенуації гамма-квантів при глибокому заляганні досліджуваного органа (при міокардіосцинтиграфії - МСГ);
- 2) анатомічна локалізація ділянок зі зміненою метаболічною активністю (при виявленні метастатичних вогнищ);
- 3) оцінка метаболічної значущості виявлених морфоанатомічних змін (при визначенні активності запальних процесів в структурах скелету);
- 4) співставлення морфологічної і метаболічної характеристик досліджуваних органів і систем (при оцінці реверсивності порушень перфузії міокарду, рівномірності перфузії легень).

**Матеріали і методи.** У процесі роботи ми виконували стандартні сцинтиграфічні методики та впроваджували томографічні режими при обстеженнях серця, опорно-рухового апарату, нирок, паразитоподібних залоз (ПЩЗ), печінки, визначенні перфузії легень та виявленні злоякісних утворень. За 10 років виконано 445 сцинтиграфічних досліджень міокарду (380 з них у режимі ОФЕКТ, 65 – ОФЕКТ/КТ), 720 остеосцинтиграфій (ОСГ) в режимі ОФЕКТ та 114 – ОФЕКТ/КТ (додатково до стандартного планарного режиму), 55 сцинтиграфій ПЩЗ у режимі ОФЕКТ/КТ (при атиповому розташуванні аденом) та 28 томографічних обстежень нирок з препаратами коркової фіксації.

**Результати.** У період з 2010 по 2020 рік було освоєно наступні діагностичні методики:

Міокардіосцинтиграфія (МСГ) – метод візуалізації міокарду лівого шлуночка (ЛШ) серця для оцінки його функціонального стану пропорційно об'єму коронарного кровотоку. Ми виконували МСГ у томографічному режимі (ОФЕКТ або ОФЕКТ/КТ), що дозволяло візуалізувати стінки ЛШ в аксиальній, сагітальній і фронтальній площинах, оцінити ступінь, локалізацію і реверсивність порушень перфузії, розрахувати фракцію викиду ЛШ. Висока діагностична точність методу допомагає у діагностиці і стадіюванні ІХС, визначенні серцево-судинних ризиків, виборі оптимального лікування (медикаментозна терапія або ревазуляризація) та прогнозуванні важких коронарних подій.

Остеосцинтиграфію виконували в томографічному режимі при патології дрібних структур хребта (остеоартрити міжхребцевих суглобів, переломи остистих та поперекових відростків хребців, спондиліоз і спондилолітез), плануванні хірургічного лікування, больовому синдромі при переважанні суглобів, травмах дрібних кісток та суглобів кистей і стоп, а також для оцінки суглобових ендопротезів та кісткових імплантів. Особливу цінність ОСГ відмічали при неоднозначних результатах рентгенівської КТ та МРТ.

Сцинтиграфія ПЩЗ в режимі ОФЕКТ/КТ має високу чутливість (понад 90%) при множинному ураженні або атиповому розташуванні аденом ПЩЗ, що спостерігається у 2-15% випадків і становить велику проблему при їх хірургічному лікуванні.

Статична нефросцинтиграфія з препаратами коркової фіксації в томографічному режимі дозволяла оцінити об'ємне відношення «шрамів» і функціонуючої паренхіми нирок.

Статична сцинтиграфія печінки в режимі ОФЕКТ дозволяла оцінити точну локалізацію і об'єм дефектів

фіксації, печінково-селезінковий індекс та співвідношення ураженої і функціонуючої ретикуло-ендотеліальної тканини.

Сцинтиграфія з туморотропними РФП заснована на специфічній (аналоги соматостатинових рецепторів) або неспецифічній ( $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ ,  $^{99m}\text{Tc(V)DMSA}$ ) фіксації радіофармпрепарату (РФП) у тканинах зі зміненою метаболічною та мітотичною активністю. Методика застосовувалась для визначення стадії і поширеності нейроендокринних пухлин, а також для диференційної діагностики доброякісних та злоякісних утворень легень, грудних залоз, головного мозку. ОФЕКТ/КТ необхідна для виявлення, локалізації вогнищ та кореляції їх метаболічної активності (ОФЕКТ) зі структурними характеристиками (КТ).

Перфузійна сцинтиграфія легень – метод оцінки мікроциркуляторного русла та співвідношення кровопостачання в сегментах і частках легень. При тромбоемболії легеневої артерії, хронічних обструктивних захворюваннях, пневмоніях та пухлинах легень ОФЕКТ/КТ дозволяє точно локалізувати зону ураження і оцінити ступінь зниження перфузії.

**Висновок.** На сьогодні технології ОФЕКТ та ОФЕКТ/КТ дозволяють точно локалізувати патологічні вогнища і чітко прив'язати їх до анатомічних структур, а нові алгоритми візуалізації значно підвищують діагностичну точність сцинтиграфії у вирішенні складних клінічних задач. Перевагами томографічних методик є можливість точної локалізації метаболічних порушень, оцінки об'єму патологічних змін, поєднання функціональної та структурної інформації в одному обстеженні, скорочення часу діагностичного пошуку і своєчасного призначення лікування.

## МУЛЬТИМОДАЛЬНІ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В ПЕДІАТРІЇ

Северин Ю. П.

НДСЛ ОХМАТДИТ, м. Київ

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ

Мультимодальні візуалізації забезпечують можливість суміщення технологій візуальних діагностичних методів ядерної медицини (одnofотонна емісійна комп'ютерна томографія – ОФЕКТ, позитронна емісійна комп'ютерна томографія - ПЕТ) та рентгенологічного методу (мультидетекторна комп'ютерна томографія (МДТК) чи магнітно-резонансна томографія (МРТ)), що представлені у гібридних апаратах ОФЕКТ/КТ, ПЕТ/КТ, ПЕТ/МРТ та ОФЕКТ/ПЕТ/КТ і визначає еру мультимодальних зображень. Застосування цих високих технологій дозволяє своєчасно визначити функціональні та морфологічні зміни в організмі людини, що загалом підвищує діагностичну точність комбінованих досліджень в порівнянні з окремо проведеними обстеженнями. Це суттєво важливо в педіатричній практиці, коли несвоєчасне визначення патології та відповідно, неправильне лікування може призвести до незворотних наслідків організму, що розвивається. Комбінація цих методів дозволяє визначити більшу чітку локалізацію, розмір, розповсюдження та природу патологічного процесу в будь-якій частині тіла людини, забезпечити ранню та більш точну діагностику, що відповідно підвищує ефективність планування лікування, контроль ефективності лікування, зменшення хірургічних ризиків. Все це в результаті підвищує якість лікування пацієнта в цілому. Можливість

проведення різних видів сканування за один підхід зменшує для пацієнта необхідну кількість візитів у лікувальній установі, що в свою чергу, підвищує комфортність медичного обслуговування.

Використання променевої методики діагностики хоча і призводить до променевого навантаження на пацієнта, але при ефективному виборі діагностичних зображень та призначенні чітко обґрунтованих досліджень не перевищує рекомендованих рівнів ефективних доз для пацієнтів.

Під час проведення складних педіатричних досліджень, в першу чергу використовують неіонізуючі методи променевої діагностики. Але не завжди ці методи забезпечують необхідну інформативність та забезпечують ранню діагностику патології. За оглядом літературних джерел, наведені приклади використання мультимодальних технологій в педіатричній галузі. Одночасна оцінка при отриманні молекулярної інформації в поєднанні з точною анатомічною деталізацією створює значні можливості як сучасних, так і майбутніх очікувань щодо можливостей ядерної медицини.

### РАДІОНУКЛІДНА ДІАГНОСТИКА І ПЕПТИД-РЕЦЕПТОРНА ТЕРАПІЯ НЕЙРОЕНДОКРИННИХ ПУХЛИН

*Солодяникова О.І., Даниленко В.В.,  
Сукач Г.Г., Саган Д.Л.  
Національний інститут раку,  
м. Київ*

Радіонуклідні методи є функціональними і використовуються для візуалізації соматостатинових рецепторів, з допомогою ОФЕКТ з  $^{99m}\text{Tc}$ -тектротидом або ПЕТ з аналогами соматостатину, міченими  $^{68}\text{Ga}$ . Ці дані поєднуються з результатами морфологічних методів візуалізації і є важливими для прийняття рішення щодо найбільш оптимальних схем терапії.

В Україні використовується  $^{99m}\text{Tc}$ -тектротид, оскільки зареєстрованим є генератор технецію.

Для терапії нейроендокринних пухлин в ядерній медицині використовуються ітрію-90, який є чистим  $\beta$ -випромінювачем з фізичним періодом напіврозпаду 64 год. Максимальна і середня енергія його  $\beta$ -частинок складає 2,28 MeV і 0,934 MeV відповідно. Максимальна і середня глибина проникнення  $\beta$ -частинок в м'які тканини 11 мм і 3,9 мм відповідно.

$^{177}\text{Lu}$  є  $\beta$ - і  $\gamma$ -випромінювачем з фізичним періодом напіврозпаду 162 год (6,73 днів). В порівнянні з  $^{90}\text{Y}$ ,  $^{177}\text{Lu}$  має низьку максимальну і середню енергію  $\beta$ -частинок (0,498 MeV і 0,133, відповідно), максимальне і середнє проникнення в м'які тканини складає 1,7 мм і 0,23 мм відповідно. Такі властивості  $^{177}\text{Lu}$  дозволяють після лікування одержати відповідні зображення і провести дозиметричні виміри.

Радіонуклідна пептид-рецепторна терапія (РПРТ) використовується для лікування пацієнтів з позитивною експресією соматостатину підтипу 2 (sstr2), або з метастатичною чи неоперабельною нейроендокринною пухлиною. У таких пацієнтів пухлини локалізуються в шлунково-кишковому тракті, підшлунковій залозі або бронхіальних структурах. Разом з тим в цю групу також можуть входити пацієнти з феохромоцитомою, парагангліомою, нейробластомою і медулярним раком щитовидної залози. Найбільш підходять для РПРТ хворі, у яких нейроендокринні високо- і середньодиференційовані карциноми визначаються як НЕП 1 -

2 ступеня у відповідності до останньої класифікації ВООЗ від 2010 року.

Радіонуклідна терапія нейроендокринних пухлин з допомогою  $^{131}\text{I}$ -MIBG ( $^{131}\text{I}$ -метайодбензилгуанідину) в Україні проводиться тільки в Національному інституті раку, у відділенні ядерної медицини з 2004 року.

В 2010 році в Інституті була створена група експертів по лікуванню нейроендокринних пухлин. На теперішній час проходять лікування хворі з феохромоцитомою, парагангліомою, нейробластомою III-IV ст. і медулярною карциномою щитовидної залози. Лікування даним препаратом проводиться і дітям з відповідними пухлинами.

### ОСТЕОСЦИНТИГРАФІЯ. МЕТАБОЛІЧНІ ХВОРОБИ КІСТОК ЧИ МЕТАСТАТИЧНЕ УРАЖЕННЯ?

*Северин Ю.П.<sup>1</sup>, Горбова О.Г.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет охорони здоров'я  
України імені П. Л. Шупика, Київ  
<sup>2</sup>Київський міській клінічний  
онкологічний центр, Київ*

**Вступ.** Метастатичні ураження кісток характеризуються негативною динамікою з боку клінічного стану пацієнта, радіологічних досліджень та лабораторних показників. Але для найточнішого визначення патології необхідне патологоморфологічне визначення. Дуже часто метастатичне ураження кісток виставляється тільки на підставі радіологічних досліджень, особливо коли в анамнезі присутній рак передміхурової залози, чи інші захворювання, які супроводжуються остеогенним ураженням.

**Мета.** Визначити ефективність використання радіологічних методик для виявлення та динамічного спостереження при лікуванні пацієнтів з патологічними вогнищами в кістках та диференціація з метаболічними порушеннями, на прикладі клінічного випадку.

**Матеріали та методи.** На прикладі пацієнта, який обстежувався на базі КМКОЦ за допомогою ОСГ з  $^{99m}\text{Tc}$ -МДП на стадії уточнення діагнозу перед початком спеціалізованого лікування та в подальшому, під час лікування і на стадії контролю після лікування.

**Висновки.** Остеосцинтиграфія дозволяє визначити розповсюдженість процесу, пов'язаного з метаболічними змінами в кістках, спостерігати за його перебігом та ефективністю лікування, але це неспецифічний метод для диференційної діагностики, і потребує підтвердження з боку як радіологічних, так і патоморфологічних методик.

### РАДІОНУКЛІДНИЙ МОНІТОРИНГ ТАРГЕТНОЇ ТЕРАПІЇ ЙОД-НЕГАТИВНОГО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

*Солодяникова О. І., Кметюк Я. В.,  
Даниленко В. В., Сукач Г. Г., Саган Д.Л.  
Національний інститут раку, Всеукраїнський центр  
радіохірургії при лікарні «Феофанія» Державного  
управління справами, м. Київ*

**Вступ.** Актуальність вивченої в роботі проблеми визначається тим, що попри сприятливий прогноз для більшості хворих на диференційований рак щитоподібної залози (ДРЩЗ), в 4-20 % випадків з'являються радіоїодрезистентні (РР) метастази, клітини яких не



здатні накопичувати радіоїод. За останні роки в Україні зареєстровані та почали використовуватись в лікуванні рефрактерних форм ДРЩЗ інгібітори тирозин-кінази (сорафеніб, сунітініб). Таким чином, проблема оцінки ефективності лікування пацієнтів з йод-негативними формами ДРЩЗ, в Україні вивчена недостатньо і метою дослідження стала – розробка способу лікування йод-негативних метастазів диференційованого раку щитовидної залози.

**Матеріали і методи.** Нами було проліковано 20 хворих з йод-негативними метастазами ДРЩЗ. Йод-негативний характер рецидивів та метастазів визначався за допомогою сцинтиграфії всього тіла (СВТ) з не-йодними РФП –  $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ ,  $^{99m}\text{Tc-DMCA}$ , ПЕТ з  $^{18}\text{F-ФДГ}$ . 8 пацієнтів склали групу, в якій відмічалось ураження кісток і лікування здійснювалось з допомогою радіонуклідної та дистанційної променевої терапії. Середній вік пацієнтів коливався від 43 до 76, медіана – 57,8 + 3,9. З них жінок – 11, чоловіків – 9. Патогістологічно папілярний рак діагностовано у 17, фолікулярний – у 3.

**Результати.** В основній групі у 12 пацієнтів відмічались метастази в легені, які були виявлені з допомогою КТ. На СВТ при використанні максимальної діагностичної дози (200 МБк), накопичення РФП не визначались. У 4 пацієнтів виникли метастази в середостіння, а в 4 – в лімфатичні вузли шиї (надключичні справа та підключичні зліва). Наступним етапом була таргетна терапія йод-негативного метастатичного вогнища в легені. Для оцінки результативності лікування була проведена ПЕТ/КТ з  $^{18}\text{F-ФДГ}$ . За даними метаболічного сканування достовірних змін, як щодо розмірів вогнища, так і ступеню його функціональної активності не виявлено. У 8 пацієнтів після проведення таргетної терапії залишалися вогнища, які продовжували накопичувати не-йодний РФП при діагностичному скануванні. Цим хворим була рекомендована дистанційна променева терапія, під час якої пацієнти одержали сумарну вогнищеву дозу 30 Гр, по 3 Гр за 10 фракцій. Ефект лікування проявився під час проведення 4-5 фракції опромінення.

#### **Висновки.**

1. Лікування йод-негативних метастазів ДРЩЗ з допомогою інгібіторів тирозин-кінази супроводжувалось зменшенням кількості метастатичних вогнищ та зниженням рівня їх функціональної активності.

2. При відсутності позитивної динаміки після 3-4 курсів, показано застосування дистанційної променевої терапії з СОД 30–50 Гр, яка дозволяє зменшити об'єм метастатичних осередків та знизити їх метаболічну активність.

### **$^{99m}\text{Tc-ТЕКТРОТИД}$ В ДІАГНОСТИЦІ МЕТАСТАЗІВ НЕЙРОЕНДОКРИННИХ ПУХЛИН**

*Сукач Г.Г.*

*Національний інститут раку, м. Київ*

**Вступ.** Експресія соматостатинових рецепторів характерна для нейроендокринних пухлин (НЕП) та їх метастазів. Використання сцинтиграфічних зображень для візуалізації соматостатинових рецепторів за даними літератури характеризується високою чутливістю (82-95%), але дещо нижчою специфічністю. Однак, дані щодо можливостей радіонуклідних метаболічних зображень у вирішенні цієї проблеми на теперішній час різні, що і стало метою нашого дослід-

ження – дослідити можливості радіонуклідного методу в діагностиці метастазів нейроендокринних пухлин.

**Матеріали і методи.** Діагностичне обстеження проведене 30 пацієнтам з НЕП, з них у 10 був діагностований карциноід підшлункової залози, у 15 – карциноід кишечника і у 5 – легень. Сканування в режимі все тіло проводилось з метою пошуку віддалених метастазів. Дослідження здійснювались на однофотонному емісійному комп'ютерному томографі (ОФЕКТ, Siemens, Німеччина). В якості радіофармпрепарату (РФП) використовувався  $^{99m}\text{Tc}$ -тектротид, який застосовується для візуалізації структур, які містять соматостатинові рецептори. До групи обстежених увійшли 12 жінок та 18 чоловіків, віком від 38 до 69 років.

**Результати.** У 6 пацієнтів з карциноідом підшлункової залози були виявлені метастази в печінку та парааортальні лімфатичні вузли. При карциноїді кишечника віддалене метастазування спостерігалось у 7 пацієнтів в печінку, у 2 – в легені. Метастазів в інші органи карциноїду легень не виявлено.

Визначена інформативність методу сцинтиграфії з  $^{99m}\text{Tc}$ -тектротидом у виявленні метастазів НЕП з наступними кількісними характеристиками: чутливість 86,5 %, специфічність 81,7 %, точність 76,4 %.

**Висновки.** 1. Сканування з  $^{99m}\text{Tc}$ -тектротидом дозволяє виявити пролонгацію пухлинного процесу у хворих на нейроендокринні пухлини з експресією соматостатинових рецепторів.

2. Дані радіонуклідного сканування дозволяють вчасно призначити відповідне медикаментозне лікування цієї категорії хворих.

### **ЗНАЧЕННЯ РАДІОНУКЛІДНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ ВСТАНОВЛЕННІ ДІАГНОЗУ КАРЦИНОМА НИРКИ**

*Ткаченко М.М., Романенко Г.О., Миронова О.В.,  
Макаренко А.В., Гороть І.В., Лазар Є.Д.*

*Національний медичний університет  
імені О.О. Богомольця, кафедра  
радіології та радіаційної медицини, м. Київ*

**Вступ.** За даними Національного інституту раку, в Україні показник захворюваності на карциному нирки (КН) серед чоловіків становить близько 10,1 на 100 тис. населення, серед жіночого населення – біля 6,2 на 100 тис. населення. Серед вперше захворівших на КН, початкові стадії виявили у 45,7 %, III – 28,3 %, IV – 21,6% хворих. У 25 – 30 % пацієнтів виявлялись метастази на момент первинного встановлення діагнозу і у 20 – 30 % після радикального лікування (прогресування захворювання). На сьогодні основними залишаються хірургічний і хіміотерапевтичні напрямки лікування, однак не менш актуальне питання про подальший перебіг захворювання, прогноз та виживаність пацієнта. Такі пацієнти потребують подальшого моніторингу і диспансерного нагляду. Застосування комплексних радіонуклідних методів діагностики значно покращить алгоритм обстеження таких пацієнтів і може бути використаним для подальшого динамічного спостереження в післялікувальному періоді.

**Мета роботи:** оцінити необхідність використання комплексного радіонуклідного обстеження (динамічної реносцинтиграфії з наступною остеосцинтиграфією) хворих на карциному нирки на всіх етапах встановлення діагнозу, лікування і в післялікувальному періоді.

**Матеріали та методи.** На кафедрі радіології та радіаційної медицини Національного медичного університету імені О.О. Богомольця на базі відділення радіонуклідної діагностики КМКЛ № 14 (зараз № 18) було обстежено групу хворих (10) віком 50- 69 років, з яких 3 пацієнта були на етапі встановлення TNM, 3 - перед операційним лікуванням, 4 пацієнти - після радикального лікування. Використовували радіонуклідну оцінку функціональної здатності нирок і подальшу остеосцинтиграфію з пірофосфатними з'єднаннями мічених  $^{99m}\text{Tc}$ , активністю 400-600 МБк, для етапного визначення функції ураженої і контрлатеральної нирки та подальшого виявлення метастатичного ураження кісток. Використовували програмне забезпечення «SpectWork» (Україна). Ефективна доза опромінення складала 2,36 – 3,54 мЗв. Дослідження проводили на гама-камері ОФЕКТ-1. Обробка результатів динамічної реносцинтиграфії включала якісну і кількісну оцінку. За 2-3 години проводили планарну сцинтиграфію скелету в режимі «все тіло», а потім доповнювали необхідною кількістю прицільних стандартних проекцій.

**Висновки.** Аналізуючи проведені комплексні радіонуклідні дослідження з фосфатними сполуками, міченими  $^{99m}\text{Tc}$ , які проводиться хворим на КН встановили, що цей підхід є одночасно інформативним щодо оцінки фільтраційно-екскреторної здатності обох нирок і виявлення вторинного ураження кісток. Тому доцільно проводити подальші дослідження, щодо складання алгоритму використання комплексного радіонуклідного обстеження на всіх етапах ведення пацієнтів з КН.

#### **ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОСВІТИ НА ДОДИПЛОМНОМУ ЕТАПІ НАВЧАННЯ НА КУРСІ «РАДІОЛОГІЯ» В НАЦІОНАЛЬНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

*Ткаченко М.М., Романенко Г.О.,  
Миронова, Морозова Н.Л.*

*Національний медичний університет імені  
О.О.Богомольця, кафедра радіології та радіаційної  
медицини, Україна, м. Київ*

**Вступ.** Існуючі сьогодні постійні зміни в світі медичних новітніх наукових технологій закладають необхідність в постійному удосконаленні системи початкової медичної освіти та в післядипломній професійній освіті. Ефективне рішення задач охорони здоров'я на рівні освітнього процесу потребує закладати в здобувачів вищої медичної освіти сучасних вдосконалених знань та вмінь, проведення цілеспрямованих організаційно-методичних заходів в усіх розділах підготовки лікарів, пріоритетом яких є підвищення практичних фахових умінь, широке використання у навчально-виховному процесі інноваційних технологій. Особливу увагу необхідно звернути на сучасне технологічне і комп'ютерне обладнання в радіології. Перспектива інтеграції України у міжнародну медичну спільноту може бути досягнена лише за умов вдосконалення технології викладання у вищій медичній школі. Унікальність і особливість процесу навчання студентів радіології полягає в необхідності навчити студента не лише вірно інтерпретувати променеві обстеження і встановлювати діагноз, а й самостійно розбиратись у фізико-технічному підґрунті і обирати найбільш доцільні методи променевої діагностики для досягнення клінічної мети. Застосування в навчанні інноваційних тех-

нологій дозволить здобути медичну освіту світового рівня, стати конкурентоспроможним фахівцем і мати можливість вибору праці у будь-якій країні.

**Мета роботи:** показати важливість застосування новітніх методів викладання для вивчення радіології на до дипломного етапі.

**Матеріали та методи.** З метою вдосконалення навчального процесу на кафедрі радіології та радіаційної медицини Національного медичного університету імені О.О.Богомольця розроблені й успішно використовуються мультимедійні презентації з кожного заняття, згідно навчальної програми. Враховуючи сьогоднішню необхідність в дистанційній освіті, створені навчальні озвучені мультимедійні презентації, які включають в себе теоретичний матеріал у вигляді схем, стандартні клінічні ілюстрації, навчальні та контрольні наочні завдання. Для кожної презентації розроблено практикум (робочий зошит), який викладено на сайті кафедри у розділі «методичні матеріали для студентів», де відображені ключові теоретичні питання і завдання. Ці практикуми постійно оновлюються згідно з програмою та прогресом у діагностичній галузі. В кожному занятті передбачено застосування всіх методів сучасної діагностики – рентгенологічних, КТ, МРТ, УЗД і радіонуклідної діагностики. При використанні програм «LIKAR\_NMU», «ZOOM» і «Discord» студент має можливість вивчати зображення на екрані монітора, проводити опис променевої картини у практикумі під контролем викладача. Наочність у поєднанні з текстовим супроводом створюють сприятливі умови для засвоєння інформації та набуття практичних навичок. По завершенні курсу радіології студенти повинні володіти набором знань і умінь, необхідних лікарям всіх спеціальностей, спираючись на які, могли б визначити доцільність призначення певному хворому того чи іншого методу, студент має правильно оформляти направлення пацієнта на дослідження та підготувати його до нього.

**Висновки.** Проведене анонімне анкетування і аналіз результатів навчання студентів за 2020-2021 навчальний рік показали, що робота в дистанційних кабінетах, створені співробітниками кафедри озвучені відео-лекції, інтерактивні презентації, робочі зошити і дистанційний супровід сприяють ефективному засвоєнню навчального матеріалу, роблять процес більш наочним і цікавим, дозволяють більш активно використовувати науковий та освітній потенціал кафедри, і таким чином обсяг матеріалу, що викладається за регламентований час, збільшується. Як наслідок, у студентів з'являється можливість самостійно удосконалювати практичні навички аналізу променевих зображень, тим самим підвищувати фаховий освітній рівень. Викладання радіології на сучасному етапі покликане підтримати прагнення європейської медичної спільноти створити єдиний науково-обґрунтований підхід до медичної освіти, показує перспективність таких форм навчання, що стимулюють активну індивідуальну діяльність студента.

#### **КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК ВАЖКОГО ПЕРЕБІГУ КОМБІНОВАНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ**

*Турицина В. Л.*

*Національний інститут раку, м. Київ*

Пацієнтка А, 1963 року народження, 5.12.2019 року прооперована з приводу злоякісного процесу в щитоподібній залозі. Об'єм хірургічного втручання – роз-

ширена операція Крайля, тиреоїдектомія, резекція правого гортанного нерва, резекції яремної вени, м'язів шиї справа та лімфодисекції.

Проведене патогістологічне дослідження постхірургічного матеріалу. В досліджуваному матеріалі виявлені ознаки комбінованого раку щитоподібної залози: папілярний рак, солідна папілярно-трабекулярна аденокарцинома. З метою остаточної верифікації діагнозу було проведене імуногістохімічне дослідження, яке за виявленим імунофенотипом клітин пухлини підтвердило діагноз папілярної карциноми щитоподібної залози.

У відділенні ядерної медицини НІР хвора пройшла лікування за наступною схемою: курс абляційної радіоїодтерапії (РІТ 4000 МБк), курс дистанційної променевої терапії на область рубцевих змін. Далі хворій з інтервалом в 1 рік призначалась РІТ в дозі 6600 МБк.

За період моніторингу в 2020 році пацієнтка захворіла на Covid-19, лікувалась і після завершення курсу лікування пройшла діагностичне сканування з  $^{131}\text{I-NaI}$ . Виявлено ознаки прогресування у виді м'якотканного компонента в області шиї. Продовжено лікування РІТ – проведений 1 курс (6600 МБк).

Враховуючи комбінований характер пухлини та наявність елементів папілярно-трабекулярної аденокарциноми, хворій була призначена консультація хіміотерапевта. В даний час вирішується питання про проведення хіміотерапії.

Таким чином, проведений клінічний випадок комбінованого раку щитоподібної залози підтверджує необхідність комплексного лікування, яке включає радіонуклідну терапію, дистанційну променеву та в деяких випадках хіміотерапевтичне лікування. Такі ситуації потребують постійного моніторингу як методами променевої діагностики так і визначенням онкологічних маркерів для щитоподібної залози. Ознак впливу перенесеної інфекції Covid-19 на перебіг основного захворювання в даній хворої ми не відмітили.

### **ЗАСТОСУВАННЯ РЕКОМБІНАНТНОГО ЛЮДСЬКОГО ТИРЕОТРОПІНУ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ КУМУЛЯТИВНОЇ ДОЗИ У ХВОРИХ З МНОЖИННОЮ ДИСЕМІНАЦІЄЮ ВИСОКОДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ**

*Фірсова М.М.<sup>1</sup>, Полякова Н.І.<sup>2</sup>, Іванченко О.І.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика,*

*кафедра ядерної медицини, радіаційної онкології та радіаційної безпеки, м. Київ*

*<sup>2</sup>КНП «Київський міський клінічний онкоцентр», радіологічне відділення відкритих ізотопів, м. Київ*

*<sup>3</sup>КНП «Обласний клінічний онкологічний центр Кіровоградської обласної ради»,*

*відділення радіонуклідної діагностики і терапії, м. Кіровоград*

**Вступ.** Застосування рекомбінантного людського тиреотропіну альфа є загально визнаним та ефективним етапом в лікуванні хворих з високодиференційованим раком щитоподібної залози (ВДРЩЗ). Це питання широко відображено в публікаціях як зарубіжних (P.Zanotti- Fregonara, 2009; I.Zagar, 2011), так і вітчизняних дослідників (Тронько М.Д., Гулеватий С.В., 2016; Ткаченко Г.І., Луховицька Н.І., 2014). Застосу-

вання рЛТТГ дозволяє знизити лікувальні активності, підвищити чутливість до радіоїодтерапії та значно покращити якість життя хворих в умовах відміни замісної терапії. Серед всіх хворих на ВДРЩЗ виділяється група для якої застосування цього препарату є життєво необхідним з огляду на важкість стану. Це хворі з множинними метастазами в легені, кістки або з поєднаною легеневою і кістковою дисемінацією. Питання зниження індивідуальної терапевтичної активності, а відтак, і кумулятивної дози в цілому, є особливо актуальним для цих хворих. Абсолютно зрозуміло, що досягти бажаного терапевтичного ефекту можливо лише за багаторазового призначення лікувальних курсів в переважній більшості – з високими активностями. Такий підхід, крім бажаного лікувального ефекту, на жаль, має і суттєві недоліки. Переопромінення організму, велике променеве навантаження на органи та системи, і нарешті – виникнення радіорезистентності. На тепер в світовій практиці з'явилась тенденція до якомога більшого зниження лікувальної дози, проте у хворих з поширеними формами раку щитоподібної залози (метастази в легені, або поєднане метастатичне ураження легень і кісток) це питання залишається дискусійним.

**Мета роботи:** оцінити ефективність повторних курсів радіоїодтерапії з різними дозовими активностями на фоні ендogenousного (за рахунок звичайної відміни гормону) та екзогенного (медикаментозного) гіпотиреозу у хворих з поширеною дисемінацією ВДРЩЗ.

**Матеріали і методи:** проаналізовано історії хвороб 19 пацієнтів з кістково-легеневими метастазами ВДРЩЗ. Стаття – жінки. Перша група – 9 пацієнток пролікованих декількома курсами із застосуванням препарату Тироген. Вік 45-64 роки. Друга група – 10 жінок пролікованих багаторазовими курсами на фоні звичайної відміни замісної терапії. Вік 43 – 69 років. Лікувальні активності  $\text{NaI-}^{131}$ : 3700 – 8100 МБк на курс. Тироген застосовувався згідно інструкції: 9 мг /м'язово 1 раз на добу/ 2 доби.

**Результати та обговорення:** враховуючи вік (наявність супутніх захворювань, в переважній більшості – серцево-судинних) та стан пацієнток, відміна препарату протягом 4-6 тижнів викликала дискомфорт різного ступеню у всіх хворих з ендogenousним гіпотиреозом. При застосуванні препарату Тироген побічних ефектів та виражених дискомфортних станів не відмічено, лише 2 пацієнтки мали головний біль та скарги на незначний біль в кістках. Рівні ТТГ перед лікуванням були вдвічі вищими у пацієнток на фоні медикаментозного гіпотиреозу у порівнянні з відміною гормону: 25-38 мкОд/мл при звичайній відміні гормону та 64-85 мкОд/мл при використанні Тирогену. При цьому, радіоїодтерапія з нижчими активностями на фоні медикаментозного гіпотиреозу мала ефект як в часі (повторні курси через 9-12 місяців у порівнянні до 4-6 при звичайному режимі), так і в лабораторних аналізах та загальній клінічній оцінці стану хворих. Відмічено суттєве зниження рівня ТГ (20/10 раз) та АТТГ протягом більш тривалого часу у порівнянні з групою ендogenousного гіпотиреозу.

**Висновки:** хворі із значно поширеним метастатичним ураженням ВДРЩЗ не мали ускладнень від екзогенного гіпотиреозу. Курси радіоїодтерапії проведені з підготовкою рЛТТГ показали більшу терапевтичну ефективність навіть при застосуванні менших лікувальних активностей.

## НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ «СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ЯДЕРНОЇ МЕДИЦИНИ, 13-14 ВЕРЕСНЯ 2021 Р. М. МИКОЛАЇВ, КОБЛЕВО

### ХІМІОМОДИФІКАЦІЯ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА РАК ГОЛОВИ ТА ШИЇ

Артюх С.В., Старенький В.П.,  
Сухіна О.М., Макарук О.В.

Державна установа «Інститут медичної  
радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва  
НАМН України», м. Харків

**Вступ.** Незаперечним є факт того, що хіміомодифікація підвищує ефективність променевої терапії хворих на рак голови та шиї. Стандартом хіміомодифікації є цисплатин в дозі 100 мг/м<sup>2</sup> 1 раз на 3 тижні, однак залишається актуальним індивідуалізація вибору хіміопрепарату в залежності від локалізації пухлини та соматичного статусу пацієнта.

**Мета дослідження:** аналіз ефективності та токсичності хіміомодифікуючих агентів при променевої терапії.

**Матеріали та методи.** Проаналізовано сучасні рекомендації щодо одночасного хіміопроменевого лікування та проведено порівняння з розробленою схемою, де застосовувався 5-фторурацил у хрономодульованому режимі. Загалом було проліковано та обстежено 35 хворих на рак голови та шиї III-IV стадії та оцінено клінічну ефективність, 5-річну виживаність та променево токсичність.

**Результати.** Схема хрономодульованої радіохіміотерапії з 5-фторурацилом та схема хіміопроменевого лікування з цисплатином майже рівними за ефективністю, а саме 77 % та 73,5 % відповідно ( $p = 0,35$ ). Але при лікуванні пухлин великого розміру (Т3-4) більшу ефективність мала саме схема з 5-фторурацилом.

Променева токсичність відрізнялась при застосуванні різних хіміомодифікаторів. Доведено, що розвиток променевих мукозитів 3-4 ступеню переважав при застосуванні цисплатину ( $p < 0,05$ ) ніж при розробленій схемі. Це потребувало призупнення лікування, госпіталізації та парентеральної підтримки хворих. Розвиток променевого дерматиту був на одному рівні в усіх дослідних групах.

**Висновки.** Аналізуючи безпосередні та найближчі віддалені результати лікування не виявлено суттєвої різниці показників при застосуванні розробленого методу хрономодульованої радіохіміотерапії у порівнянні з традиційною хіміопроменевою терапією з цисплатином. Також слід відзначити високу токсичність цисплатину як хіміомодифікатора променевої терапії на відміну від хрономодульованого введення 5-фторурацилу. Саме тому використання схеми з 5-фторурацилом при лікуванні хворих зі зниженим соматичним статусом та літніх пацієнтів є більш доцільним на відміну від схем з застосуванням цисплатину.

### ПОЄДНАНО-ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ НЕОПЕРАБЕЛЬНОГО РАКУ СТРАВОХОДУ

Старенький В.П., Сухіна О.М., Свиначенко А.В.,  
Мирошниченко Л.Г., Артюх С.В.

Державна установа «Інститут медичної радіології  
та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»,  
м. Харків

**Вступ.** Рак стравоходу залишається одним з найнесприятливіших онкологічних захворювань і потребує мультидисциплінарного підходу. При ранніх стадіях захворювання оптимальним методом лікування є хірургічний. Однак при місцевопоширених стадіях та у хворих зі значною супутньою патологією основним методом є променева терапія. Сучасна техніка для проведення дистанційної променевої терапії значно покращила точність підведення дози до пухлини, але наявність навколо стравоходу критичних органів унеможлиблює опромінення в дозі більше 50 Гр. Саме тому додавання брахітерапії може підвищити клінічну ефективність без значного підвищення променевої токсичності.

**Мета дослідження:** підвищити ефективність променевої терапії раку стравоходу шляхом поєднання радикального курсу дистанційної променевої терапії з брахітерапією.

**Матеріали та методи.** В роботу включено власні клінічні спостереження за 22 пацієнтами, які отримали лікування місцевопоширеного раку стравоходу з використанням методу брахітерапії в центрі медичної радіології «Гамма полюс» та дистанційну променево терапію на базі відділення радіаційної онкології ДУ «Інституту медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва НАМН України». Лікування відбувалось за радикальною програмою, що включало курс дистанційної променевої терапії СОД 45-50 Гр в поєднанні з брахітерапією за схемою 3 сеанси 1 раз на тиждень РОД 7 Гр. Оцінка результатів відбувалась через 1 місяць після завершення лікування та включала КТ та ФГДС.

**Результати.** На даному етапі нами оцінено клінічну ефективність і ранню променево токсичність. У пацієнтів, що отримували брахітерапію на область стравоходу в програмі поєднано-променевого лікування за представленою схемою в 54,5 % випадків спостерігалась часткова регресія пухлини та в 31,8 % – повна регресія, що свідчить про високу ефективність цієї методики за рахунок збільшення СОД безпосередньо в пухлині. В 9,1 % випадків відмічена стабілізація і ще в 4,5 % прогресування хвороби за рахунок збільшення лімфатичних вузлів.

Щодо променевої токсичності, то у всіх пацієнтів відмічено розвиток променевого езофагіту різних ступенів. Так у 19 з 22 хворих зафіксовано реакцію 1-2

ступеню, що не потребувало зупинки в лікуванні та додаткової терапії. Променевий езофагіт III ступеню зафіксовано у 3 пацієнтів, що призвело до відтермінування початку брахітерапії до 12 діб, проводилась інфузійна терапія. Під час проведення брахітерапії посилення променевих реакцій не відмічено. Також у 1 хворого на фоні лікування відзначено порушення ритму серця у вигляді тахікардії та незначної артеріальної гіпотензії, що не потребувало зупинки терапії. Реакцій зі сторони шкіри, легень не відмічено.

**Висновки.** Застосування брахітерапії як буста в схемі поєднано-променевого лікування підвищує клінічну ефективність і не суттєво впливає на променеву токсичність, однак ці данні потребують перевірки на більшій групі хворих. Також є необхідність відстеження пізніх променевих ускладнень та показники виживаності, що не були оцінені враховуючи невеликий строк спостереження за хворими.

### РЕЗУЛЬТАТИ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ ХВОРИХ НА ПРГШ В ПОЄДНАННІ З ІНГІБІТОРОМ ЦОГ-2

Старенький В.П., Мітряєва Н.А., Артюх С.В., Білозор Н.В., Гребіник Л.В.

Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України», м. Харків

В останнє десятиліття відзначається збільшення захворюваності на рак голови і шиї. При цьому, більше 50 % хворих надходять на лікування з місцево-поширеними (III–IV) стадіями новоутворень, для яких одним із важливих методів боротьби є променева терапія. В даний час більш ніж у 80 % хворих на рак голови та шиї проводиться променева терапія (ПТ) в якості радикальної програми лікування. Абсолютна більшість (95–98 %) злоякісних пухлин голови та шиї представлена плоскоклітинними раками. Різний перебіг пухлин однієї й тієї ж локалізації та гістологічної форми, у тому числі їх резистентність до терапії, обумовлює необхідність пошуку шляхів підвищення ефективності ПТ.

**Метою дослідження** стала оцінка ефективності променевого лікування в поєднанні з інгібітором ЦОГ-2 у хворих на плоскоклітинний рак голови та шиї (ПРГШ).

**Матеріали та методи.** Усього обстежено 40 хворих на ПРГШ віком від 47 до 78 років (медіана — 59 років), які були поділені на 2 підгрупи: 1 – підгрупа дослідження (18 хворих), 2 – підгрупа порівняння (22 хворих)). В підгрупі дослідження хворі отримали курс променевого лікування на лінійному прискорювачі Clinac 600C РОД 2 Гр, до СОД 70 Гр, в поєднанні з інгібітором ЦОГ-2 (ранселекс 100 мг на добу – діюча речовина целекоксиб), в підгрупі порівняння хворі отримали тільки курс ПТ. При аналізі клінічних факторів встановлено, що підгрупи були порівнянні за статтю, віком, ступеням розповсюдженості пухлинного процесу, локалізацією пухлини та загальним станом. Серед локалізації пухлин голови та шиї превалював рак гортані та гортаноглотки (62,5 % – 25 хворих), на другому місці пухлини ротоглотки (22,5 % – 9 хворих), рідше зустрічалися пухлини порожнини роту (15,0 % – 6 хворих). Найбільша кількість хворих на ПРГШ мала II та IV стадію захворювання – по 37,5 %. Слід зазначити, що серед хворих з IV стадією пухлинного процесу не було пацієнтів з віддаленими метастазами (M1). Вміст факторів ангиогенезу (VEGF, ПГЕ-2, ЦОГ-2)

визначали у сироватці крові хворих до початку та після курсу опромінення методом «сендвіч»-варіанту твердофазного імуоферментного аналізу.

**Результати дослідження.** Застосування на лінійному прискорювачі конформної ПТ в режимі класичного фракціонування в поєднанні з інгібітором ЦОГ-2 дозволило підвищити частоту позитивної відповіді (часткова та повна регресія, стабілізація) на 17,1 %, тоді як у пацієнтів другої підгрупи в 4 рази частіше спостерігалось прогресування пухлинного процесу. В той же час, безрецидивна виживаність у хворих на ПРГШ при ПТ з ранселексом зростала на 14 % порівняно з групою опромінення без інгібітора ЦОГ-2. Повне зникнення больового симптому спостерігалось у 90,9 % випадків, відновлення голосової функції – у 77,7 % випадків. При цьому променеві дерматити та радіоепітеліти не перевищували другого ступеня, гематологічна токсичність – першого ступеня.

У хворих на ПРГШ після проведення ПТ у поєднанні з ранселексом (підгрупа 1) спостерігалось достовірне зниження рівня ЦОГ-2 у 2,5 рази, ПГЕ-2 та VEGF у 1,8 рази. При цьому у групі хворих, які отримали ПТ без ранселексу (підгрупа 2), після лікування визначалося незначне зниження рівня VEGF у 1,16 раз, а вміст ЦОГ-2 та ПГЕ-2 залишився практично незмінним.

Аналіз отриманих результатів показав, що зміни рівня VEGF, ПГЕ-2 та ЦОГ-2 у хворих на ПРГШ збігались з об'єктивною відповіддю на лікування. Так, у випадку регресії пухлини при комбінованій ПТ з ранселексом спостерігалось вірогідне зниження рівня VEGF в 2,4 рази, без ранселексу – в 1,8 рази, що свідчить про ефективність променевого лікування. При цьому рівні ПГЕ-2, ЦОГ-2 практично не змінювались при ПТ та знижувались при ПТ з ранселексом у 1,8 та 2,2 рази відповідно. При прогресії спостерігався стабільно високий рівень VEGF, незначне зниження ПГЕ-2 та ЦОГ-2, що є несприятливою ознакою та пов'язано, можливо, з резистентністю пухлини до проведеної терапії та подальшу лікувальну тактику.

**Висновки.** Опромінювання в поєднанні з селективним інгібітором ЦОГ-2 підвищує ефективність лікування за рахунок зростання частоти позитивної відповіді та безрецидивної виживаності, тому може бути розглянуто як один із способів оптимізації променевого лікування хворих на ПРГШ. Об'єктивна відповідь пухлини на лікування корелює з рівнем ферменту ЦОГ-2 та експресією VEGF та ПГЕ-2 в процесі лікування, що дозволяє використовувати їх для оцінки ефективності проведеного лікування та прийняття рішення про подальшу лікувальну тактику.

**Ключові слова:** плоскоклітинний рак голови та шиї, променева терапія, об'єктивна відповідь, проангіогенні фактори, VEGF, циклооксигеназа-2, ПГЕ-2.

### ПУТИ СНИЖЕННЯ КОЛИЧЕСТВА ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ НИЗКИХ РЕЗЕКЦИЯХ ПРЯМОЙ КИШКИ

Бойко В.В., Лыхман В.Н., Дудниченко А.С., Меркулов А.А., Ткач С.В.,

Мирошниченко Д.А., Пилюгин Д.А., Белодед Е.А. Інститут общей и неотложной хирургии им. В.Т. Зайцева НАМН Украины, г. Харьков

**Актуальность.** В настоящее время, рак прямой кишки занимает 3-е место в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями органов

желудочно-кишечного тракта. После резекции пораженного опухолью участка и восстановления непрерывности кишечной трубки в раннем и позднем послеоперационном периоде у пациентов возникают различные осложнения: частичная или полная несостоятельность швов анастомоза 5-8%; нарушение резервуарной и эвакуационной функции неоректум 30-60%; стриктура зоны анастомоза 6 - 10%..

**Цель работы** — заключается в разработке способов колопластики, улучшающих функциональные свойства неоректум, при низких резекциях прямой кишки.

**Материалы и методы исследования.** В клинике ГУ "ИОНХ им В.Т. Зайцева НАМНУ" проанализировано 211 историй болезни, пациентам которых выполнено передняя резекция прямой кишки за период с 2010г по 2016 г. Нами предложен способ колопластики с формированием триангулярного толстокишечного резервуара. На толстой кишке вдоль свободной линии, отступая от резецированного края 3см выполняем продольный разрез длиной 3см, рассекая при этом лишь серозный и мышечный слой. Продольный разрез сшиваем непрерывно в поперечном направлении, тем самым выполняем колопластику и формируем три идентичные ампулы толстокишечного резервуара. Формируем колоректальный анастомоз при помощи одноразового циркулярного эндостеплера. За линию проксимальнее сформированной ампулы трансанально заводим зонд. Операцию завершаем экстраперитонизацией анастомоза с дренированием малого таза и брюшной полости..

**Результаты исследования и их обсуждение.** У 194 больных после резекции формировали анастомоз "конец в конец". 136(70,1%) больных в послеоперационном периоде отмечали увеличение частоты опорожнения кишечника до шести-восьми раз в сутки с ночными непроизвольными дефекациями, 12(6,2%) около пяти, лишь 33(17,0%) больных отмечали полностью контролируемый трех-четырёх разовый стул. У 10(5,2%) наблюдалось частичная несостоятельность анастомоза, которая под воздействием консервативных мероприятий была ликвидирована и не повлекла дополнительных оперативных вмешательств. Стриктура зоны анастомоза в сроки от 2-х до 4-х месяцев была диагностирована в трех (1,5%) случаях - ликвидирована путем баллонной дилатации.

У 17 больных использовали предложенную нами методику формирования триангулярного толстокишечного резервуара. 13(76,5%) больных в послеоперационном периоде отмечали оформленный, контролируемый двух-трех разовый стул в сутки, у 4(23,5%) трех-четырёх разовый, а к концу первого года 88% отмечают одно -двух разовый стул, что в два раза меньше чем при традиционных методиках. Признаков несостоятельности и стриктуры анастомоза у этих больных не выявлено.

**Выводы:** 1. Предложенный способ прост в выполнении.

2. Способствует уменьшению частоты осложнений.

3.Улучшает послеоперационную реабилитацию и качество жизни пациентов.

## МЕТФОРМІН, ЯК ПОТЕНЦІЙНИЙ МОДИФІКАТОР УТВОРЕННЯ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНИХ СПЛУК У ЛІМФОЦИТАХ ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ ЗА ДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Главін О.А.<sup>1</sup>, Дьоміна Е.А.<sup>1</sup>,  
Іванкова В.С.<sup>2</sup>, Шевчук І.О.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, м. Київ, Україна;

<sup>2</sup>Національний інститут раку МОЗ України, м. Київ

**Вступ.** Радіаційно-індуковані ефекти в значній мірі пов'язані з утворенням вільнорадикальних сполук (ВРС) та розвитком оксидативного стресу. Виникнення постпроменевих ускладнень при променевої терапії пов'язане із неможливістю уникнути пошкодження клітин та тканин із оточення пухлини. Вкрай важливим є пошук речовин, що мають радіопротекторну або радіомітігуючу дію. Метформін (МФ) є перспективним препаратом, що показав радіозахисні властивості та вплив на стан окисного метаболізму. Тому важливим було оцінити його вплив на продукцію ВРС у лімфоцитах периферичної крові (ЛПК) онкологічних хворих, що визнані високорадіочутливими клітинами, за умов тест-опромінення (ТО) крові.

**Мета.** Дослідити в системі *in vitro* особливості напрацювання ВРС і рівень ТМПМ у ЛПК та активність ферменту каталази у крові первинних хворих на рак тіла матки (РТМ) для з'ясування доцільності застосування МФ в якості радіопротектора для здорових клітин із оточення пухлини.

**Матеріали та методи.** Дослідження проведено на зразках крові 19 первинних хворих (до початку променевої терапії) на РТМ віком 33-73 роки (середній вік 45,7 року) та 19 умовно здорових осіб (УЗО, жінки) віком 33-69 років (середній вік 59,9 року), від яких отримували інформовану згоду відповідно до принципів проведення біомедичних досліджень. Зразки крові опромінювали на рентгенівській установці РУМ 17 Національного інституту раку МОЗ України у дозах 0,5; 1,0; 2,0 та 3,0 Гр. Препарат МФ у фінальних концентраціях 2 або 20 мМ додавали у зразки крові за 1 год до опромінення.

У ЛПК визначали інтенсивність напрацювання ВРС – барвник дихлоро-флуоресцеїн-діацетат) та рівень трансмембранного потенціалу мітохондрій (ТМПМ) – барвник JC-1. Активність каталази (КАТ) оцінювали за утворенням забарвленого комплексу в реакції  $H_2O_2$  з солями молібдену. У наших попередніх дослідженнях було показано залежність між віком обстежених та інтенсивністю утворення ВРС у ЛПК. Тому у контрольну групу за цим показником враховували осіб віком від 40 років (середній вік – 51,4 року). Статистичну обробку проводили з використанням трьохфакторного дисперсійного аналізу (програма OriginPro 2019). Фактори – наявність пухлини, вплив МФ та дія ТО. Достовірність різниці ( $p \leq 0,05$ ) оцінювали за критерієм Fisher.

**Результати та обговорення.** У ЛПК хворих на РТМ спостерігалась тенденція до інтенсифікації напрацювання ВРС у 1,16 раза та зростання ТМПМ у 1,65 раза на фоні незначного зниження активності КАТ (на 7,5%). За ТО крові як у випадку хворих на РТМ, так і УЗО продукція ВРС зростала за доз опромінення 2,0 і 3,0 Гр у 1,10 та у 1,20-1,23 раза відповідно. Також спостерігалась деяке підвищення ТМПМ, що не перевищувало 1,11 раза для УЗО та 1,19 раза для обстеже-

них хворих на РТМ за дози ТО 3,0 Гр. Змін активності КАТ внаслідок проведення ТО не виявлено.

Внесення в кров МФ призводило до зростання ТМПП та продукції ВРС. Зміни були більш вираженими для лімфоцитів УЗО – збільшення у 1,19 та 1,26 раза відповідно. Також за присутності в крові МФ на 6,7-9,1% зростала активність КАТ. За ТО крові вплив МФ більшою мірою призводив до аналогічних змін, що були більш вираженими для групи УЗО. Так, за концентрації препарату 20 мМ ТМПП у лімфоцитах УЗО зростав у 1,10-1,33 раза із максимальним ефектом за ТО у дозі 3,0 Гр. У випадку концентрації МФ 2 мМ, навпаки, після опромінення в дозі 3,0 Гр як для хворих на РТМ, так і УЗО спостерігалось зменшення ТМПП (у 1,40-1,41 раза), що у останніх супроводжувалось зменшенням рівню напрацювання ВРС у 1,21 раза. Загальна тенденція до підвищення активності КАТ за впливу МФ у випадку застосування ТО зберігалась незмінною.

Статистична обробка результатів показала, що, незважаючи на відносно невеликі зміни досліджуваних показників, є достовірною різниця між значеннями ТМПП та активності КАТ для хворих на РТМ і УЗО. Також, достовірними були зміни цих показників у разі дії МФ. Зміни інтенсивності напрацювання ВРС у ЛПК були недостовірними, що може бути пов'язане із значної індивідуальною варіабельністю цього показника.

Вважаємо важливим продовження досліджень та вивчення більш віддалених ефектів препарату з урахуванням того, що вони відрізнялись в залежності від концентрації та дози ТО, а також мали різний ступень вираженості для УЗО та хворих на РТМ.

**Висновки.** За результатами дослідження встановлено, що у первинних хворих на РТМ підвищено ТМПП у ЛПК та знижено активність ферменту КАТ у крові. Короткотривала дія радіомодифікатора МФ призводила до підвищення ТМПП та рівня напрацювання ВРС. Позитивним ефектом МФ можна вважати активацію ферменту антиоксидного захисту КАТ у хворих на РТМ.

### РЕЗУЛЬТАТИ СТЕРЕОТАКСИЧНОЇ РАДІОХІРУРГІЇ У ЛІКУВАННІ ІНТРАКРАНІАЛЬНИХ АРТЕРІОВЕНОЗНИХ МАЛЬФОРМАЦІЙ

*Грязов А.Б., Денисенко М.М., Андрийченко О.Г.,  
Орлов М.Ю., Мороз В.В., Спасіченко І.П.,  
Гарматіна О.Ю., Бондарчук Т.І., Яцік В.А.  
Державна установа «Інститут нейрохірургії ім.  
акад. А.П. Ромоданова НАМН України»,  
м. Київ*

**Вступ.** Артеріовенозні мальформації (АВМ) є причиною майже 25% всіх геморагічних інсультів у хворих до 50 років. Серед методів лікування АВМ головного мозку широко застосовують поряд з хірургічним втручанням, ендоваскулярною емболізацією і стереотаксичну радіохірургію (СРХ).

**Мета дослідження.** Оцінити результати застосування СРХ як самостійного методу, так і в комбінації з ендоваскулярною емболізацією, у лікуванні глибоко розташованих АВМ головного мозку.

**Матеріали та методи.** Проведена ретроспективна оцінка результатів МРТ, МСКТ-ангіографії, селективної ангіографії (САГ) судин головного мозку та ефективність радіохірургічного лікування 47 пацієнтів з АВМ (2020-2021рр.) великих розмірів, глибоко розта-

шованих, різної локалізації (лобово-тім'яної (n=28, 60%), скроневої (n=7, 14%), потиличної (n=6, 13%) ділянок, задня черепна ямка (n=6, 13%)), вивчали розміри ядра АВМ та неврологічний статус пацієнтів до та після (через 3-6 міс.) проведення СРХ (n=29, 62%), та проведення СРХ у комбінації з ендоваскулярною емболізацією (n=18, 38%).

**Результати та їх обговорення.** Проведення СРХ як самостійного методу приводило до повного знищення ядра АВМ через 1,5-2 роки після опромінення (n=29). У пацієнтів з АВМ, яким під контролем САГ була проведена часткова ендоваскулярна емболізація ядра АВМ (>70%) (n=18), СРХ викликала зменшення остаточних фокусів функціональної частини ядра 80% на момент проміжної динаміки через 1 рік. Повна облітерація судин спостерігалась через 1,5-2 роки. У всіх пацієнтів ці зміни супроводжувались поліпшенням неврологічної симптоматики у вигляді зменшення головного болю (87%), епілептичних нападів (92%), кровотеча через 1 рік спостереження реєструвалася в 1 випадку.

**Висновки.** Стереотаксична радіохірургія як самостійний метод, так і у комбінації з ендоваскулярною емболізацією, є ефективним методом лікування глибоко розташованих АВМ головного мозку.

### РАДІОЗАХИСНІ ЕФЕКТИ МЕТФОРМІНУ НА ХРОМОСОМНОМУ РІВНІ ЛІМФОЦИТІВ КРОВІ ХВОРИХ НА РАК ЕНДОМЕТРІЮ (ДОСЛІДЖЕННЯ IN VITRO)

*Грінченко О.О.*

*Інститут експериментальної патології,  
онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького  
НАН України, Київ*

**Вступ.** Згідно з даними Національного канцер-реєстру за період із 2018 по 2019 рік рак ендометрію (РЕ) знаходиться на 3 місяці за частотою захворюваності серед жіночого населення. У більш ніж половині випадків хворим з даною локалізацією пухлин рекомендують післяопераційну променевою терапію (ПТ). Не зважаючи на сучасні досягнення радіаційної медицини в зону терапевтичного ураження потрапляють не тільки клітини пухлини, а й здорові тканини, які її оточують. Опромінення цих тканин може призводити до небажаних побічних ефектів для пацієнтів, які можуть проявлятися, в тому числі, змінами і на хромосомному рівні.

Зниження ризику ураження здорових клітин, в тому числі лімфоцитів, є одним із ключових завдань сучасної ПТ. Одним із шляхів зниження частоти виникнення променевих ускладнень у онкологічних хворих є пошук та застосування радіозахисних препаратів при ПТ.

Антидіабетичний препарат Метформін зарекомендував себе як препарат, який здатен чинити антиоксидантну дію та підвищувати здатність до відновлення ДНК, тим самим покращуючи виживання клітин після опромінення. Це потенційно може зробити його ефективним для застосування в якості радіозахисного препарату при ПТ. Проте залишається відкритим питання про наявність радіозахисних ефектів препарату на хромосомному рівні.

**Мета:** визначення радіозахисних ефектів метформіну на хромосомному рівні лімфоцитів периферичної крові хворих на рак ендометрію.

**Матеріали та методи.** В нашому дослідженні було проаналізовано зразки крові 19 хворих на РЕ та 11

умовно здорових осіб. В якості тест-системи була обрана культура лімфоцитів крові людини із подальшим метафазним аналізом радіаційно-індукованих аберацій хромосом. Клітини культивувалися згідно до міжнародних протоколів з деякими модифікаціями. Опромінення Т-лімфоцитів проводили в G<sub>0</sub>-фазі клітинного циклу в діапазоні доз 0,5–3,0 Гр. Розчин метформіну у фізрозчині вносили у кров у співвідношенні 1:10 до опромінення. Фінальна концентрація препарату складала 2 мМ.

**Результати та обговорення.** В ході дослідження було виявлено підвищений спонтанний рівень аберацій хромосом в лімфоцитах крові хворих на РЕ ще до початку ПТ. Було зареєстровано зростання виходу аберацій хромосом більш ніж 3 рази у порівнянні із середньопопуляційним рівнем. Додавання метформіну призводило до зростання загального виходу аберацій хромосом та дицентриків. Аналіз калібрувальних кривих «доза–ефект» для хромосомних аберацій в лімфоцитах периферичної крові (ЛПК) умовно здорових осіб підтвердив їх лінійно-квадратичний характер, про що свідчить значення лінійного ( $\alpha = 10,446$ ) та квадратичного компонентів ( $\beta = 3,108$ ). При опроміненні ЛПК хворих на РЕ виявлено лінійний характер залежності, про що свідчать значення лінійного компонента ( $\alpha = 9,519$ ) та квадратичного компонента ( $\beta = 0,4997$ ). При цьому зберігався лінійно-квадратичний характер індукції променевих маркерів (дицентриків), що відповідає основним положенням радіаційної цитогенетики. Під впливом метформіну на ЛПК хворих на РЕ частота як променевих маркерів, так і частота аберацій хромосом зростала лінійно із дозою тестопромінення. Це підтверджується параметрами лінійного компонента ( $\alpha = 15,622$ ) та квадратичного компонента ( $\beta = 3,108$ ) для загального виходу аберацій хромосом та параметрами лінійного компонента ( $\alpha = 2,5621$ ) та квадратичного компонента ( $\beta = 1,2688$ ) для виходу дицентриків.

**Висновки.** Отримані результати вказують на генотоксичну дію метформіну при тривалому культивуванні (52 години). Метформін сприяє зростанню виходу аберацій хромосом одночасно пригнічуючи проліферативну активність лімфоцитів у порівнянні із умовно здоровими донорами.

#### **ПАТОГЕНЕЗ И МИНИМИЗАЦИЯ ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ ПРИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОМ ОБЛУЧЕНИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ**

*Дёмина Э.А.*

*Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецкого НАН Украины, г. Киев*

Несмотря на конформную стратегию современной радиационной онкологии и строгие расчёты параметров доставки дозы, в облучаемый объём неизменно попадают здоровые ткани. Это объясняется следующими причинами. Злокачественные опухоли образуют в окружающих здоровых тканях микроскопические инфильтраты и потому эти участки также включают в поле терапевтического облучения. Облучению подвергаются также здоровые ткани, которые находятся в пределах локализации опухоли. Например, кровеносные сосуды, пул циркулирующей крови, мягкие ткани. Здоровые тканевые структуры, расположенные на входе и выходе пучка ионизирующего

излучения, могут также подвергаться облучению. Поэтому терапевтическое облучение опухолевого очага неизбежно сочетается с риском возникновения лучевых ранних и поздних побочных эффектов со стороны здоровых тканей из окружения опухоли.

Ранние последствия облучения проявляются в течение 3-х месяцев от начала лучевого лечения. Это касается тканей с высокой пролиферативной активностью (костный мозг, эпидермис, слизистая оболочка кишечника). Исчезновение симптоматики обусловлено пролиферацией выживших стволовых клеток либо миграцией из необлученных тканей. Несмотря на прогресс в способах доставки дозы ранние побочные эффекты терапевтического облучения имеют значение для качества жизни больного. Например, при облучении опухолей головы и шеи развивается оральная мукозит, который зависит от дозы радиации и потому снижает эффективность терапии; при облучении опухолей органов малого таза – ректиты, циститы, энтероколиты и т.д. Разрушение структуры эпителия, который выполняет барьерную функцию, приводит к развитию инфекций, воспалительных процессов. На ранних этапах лучевой терапии усиливается экспрессия белков (например, интерлейкина-1а), вызывающих воспалительные процессы. К ранним радиационным эффектам относят также клеточное опустошение. При этом популяция стволовых клеток обеспечивает восстановление структурной целостности тканей, нарушенной вследствие облучения.

В противоположность ранним эффектам облучения, которые проявляются уже в процессе лечения в быстро обновляющихся тканях, поздние эффекты характерны для всех типов тканей и развиваются после латентного периода, длительность которого составляет несколько месяцев, лет. Поздние проявления токсичности чаще всего необратимы и характеризуются дозовой зависимостью. Любое терапевтическое воздействие, оказывающее влияние не системе репарации радиационных поврежденных ДНК опухолевых клеток, будет также увеличивать степень повреждения здоровой ткани. Риск развития поздних эффектов при совместной лучевой и химиотерапии возрастает, когда препараты обладают избирательной токсичностью для тканей, находящихся в облучаемом объеме. Это характерно для блеомицина, токсичного для легких, доксорубицина – сердца, цисплатина – для почек. В ряде случаев возникновение побочных эффектов требует дополнительной терапии и прерывания курса облучения.

Известно, что клеточные системы репарации в значительной мере обеспечивают радиорезистентность опухолей и тем самым способствуют снижению эффективности лучевой терапии. Более того, восстановление поврежденных ДНК в опухолевых клетках может происходить более интенсивно, чем в клетках нормальных тканей, из-за повышенной экспрессии ферментов репарации. Поэтому оптимальным подходом к снижению побочных эффектов является поиск и апробация радиозащитных препаратов, действие которых характерно аффинитетом только к здоровым тканям.

В настоящее время установлено участие ряда факторов в развитии ранних и поздних эффектов лучевой терапии: снижение репарации ДНК, радиорезистентность, модификация образования активных форм кислорода, повышенная нестабильность гено-



ма, підвищений ризик фіброгенеза, продукція цитокинів і запальні реакції облученої тканини. В огляді останнього з перерахованих факторів справедливим буде відзначити, що пандемія COVID-19 може внести суттєві корективи в формування індивідуальної радіочувствительності осіб, які вже перенесли це захворювання. Це також, як і в разі облучення, пов'язано з підвищеною системно-запальною активністю організму людини, яка може зберігатися тривале час після одужання від перенесеної інфекції. Не виключено, що це призведе до підвищення гетерогенності радіочувствительності онкологічних хворих і вплине на ефективність променевої терапії. Тому, як ми вже вказували в попередніх повідомленнях (2020, 2021 гг.), актуальним є врахування можливих змін індивідуальної радіочувствительності хворих раком, в анамнезі яких є вказівка на перенесене захворювання COVID-19.

**Висновок.** Розширення терапевтичного інтервалу променевої терапії можливо за рахунок застосування радіопротекторів, вибірково захищаючи тільки нормальні тканини.

### НЕБЕЗПЕКА КОМУТАГЕНЕЗУ В ОПРОМІНЕНИХ КЛІТИНАХ ОНКОГЕНЕТИЧНИХ ХВОРИХ

Дьоміна Е.А.<sup>1</sup>, Іванкова В.С.<sup>2</sup>, Пилипчук О.П.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Інститут експериментальної патології,  
онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН  
України, м. Київ

<sup>2</sup>Національний інститут раку МОЗ України,  
м. Київ

<sup>3</sup>ТОВ «Лікувально-діагностичний центр  
«Діагностик», м. Київ

**Вступ.** Небезпека сполук комутагенів полягає в тому, що не проявляючи власної мутагенної активності, вони можуть суттєво модифікувати, а саме потенціювати ефекти деяких мутагенів хімічної природи. До сих пір не вивчено особливості комутагенних ефектів в немалігнізованих клітинах онкологічних хворих внаслідок променевої терапії, що може впливати на її ефективність.

**Мета роботи.** Визначення особливостей формування радіаційно-індукованих аберацій хромосом в лімфоцитах периферичної крові онкологічних хворих за умов комутагенної модифікації.

**Об'єкт і методи дослідження.** Об'єктом для виконання цитогенетичних досліджень були високо-радіочутливі лімфоцити периферичної крові (ЛПК) 24 первинних хворих на рак ендометрію та шийки матки (група дослідження) та 67 умовно здорових осіб (група порівняння). Культивування лімфоцитів та метафазний аналіз аберацій хромосом виконували за стандартним протоколом. Комутагени вводили в культуру клітин після опромінення у терапевтичних концентраціях: верапаміл (Вп) – 1,0 мкг/мл крові, аскорбінова кислота (АК) – 20,0 мкг/мл крові, а також у концентраціях, що перевищували їх значення. Виконували молекулярний метод (полімеразно-ланцюгова реакція) та імуноцитохімічний.

**Результати.** Цитогенетичний аналіз ЛПК первинних онкологічних хворих, проведений до променевої терапії, показав підвищення вихідного рівня хромо-

сомних мутацій порівняно з контролем (~3 рази), що свідчить про формування хромосомної нестабільності в клітинах внаслідок онкогенного процесу, як джерела окисного стресу та імунодепресивного стану хворих. Вп у концентраціях 1,0 та 4,0 мкг/мл крові не впливав на вихідний рівень аберацій хромосом у ЛПК хворих і становив  $6,0_{93}^{238}0,7$  та  $6,0_{93}^{238}1,0/100$  метафаз, відповідно. Результати модифікуючої дії Вп (1,0 і 4,0 мкг/мл) на опромінені (0,3 Гр) ЛПК хворих були неоднозначні та залежали від концентрації препарату. Встановлено, що під впливом Вп у концентрації 1,0 мкг/мл рівень радіаційно-індукованих пошкоджень хромосом знижувався в 1,3 рази. Але підвищення концентрації Вп до 4,0 мкг/мл навпаки, зумовило зростання загальної частоти хромосомних перебудов порівняно з променевим ефектом на 20%. Отже, із підвищенням концентрації препарат Вп здатний проявляти комутагенну активність в опромінених немалігнізованих клітинах онкологічних хворих.

Шляхом імуноцитохімічного аналізу встановлено, що при опроміненні в малій дозі та додатковій дії Вп у концентраціях 1,0 та 4,0 мкг/мл на лімфоцити крові онкологічних хворих найбільша кількість каспаз-3-позитивних ядер даних клітин спостерігається за дії комутагену в концентрації 1,0 мкг/мл. Припускаємо, що внаслідок комбінованої дії ІР (0,3 Гр) та Вп (1,0 мкг/мл) частина ЛПК, ядра яких найбільш навантажені структурними пошкодженнями, елімінуються шляхом апоптозу і як результат зменшується кількість клітин з абераціями хромосом порівняно з ефектом опромінення. Спостерігаємо зниження рівня радіаційно-індукованих хромосомних перебудов під впливом Вп в концентрації 1,0 мкг/мл може бути пов'язано із активацією каспази-3, яка в свою чергу запускає каскад реакцій, результатом яких є загибель клітин. Оскільки апоптоз ініціюється за рахунок підвищеного рівня іонів кальцію в клітинах, то Вп (4,0 мкг/мл) інгібує його надходження в клітини, за рахунок чого кількість каспаз-позитивних ядер в опромінених ЛПК знижується, що обумовлює формування комутагенного ефекту даного препарату.

При опроміненні *in vitro* лімфоцитів крові хворих в малій дозі (0,3 Гр) і додатковій дії АК (20,0 і 80,0 мкг/мл) встановлено комутагенний ефект – підвищення частоти аберацій в 1,7–1,4 рази порівняно з променевим ефектом ( $19,0_{93}^{238}0,5$  та  $15,0_{93}^{238}0,7$  проти  $11,0_{93}^{238}0,4$ ). Уперше виявлено мікросателітну нестабільність ДНК внаслідок комутагенної дії АК на опромінені в малій дозі лімфоцити крові хворих. Цей факт може свідчити про порушення системи репарації помилково спарених нуклеотидів в клітинах циркулюючого пулу крові хворих.

Показано, що Вп (1,0 та 4,0 мкг/мл) підвищує мітотичний індекс ЛПК онкологічних хворих в 1,2 та 1,3 рази відповідно до концентрації препарату. Однак при опроміненні в малих дозах (0,3 Гр) за рахунок додаткового впливу Вп у високій концентрації (4,0 мкг/мл) мітотичний індекс ЛПК пригнічується в 1,2 рази порівняно з променевим ефектом та в 1,4 рази – з інтактним контролем. АК незалежно від концентрації підвищує мітотичний індекс як інтактних, так і опромінених ЛПК онкологічних хворих в 2 рази порівняно з променевим ефектом та в 1,6 раз – із контролем.

**Висновок.** Формування комутагенних ефектів в немалігнізованих клітинах первинних онкологічних хворих залежить як від величини дози опромінення,

ступеню радіочутливості клітин, так і концентрації препаратів з комутагенною активністю та специфіки їх дії. В основі явища комутагенезу, що розвивається в опроміненних здорових клітинах онкологічних хворих, в тому числі лімфоцитах циркулюючого пулу крові, лежать процеси формування хромосомної та мікросателітної нестабільності, апоптоз, стимуляція проліферації клітин.

### РЕЗУЛЬТАТИ ЦИТОГЕНЕТИЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ХВОРИХ НА ГОСТРУ ПРОМЕНЕВУ ХВОРОБУ (ЧОРНОБИЛЬСЬКИЙ ДОСВІД)

*Дьоміна Е.А.*

*Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, м. Київ*

*Пам'яті головного радіолога МОЗ України, учасника ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи професора Леоніда Петровича Кіндзельського*

Через 35 років (1986-2021 рр.) Чорнобильська катастрофа залишається джерелом унікального матеріалу для переоцінки деяких радіобіологічних парадигм, клінічних прогнозів.

У перші дні, тижні і місяці після аварії на 4-му енергоблоці Чорнобильської АЕС всю увагу медичних фахівців було сконцентровано на потерпілих з гострою променевою хворобою (ГПХ), що знаходилися на промисловому майданчику АЕС: оператори 4-го блока АЕС, працівники чергової зміни і допоміжний персонал, пожежники, працівники турбінного залу. Вони зазнали зовнішнього нерівномірного гамма- і бета-опромінення, аплікації гамма- і бета-нуклідів на шкіру і слизові оболонки, інкорпорації радіонуклідів, впливу на організм аерозолів палаючого бітуму, гуми, пластмас та інших матеріалів, а також підвищеної температури зовнішнього середовища.

Дослідження базується на власних цитогенетичних даних, отриманих у травні 1986 р. при обстеженні групи осіб, що приймали участь в екстрених роботах по ліквідації аварії на ЧАЕС відразу після вибуху та надійшли до клініки Київського науково-дослідного рентгено-радіологічного інституту МОЗ України (зараз Національний інститут раку МОЗ України). Групу дослідження склали 30 ліквідаторів з діагнозом «гостра променева хвороба» різного ступеню важкості і невідомими значеннями доз: I (19 осіб), II 8 осіб) і III (3 особи) ступеню. Верифікацію доз проводили за допомогою методу цитогенетичної дозиметрії.

Розроблено новий спосіб оцінки результатів цитогенетичного обстеження хворих на ГПХ на початку масивної дезінтоксикаційної терапії, який виконується із залученням моделі множинної лінійної регресії та забезпечує задовільний діагностичний рівень (відповідність первинно визначеному клініко-лабораторним діагнозам). Було визначено спектр та частоту радіаційно-індукованих аберацій хромосом в лімфоцитах периферичної крові (ЛПК) постраждалих з верифікованим діагнозом ГПХ I-III ступенів тяжкості. Результати цитогенетичного обстеження цих хворих свідчать, що як загальна частота абераційних клітин, так і частота нестабільних та стабільних маркерів

радіаційної дії (дицентрики, центричні кільця, транслокації) збільшується з підвищенням ступеня ГПХ. Порівняно з неопроміненним контролем виявляється тенденція до підвищення частоти аберацій хроматидного типу із зростанням ступеня ГПХ – від 2,06/100 метафаз при ГПХ I ступеня до 4,5/100 метафаз при ГПХ IV ступеня, тобто в 2 рази. Підвищений рівень хроматидних аберацій в ЛПК постраждалих пояснюється дією хімічних речовин, які використовували при гасінні пожежі, дезактивації, а також хімічних елементів, викинутих у навколишнє середовище під час вибуху реактора.

Для ретроспективної оцінки ступеню ГПХ нами використана модель множинної регресії, що враховує не один, а комплекс цитогенетичних показників. Побудова варіаційного ряду, складеного з похибок застосованої моделі в порядку убування, дозволяє оцінити інформативність кожної з оцінюваних пояснюючих змінних, тобто цитогенетичних показників. Адекватність запропонованої методики на основі регресійного аналізу результатів цитогенетичних обстежень підтверджується збереженням групових відмінностей оцінок ступеню ГПХ для осіб з верифікованими діагнозами хвороби. Співставлення даних цитогенетичної дозиметрії з клінічними дозволило зробити об'єктивні висновки щодо диференціювання ступеню тяжкості променевої хвороби у межах строків, необхідних для виконання адекватної дезінтоксикаційної терапії постраждалих.

Запропоновану методику розроблено за умов, коли постраждали ліквідатори з перших днів від надходження в стаціонар до моменту цитогенетичного обстеження піддавалися активній терапії під керівництвом проф. Л.П. Кіндзельського (ентеро- і гемосорбція, переливання крові, підсадка кісткового мозку, який тимчасово взяв на себе функцію кровотворення, тощо).

Із монографії Л.П. Кіндзельського і співавт. «Острая лучевая болезнь в условиях Чернобыльской катастрофы», 2002: «Внедрение научно обоснованных методов диагностики и лечения цитостатической болезни и лучевых повреждений позволило оказать адекватную помощь всем обследованным пациентам и добиться удовлетворительных результатов лечения».

**Висновок.** Цитогенетична дозиметрія опроміненних осіб є необхідним компонентом верифікації ступеня променевої хвороби. Рекомендований спосіб оцінки цитогенетичних даних у хворих на ГПХ до та на початку дезінтоксикаційної терапії забезпечує задовільний діагностичний рівень (відповідність первинно визначеному клініко-лабораторним діагнозам).

### ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ В ЛІКУВАННІ РАКУ ПРЯМОЇ КИШКИ

*Івчук В.П.<sup>1</sup>, Говоруха Т.М.<sup>2</sup>, Сінюшкіна Л.М.<sup>2</sup>, Єфремова Н.А.<sup>2</sup>, Овсієнко О.В.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л.Шупика, кафедра ядерної медицини, радіаційної онкології та радіаційної безпеки, м. Київ*

*<sup>2</sup>Комунальне не комерційне підприємство Київський міський клінічний онкологічний центр, м. Київ*

**Вступ.** Рак прямої кишки являється одним з найбільш поширених онкологічних захворювань і займає

4 місце в смертності. Не проживає одного року з моменту встановлення діагнозу кожен третій пацієнт. Після хірургічного лікування рецидив виникає у 12-20% хворих. Загальна 5-річна виживаність становить 60-65%.

**Мета.** Підвищити ефективність лікування та якість життя хворих на рак прямої кишки.

**Матеріал та методи.** Проведений аналіз лікування 53 хворих на рак прямої кишки II-III стадій з локалізацією пухлини у нижньо-ампулярному, середньо-ампулярному, і верхньо-ампулярному відділах. II стадію встановлено у 42 пацієнтів, III – у 11 осіб.

Вік хворих від 40 до 75 років. Пухлина за морфологічною класифікацією була аденокарцинома різного ступеню диференціації.

Враховуючи велику частоту рецидивів, особливо при сфінктерзберігаючих операціях, для підвищення ефективності хірургічне лікування поєднували з радіотерапією. Передопераційне опромінення проводили за інтенсивною або пролонгованою методикою, в залежності від стадії пухлинного процесу. Хворим, у яких була виконана не радикальна операція, проводили післяопераційну променевою терапію. У випадках протипоказань до операції, або відмова пацієнта від неї, лікування здійснювали як самостійним променевим методом за радикальною програмою, чи з паліативною ціллю. Реалізацію радикальної програми проводили дистанційним або поєднаним опроміненням.

Дистанційне опромінення проводили у переважній більшості хворих на лінійному прискорювачі, а в окремих випадках на гамма-терапевтичних апаратах. Внутрішньопо-рожнинну терапію – на апараті гамма-мед.

Передпроменевою клінічну топографію виконували методом комп'ютерної томографічної симуляції з отриманням мультиплощинних реконструйованих зображень.

**Результати та обговорення.** На основі отриманих даних визначали розміри, площу і об'єми опромінення, синтопію вогнища, суміжних і критичних органів в зоні променевого впливу і розробляли індивідуальну програму опромінення. При цьому визначали разову осередкову дозу (РОД), сумарну осередкову дозу (СОД) в мішені, об'єм мішені, розподіл поглиненої дози в об'ємі опромінення. Прогнозували виникнення променевих ушкоджень, режим опромінення. Також визначали об'єми опромінення (GTV, CTV, PTV) і як підсумок – опромінюваний об'єм з врахуванням толерантності навколишніх органів (сечовий міхур, кістки). В зону опромінення включали первинну пухлину і колектори лімфовідтоку з ретельним визначенням границь полів опромінення в залежності від локалізації пухлини.

З додержанням вищезазначених об'ємів опромінення РОД становила на вісі пересічення центральних променів пучків 2 Гр., СОД складала від 46 до 50 Гр. при передопераційному опроміненні. У разі застосування інтенсивної методики РОД становила 5 Гр., СОД – 25 Гр. У хворих, яким проводили післяопераційну променевою терапію, РОД становила 2 Гр., СОД 40-50 Гр.

При самостійному променевому лікуванні за розщепленим курсом (радикальна програма опромінення) РОД також становила 2 Гр., СОД від 60-65 Гр. до 70 Гр. (на лінійному прискорювачі). Останні 10 Гр. проводили зменшеним полем з врахуванням регресії пухлини. При поєднаному променевому лікуванні дистанційним методом підводили 50-60 Гр. У разі внутрішньопорожнинного опромінення РОД складала 5 Гр.

на 0,5 см від поверхні аплікатора, а СОД 20 Гр. Дистанційне опромінення виконували за 4-х пільною методикою (бокс-методика). Однак, при цьому утворюються «гарячі точки» (наприклад, стінка сечового міхура). Для уникнення ризиків променевих уражень були застосовані «вкладені поля» з екрануванням пелюстковим коліматором «гарячих точок».

За такою методикою пухлинне вогнище опромінюється 100% ізодозою, а лімфоколектори 77,5% ізодозою, при підведенні 70 Гр. на пухлинне вогнище. При цьому доза в лімфатичних колекторах становить 54,2 Гр., що надійно забезпечує локальний контроль пухлини. У цих випадках 40% об'єму сечового міхура отримує дозу 48 Гр, а тазостегнові суглоби, хрящова тканина – 32 Гр., що значно нижче толерантності цих органів.

Таким чином, індивідуальна програма опромінення на лінійному прискорювачі дозволяє концентрувати дозу в опромінюваній мішені і мінімізувати наслідки іонізуючого випромінювання на оточуючі органи і тканини, а це підвищує ефективність лікування і якість життя хворих.

#### **Висновки.**

1. Конформне опромінення на лінійному прискорювачі за індивідуальною програмою дозволяє знизити частоту і ступень прояву променевих реакцій і ушкоджень.

2. Конформне опромінення підвищує гарантію ефективності лікування та якість життя хворих.

#### **МІСЦЕ БРАХІТЕРАПІЇ В КОНСЕРВАТИВНОМУ ЛІКУВАННІ ХВОРИХ НА ВТОРИННИЙ РАК ВАГІНИ**

*Іванкова В.С., Хруленко Т.В., Барановська Л.М.  
Національний інститут раку, м. Київ*

**Вступ.** Радіотерапія в лікуванні як первинного, так і вторинного раку вагіни (ВРВ) на сьогодні займає пріоритетне місце в арсеналі спеціалізованих методів лікування онкологічних хворих. Оперативне втручання у більшості випадків при цьому неможливе. Тому у 80% лікування первинного, і тим більше, ВРВ є променевою терапія (ПТ). Для підвищення ефективності ПТ хворих на ВРВ сьогодні у світі все частіше використовують брахітерапію (БТ) джерелами високої активності (HDR). Поєднання дистанційної ПТ (ДПТ) з БТ у світі є «золотим стандартом» лікування пухлин репродуктивної системи у жінок. Застосування сучасних технологій радіотерапії, розвиток променевих методів лікування, а також можливість отримання задовільних результатів при невеликій частоті ускладнень дозволяє вважати поєднану променевою терапію (ППТ) основним методом лікування ВРВ. Перспективним напрямком покращання результатів лікування хворих на ВРВ є використання радіомодифікуючих засобів (оральні фторпіримідини, препарати платини) під час конформної ПТ (КПТ) і високоенергетичної (HDR)  $^{60}\text{Co}$  та  $^{192}\text{Ir}$ -БТ.

**Мета роботи.** Визначення місця і ролі БТ у променевому лікуванні хворих на ВРВ з використанням радіомодифікаторів під час радіотерапії з різними джерелами випромінювання.

**Матеріали та методи.** У клініці Національного інституту раку у відділенні радіаційної онкології проводилось клінічне дослідження за допомогою апарата для високоенергетичної БТ з джерелом гамма-випромінювання високої активності (HDR) іридій-192 ( $^{192}\text{Ir}$ ).

За розробленими методиками БТ проведено лікування 106 хворим з ВРВ, які до цього лікувались з приводу захворювання на рак шийки матки (РШМ), гістологічно у більшості діагностовано плоскоклітинний рак – 65 хворих, захворювання на рак тіла матки (РТМ), гістологічно переважала аденокарцинома різного ступеня диференціювання – 41 пацієнтка. Хворі були з місцево поширеним пухлинним процесом у малому тазу II-III стадій поширеності, T2-3N0-1M0. Залежно від джерела випромінювання і режиму лікування 106 хворих на МРВ було розподілено на дві основні та контрольну групи. І основну групу склали 38 хвора на вторинний рак вагіни, яким HDR БТ проводили джерелами 192Ir (апарат «GammaMed plus IX») за режимом: разова осередкова доза (РОД) = 3 Гр x 3р/тиждень. У II основну групу увійшли 32 хворих на МРВ, яким HDR БТ проводили джерелами 192Ir за режимом: РОД = 5 Гр x 2р/тиждень. Контрольну групу становили 36 хворих на МРВ, яким HDR БТ проводили джерелами 60Co (апарат «GyneSource»), РОД = 5 Гр x 2р/тиждень. Дистанційну конформну ПТ проводили на I етапі курсу ППТ за допомогою апарату лінійний прискорювач електронів «Clinac-2100 CD» На ділянку малого тазу (пухлину і зони її регіонарного поширення) підводили сумарну осередкову дозу (СОД) 30-40 Гр, РОД 2,0 Гр, з урахуванням дози опромінення, підведеної при попередньому променевому лікуванні. Протягом курсу ППТ хворі усіх груп приймали фторафур перорально 400 мг x 2 рази на добу та дисплатин 50 мг 1 раз на тиждень внутрішньовенно крапельно № 4-6, до СД 200–300 мг.

**Результати.** Враховуючи відстрочену дію ПТ ефективність лікування хворих аналізували безпосередньо після курсу ПТ і також через 3 місяці після завершення консервативної терапії. Так, після трьохмісячного спостереження у динаміці — позитивна відповідь пухлини зареєстрована у 67,9±5,2 % пацієнток, що входили до I-ої досліджуваної групи та у 72,5±6,9 % з II-ої досліджуваної групи і в контрольній групі – 51,3±6,8 %, що на 16,6 % і 21,2 % було більше в порівнянні з контрольною групою. Всі пацієнтки задовільно переносили БТ. У жодної пацієнтки, незалежно від групи, упродовж лікування і в найближчі 3 місяці після його завершення не відмічено тяжких (вище II ступеня) загальних проявів токсичності і з боку сечового міхура та прямої кишки.

**Висновок.** Високоенергетична HDR брахітерапія збільшує локальну дію на пухлину, в результаті чого підвищується ефективність променевої терапії і при цьому зменшується імовірність пізніх ускладнень. Розроблені методики - джерелами 192Ir з використанням хіміорадіомодифікаторів у хворих на вторинний рак вагіни є найбільш ефективними, сприяють більшій регресії вторинних пухлин вагіни, що посилює терапевтичний ефект променевого лікування і не призводять до надмірної токсичності.

### НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОМЕНЕВОГО ЛІКУВАННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ

*Іванкова В. С.*

*Національний інститут раку, м. Київ*

У розвинених країнах сьогодні променева терапія вважається одним із самих дієвих методів лікування раку. Вона застосовується у 70-80% всіх онкологічних хворих, як в самостійному вигляді, так і в поєднанні з

хірургічним та хіміотерапевтичним лікуванням в різних варіантах і комбінаціях. При цьому при певних локалізаціях і стадіях захворювання променева терапія може бути альтернативою хірургічному лікуванню. Частота використання променевих методів лікування залежить від рівня технічного оснащення онкологічних закладів і інформованості суспільства про роль і можливості променевої терапії.

Останнє десятиріччя характеризується суттєвим прогресом у створенні нової радіотерапевтичної техніки і сучасних технологій на основі комп'ютеризації. Розвиток сучасного високоенергетичного радіотерапевтичного обладнання, діагностичної і радіотерапевтичної техніки та все більш широке впровадження рентгенівських КТ у практику дозиметричного планування, використання сучасних високопродуктивних алгоритмів розрахунку доз призвело до розвитку нової методики опромінення — конформної ПТ (conformal radiotherapy — CRT). При цьому виникає можливість формувати поля опромінення під форму та локалізацію пухлини. Сьогодні для цього застосовуються установки третього, четвертого чи п'ятого покоління — спіральні комп'ютерні томографи. В результаті зменшується навантаження на здорові органи і з'являється можливість збільшити дозове навантаження на ракові клітини.

При появі нових радіотерапевтичних апаратів у вигляді лінійних прискорювачів, мегавольтних джерел випромінювання, багатопелюсткових коліматорів для створення фігурних полів опромінення, стало можливим суттєве збільшення дози на пухлину і зменшення променевого навантаження на оточуючі здорові органи і тканини. Використання нових алгоритмів дозиметричного планування на основі індивідуального комп'ютерно-томографічного дослідження опромінюваного об'єму дозволяє оптимізувати план лікування із створенням конформного опромінення. Використання сучасних технологій при проведенні об'ємного (3D чи 4D) планування забезпечує рівномірний розподіл лікувальної дози по усюму об'єму мішені з максимумом у пухлинному вогнищі і мінімальним променевим навантаженням оточуючих неушкоджених пухлинним процесом тканин. Сучасні технології дають можливість використовувати конформну променево терапію: за допомогою найновіших лінійних прискорювачів здійснюється більший контроль над тим, як позиціонуються коліматори з використанням комп'ютерного управління ними. Складається можливість переміщення формуючих поле блоків багатопелюсткового коліматора. Це дозволяє моделювати оптимальний опромінюючий об'єм, включає в себе тривимірні розрахунки дозового розподілу з урахуванням індивідуальних особливостей пухлинного процесу і анатомії хворого на основі даних КТ. Американське товариство терапевтичної радіології і онкології (ASTRO) і Американська асоціація медичних фізиків (AAPM) вважають, що самою перспективною технологією на сьогоднішній день є інтенсивно-модульована радіотерапія

Дякуючи розвитку технологій застосування радіотерапії в онкології виходить на якісно новий рівень, що дозволяє значною мірою розширити показання, зокрема, до органозберігаючих операцій під «захистом» променевої терапії.

З розвитком променевої терапії паралельно розвивається така галузь науки, як радіобіологія. Радіобіологічні методи реєстрації і обмеження дозо-

вих навантажень при променевої терапії онкологічних хворих інтенсивно розвиваються на протязі декількох десятиліть. Завдяки знанням основних радіобіологічних законів і положень, є можливість прогнозувати ймовірність резорбції пухлини після впливу іонізуючого випромінювання, виникнення пізніх променевих ускладнень, оцінки біологічної ефективності дози випромінювання за допомогою різних математичних моделей. Разом з тим, актуальність теми зниження променевих ушкоджень зростає. Як і раніше, першочерговим є завдання забезпечення якості опромінення пухлини канцероцидною дозою при збереженні високого терапевтичного індексу. Підвищення гарантії якості променевого лікування і зниження променевих реакцій і ушкоджень онкологічних хворих можливе сьогодні за рахунок нових методів топоетричної підготовки.

Сучасні системи планування променевої терапії працюють на надпотужних комп'ютерах, які дозволяють здійснювати швидкий і точний розрахунок математичних операцій, що забезпечує рівномірний розподіл дози по усьому об'єму мішені з максимумом у пухлині, мінімальним променевим навантаженням здорових тканин, в результаті суттєво зменшує прояви, як загальної так і місцевої токсичності і, тим самим підвищує ефективність лікування і покращує якість життя пацієнтів.

Завдання зниження променевих ушкоджень здорових органів і тканин при проведенні променевої терапії, пошук методів, що дозволяють попередити і кількісно зареєструвати їх, актуально і на сьогодні.

Таким чином, нові технології дають можливість застосовувати іонізуюче випромінювання у променевої терапії із збереженням гарантії якості, яка забезпечує підведення запланованої дози до обсягу мішені при мінімальному опроміненні здорових тканин. Втілення і реалізація нових, перспективних технологій опромінення сприяє підвищенню ефективності променевої терапії онкологічних хворих, подальшому її розвитку та удосконаленню.

### **ПЕРЕДПРОМЕНЕВА ТОПОЕТРИЧНА ПІДГОТОВКА ДО ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З ПУХЛИНАМИ ВЕРХНІХ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ 2D, 2D+ ТА 3D ПЛАНУВАННЯ**

*Іванкова В.С., Столярова О.Ю.,  
Хруленко Т.В., Макаренко А.А.  
Національний інститут раку, м. Київ*

**Вступ.** Променева терапія (ПТ) з проведенням сучасної передпроменевої топоетричної підготовки на сьогодні є базовим засобом лікування хворих з пухлинами верхніх дихальних шляхів (ВДШ), зважаючи на високий ризик інвалідизації цих пацієнтів після оперативного втручання. Упродовж останніх років розвиток технологій у радіаційній онкології дозволяє значною мірою розширити показання до проведення ПТ таким хворим. Вибір тактики променевого лікування є особливо важливим і повинен включати усі можливі засоби профілактики ускладнень з боку здорових органів і тканин, які потрапляють у зону променевого впливу. Тому пошук оптимального методу передпроменевої топоетричної підготовки і променевого лікування хворих з пухлинами ВДШ є надзвичайно актуальною задачею.

**Мета.** Оцінити результати та провести аналіз передпроменевої топоетричної підготовки та променевого методу лікування хворих з пухлинами ВДШ.

**Матеріали та методи дослідження.** На базі Національного інституту раку у відділенні дистанційної променевої терапії проведено лікування 121 пацієнтам на злоякісні новоутворення ВДШ. Хворі були поділені на три групи: хворі I –ї групи лікувались на апараті лінійний прискорювачі електронів (ЛПЕ) Меватрон KD2 – 32 пацієнта, 2-ї групі – на ЛПЕ Clinac 2100 – 41 пацієнт та 3-ї групі на апаратах Рокус АМ та Тератрон – 48 пацієнтів. Усім хворим виконували передпроменеву топоетричну підготовку, але з використанням різної апаратури. В результаті чого у хворих 1 та 3 груп під час лікування відмічалися променеві реакції II – III ступеня, що призводило до вимушених перерв в лікуванні. Усі хворі знаходились на стаціонарному лікуванні у відділеннях радіаційної онкології чи пухлин голови та ший.

**Результати.** Порівняльний аналіз розподілу дози опромінення пухлини і критичних органів при використанні 2D, 2D+ та 3D комп'ютерного планування дозволив розробити оптимальний комплекс передпроменевої топоетричної підготовки до конформної ПТ на основі 3D планування, знизити частоту і ступінь променевих реакцій у хворих з пухлинами ВДШ і підвищити ефективність променевого лікування на 16 %. Позитивний відгук пухлини у хворих II групи після 3D планування і конформної ПТ становив 51,3 %, порівняно з хворими I групи – 46,9 %, де застосовували 2D+ комп'ютерне планування та хворими III групи – 35,4 %, де проводили 2D комп'ютерне планування курсу ПТ. Прогресування захворювання відзначали на 23,9 % частіше у пацієнтів III групи і на 12,5 % і у пацієнтів I групи порівняно з хворими II групи, що свідчить про переваги 3D комп'ютерного планування курсу конформної ПТ.

**Висновок.** Таким чином застосування сучасних технологій планування променевої терапії у хворих з пухлинами верхніх дихальних шляхів дозволяє зменшити дозу іонізуючого випромінювання на критичні органи і оточуючі тканини, тим самим суттєво знизити променеві реакції та поліпшити результати лікування та якість життя хворих.

### **ОСОБЛИВОСТІ ПРОФІЛАКТИКИ ПРОМЕНЕВИХ РЕАКЦІЙ ОРГАНІВ МАЛОГО ТАЗУ ПРИ ОПРОМІНЕННІ МІСЦЕВО ПОШИРЕНОГО РАКУ ШИЙКИ МАТКИ**

*Іванкова В.С., Хруленко Т.В., Барановська Л.М.  
Національний інститут раку, м. Київ*

**Вступ.** Основним та часто єдиною можливим методом лікування хворих на місцево поширені форми раку шийки матки (МП РШМ) є поєднана променева терапія (ППТ) за радикальною програмою, яка передбачає опромінення великих обсягів і підведення лікувальних радіотерапевтичних доз на межі толерантних з боку «критичних» органів: сечового міхура, прямої кишки, тканин та ін. Застосування цитостатичних препаратів при ППТ з метою радіомодифікації або системної поліхіміотерапії (ПХТ) збільшує прояви загальної та місцевої токсичності, а також може призвести до зростання кількості індивідуальних непрогнозованих реакцій. Одним з головних критеріїв ефективності консервативної терапії є якість життя онколо-

гічних хворих, що є не менш важливіше, ніж об'єктивна відповідь (регресія) пухлинного вогнища. Тому актуальною проблемою хворим на МП РШМ є пошук засобів профілактики та лікування променевих ускладнень при хіміопротропній терапії (ХПТ).

**Мета дослідження.** Підвищення ефективності консервативної хіміорадіотерапії і якості життя хворих на МП РШМ, шляхом застосування засобів профілактики і лікування променевих реакцій та ускладнень.

**Матеріал та методи.** У Національному інституті раку науково-дослідному відділенні радіаційної онкології проведена хіміопротропна терапія 130 хворим на місцево поширений РШМ ІІВ - ІІІВ стадією пухлинного процесу (Т2b-3bN0-1M0). У 83 (63,9%) -діагностовано епідермоїдний рак різного ступеня диференціації, пухлини аденогенного походження - у 32 (24,6%) хворих, у 15 (11,5%) пацієнтів - недиференційовані пухлини. За характером росту спостерігали лише змішані форми МП РШМ. Хворі були розподілені на 3 основні і 1 контрольну групи в залежності від хіміорадіомодифікації (цисплатин, тегафур, гідроксисечовина). Проводилась комплексна медикаментозна профілактика післяпроменевих реакцій та ускладнень, лікування місцевих мукозитів під час ХПТ з боку «критичних» органів і тканин в зоні опромінення з використанням препарату гіалуронової кислоти. Оцінювали об'єктивний відгук пухлини згідно даних динаміки ступеня регресії первинного пухлинного вогнища в зіставленні з клінічними та морфологічними показниками. Було проаналізовано вираженість загальних і місцевих хіміопротропних реакцій з боку «критичних» органів та систем.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Враховуючи клінікорентгенологічні дані, у кожної хворої протягом курсу ППТ і ХПТ було відстежено наявність та вираженість загальної та місцевої токсичності лікування, які вивчали: до лікування, після I етапу лікування і безпосередньо та в найближчі 3 місяці по його завершенні. Аналіз місцевих променевих і хіміопротропних реакцій з боку «критичних органів» в зоні опромінення у пацієнток досліджуваних та контрольної груп показав, що в межах 23,5% - 29,3% спостерігались ранні променеві цистити I ступеня, у 4,9% - 5,9% - II ступеня Післяпроменеві ректити I ступеня коливались у межах 14,3% - 23,5%, а реакції II ступеня - 5,7% - 9,8%. В процесі ППТ з застосуванням цитостатичних препаратів в радіомодифікуючих дозах за розробленими нами технологіями, з використанням комплексу раціональних, профілактичних заходів не привели до збільшення токсичних проявів вище, ніж II ступеня. Більш виражені прояви місцевих променевих реакцій з боку «критичних» органів і тканин були в групах хворих, яким опромінення підсилювалось дією хіміорадіомодифікаторів, але це не змінило режиму лікування, бо компенсувалось проведенням адекватної терапії супроводу, в тому числі з використанням препаратів гіалуронової кислоти.

**Висновки.** При використанні сучасних технологій топометричної підготовки, індивідуального комп'ютерного планування та коректного відтворення запланованого курсу поєднаної променевої терапії зменшується вираженість і кількість ранніх променевих реакцій, що є профілактикою пізніх ускладнень.

У хворих на місцево поширений рак шийки матки проведення хіміопротропної терапії з місцевим застосуванням препаратів гіалуронової кислоти на фоні

адекватної медикаментозної терапії супроводу не призводить до збільшення токсичних променевих реакцій з боку «критичних» органів і тканин вище II ступеня.

При опроміненні малого тазу є ефективним використанням гіалуронової кислоти, яка є безпечним методом профілактики та лікування радіаційно-індукованих циститів, що значно впливає на підвищення якості життя цих хворих.

### **ДИНАМІКА ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ХВОРИХ НА РАК ГОРТАНІ ТА РОТОГЛОТКИ НА ЕТАПІ ПРОМЕНЕВОГО ЛІКУВАННЯ**

*Старенький В.П., Кирилова О.О., Артюх С.В.  
Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»,  
м. Харків*

**Вступ.** За сучасними даними, променевої терапії (ПТ) потребують близько 60 % онкопациєнтів на різних етапах протипухлинного лікування: як в самостійному режимі, так і в схемах комбінованого та комплексного лікування. У неоперабельних хворих ПТ є основним видом лікування. Сучасні технології із модуляцією інтенсивності пучка випромінювання та візуальним контролем точності позиціонування пацієнта дозволяють впливати на злоякісні пухлини з великою точністю, але не можливо повністю уникнути променевих реакцій, що супроводжуються набряком, больовим синдромом, харчовими розладами, естетичними дефектами. Саме страх перед цими наслідками викликає дестабілізацію емоційного стану у пацієнтів, що може спровокувати відмову від терапії. Тому важливим завданням медико-психологічної допомоги на етапі променевого лікування є психокорекція емоційної, когнітивної та поведінкової сфери пацієнта для адаптації до цього виду лікування.

**Мета роботи.** Вивчення особливостей психоемоційного стану хворих на рак гортані та ротоглотки на етапі проходження променевої терапії.

**Матеріали та методи.** Проведено психодіагностичне дослідження 44 хворих на рак гортані та ротоглотки, з них 12 жінок та 32 чоловіка віком від 40 до 64 років. Всі пацієнти проходили лікування у клініці ДУ «ІМРО НАМН України» та мали III-IV стадію захворювання. В усіх випадках пухлина була визнана нерезектабельною. Хворі отримували опромінювання за радикальною програмою класичним фракціонуванням в сумарній осередковій дозі 70 Гр. Для визначення психоемоційного статусу хворих використовувались скринінг-тест «Термометр дистресу», госпітальна шкала тривоги та депресії (HADS) та структуроване клінічне інтерв'ю. Психодіагностичне обстеження пацієнтів проводилось на етапі підготовки до ПТ та після отримання курсу опромінення.

Дослідження проводиться в рамках НДР "Оптимізувати топометричну підготовку до променевої терапії хворих на рак голови та ший" (Держ. Реєстр. No 0119U103013).

**Результати та обговорення.** За результатами обстеження перед проходженням ПТ наявність емоційних проблем відзначили у себе 72,73 % пацієнтів, а саме: 63,64% відзначили наявність сильного хвилювання та нервозності перед першою процедурою опромінення, 45,45% зазначили наявність страху щодо болісності процедури опромінення, стільки ж відзначили наявність песимістичного сприйняття

цього виду лікування, очікування наслідків та сильних побічних ефектів, що заважало їм у прийнятті рішення щодо отримання подальшого лікування. 63,64 % пацієнтів відзначили у себе фізичні проблеми, що впливали на погіршення їх емоційного стану: 36,36 % пацієнтів скаржилися на дискомфорт при прийомі їжі, нудоту, 27,27 % - на сухість шкіри, 18,18 % пацієнти скаржилися на почуття оніміння кистей.

Аналіз отриманих даних за термометром дистресу показав, що перед початком ПТ 72,73 % досліджуваних мали високий рівень дистресу, але середній показник по групі становив 4,5 бали (за 10-бальною шкалою, де 1 - мінімальний рівень дистресу, 10 - максимальний рівень, що призводить до дезадаптації хворого), у чоловіків цей показник був декілька вищим, ніж у жінок (5 балів проти 3,6 відповідно). У процесі проходження процедур ПТ у 81,81 % пацієнтів показник дистресу збільшився, середній показник по групі дорівнював 6,3.

Рівень тривоги та депресії до проходження променевої терапії в середньому відповідав субклінічному ( $Tr = 9,4 \pm 3,1$  та  $D = 9,02 \pm 2,5$ ). На патологічному рівні показник тривоги був зафіксований у 54,54 % пацієнтів. Показник депресії на субклінічному рівні діагностувався у 18,18 % досліджуваних, на клінічному рівні – у 9,09 %. Після проходження курсу ПТ рівень тривоги взагалі по групі підвищився, показники депресивної симптоматики мали тенденцію до погіршення ( $Tr = 11,4 \pm 4,8$  та  $D = 13,25 \pm 3,1$ ).

За результатами інтерв'ювання, до основних причин свого емоційного дискомфорту хворі відносили свою абсолютну незахищеність, відмічали проблеми з доступністю отримання медичної допомоги; проблеми в фінансових питаннях (повна відсутність соціальної підтримки від держави).

**Висновки.** Таким чином, отримані результати вказують на те, що при підготовці до курсу ПТ для пацієнтів дуже важливо співпрацювати з психологом. Психологічна допомога онкохворому при ПТ повинна включати: по-перше, психологічну підготовку пацієнта до процедур, а саме зниження психоемоційного стресу до початку терапії, формування мотивації до лікування, корекцію хибних уявлень щодо ПТ, по-друге, психологічний супровід під час проходження курсу ПТ для зниження дистресу під час терапії, підтримку мотивації до лікування.

#### **ФАКТОРИ ВТОРИННОЇ ТРАВМАТИЗАЦІЇ ТА ЕМОЦІЙНЕ ВИГОРАННЯ У ЛІКАРІВ ПРОМЕНЕВИХ ТЕРАПЕВТІВ**

*Старенький В.П., Кирилова О.О.,  
Муравська С.В., Рубльова Т.В.*

*Державна установа «Інститут медичної  
радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН  
України», м. Харків*

**Актуальність.** Професія лікаря променевого терапевта пов'язана з виконанням одночасно багатьох завдань, а саме: проявити професійну компетентність щодо розрахунку дози і точності направленою опромінювання, нести особистісну відповідальність за прийняття рішень, які суттєво впливають на якість лікування і тривалість життя пацієнта, проявити підтримку та співчуття шляхом емоційного «приєднання» до пацієнта, намагання полегшити стан онкохворого.

Ці процеси дуже виснажують спеціаліста. З часом можуть з'являтися соматичні прояви перевантаження: головний біль, нудота, проблеми із концентрацією уваги, розлади сну, депресивні настрої, відстороненість, втома, тривога, тощо. Крім того, лікарі не досить обізнані щодо ризиків, на які вони себе наражають, коли спілкуються з пацієнтами, їх родичами і особливо небезпекою може бути той факт, коли лікарі дають пацієнтам свій особистий номер телефону. Такі дії можуть призводити до вторинної травматизації лікарів та емоційного виснаження. Актуальність зазначеної проблеми обумовлена тим, що питання психологічної підтримки лікарів-онкологів залишаються в нашій країні на недостатньо вивченому рівні. В сучасній вітчизняній клінічній практиці відсутня комплексна системна допомога лікарям-онкологам, яка б містила діагностику емоційних станів спеціалістів і психологічний супровід фахівців для запобігання виникненню і розвитку вторинної травматизації та синдрому емоційного вигорання.

**Мета роботи:** визначити фактори вторинної травматизації лікарів променевої терапії, що можуть призводити до появи синдрому емоційного вигорання.

**Матеріали та методи.** Було проведено аналіз результатів опитування 20 лікарів відділу радіології ДУ «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України», переважно променевої терапії, з них 14 жінок та 6 чоловіків, середній вік респондентів становив  $47,7 \pm 10,11$  років, середній стаж роботи  $23,6 \pm 9,8$  років. Дослідження проводилось у рамках НДР «Оцінка синдрому емоційного вигорання лікарів при наданні комплексної медичної допомоги онкопацієнтам» (Номер державної реєстр. 0121U109964, шифр теми НАМН 05.21). Психоемоційний стан лікарів вивчали за допомогою методики діагностики рівня емоційного вигорання В.В. Бойко, опитувальника вигорання для лікарів (К.Маслач); шкали оцінки рівня реактивної та особистісної тривожності за Ч.Д. Спілбергером (в адаптації Ю.Л. Ханіна) та авторської анкети, для визначення рівня вторинної травматизації лікарів. Діагностика проводилась на етапі 3-4-х місяців після щорічної відпустки.

**Результати та їх обговорення.** За результатами аналізу отриманих даних встановлено, що середні показники за шкалами «Емоційне виснаження» ( $16,6 \pm 5,4$ ), «Деперсоналізація» ( $8,1 \pm 2,54$ ) та «Редукція професійних обов'язків» ( $33,4 \pm 5,72$ ) відповідали середньому рівню. Лише у 2 лікарів був виявлений високий рівень деперсоналізації, та ще у 2 лікарів – високий рівень редукції професійних досягнень. Встановлено, що в цілому по групі фази стресу не сформовані (резистенція – 33,5, виснаження – 23,0, напруга – 20,3). У 60 % лікарів відмічалася тенденція до виникнення симптомів «Переживання психотравмуючих обставин» та «Розширення сфери економії емоцій». У 100 % лікарів діагностовано низький рівень реактивної тривожності ( $19 \pm 4,6$ ), незважаючи на помірний рівень особистісної тривожності ( $36,5 \pm 7,2$ ), таке співвідношення вказує на сприятливі умови праці в установі, організовані керівництвом, комфортну атмосферу в даному колективі, підтримку, що привело до гарної адаптації лікарів до стресової ситуації спілкування з онкологічними пацієнтами.

У 90 % досліджених лікарів відмічено наявність високого ризику вторинної травматизації через пору-

шення особистісного простору та «кордонів», коли пацієнти мають особистий номер телефону лікаря і можливість спілкування з лікарем в позаробочий час.

Виявлено фактори вторинної травматизації, а саме: позасвідомана надмірна емоційна залученість до проблем пацієнтів; психологічний тиск на лікаря з боку хворих та їх родичів з питань гарантій одужання, представлення статистики успішності лікування інших; порушення пацієнтами особистісного простору лікаря; недостатність навичок саморефлексії та саморегуляції своїх емоційних станів.

**Висновки.** Таким чином, у групі лікарів променевих терапевтів не виявлено сформованого синдрому емоційного вигорання, проте у половини виявлено тенденцію до складання симптомів у фазі напруження, які проявлялися відчуттям фізичних і психологічних перевантажень та резистенції, а також у спрощенні ставлення до професійних обов'язків, які вимагають великих емоційних витрат. Встановлено наявність високого ризику вторинної травматизації, що сприяє формуванню синдрому емоційного вигорання. Можна говорити про необхідність розробки програм проведення комплексу психологічних заходів, спрямованих на профілактику синдрому професійного вигорання, що може бути корисним як для підвищення ефективності професійної діяльності лікарів, так і для покращення їх якості життя.

#### ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНА ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ У ЛІКУВАННІ ПЕРВИННИХ ТА МЕТАСТАТИЧНИХ ПУХЛИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ

*Курило Г.О., Удатова Т.В., Костюк К.С.,  
Підлубна Т.Г., Долгальова М.І., Мисюра О.О.  
Клінічна лікарня "Феофанія" ДУС, Всеукраїнський  
центр радіохірургії, м. Київ*

**Вступ.** Пухлини головного мозку — неоднорідна група різних внутрішньочерепних новоутворень, що виникають внаслідок запуску процесу аномального неконтрольованого поділу клітин, які в минулому були нормальними складовими самої тканини мозку. Тип пухлини визначається клітинами, що її формують, а симптоматика захворювання формується залежно від локалізації і гістологічного варіанту. Клінічні прояви пухлин головного мозку визначаються їх розташуванням в обмеженому просторі порожнини черепа. Більшість злоякісних пухлин головного мозку при променевому лікуванні потребують підведення високих доз. Однак, прості методики опромінення не завжди дозволяють підвести адекватну дозу, не перевищуючи при цьому толерантного навантаження на критичні структури (хіазму, зорові нерви, стовбур мозку). У складних випадках на допомогу приходять сучасні високотехнологічні методики, що здатні виконати більшість поставлених задач. Тільки при залученні в процес висококваліфікованих спеціалістів – променевих терапевтів, медичних фізиків, рентгенолаборантів можлива реалізація цих методик, оскільки вони є трудомісткими та складними, потребують достатнього часу на підготовку, розробку плану, верифікацію та його реалізацію.

**Мета.** Оцінити можливості застосування високотехнологічної променевої терапії (ПТ) для опромінення пухлин головного мозку з метою підведення на них оптимальної дози та зниження дози на критичні органи. Оптимізувати процес дозиметричного планування

за рахунок розробки і застосування шаблонів планів опромінення для пухлин, локалізованих в головному мозку.

**Матеріали і методи.** У відділенні променевої терапії ВЦРХ клінічної лікарні "Феофанія" отримали курс ДПТ пацієнти із пухлинами головного мозку: анапластична астроцитотома, анапластична олігоастроцитотома, гліобластома, медулобластома, епендиміома, атипозна менінгіома, метастази в головний мозок раку легень, грудної залози, нирки. Для фіксації голови пацієнта використовується індивідуальна термопластична маска. КТ-топометрична підготовка хворим проводиться із кроком 2 мм та товщиною зрізу 2 мм. Шаблон для оконтурювання містить наступні структури: головний мозок, хіазма, зорові нерви, стовбур мозку, очі, кришталики, слухові нерви, гіпофіз. Променевий терапевт оконтурює вогнище (GTV), клінічний об'єм (CTV), запланований об'єм опромінення (PTV) та всі анатомічні структури. Відступ від GTV до CTV складає, залежно від гістотипу пухлини, від 0,5 до 2 см, а від CTV до PTV - 0,2 - 0,5 см. Для визначення цільового об'єму опромінення та контурів критичних структур використовуються діагностичні КТ та МРТ зображення. Променева терапія проводиться з використанням стандартного фракціонування 2 Гр. Ритм опромінення 5 разів на тиждень, кількість фракцій – 30 - 32. СОД складає 60 Гр, в окремих випадках до 64 Гр. Розподіл дози опромінення у пухлині моделюється із 6-9 полів та ротацією столу, якщо вона дає дозиметричну перевагу. Покриття PTV складає, щонайменше, 95% об'єму для 95% запланованої дози. У випадку, коли PTV інтимно прилягає або перетинається з радіочутливою/критичною структурою, від останньої робиться відступ з метою не перевищення толерантної дози. Загалом, плани опромінення відповідають наступним обмеженням: максимальна точкова доза не повинна перевищувати 107% призначеної дози; об'єм мозку, який отримує СОД 60 Гр, не повинен перевищувати 33%. Весь об'єм стовбура мозку (100%) обмежений толерантною дозою 54 Гр, а 1 см3 стовбура - дозою 59 Гр. Особлива увага приділяється забезпеченню толерантної дози на хіазму та зорові нерви, оскільки її перевищення може спричинити погіршення зору чи повну сліпоту. Зорові нерви та хіазма зору мають два обмеження: максимальна точкова доза 54 Гр та об'єм зорового нерва або хіазми, який отримує 50 Гр, не повинен складати 100%. Ще більш жорсткі дозові обмеження існують для внутрішнього вуха, сітківки ока та лінз. Максимальна доза для внутрішнього вуха та сітківки ока не перевищує 45 Гр, а максимальна точкова доза для лінз - 10 Гр (за можливості, зменшена до 6 Гр). Для гіпофіза та гіпокампа (хоча б з одного боку) максимальна доза складає 50 Гр та 16 Гр відповідно, якщо це не призведе до втрати дозового покриття. У відділенні променевої терапії лікування проводиться лінійному прискорювачі Novalis Tx. Щоденне позиціонування пацієнта здійснюється з використанням рентгенівської системи позиціонування Exactrac (Brainlab) та роботизованого столу.

**Результати.** Розроблено шаблони анатомічних структур, дозових навантажень на цільові об'єми та критичні органи, клінічні протоколи для опромінення пухлин головного мозку, що дозволяють скоротити час розробки плану опромінення. Для створення плану опромінення використовували методики триви-



мірної конформної ПТ (3D-CRT) та модульованої за інтенсивністю ПТ (IMRT), залежно від локалізації пухлини та розташування критичних структур, а точність укладки пацієнта на кожному сеансі в межах 1 мм гарантується використанням методики під контролем зображень (IGRT).

**Висновки.** Високотехнологічна променева терапія є складним, багатоконпонентним та ресурсозатратним методом лікування. За рахунок індивідуального підходу до підготовки та розробки плану опромінення, а також проведення сеансу опромінення під контролем зображень, підвищується якість лікування пацієнтів, зменшуються прояви променевих реакцій.

#### ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ЕФЕКТИ У ОНКОЛОГІЧНИХ ПАЦІЄНТІВ ПРИ ДИСТАНЦІЙНІЙ ПРОМЕНЕВІЙ ТЕРАПІЇ З РІЗНИМИ ОБСЯГАМИ ОПРОМІНЕННЯ

Мазник Н.О., Сипко Т.С., Старенький В.П.,  
Сухіна О.М., Гукова І.М., Артюх С.В.,  
Забобоніна Л.В., Черкаско Л.В.

Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва Національної академії медичних наук України»,  
м. Харків

**Вступ.** Проблема оцінки пошкоджувального впливу радіації на непухлинні клітини при променевої терапії набуває важливого значення, зважаючи на розробку нових схем лікування та збільшення тривалості життя онкологічних хворих. Серед інших методів досліджень цитогенетичний аналіз лімфоцитів відіграє провідну роль через свою специфічність та чутливість до радіаційного чинника.

**Мета роботи.** Визначити темпи змін різних видів радіаційно-індукованих хромосомних пошкоджень впродовж курсу променевої терапії у онкологічних хворих з різними обсягами опромінення.

**Матеріал та методи.** До дослідження було залучено 45 онкогінекологічних хворих, хворих на рак легені та пацієнтів з пухлинами голови та шиї, що отримували терапевтичне опромінення на гамма-апараті РОКУС-АМ або лінійному прискорювачу електронів Сінас 600С. Збір крові для цитогенетичного аналізу здійснювали до початку опромінення, в середині та в кінці курсу (або в кінці першої частини курсу) променевої терапії при досягненні сумарної осередкової дози у 40 – 44 Гр.

**Результати та обговорення.** Показано, що ще до початку протипухлинного лікування частота аберацій хромосом перевищувала спонтанний рівень. Впродовж променевої терапії рівень радіаційно-індукованих пошкоджень зростав у всіх досліджуваних групах. Проте це зростання відбувалося з різною швидкістю в залежності від локалізації пухлин і, відповідно, від обсягу опромінення. Так, в середині та наприкінці курсу частота аберацій хромосомного типу у групі онкогінекологічних хворих була майже у 2 рази вище порівняно з групою хворих на рак легені та у 2,5 рази вище, ніж у пацієнтів з пухлинами голови та шиї.

Накопичення цитогенетичних показників відбувалося з різною швидкістю: темпи підвищення частоти ацентричних фрагментів були меншими, ніж для дицентричних хромосом, причому незалежно від локалізації пухлини. Так, у онкогінекологічних хворих відношення середнього рівня дицентриків до ацентриків становило до початку променевої терапії 1 : 4,97;

в середині – 1 : 0,68; в кінці курсу – 1 : 0,51. У хворих на рак легені та пацієнтів з пухлинами голови та шиї співвідношення дорівнювало, відповідно, до променевого лікування – 1 : 3,32 та 1 : 9,00; в середині – 1 : 0,79 та 1 : 0,69; в кінці – 1 : 0,43 та 1 : 0,54.

**Висновки.** Встановлені залежності змін цитогенетичних показників від обсягів та етапів опромінення уможливають використання цитогенетичного статусу пацієнта для оцінки як індивідуальної радіочутливості, так і попередження та раннього виявлення радіаційних інцидентів у променевої терапії онкологічних захворювань.

#### БІОХІМІЧНІ ТА МОЛЕКУЛЯРНІ ПРЕДИКТОРИ РАДІОЧУТЛИВОСТІ ЗДОРОВИХ КЛІТИН ІЗ МІКРООТОЧЕННЯ ПУХЛИНИ ХВОРИХ НА РАК ЕНДОМЕТРІЮ

Маковецька Л.І.<sup>1</sup>, Дьоміна Е.А.<sup>1</sup>, Іванкова В.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології

ім. Р.Є Кавецького НАН України, м. Київ

<sup>2</sup>Національний інститут раку МОЗ України, м. Київ

**Вступ.** Не дивлячись на забезпечення сучасної радіаційної онкології високотехнологічним обладнанням, опромінення зазнають не тільки клітини злоякісного новоутворення, але й здорові клітини із його мікрооточення. Дослідження показують, що у 5–10 % опромінених хворих спостерігаються важкі ранні та пізні, у тому числі канцерогенні, побічні реакції. Іонізуюча радіація є найбільш потужним мутагенним фактором фізичної природи, яка впливає на три взаємопов'язані системи, що забезпечують окисно-відновний гомеостаз, контроль стадій клітинного циклу та механізми репарації ДНК. Порушення окисно-відновного гомеостазу відбувається внаслідок утворення активних форм кисню (гідроксильний радикал, супероксидний аніон-радикал, пероксид водню та ін.) за дії опромінення, які при порушенні функцій антиоксидантних систем призводять до окисного пошкодження білків, ліпідів, нуклеїнових кислот, у тому числі молекул ДНК. Це спричиняє зміни мембранної проникності, протеолітичної деградації, пошкодження та нестабільність геному. Таким чином, радіаційно-індуковані пошкодження здорових клітин внаслідок терапевтичного опромінення обумовлюють ризик виникнення променевих ускладнень, у тому числі розвиток вторинного раку. Одним із пріоритетних завдань сучасної клінічної радіобіології є визначення предикторів радіочутливості нормальних клітин із мікрооточення пухлини з метою мінімізації променевих ускладнень та персоналізації терапевтичного опромінення хворих. Цьому сприятиме з'ясування характеру змін показників окисно-відновного гомеостазу та радіаційно-індукованих пошкоджень на молекулярному рівні здорових клітин із оточення злоякісного новоутворення.

**Мета роботи.** Дослідити характер змін показників оксидативного стану та рівень пошкоджень ДНК лімфоцитів крові хворих на рак ендометрію (РЕ) за дії тест-опромінення.

**Матеріали та методи.** Дослідження виконано на зразках крові 24 первинних хворих на РЕ та 32 умовно здорових осіб (УЗО), від яких отримали інформовану згоду на проведення біохімічних досліджень у наукових цілях з дотриманням норм біоетики. Зразки крові

опромінювали в дозах 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 Гр на рентгеновському апараті РУМ-17 Національного інституту раку МОЗ України. Оксидативний стан крові вивчали за показниками про-/ антиоксидантного співвідношення (ПАС) і вмісту МДА, як кінцевого продукту пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ). ПАС визначали у гемолізаті методом індукованої пероксидом водню хемілюмінесценції, вміст МДА у плазмі крові за допомогою методу, в основі якого лежить здатність утворювати з 2-тіобарбітуровою кислотою стійкий забарвлений триметиновий комплекс. Рівень пошкоджень ДНК (двониткових розривів) лімфоцитів периферичної крові (ЛПК) оцінювали за методом електрофорезу окремих клітин (нейтральна версія Comet assay).

**Результати.** У результаті проведеного дослідження виявлено підвищення рівня ПАС та вмісту МДА в крові хворих на РЕ, у порівнянні з УЗО, в 1,34 та 3,96 рази, відповідно, що вказує на переважання окисних процесів у їх крові. Однак, відмічено широку варіабельність значень досліджуваних показників, яка свідчить про індивідуальну реакцію організму на онкогенез та про різний стан окисного метаболізму. Слід зазначити, що 48 % обстежених хворих характеризувалися зниженням середнього рівня ПАС на 24 % у порівнянні зі значенням в УЗО. У решти 52 % хворих рівень ПАС у крові виявився у 1,81 раза вищим за такий в УЗО.

Тест-опромінення (ТО) зразків крові хворих призвело до підвищення ПОЛ. Відмічено лінійне ( $RI = 0,86$ ) збільшення середньо-групового рівня МДА із дозою в 1,11 – 1,5 рази. Поряд з цим за показником ПАС виявлено різну реакцію-відповідь на дію ТО в залежності від його вихідного рівня. У хворих зі зниженим рівнем ПАС у крові відбувається дозозалежне підвищення значень показника, починаючи з дози 1,0 Гр, в 1,14-1,21 рази ( $p < 0,05$ ), що апроксимується рівнянням лінійної регресії ( $RI = 0,8703$ ). Отже спостерігається інтенсифікація прооксидантних процесів зі збільшенням радіаційного навантаження. Водночас значення ПАС у крові пацієнток з його підвищенням вихідним рівнем достовірно не змінювалося зі збільшенням дози ТО ( $RI = 0,097$ ). Це вказує на активацію антиоксидантних систем захисту у відповідь на підвищений рівень прооксидантних процесів у крові обстежених хворих. Дослідження рівня пошкоджень ДНК у ЛПК хворих на РЕ виявило збільшення спонтанного рівня двониткових розривів ДНК у 2 рази відносно значень в УЗО, що може бути наслідком окисних пошкоджень ДНК. При ТО зразків крові відмічено дозозалежне збільшення рівня двониткових розривів ДНК в 1,75 – 2,53 рази ( $p < 0,05$ ), порівняно зі спонтанним його рівнем, що апроксимується моделлю лінійної регресії.

**Висновки.** Отримані дані вказують на розвиток оксидативного стресу та дестабілізацію геному в клітинах крові хворих на РЕ, що слід враховувати при призначенні променевої терапії хворим з метою профілактики виникнення вторинного раку радіаційного генезу. Дозозалежне підвищення рівня МДА та двониткових розривів ДНК за дії ТО дає можливість визначити їх в якості предикторів радіочутливості немалігнізованих клітин хворих на РЕ. Водночас, визначення ПАС крові дозволить виокремлювати групи пацієнтів, для яких терапевтичне опромінення може супроводжуватися розвитком оксидативного стресу в здорових клітинах, що оточують злоякісне новоутворення.

## БРАХІТЕРАПІЯ В КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ РАКУ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ

*Красносельський М.В., Васильєв Л.Л.,*

*Мірошніченко Л.Г., Свиначенко А.В.*

*Державна установа*

*«Інститут медичної радіології та онкології*

*ім. С.П Григор'єва НАМН України»,*

*м. Харків*

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, рак грудної залози (РГЗ) – найбільш розповсюджена злоякісна пухлина у жінок в світі. Нині щороку в світі діагностується більше 1,5 мільйонів нових випадків, хоча зовсім нещодавно, лише в 2010-х роках ці цифри не перевищували 1 мільйона. П'ятирічна виживаність становить: при першій стадії – 94%, при другій – 79%, при третій – 50%, при четвертій – 20%. Визначення ефективних методів лікування і поліпшення якості життя пацієнток з ранніми стадіями раку грудної залози, із залученням високотехнологічних методик до схем комплексного лікування є дуже актуальною проблемою. Тому метою дослідження є визначення ролі і місця брахітерапії в комплексному лікуванні раку грудної залози на основі аналізу даних літератури, показання та протипоказання до її проведення, оптимальні способи планування і контроль ефективності.

Брахітерапія може відігравати роль променевого буста на ложе видаленої пухлини після дистанційного опромінення всієї решти грудної залози або може використовуватися в окремих випадках як єдиний спосіб випромінювання після органозберігальної операції.

Пухлини, не піддаються первинному консервативному хірургічному втручання, спочатку лікують системними засобами (хіміогормонотерапія, таргетні препарати) та/або зовнішнім опроміненням, при цьому в якості посилення променевого впливу брахітерапія може бути запропонована окремим пацієнтам. Інтерстиціальна брахітерапія при РГЗ можлива в LDR, PDR та HDR режимах. Використовуючи LDR або PDR в якості буста після резекції та 45–50 Гр опромінення всього об'єму груді, зазвичай підводять «типову» дозу 15 Гр. Після неповної резекції може бути рекомендована доза від 20 до 25 Гр. За відсутності хірургічного етапу в комплексному лікуванні доза брахітерапевтичного буста може зростати до 25–30 Гр. Рекомендована потужність дози становить 60–80 сГр за годину для LDR і 0,6–0,8 Гр імпульсів щогодини для PDR. Типовий показник HDR після резекції пухлини та 45–50 Гр дистанційного опромінення становить 10 Гр в 1 фракції або дозі до 20 Гр у фракціях від 4 до 6Гр.

При брахітерапії, що проводиться в самостійному варіанті в окремих випадках після радикального хірургічного втручання, рекомендована доза становить 45–50 Гр LDR / PDR через 96 год або 32 Гр у 8 фракціях HDR за 4 дні.

При оцінці ефективності внутрішньо-тканинної променевої терапії представляється логічним враховувати не тільки частоту рецидивів, але і косметичний ефект лікування. Він, як правило, залежить від появи пост-променевих телеангіектазій, які визначаються дозою, що підводиться до шкіри, і від розвитку деформації молочної залози внаслідок фіброзу, який визначається як поглиненою дозою, так і обсягом опромінення.

На основі аналізу літератури виявили, що внутрішньо-тканинне опромінення є ефективним методом

локального контролю при ранніх стадіях РГЗ, який може бути альтернативою орган-зберігальній хірургії або дистанційному опроміненню, а також застосовуватися в комбінації з ними. При цьому застосування брахітерапії дозволяє зменшити обсяги опромінення, не призводячи при цьому до збільшення рівня місцевого рецидивування. Брахітерапії властивий хороший косметичний ефект, який покращує якість життя жінки і водночас гарантує надійний локальний контроль.

### РАДІОБІОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АМІФОСТИНУ В ОНКОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Надеїна А.Г., Дьоміна Е.А.

Інститут експериментальної патології, онкології  
і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України,  
м. Київ

Незважаючи на конформну стратегію сучасної радіаційної онкології, в ряді випадків в зону терапевтичного опромінення злякисного новоутворення потрапляють ділянки здорових тканин, що може обумовити розвиток променевих ускладнень. Тому актуальним є пошук ефективних та малотоксичних радіопротекторів, спрямованих на мінімізацію прояву негативних побічних ефектів зі сторони здорових тканин, оточуючих опромінювану пухлину. На даний час кандидатом на виконання такої радіозахисної дії розглядається препарат аміфостину, який акумулюється тільки в здорових тканинах і тому не впливає на девіталізацію пухлинних клітин.

Для розуміння механізму дії аміфостину ключовим фактором є його фармакокінетика. Аміфостин - це фосфоротіонат, який не поглинається клітинами, поки він не дефосфорилується зв'язаною з мембраною клітин лужною фосфатазою до свого активного метаболіту. Після дефосфорилування активний вільний тіол легко дифундує в клітини. Показано, що аміфостин швидко накопичується в таких тканинах та органах, як нирки, слинні залози, кістковий мозок, печінка, серце, легені та слизова оболонка шлунково-кишкового тракту, але не накопичується в головному та спинному мозку. Як зазначене вище, радіозахисний ефект аміфостину досягається за рахунок більш високої концентрації в здорових клітинах, порівняно з пухлинними. За даними літератури, концентрація аміфостину майже у сто разів більша в здорових клітинах порівняно з малігнізованими. Така різниця в кількості поглинання препарату є результатом декількох факторів:

- концентрація лужної фосфатази, що контактує з мембраною, як правило, вища у здорових клітинах, ніж у більшості типів пухлинних клітин;
- забезпечення пухлини кровоносними судинами зменшується порівняно з нормальною тканиною, що зменшує біодоступність препарату для пухлинних клітин;
- кисле середовище всередині пухлини знижує швидкість дефосфорилування аміфостину та його подальшого поглинання.

Треба зазначити, що в цілому механізм дії зазначеного препарату є складним і залишається до кінця не визначеним. Вважається, що одною з особливостей дії аміфостину є поглинання вільних радикалів за допомогою його вільного метаболіту тіолу. Водночас було показано, що аміфостин впливає на велику кількість метаболічних шляхів, що також може сприяти

формуванню його радіопротекторних ефектів. Наприклад, було продемонстровано придушення окисного стресу в здорових клітинах та індукцію клітинної гіпоксії. Також було показано, що високі концентрації поліаміну, до якого окиснюється аміфостин всередині клітини, викликають конденсацію ДНК, зменшуючи площу для дії вільних радикалів. Існує також кілька доказів того, що активний метаболіт аміфостину підтримує відновлення ДНК в нормальних клітинах і пригнічує відновлення ДНК в ракових клітинах. Крім того, дані досліджень свідчать про те, що аміфостин може підвищувати експресію білка Р53 – супресора пухлин, що регулює клітинний цикл, чим дозволяє відновлювати ДНК і зменшує мутагенність в здорових клітинах. Пухлинні клітини з аномалією або відсутністю експресії гена Р53 не піддаються дії цього механізму цитозахисту. Крім того, існують докази дозозалежного впливу аміфостину на радіаційно-індукований апоптоз. – посилений апоптоз від опромінення низькими дозами, який може призвести до зменшення вторинного раку. Поодинокі дані клінічних випробувань аміфостину свідчать про його токсичну дію на здорові клітини і широкий спектр побічних ефектів у пацієнтів. В Україні вказаний препарат не вивчається і відповідно не розглядається його застосування з метою мінімізації ранніх та віддалених побічних реакцій терапевтичного опромінення онкологічних вихорів.

Це спонукає до ретельного виконання радіобіологічних предклінічних досліджень, спрямованих на визначення залежностей «доза опромінення-ефект», «концентрація препарату-ефект», «радіочутливість-ефект» та інших питань клінічної радіобіології.

### ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ 3D-ПЛАНИРОВАНИЯ HDR-БРАХИТЕРАПИИ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

Сухина Е.Н.<sup>1</sup>, Немальцова Е.В.<sup>1,2</sup>,  
Самофалов И.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Государственное учреждение «Институт  
медицинской радиологии и онкологии  
им. С.П. Григорьева НАМН Украины», г. Харьков

<sup>2</sup> Харьковский Национальный Университет  
им. Каразина, г. Харьков

**Вступлення.** Общеизвестным является то, что лучевая терапия является основным методом лечения пациенток с местнораспространённым раком шейки матки (РШМ). Комбинация двух методов (дистанционная лучевая терапия и брахитерапия) является «золотым стандартом» лечения РШМ и позволяет достичь отличных результатов. С развитием современных технологий внутриволостное облучение с использованием источников высокой мощности дозы (HDR-брахитерапия) для лечения рака шейки матки находит более широкое применение. Известно, что лучевая токсичность связана с мощностью дозы облучения и для её контроля необходимо проведение 3D-планирования, что редко используется при брахитерапии.

**Цель.** Оценить влияние площади поверхности тела на особенности дозового распределения при планировании брахитерапии рака шейки матки.

**Материалы и методы.** На базе отделения радиационной онкологии ГУ «Институт медицинской радиологии и онкологии им.С.П. Григорьева НАМН Украины» пролечено 10 пациенток с местнораспространённым РШМ (FIGO IIIB стадия), которым было

проведена радикальна програма поєднано-лучевого лікування. Вік пацієнток варіювався в діапазоні 29-45 років. Вага пацієнток 49-90 кг, площа поверхні тіла – 1,49-2,3 м<sup>2</sup>. Усі пацієнтки до початку брахітерапії отримали дистанційну лучеву терапію в режимі класического фракціонування в суммарній дозі 45-50,4 Гр з модифікацією Цисплатином 40 мг/м<sup>2</sup> щотижня на лінійному ускорителі «Clinac 600С». HDR-брахітерапії проводилась на апараті Multisource, разова доза складала 5 Гр, сумарна – 30 Гр. При кожному сеансі проводилось КТ-планування.

**Результати та обговорення.** При плануванні брахітерапії крім оконтурювання мишени, проводилась візуалізація органів ризику – мочевого бульбашки, прямої та сигмовидної кишки, тонкого кишечника. Слід зазначити, що у пацієнток з площею поверхні тіла до 1,65 м<sup>2</sup> відмічено більш інтимне прилепання кишечника до мишени (тілу та шийці матки), що ускладнює диференціацію меж при плануванні сеанса брахітерапії та вносило додаткову складність у досягненні планованої дози в мишені з дотриманням толерантних доз в органах ризику. У пацієнток з площею поверхні тіла вище 1,65 м<sup>2</sup> ускладнене планування відмічено не було. Подібного впливу ваги та площі поверхні тіла на візуалізацію мочевого бульбашки немає.

**Висновки.** Таким чином, низька вага та мала площа поверхні тіла можуть стати факторами більш виражених лучевих реакцій після проведення поєднано-лучевого лікування з використанням брахітерапії високої потужності дози у пацієнток з місцеворозповсюдженим РШМ. Рекомендовано всім пацієнтам проводити КТ-планування перед брахітерапією. Необхідно продовжити дослідження в даному напрямку для виявлення статистично значимих зв'язків.

#### ДОЗИМЕТРИЧНИЙ АУДИТ МЕТОДИКИ IMRT/VMAT З ВИКОРИСТАННЯМ АНТРОПОМОРФНОГО ФАНТОМУ

Підлубна Т.Г., Мисюра О.О., Долгальова М.І.,  
Гончаренко Н.А., Федорова А.П.

Клінічна лікарня «Феофанія» ДУС, Всеукраїнський  
центр радіохірургії, м. Київ

**Вступ.** Міжнародна агенція з атомної енергетики (МАГАТЕ) проводить розробку методик незалежного аудиту різних аспектів променевої терапії (ПТ) – від комплексного аудиту (QUATRO), з метою оцінки поточної ситуації та підвищення якості процесу променевого лікування, до аудитів окремих складових процесу ПТ. Це процедури, що стосуються також і медичної фізики, в тому числі перевірка комп'ютерних систем дозиметричного планування, аудит малих полів, перевірка методик модульованої за інтенсивністю та об'ємно-модульованої дугової терапії (IMRT/VMAT). На сьогоднішній день методики IMRT/VMAT реалізовані у 13-ти медичних установах України та стають стандартними при опроміненні пухлин з локалізацією «голова-шия» та малого тазу. Незалежна перевірка застосування методик IMRT/VMAT дозволяє оцінити можливі проблеми при використанні цих методик у клінічній практиці.

**Мета.** Кінцевою метою аудиту є перевірка якості моделювання та реалізації методик IMRT/VMAT з

точки зору фізики шляхом порівняння розрахованих і вимірених значень доз опромінення.

**Матеріали і методи.** МАГАТЕ розробило методологічні процедури перевірки фізичних аспектів доставки дози при лікуванні пухлин голови та шиї на основі спеціального анатомічного фантому «Shoulder, Head and Neck, End-to-end» (SHANE). Програма проведення аудиту складається з кількох етапів. На першому етапі медичні фізики отримують завдання з тестами для перевірки системи планування та багатопелюсткового коліматора. Після цього фізику надаються дані КТ зображень SHANE фантому, на основі яких по заданих критеріях розробляється типовий план опромінення. Другий етап – це візит аудиторів у відділення променевої терапії з набором необхідного обладнання. За допомогою SHANE фантому поетапно симулюються процедури лікування пацієнта методиками IMRT/VMAT, починаючи з отримання зображень фантому на КТ симуляторі і передавання даних до комп'ютерної системи дозиметричного планування. Далі підготовлений фізиком план лікування розраховується на нових даних КТ та реалізується на лінійному прискорювачі. Під час опромінення SHANE фантому проводиться серія дозиметричних вимірів у точках, пов'язаних із цільовими об'ємами опромінення та критичними структурами. Також для отримання дозного розподілу на визначеній глибині опромінюється плівка Gafchromic EBT3. На третьому етапі проводиться покровий аналіз всіх процедур.

**Висновки.** Зовнішній незалежний аудит є важливим елементом програм контролю якості клінічної дозиметрії в променевої терапії. Проведення аудиту методик IMRT/VMAT дає можливість оцінити аспекти, що стосуються медичної фізики на етапах типометричної підготовки, розробки оптимального плану опромінення та реалізації лікувального плану на лінійному прискорювачі.

#### БІОХІМІЧНІ ТА ЦИТОГЕНЕТИЧНІ ЕФЕКТИ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В ЛІМФОЦИТАХ КРОВІ ХВОРИХ НА РАК ЕНДОМЕТРІУ

Рацун Д.О.<sup>1</sup>, Дьоміна Е.А.<sup>1</sup>, Іванкова В.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут експериментальної патології,  
онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН  
України, м. Київ

<sup>2</sup>Національний інститут раку  
МОЗ України, м. Київ

**Вступ.** На даний час рак ендометрію (РЕ) займає третє місце серед усіх злоякісних новоутворень (ЗН) у жінок. Для більшості хворих променева терапія є основним методом лікування. Обґрунтовану занепокоєність викликають ускладнення з боку здорових тканин із оточення опромінюваної пухлини (ректит, цистит, ентероколіт, циркулюючий пул крові, в тому числі високорадіочутливі лімфоцити). Тому дослідження предикторів радіочутливості здорових клітин хворих на РЕ на основі залежності «доза-ефект» є актуальним і має сприяти персоніфікації променевої терапії. До головних таких показників відносять інтенсивність генерування супероксидного аніон-радикала (САР), що визнаний пусковим фактором вільнорадикальних процесів при опроміненні (Дружина М.О., 2020) та

частота радіаційно-індукованих аберацій хромосом, які є предиктором радіочутливості генетичної нестабільності клітин. Досі не визначено характер залежності «доза-ефект» для біохімічних та цитогенетичних показників стосовно високорадіочутливих клітин онкологічних хворих (лімфоцитів крові), які попадають в зону терапевтичного опромінення.

**Мета роботи.** Дослідження характеру залежностей «доза-ефект» в діапазоні малих доз опромінення для цитогенетичних та біохімічних показників лімфоцитів крові онкологічних хворих.

**Матеріали і методи.** Дослідження виконано на зразках крові первинних хворих на РЕ з використанням хемілюмінісцентного методу визначення швидкості генерування CAP та індикатора люцигеніну та з використанням модифікованого напівмікрометоду культивування лімфоцитів з подальшим метафазним аналізом радіаційно-індукованих аберацій хромосом. Тест-опромінення проведено на рентгенівському апараті «РУМ-17» в діапазоні доз 0,1-0,5 Гр при потужності дози 0,55 Гр/хв.

**Результати.** Вперше встановлена відповідність аномального характеру дозових кривих для цитогенетичних і біохімічних показників лімфоцитів крові хворих — наявність плато в діапазоні доз 0,3-0,5 Гр. При тестуванню опроміненні клітин хворих в діапазоні доз 0,1-1,0 Гр для всіх цитогенетичних показників (окрім аберацій хроматидного типу), в першу чергу для дигетриків, на кривій «доза-ефект» в інтервалі малих доз 0,1-0,5 Гр реєструється плато, тобто дозозалежна ділянка (крива «доза-ефект» для біохімічного показника виходить на плато в діапазоні доз 0,3-0,5 Гр). Дозова крива мітотичної активності лімфоцитів з підвищенням дози опромінення до 1,0 Гр також виходить на плато, що свідчить про радіаційно-індуковане пригнічення в області малих доз здатності клітин крові хворих до бласттрансформації.

Таким чином, важливим результатом роботи є доказ кореляції зв'язку між інтенсивністю генерування CAP та радіаційно-індукованою хромосомною нестабільністю лімфоцитів крові онкологічних хворих за дії малих доз опромінення. Це підтверджує одну із парадигм радіобіології, відповідно до якої радіаційно-індуковані зміни на біохімічному рівні (порушення окисного метаболізму) радіочутливих клітин передують формуванню їх генетичної нестабільності.

**Висновки.** Вперше доведено кореляційний зв'язок між змінами інтенсивності генерування CAP та індукованою хромосомною нестабільністю клітин крові онкологічних хворих за дії малих доз опромінення.

### **HDR-БРАХІТЕРАПІЯ В ПОЄДНАНО-ПРОМЕНЕВОМУ ЛІКУВАННІ РАКУ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ**

*Білозор Н.В., Свинаренко А.А., Сухіна О.М.,  
Старенький В.П., Свинаренко А.В.*

*Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»,  
м. Харків*

**Вступ.** За даними світової статистики рак передміхурової залози входить в трійку лідируючих онкозахворювань у чоловіків. Захворюваність становить 1,28 млн випадків, широко варіює: від 79,1 і 73,7 на 100 тис. населення в Океанії та в Північній Америці, 62,1 - в Європі до 26,6 і 11,5 в Африці і Азії. Згідно Націо-

нального канцер-реєстру в Україні рак передміхурової залози займає 2 місце в структурі онкозахворюваності та третє місце в структурі смертності серед чоловічого населення держави, при цьому локалізовані форми РПЖ зустрічаються в 65% випадків.

Брахітерапія займає лідируючі позиції в лікуванні локалізованих форм раку передміхурової залози нарівні з операцією і дистанційним опроміненням. Останнім часом все більша увага приділяється HDR-брахітерапії з тимчасовою імплантацією джерел, перевагою якої є усунення радіаційного впливу на персонал, менший дискомфорт і низькі ризики тромбоемболії у пацієнта, відсутність міграції джерела щодо РТВ, оптимізація розподілу дози, менша токсичність на органи ризику: уретру, пряму кишку, сечовий міхур.

В ДУ «ІМПО НАМН України» з 02.2019г. в рамках державно-приватного партнерства проводиться HDR-брахітерапія локалізованих форм раку передміхурової залози на брахітерапевтичеськом комплексі VEBIG MultiSource.

**Мета роботи.** Показати сучасні можливості брахітерапії високої потужності з використанням джерела С60 при променевої терапії локалізованих форм раку передміхурової залози.

**Матеріали та методи.** Для проведення HDR-брахітерапії був відібраний і обстежений 47 пацієнт раку передміхурової залози II-III ст. (T2a-3bN0M0) у віці 46-79 років, середній вік склав 65,5 років. Всі пацієнти мали помірний або високий рівні онкологічного ризику. Основними критеріями відбору пацієнтів була відсутність віддалених і регіонарних метастазів, T1-T3, обсяг передміхурової залози менше 50 см<sup>3</sup>, максимальна швидкість потоку сечі не менше 10 мл / сек. У всіх хворих діагноз був верифікований: в 100% випадків при гістологічному дослідженні виявлена аденокарцинома, Глісон 5-9 балів, медіана — 7. Вихідний рівень PSA варіював від 1,9 до 51,7 нг / мл, середнє значення - 12,8 нг / мл. Всім пацієнтам проведено КТ дослідження органів грудної клітини та черевної порожнини, МРТ-дослідження органів малого тазу.

**Результати.** У 38 хворих сеанс HDR-брахітерапії проведено на 1-му етапі поєднаного курсу променевого лікування, в 8 випадках — на 2-му етапі (після дистанційної променевої терапії в СОД 40 Гр), 1 пацієнт отримав сеанс рятівної брахітерапії в монорежимі РОД 13,5 Гр при рецидиві РПЖ після раніше проведеного радикального курсу дистанційної променевої терапії. При внутрішньо-тканинній брахітерапії одноразово підводилася доза 15 Гр, що відповідало еквівалентному опроміненню в режимі звичайного фракціонування в дозі 70 Гр (при коефіцієнті  $a / b$  1,5).

Введення металевих аплікаторів проводилося за допомогою ультразвукової навігаційної системи BK Pro Focus Ultrasound з можливістю on-line планування брахітерапії BK Medical. Термін перебування пацієнтів на лікарняному ліжку склав 2-3 дні. Через 3 тижні після брахітерапії проводився курс ДЛТ в СОД 40-44 Гр на область передміхурової залози і сід'яних пухирців в комбінації з гормонотерапією. Рівень PSA після проведення брахітерапії варіював від 0,07 до 7,8 нг / мл, середнє значення PSA 1,79 нг / мл.

При оцінці хірургічних ускладнень в післяопераційному періоді в 23,4% випадків відзначена магірогематурія тривалістю не більше 2 діб. Аналіз ранньої променевої токсичності показав, що дизуричні явища не перевищили 2 ст. (RTOG), а променеві ректити - 1 ст.

після поєднаного променевого лікування. У двох пацієнтів розвинувся обструктивний синдром, пов'язаний з ростом аденоми передміхурової залози (4,3%). Низький рівень і ступінь вираженості променевих реакцій обумовлені поліпшеним захистом зон ризику і оптимізацією гістограми доза-обсяг мішені, обумовленою технологією руху джерела.

**Висновки.** Проведення HDR-брахітерапії в плані поєднаного променевого лікування у хворих локалізованим раком передміхурової залози дає можливість підводити до опромінюваних обсягів високі дози опромінення без посилення ранньої променевої токсичності.

#### ОЦІНКА ІНФОРМАТИВНОСТІ КТ ТА МРТ ПРИ ПЛАНУВАННІ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА РАК ГОЛОВИ ТА ШИЇ

Семененко К.О., Старенький В.П., Сухіна О.М., Макарук О.В., Артюх С.В.

Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України», м. Харків

**Вступ.** Рак голови та шиї не дивлячись на розвиток хірургічних, хіміотерапевтичних та променевих методів лікування залишається однією з провідних причин смертності від онкопатології серед чоловіків. Існує істотна залежність результатів променевої терапії раку голови та шиї від якості діагностичних зображень та точності вибору пухлинного об'єму. Збільшення об'єму опромінення лише на 10 % призводить до підвищення променевої токсичності з боку слизових оболонок та шкіри, а недоопромінення лише 1% пухлини призводить до повної неефективності лікування. Це обумовлює необхідність комплексного підходу до визначення меж пухлини та створення алгоритмів розрахунку для комп'ютерних систем планування.

**Мета дослідження:** підвищити ефективність променевої терапії раку голови та шиї шляхом оптимізації топометричної підготовки з використанням сучасних методів візуалізації.

**Матеріали та методи.** Обстежено 20 хворих на рак голови та шиї, що проходили лікування в ДУ «ІМРО НАМН України» в період з 01.2020 р. по 03.2021 р. На етапі діагностики хворим проведено спіральну комп'ютерну томографію органів голови та шиї, грудної клітки, черевної порожнини, малого тазу та головного мозку на комп'ютерному томографі Toshiba Aquilion 64 з метою виявлення поширеності процесу, ураження регіонарних лімфовузлів та віддаленого метастатичного процесу. Після рентгенологічного підтвердження діагнозу пацієнтам проведено магнітно-резонансну томографію ЛОР-органів, шиї. Усі данні також співставлено з даними оптичної прямої відеофаринго- та ларингоскопії ЛОР-онкологом інституту. В роботі проведена оцінка показників інформативності комп'ютерної томографії, а саме чутливість, специфічність та точність (інформативність діагностичного тесту).

**Результати.** Чутливість діагностичного методу КТ (Se) склала 100 %. Це вказує на високу вірогідність виявлення ураження лімфатичних лімфовузлів у обстежених хворих на рак голови та шиї і може використовуватись у всіх хворих, при цьому не має ризику отримати помилково негативного результату.

Специфічність методу КТ (Sp) склала 80 %. Аналізуючи цей показник, можна підсумувати, що

наявність 4-х помилково позитивних випадків знижує специфічність методу, порівняно з МРТ дослідженням.

Інформативність діагностичного методу КТ (точність (Ac)) склала 86 %. Цей показник відображає вплив помилково позитивних та негативних випадків на загальну точність методу.

**Висновки.** Виявлена висока чутливість та точність комп'ютерної томографії, що обґрунтовує застосування її для діагностики раку голови та шиї, однак не однозначна специфічність вимагає додатково використовувати УЗД чи МРТ для підтвердження ураження лімфовузлів.

#### СТЕРЕОТАКСИЧНА АБЛЯТИВНА ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ (SABR) ПРИ ОЛІГОМЕТАСТАТИЧНОМУ РАКУ НИРКИ

Серьогіна Н.М., Крулько С.І., Гречанюк В.В., Зінвалюк О.В.

ТОВ «Український центр томотерапії», Томоклінік, м. Кропивницький

**Вступ.** Захворюваність на нирково-клітинний рак (НКТ) зростає, особливо у пацієнтів у віці 70–90 років. За даними International Agency for Research on Cancer в Україні у 2020 році зареєстровано 6003 нових випадків захворюваності на НКТ. Смертність при НКТ займає 8 місце в структурі смертності від всіх онкологічних захворювань та складає 3,2 випадки на 100000 населення. Загалом, у 50% пацієнтів з НКТ з часом розвивається метастатична хвороба. Найчастіші місця метастатичного враження при НКТ це: головний мозок, легені та кістки. У хворих на метастатичну хворобу медіана часу виживаності коливається від 6 до 12 місяців. Історично променева терапія (ПТ) не була прийнятою модальністю для НКТ, оскільки НКТ вважається радіорезистентною пухлиною, що означає, що клітини НКТ не гинуть легко при застосуванні звичайних фракцій ПТ 1,8–2 Гр. З 2003 року стереотаксична аблятивна променева терапія (SABR), яка також називається стереотаксична променева терапія тіла (SBRT), набуває все більшої популярності у лікуванні первинного НКТ та олігометастатичного раку.

**Мета роботи.** Оцінити клінічні результати локального контролю (ЛК) та токсичність у пацієнтів з метастатичним НКТ, що отримували стереотаксичну променеву терапію на системі Томо HD (Accuray) при краниальних та екстракраниальних метастазах.

**Матеріали і методи:** З 2016 по 2020 рр. в Українському центрі томотерапії на системі Томо HD було проліковано 25 пацієнтів (52 ураження) з метастатичним НКТ. Контроль захворювання оцінювали з використанням СКТ (Toshiba Aquilion LB) та МРТ (Vantage Titan 1,5T). Токсичність була оцінена згідно з Common Toxicity Criteria version 4.0.

**Результати та обговорення.** Медіана віку пацієнтів становила 55 років (діапазон: 43–68), медіана статусу за Карновським перед лікуванням становила 70% (діапазон: 50% - 80%), медіана об'єму GTV для інтракраниальних метастазів становила 0,787 куб. см (діапазон: 0,274–1,3 куб. см), для екстракраниальних метастазів склала 211,8 куб. см (4.1–419.63 куб. см). Найбільш поширені режими фракціонування становили 30 Гр/5 фракцій, 24 Гр/8 фракцій, та 27 Гр/9 фракцій, медіана BED становила 99 Гр (діапазон: 54–108 Гр). Інтракраниальні метастази склали 46,2%, екстракраниальні метастази склали 53,8%, найчастіше SBRT про-

водилась при метастатичному ураженні кісток скелету (68%). Режими SABR застосовувались при олігометастатичному НКР, тобто при  $\leq 5$  метастазах. 56% пацієнтів отримували самостійний курс SABR, решта пацієнтів отримувала SABR з системним лікуванням. Медіана виживаності без прогресування склала 8,6 місяців (95% CI: 4,7-12,0). Річний та 2-річний локальний контроль склав 84% (95% CI: 72,3-94,6%) та 82,3% (95% CI: 63,1-92,1%).

Гостра і пізня токсичність спостерігалась у 12% пацієнтів, гострі токсичні реакції не перевищували Grade 1-2, згідно з Common Toxicity Criteria version 4.0. Променевий некроз головного мозку відмічався у однієї пацієнтки, що потребувала госпіталізації та проведення масивної протинабрякової терапії.

**Висновки.** SABR (SBRT) — безпечний та ефективний метод стереотаксичної променевої терапії. Цей метод може збільшити тривалість та якість життя пацієнтів з метастатичним НКР.

### ГОСТРА ТА ПІЗНЯ ТОКСИЧНІСТЬ ПРИ ГІПОФРАКЦІЙНІЙ ПРОМЕНЕВІЙ ТЕРАПІЇ РАНЬОГО РАКУ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ

*Н.М.Серьогіна, С.І.Крулько, В.В.Гречанюк,  
О.В.Зінвалюк,*

*ТОВ «Український центр томотерапії», Томоклінік,  
м. Кропивницький*

**Вступ.** Наприкінці 1990-х років на основі проведення радіобіологічних досліджень позначився новий перспективний напрямок в променевої терапії (ПТ) раннього раку молочної залози (РМЗ) – гіпофракційна прискорена радіотерапія: опромінення у великих добових дозах за більш короткий період часу. У дослідженні START В був використаний режим прискореного гіпофракціонування: із разовою дозою (РВД) 2,67 Гр за 15 фракцій до сумарної вогнищевої дози (СВД) 40,05 Гр та проведений аналіз в порівнянні з режимом класичного фракціонування РВД 2 Гр, СВД 50 Гр. Різниця між частотою локальних та регіонарних рецидивів у хворих виявлено не було.

**Мета.** Оцінка ранніх та пізніх променевих реакцій у пацієнток з раннім раком молочної залози пролікованих в режимах гіпофракційної променевої терапії та класичного опромінення.

**Матеріал та методи.** У дослідження включені 95 пацієнток з раком молочної залози після органозберігаючих операцій (pT1-2 та pN0-1a). 45 пацієнток отримали курс дистанційної променевої терапії (ДПТ) в режимі гіпофракціонування: РВД 2,67 Гр, 15 фракцій, СВД 40,05 Гр. 40 пацієнток в режимі класичного фракціонування: РВД 2 Гр, 25 фракцій, СВД 50 Гр. Лікування проводилось на лінійних прискорювачах Elekta Synergy та Assiguа TomoHD з використанням техніки модуляції інтенсивності (IMRT): VMAT, TomoHelical, TomoDirect. Середній період спостереження склав 30 місяців (24-36 місяців).

Гіпофракціонування забезпечує досягнення еквівалентних тканинних ефектів в порівнянні зі «стандартним» фракціонуванням. Біологічно еквівалентна доза (Biologically Equivalent Dose, BED) для нормальних тканин в стандартному режимі фракціонування дорівнювала 79,4 Гр ( $\alpha/\beta = 3,4$ ), для гострої шкірної токсичності 60 Гр ( $\alpha/\beta = 10$ ), а для режиму гіпофракціонування BED для нормальних тканин склала 71,4 Гр ( $\alpha/\beta = 3,4$ ), для гострої шкірної токсичності 50,7 Гр ( $\alpha/\beta = 10$ ).

Гостру токсичність оцінювали щотижня під час, наприкінці та через 6 тижнів після завершення ПТ. Пізню токсичність оцінювали через 1 та 2 роки. Гостру токсичність оцінювали згідно з «Common Terminology Criteria for Adverse Events» (CTCAE) версії 4.0. Пізню променево токсичність за критеріями LENT/SOMA.

Результати та обговорення: Гостра токсичність шкіри 1 ступеня спостерігалась у 80% пацієнток безпосередньо після ПТ та у 29,4% через 6 тижнів після ПТ. Гостра шкірна токсичність 2 ступеня мала місце у 7,5% пацієнток пролікованих в режимі стандартного фракціонування та була відсутня у пацієнток пролікованих в режимі гіпофракціонування. Гострого променевого дерматиту 3 ступеня не було зареєстровано в обох групах пацієнток. Біль у молочній залозі до початку ПТ відмічався у 18,9% пацієнток (1 ступеню 16,6%, ступені 2+ 5,5%). Через 6 тижнів після завершення курсу ПТ біль відмічався у 27,5% пацієнток при стандартному фракціонуванні (ступінь 1 9,1%, ступені 2+ 18,2%) та у 20% пацієнток пролікованих в режимі гіпофракціонування (ступінь 1 11,1%, ступені 2+ 8,9%).

Набряк молочної залози спостерігався у 9,4% пацієнток до початку ПТ. Відразу після закінчення та через 6 тижнів ці значення склали 12,63% та 11,57% відповідно.

Пізні променеві ушкодження, а саме фіброз, телеангіоектазії, гіперпігментація I і II ступенів розвивалися рідше ( $p < 0,01$ ) у хворих, які отримали променево терапію в режимі гіпофракціонування (22,2%), ніж у контрольній групі стандартного фракціонування (42,5%). Важкі післяпроменеві ушкодження нормальних тканин не спостерігалися.

Висновки. Отримані дані свідчать про перевагу методики гіпофракціонування при використанні ПТ РМЗ за показниками ранньої та пізньої променевої токсичності. Також досліджуваний режим, як правило, більш зручний для самих пацієнтів і перевершує стандартний з точки зору його економічної рентабельності. Подальше дослідження прискорених режимів фракціонування післяопераційної променевої терапії РМЗ, дозволить оптимізувати лікування цієї поширеної онкопатології.

### ДОЦІЛЬНІСТЬ ДИНАМІЧНОГО КОРЕГУВАННЯ ПЛАНІВ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ ЗА ДАНИМИ IN VIVO ДОЗИМЕТРІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПАЦІЄНТОК

*Сухіна О.М., Старенький В.П., Сімбірська А.С.,  
Грановська Г.І., Немальцова К.В.*

*Державна установа «Інститут медичної радіології  
та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»,  
м. Харків*

**Вступ.** Планування променевої терапії у хворих на рак тіла матки (РТМ) ускладнюється анатомічними особливостями органів малого таза, а також гетерогенністю тканин, яка значною мірою посилюється внаслідок набряку м'язів тканин в результаті операційної травми. Поступова зміна анатомічного співвідношення органів малого таза завдяки редукції набрякових явищ впродовж 2–4 тижнів, з одного боку, і суворе дотримання строків початку курсу променевої терапії, з іншого, викликає необхідність динамічного корегування дозиметричного плану при збереженні відносної різниці розрахункової і фактично поглиненої дози.

**Мета дослідження.** Визначити доцільність динамічного корегування планів променевої терапії за даними *in vivo* дозиметрії залежно від антропометричних особливостей пацієнток.

**Матеріали та методи.** Обстежено 30 пацієнток на рак тіла матки стадій ІВ-II, які проходили лікування у відділенні променевої терапії ДУ «Інститут медичної радіології ім. С. П. Григор'єва НАМН України» з 2016 по 2019 роки. Для оцінки фактичного дозового навантаження проведена дозиметрія *in vivo* у порожнині прямої кишки на першому сеансі та після досягнення СОД 20 Гр, з метою корегування дозового навантаження на критичні органи проводилось перепланування після отримання променевої терапії у СОД на таз 20 Гр.

**Результати дослідження.** Діапазон поглиненої дози на першому сеансі становив 1,78–2,22 Гр, що представляло відхилення від запланованої дози як від -10,73 до 11,05 %, медіана відносного відхилення склала 3,7 %. На 10 сеансі після перепланування діапазон поглиненої дози становив 1,93–2,06 Гр, що встановило відхилення від запланованої дози як від -3,06 до 3,03 %, медіана відносного відхилення зменшилась до -0,51 %.

**Висновки.** Використання динамічного коригування плану післяопераційного опромінення через 2 тижні після початку лікування дозволяє підвищити точність визначення поглиненої дози в опроміненому об'ємі, уникнути розвитку променевих реакцій з боку критичних органів та уникнути незапланованих перерв у лікуванні.

#### КИШКОВА ТОКСИЧНІСТЬ ПРОМЕНЕВОГО ЛІКУВАННЯ У ХВОРИХ НА РАК ТІЛА МАТКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДУ ОПРОМІНЕННЯ

*Сімбір'єва А.С., Сухіна О.М., Забобоніна Л.В.  
Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»,  
м. Харків*

**Вступ.** Під час проведення променевої терапії, як окремо, так і в комбінації з іншими методами, у хворих на рак тіла матки (РТМ) розвиваються променеві реакції різної інтенсивності з боку прямої кишки, що призводить до істотного погіршення якості життя хворих, до вимушених перерв у їх лікуванні і, як наслідок, до погіршення його результатів. Помилки прогнозування радіаційного ураження значною мірою пов'язані з тим, що толерантність нормальних і пухлинних тканин залежить від великого числа параметрів, які дуже складно врахувати при математичному плануванні опромінення.

**Мета дослідження.** Визначити токсичність променевого лікування з боку шлунково-кишкового тракту у хворих на рак тіла матки залежно від виду опромінення.

**Матеріали та методи.** Нами було проаналізовано результати лікування 110 хворих на рак тіла матки стадій ІВ-II, які проходили лікування у відділенні променевої терапії ДУ «Інститут медичної радіології ім. С. П. Григор'єва НАМН України» з 2016 по 2019 роки. Післяопераційний курс дистанційної променевої терапії проведено із використанням лінійного прискорювача Clinac 600С (60 пацієнток) та кобальтового апарату РОКУС-АМ (50 пацієнток). Використовувалася методика класичного фракціонування із разовою осередковою дозою 2 Гр 5 разів на тиждень, сумарна осередкова доза склала (СОД) 40-50 Гр. Для максимальної деталізації клінічної динаміки на етапі променевого

лікування нами було проведено аналіз суб'єктивної оцінки найбільш інформативних симптомів небажаних ефектів за даними анкет EORTC QLQ-C30.

**Результати дослідження.** Променевий коліт спостерігався у 56 (50,9 %) пацієнток зі 110: у 20 (40,0 %) з 50, які отримували лікування на апараті РОКУС-АМ, та у 36 (60,0 %) з 60, які лікувалися на апараті Clinac 600 С. Найбільш частими проявами коліту при лікуванні на апараті РОКУС-АМ були рідкі випорожнення невеликими порціями у 18 (90,0 %) з 20; у 2 (11,1 %) з 20 були болю, тенезми в прямій кишці; 4 (22,2 %) пацієнтки відзначали сухість у роті; і у 2 (11,1 %) виявлено домішки крові в калі протягом 2 днів. Прояви почалися на відмітці 28,0–30,0 Гр. Рідкі випорожнення тривали 3–8 днів. У хворих, які отримували лікування на апараті Clinac 600 С, рідкі випорожнення спостерігалися у 36 (100,0 %) пацієнток, біль у прямій кишці спостерігався у 9 (25,0 %), сухість у роті – у 3 (8,1 %), домішки крові в калі – у 5 (13,9 %) пацієнток. Больовий синдром тривав до 5 днів, а тривалість діареї в окремих випадках сягала 7–10 днів.

**Висновки.** Порівнюючи частоту проявів коліту залежно від виду опромінення слід зазначити, що при використанні Clinac 600 цей показник в 1,5 раза вищий (60,0 проти 40,0 % на апараті РОКУС-АМ,  $p < 0,05$ ) з чіткіше вираженими клінічними симптомами, тривалістю та виникненням у більш ранні терміни (у середньому на 2 дні), що потребувало перерви в лікуванні в 6,7% випадків.

#### ВІДХИЛЕННЯ МІЖ ЗАПЛАНОВАНОЮ ТА ФАКТИЧНО ОТРИМАНОЮ ДОЗОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНДЕКСУ МАСИ ТІЛА У ПАЦІЄНТОК НА РАК ЕНДОМЕТРІЮ

*Сухіна О.М., Сімбір'єва А.С.,  
Грищенко Т.П., Шустов І.Б.  
Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»,  
м. Харків*

**Вступ.** Рак ендометрію в структурі зл�якісних захворювань жінок протягом останнього десятиліття займає лідируючі позиції. Ряд дослідників відзначають, що зростання поширеності раку ендометрію обумовлений збільшенням захворюваності на рак ендометрію І типу, для якого ожиріння є основним фактором ризику. Важливим аспектом, пов'язаним з ожирінням, є зниження якості життя, про який повідомляють пацієнти. Однак ожиріння не тільки знижує якість життя і ускладнює проведення хірургічних процедур, а і ускладнює планування і проведення променевої терапії.

**Мета дослідження.** Визначення впливу показника індексу маси тіла (ІМТ) на різницю між запланованою та фактично отриманою дозою у пацієнток на рак ендометрію.

**Матеріали та методи.** Проаналізовано результати лікування 110 хворих на рак тіла матки стадій ІВ-II, які проходили лікування у відділенні променевої терапії ДУ «Інститут медичної радіології ім. С. П. Григор'єва НАМН України» з 2016 по 2019 роки. Післяопераційний курс дистанційної променевої терапії проведено 60 пацієнткам із використанням лінійного прискорювача Clinac 600С та 50 пацієнткам на кобальтовому апараті РОКУС-АМ. Для вивчення впливу конституціональних особливостей пацієнток на різницю між запланованою та отриманою дозою використовувала показник ІМТ.



**Результати дослідження.** При опроміненні на гамма-терапевтичному апараті нами не виявлено вірогідної залежності впливу ІМТ на досліджувані показники. При опроміненні на апараті Clinac 600C ІМТ має вірогідний вплив тільки на десятому сеансі опромінення (коефіцієнт кореляції -0,288534 та -0,369646 відповідно), зі збільшенням ІМТ фактично отримана доза на слизову прямої кишки, виміряна за допомогою дозиметрії in vivo на десятому сеансі опромінення, наближується до розрахункової. При ІМТ 43,0–50,0 кг/м<sup>2</sup> фактична отримана доза на слизову прямої кишки з більшою долею вірогідності відповідає запланованій дозі та становить 2,0 Гр.

**Висновки.** Враховуючи отримані результати, можна констатувати, що дана група пацієнток вимагає більш ретельного контролю за фактично отриманою дозою, так як це безпосередньо впливає на якість лікування і променевої токсичності. Програма дозиметрії in vivo повинна стати частиною системи якості та використання для всіх пацієнтів з високим ІМТ, які проходять променеву терапію

### РОЛЬ ДОЗИМЕТРИЇ IN VIVO ПРИ ПРОВЕДЕННІ ДИСТАНЦІЙНОЇ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА РАК ТІЛА МАТКИ ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ОПРОМІНЕННЯ

*Сухіна О.М., Старенький В.П.,  
Сімб'рьова А.С., Самофалов І.О.*

*Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»,  
м. Харків*

Для обмеження помилок та досягнення точності підведення дози під час проведення променевої терапії міжнародні та національні організації, такі як Європейське товариство терапевтичної радіології та онкології, Американська асоціація фізиків, рекомендували втілення програми контролю якості променевої терапії та своєчасності проведення in vivo дозиметрії.

Метою нашої роботи було визначити дозове навантаження на слизову прямої кишки за допомогою дозиметрії in vivo при різних типах опромінення.

Для досягнення цієї мети нами було проаналізовано результати лікування 110 хворих на рак тіла матки стадій ІВ-II, які проходили лікування у відділенні променевої терапії ДУ «Інститут медичної радіології ім. С. П. Григор'єва НАМН України» з 2016 по 2019 роки. Після-операційний курс дистанційної променевої терапії проведено із використанням лінійного прискорювача Clinac 600C та кобальтового апарату РОКУС-АМ. Використовувалася методика класичного фракціонування із разовою осередковою дозою 2 Гр 5 разів на тиждень, сумарна осередкова доза склала (СОД) 40-50 Гр.

Для оцінки фактичного дозового навантаження проведена дозиметрія in vivo на першому сеансі та після досягнення СОД 20 Гр. З урахуванням 3,0 % допустимої похибки діапазон фактичної поглинутої дози повинен бути у межах 1,94–2,06 Гр. При лікуванні на апараті Clinac 600C діапазон поглинутої дози на першому сеансі склав 1,56–2,19 Гр, а при досягненні 20 Гр становив 1,59–2,11 Гр. Поглинена доза на слизову прямої кишки при першому вимірюванні у 40,0 % пацієнток була менше запланованої, у 15,0 % перевищувала таку, та у 45,0 % була у межах дозволених показників.

При лікуванні на апараті РОКУС-АМ діапазон поглинутої дози на першому сеансі склав 1,60–1,97 Гр, а при досягненні 20 Гр становив 1,70–1,96 Гр. У 98,0 % пацієнток

отримана доза на пряму кишку була менше запланованої, у 2,0 % хворих доза була в межах нормальних значень

**Висновки.** Отримані дані дозиметрії in vivo свідчать про істотні відмінності між дозою, яка була запланована та виміряною дозою на слизову прямої кишки. Отримані дані свідчать про необхідність регулярного контролю осередкових доз, та розробки нових підходів до топометричної підготовки для проведення післяопераційного курсу дистанційної променевої терапії хворих на рак тіла матки.

### ВИБІР ТАКТИКИ ОПРОМІНЕННЯ ПІСЛЯ ОНКОПЛАСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ З ПРИВІДУ РАКА МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ В КЛІНІЦІ LISOD

*Соколовська М.В., Федосов А.Е., Жигулін А.В.,  
Лисак В.І., Мирошниченко І.В.,  
Чорнай Г.Ю., Бернштейн Г.Б.  
LISOD - Лікарня ізраїльської онкології,  
м. Київ*

**Вступ.** Сучасні принципи лікування раку молочної залози (РМЗ) відображають мультидисциплінарний підхід до кожного клінічного випадку і є результатом еволюційних змін всіх етапів лікування. Та в останні роки все більше уваги приділяється питанням якості життя хворих, їх соціальної та психологічної реабілітації і надзвичайно актуальним в цьому плані є виконання органозберігаючих та реконструктивних операцій (ОЗО).

Симбіозом поєднання органозберігаючої хірургії та бажання покращити якість життя пацієнта стало формування направлення онкопластичної хірургії, яка широко застосовується в клініці LISOD. ОЗО з подальшою променевою терапією є загальноновизнаним стандартним підходом при РМЗ на ранніх стадіях. Згідно світових протоколів лікування в ад'ювантному періоді обирається і режим фракціонування при радіотерапії усєї молочної залози та/або подальше опромінення ложа пухлини. Однак, опромінення буста є утрудненим після онкопластичних операцій з лоскутами, які займають великий об'єм оперованої залози, розширюючи зону ложа пухлини та унеможлижуючи його виділення при відсутності маркування кліпсами.

**Мета роботи:** визначити особливості опромінення після онкопластичних операцій з приводу рака молочної залози ранніх стадій та ознайомити з тактикою променевого лікування в клініці LISOD.

**Матеріали та методи.** Онкопластична хірургія базується на принципах радикальності та принципах пластичної хірургії і остання обумовлює відмову від використання доступів над пухлиною в перевагу контурним доступам. Хірург розглядає можливість виконати розріз у менш помітних місцях – по субмамарній складці, бічному контуру залози або вздовж ареолярного обідка. У більшості випадках первинна локалізація пухлини не відповідає розташуванню післяопераційного рубця. Тому інтраопераційна розмітка ложа пухлини за допомогою титанових кліпс є необхідною умовою для адекватного планування ад'ювантної променевої терапії та можливості проводити опромінення ложа пухлини - boost.

Опромінення ложа пухлини повинно бути обов'язковим для пацієнток у передменопаузі та для постменопаузальних жінок при наявності факторів ризику (пухлина розміром більше T1, із G3, наявністю масивного внутрішньопротокового компонента, HER2-позитивна

та потрібний негативний РМЗ). Уникнути опромінення буста можна пацієнткам старше 50 років, із низьким ступенем злоякісності та сприятливим біологічним профілем пухлини. Поява великої кількості технік та значна актуальність онкопластичного підходу лікування потребує взаємодії хірурга та променевого терапевта.

**Результати та їх обговорення.** Розмаїття прийомів реконструкції форми молочної залози, які застосовують хірурги клініки LISOD, залежить від співвідношення розміру пухлини до розміру залози, та достатня кількість власної тканини грудей для заміщення сформованого дефекту. Відповідно до виду оперативного втручання та клінічних задач в ад'ювантному періоді обирається режим фракціонування радіотерапії.

Опромінення усїєї молочної залози (Whole breast irradiation – WBRT) є стандартом радіотерапії у жінок при інвазивному раку молочної залози (IPM3) ранніх стадій та протокової карциноми in situ (DCIS), яким проводять органозберігаюче лікування. Якщо виділення ложа пухлини є чітким – застосовують класичне фракціонування при опроміненні усїєї молочної залози – КФ (50 Гр /25 фракцій) або режим гіпофракціонування – ГФ (40 Гр/ 15 фракцій) із або без подальшого опромінення буста (10-16 Гр/ 5-8 фракцій). З 2017 року в клініці, згідно оновлених з 2016 року протоколів NCCN, введено застосування гіпофракціонування і, наразі, даний режим є пріоритетним для лікування ранніх стадій РМЗ при умові відсутності уражених регіонарних лімфовузлів. У разі виконання онкопластичних операцій лоскутами (пластика за Рібейро, LICAP-клаптом та ін.), які розширюють зону ложа пухлини або при відсутності його маркування кліпсами (коли операції виконані в інших клініках), локальне його виділення утруднене. Відтак оптимальним варіантом післяопераційного опромінення, для адекватного охоплення сумарною дозою заданого об'єму та уникнення негативних наслідків у вигляді порушення живлення лоскута, його некрозу чи відторгнення, є ошадний режим фракціонування (ОКФ) в СОД 50,4 Гр /28 фракції із РОД = 1,8 Гр. Даний режим може бути підведеним як на всю молочну залозу (без додавання буста) так і на зони регіонарного лімфовідтоку та є доцільним у пацієнток з різними факторами ризику розвитку як гострої так і пізньої токсичності (більший обсяг РТВ, діабет, паління) – коли слід бути обережними під час лікування.

#### Висновки:

1. Тактика ад'ювантного опромінення при РМЗ ранніх стадій полягає у виборі режиму фракціонування усїєї молочної залози та визначення можливості подальшого опромінення ложа пухлини, що обумовлено видом онкопластичної операції.

2. Опромінення буста потребує точного його визначення для прицільного підведення необхідної дози у вогнище та максимального захисту оточуючих тканин. Тому, маркування ложа є обов'язковим.

#### ВИБІР ТАКТИКИ ПРОМЕНЕВОГО ЛІКУВАННЯ РАКУ ПІХВИ

*Соколовська М.В., Вінницька А.Б., Гордєєва О.В., Репецька І.М., Бернштейн Г.Б.  
LISOD - Лікарня ізраїльської онкології,  
м. Київ, Україна*

**Вступ.** Первинний рак піхви зустрічається рідко – 1-3% всіх гінекологічних онкопухлин. Частіше зустрічається метастатичне ураження піхви (до 20%) за раху-

нок поширення пухлин: ендометрія, раку шийки матки (РШМ), сечового міхура і нирок, прямої кишки та ін. Більше 80% всіх гістологічних типів злоякісних пухлин піхви складає плоскоклітинний рак.

Шляхи лімфогенного метастазування визначаються локалізацією пухлини. При раку верхньої третини піхви метастазування відбувається в лімфатичні колектори, як і при РШМ – зовнішні, внутрішні клубові, обтураторні, пресакральні та параректальні лімфатичні вузли; при пухлинах нижньої/3 – як при раку вульви – пахово-стегнові та дистальні зовнішні клубові л/в, а при пухлинах, що локалізуються на задній стінці піхви – пресакральні та параректальні тазові. Це, в подальшому, визначає вибір тактики променевого лікування.

Променева терапія є основним методом радикального лікування хворих на рак піхви. Оперативні втручання можливі при невеликому розмірі первинної пухлини. Хіміотерапія (препаратами платини) застосовується з метою покращення локального контролю у вигляді самостійних неоад'ювантних/ад'ювантних курсів при розповсюдженому процесі або сенсibilізуюча (щотижневі введення), як при плоскоклітинному раку шийки матки, на тлі ПТ.

**Мета роботи:** ознайомити з вибором тактики променевого лікування раку піхви в залежності від розташування первинної пухлини.

**Матеріали та методи.** Променева терапія є універсальним методом у лікуванні раку піхви. Може проводитись у різних програмах: 1) дефінітивній – самостійна ПТ або ХПТ, в залежності від стадії; 2) в комбінованому лікуванні при плоскоклітинному раку піхви Т1-2N0M0 (I-II) стадій неоад'ювантно або в ад'ювантному режимі за допомогою брахітерапії або/та дистанційного опромінення тазу та 3) для паліативного лікування. Для реалізації цих програм можуть бути застосовані наступні види опромінення: дистанційна ПТ (ДПТ), контактна (брахітерапія – БТ) та їх комбінація – поєднана ПТ (ДПТ + БТ).

Методика проведення дистанційної променевої терапії залежить від первинної локалізації пухлини і ступеня поширення пухлинної інфільтрації. У разі локалізації пухлини у верхніх 2/3 піхви, проводиться дистанційне опромінення малого тазу (ділянка первинної пухлини та зон регіонального лімфовідтоку) до сумарної осередкової дози (СОД) 45 – 50.4 Гр, 5 днів на тиждень, разовою осередковою дозою (РОД) 1.8-2.0 Гр. При локалізації пухлини в нижній третині піхви – опромінюють також і пахові ділянки у вищезазначених дозах. При відсутності умов для проведення брахітерапії – проводять локальний буст. Техніки проведення ДПТ, згідно міжнародних протоколів: 3D-CRT, IMRT/VMAT.

Вид брахітерапії вибирають з урахуванням поширення пухлинного процесу і її локалізації. Внутрішньопорожнинна променева терапія проводиться у випадках поверхневого росту пухлини піхви (<0,5 см), всі інші варіанти розповсюдження пухлинного процесу передбачають проведення внутрішньотканинного опромінення. Для внутрішньопорожнинної брахітерапії застосовують вагінальні аплікатори. При локалізації пухлини у верхніх 2/3 піхви проводиться брахітерапія за аналогією лікування раку шийки матки – аплікатором Флетчера. При локалізації пухлини в середній і нижній третинах піхви, обмежена задньою її стінкою, застосовують вагінальний циліндричний аплікатор.

**Результати та їх обговорення.** В залежності від стадії процесу відрізняється і тактика лікування. Так

при плоскоклітинному раку піхви I стадії (T1N0M0) методом вибору є брахітерапія (внутрішньопорожнинна) в самостійному варіанті. Проводиться вагінальним циліндром на глибину 5 мм від слизової до СОД = 30 Гр (6 Гр x 5 фр.). При наявності несприятливих факторів: глибина інвазії > 5 мм, пухлина > 2 см, G 3, обов'язковим є проведення ДПТ на першому етапі.

А при II-IV стадіях процесу – ПТ основний метод лікування і проведення поєднаної ПТ в СОД = 70-80 Гр є пріоритетним. Першим етапом проводять ДПТ на таз в СОД 45-50,4 Гр з подальшою брахітерапією у якості буста в СОД 25-35 Гр: внутрішньопорожнинна променева терапія вагінальним циліндром РОД = 7 Гр 3-4 фракції 1 раз в 5-6 днів або аплікатором Флетчера РОД = 4,5-5,5 Гр x 5 фракцій.

При розрахунку СОД за 2 етапи повинна бути врахована толерантність тканин піхви: верхня/3 – 120 Гр, середня/3 – 100 Гр, нижня/3 – 80 Гр, щоб уникнути важких ранніх променеви реакцій та пізніх ускладнень.

#### **Висновки:**

1. Тактика лікування раку піхви залежить від стадії процесу: при I ст – метод вибору брахітерапія, при II-IV ст – ПТ основний метод лікування;

2. Вибір виду променевої терапії, як дистанційної так і брахітерапії, залежить і від розташування пухлини в піхві. Це має значення для прогнозу вираженості променеви реакцій та ефективності лікування в цілому;

3. Вірний вибір тактики проведення ПТ зумовлює високі показники локального контролю та віддалені результати лікування.

#### **ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ ГЛАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КИБЕРНОЖ**

*Спиженко Н.Ю., Чеботарева Т.И., Дионисьева И.С., Гаркуша Ю.Н., Лучковский С.М., Цыбрий Н.Ю.*

*ООО «Медицинский центр имени академика Ю.П. Спиженко», г. Киев*

**Актуальность.** Увеличение частоты опухолей органа зрения отмечается в последнее время, при этом внутриглазные опухоли встречаются наиболее часто. Первичные злокачественные опухоли оболочек глаза: меланома сосудистой оболочки у взрослых и ретинобластома у детей являются преобладающими. Прямо противоположная радиочувствительность этих высоко злокачественных новообразований обуславливает различную тактику и стратегию их лечения. И хотя первые упоминания об увеальной меланоме отмечены еще в 1563г., варианты успешного и не только хирургического лечения этой чрезвычайно склонной к гематогенному распространению опухоли, стали рассматриваться лишь с середины 20 столетия. Многие исследователи к настоящему времени подтверждают отсутствие разницы по критерию выживаемости при хирургическом лечении увеальной меланомы (энуклеация глаза) и современных методах органосохранного лучевого лечения. Кроме того, наблюдается увеличение частоты и скорости появления метастазов после хирургических вмешательств.

**Материал и методы.** Совершенствование органосохранного метода и улучшения результатов лечения различных опухолей органа зрения стало возможным после внедрения в онкологическую практику радиохирургической системы КиберНож, позволяющей эффективно, неинвазивно, безболезненно и прецизионно подводить к патологическому очагу ради-

кальную дозу облучения. У 67 (8) пациентов с опухолью глаза выполнено лечение с использованием радиохирургической системы КиберНож. Из них, у 55 диагностирована увеальная меланома, (женщин-34, мужчин-21). Возраст пациентов от 18 до 80 лет, период наблюдения составил от 6 мес. до 69 месяцев. Величина проминенции опухоли 8-9 мм наблюдалась у 28 больных, 10-11 мм у 23 3 – 5 мм у 4 пациентов. Данные дополнительных методов исследования подтверждали отсутствие экстраклерального роста и признаков метастазирования. Перед лечением выполнялась медикаментозная офтальмоплегия. У 12 пациентов выявлены: неходжинские лимфомы орбиты и ретробульбарного пространства (5), глиома зрительного нерва (4), рак слезной железы (3). План лечения определялся на основании международных рекомендаций с учетом размеров, особенностей конфигурации опухолевого очага, близости критических структур. Проведено облучение с подведением очаговой дозы 18 Гр - 30 Гр за 1 -5 сеансов.

**Результаты.** За период наблюдения у 42 пациентов (УМ) констатировалось уменьшение размеров опухоли, у 5 пациентов – стабилизация процесса. У 3 больных развились метастазы в печень через 11-29 месяцев, в связи с чем они получали полихимиотерапию. Вторичная отслойка сетчатки, отмечаемая у большинства пациентов до начала лечения в 95% случаях, уменьшилась или не отмечалась после радиохирургического лечения. Пятилетнее выживание по оценке Каплана-Мейера составило 95,0%. У больных с неходжинской лимфомой отмечено отсутствие клинических проявлений заболевания за наблюдаемый период.

**Выводы.** Радиохирurgia с использованием системы КиберНож является альтернативным, эффективным, безопасным и неинвазивным органосохранным методом лечения увеальных меланом и других опухолей органа зрения. Однократная абляционная доза 24-30 Гр и гипофракционная стереотаксическая радиотерапия (18-30 Гр) вызывают разрушение опухолевой ткани.

#### **ВИКОРИСТАННЯ РАДІОХІРУРГІЧНОЇ СИСТЕМИ КИБЕРНОЖ ПРИ ЛІКУВАННІ МЕТАСТАТИЧНИХ ПУХЛИН ГОЛОВНОГО МОЗКУ**

*Спіженко Н.Ю., Чеботарьова Т.І., Ю.,  
Діонісьєва І.С., Дудка О.Ю.*

*Ярмак О.Г., Лучковський С.М., Цибрій Н.Ю  
ТОВ «Медичний Центр ім. ак. Ю.П. Спіженка»,  
м. Київ*

**Вступ.** Метастатичне вторинне ураження головного мозку зустрічається значно частіше ніж первинні пухлини цієї локалізації. Медіана виживаності при відсутності лікування складає тільки 51 день, тому ефективна терапія має вирішальне значення для прогноза та якості життя хворих. Найбільш поширена лікувальна процедура — опромінення всього головного мозку (ОВГМ) не забезпечує стійкого локального контролю, визиває порушення нейрокognитивних функцій, а медіана виживаності після ОВГМ сягає 2.8-5,4 міс., та була менш 4,5 міс. у 8 з 9 випадків. Отже, проведення ОВГМ в самостійному варіанті повинно розглядатися як недостатнє лікування у пацієнтів за умов сприятливого прогнозу. Враховуючи нові технологічні досягнення в променевої терапії, ми проводили лікування паціє-

ентів з метастатичним ураженням головного мозку із застосуванням радіохірургії в комбінованому та комплексному варіанті.

**Матеріали і методи.** У МЦ «Спіженко клініка» з 2010 по 2020 р. було проліковано 374 пацієнта з метастазами в головний мозок. 53% хворих мали 1-3 метастатичних вогнища, інші 5-10 вогнищ. Всі пацієнти отримували стереотаксичну радіохірургію (СРХ) на системі КіберНіж, від 1 до 6 фракцій (18- 35 Гр), Ще 185 пацієнтів з 15-40 метастатичними вогнищами отримали опромінення всього головного мозку на лінійному прискорювачі Elekta Synergy (10 фракцій по 3 Гр.) згідно міжнародних протоколів надання медичної допомоги онкохворим. Переважна більшість пролікованих хворих були з раком легень, молочної залози, меланою – 78%. Найбільша кількість хворих з одиничними метастазами виявлялась серед групи пацієнтів з колоректальним раком -86%, цей показник становив тільки 28% серед хворих з меланою , які частіше за інших мали множинні метастатичні вогнища. 73 пацієнтам використовували комбіноване лікування. На першому етапі лікування 32 хворим з 1-3 метастазами в головний мозок виконували хірургічне видалення при розмірі одного з вогнищ більше 3 см, на другому етапі проводили радіохірургію (1 група). 41 пацієнт з 5-16 вогнищами отримували радіохірургію і ОВГМ (2 група). З метою визначення пухлинних змін від змін, пов'язаних з опроміненням застосовували метод дифузійно-зваженої та перфузійної МР томографії до і після радіохірургії.

**Результати.** За час спостереження хворих 8-28, місяців, при оцінці локального контролю патологічного вогнища, з 32 повний регрес пухлин був досягнутий у 18 пацієнтів у 14 – значне зменшення (1 група, пацієнти 1 класу по RPA). Ця група пацієнтів відзначалась найбільшою тривалістю життя, довготривалою відсутністю подальшого метастазування, загальними добрим станом, неактивним первинним процесом. Перебіг хвороби у пацієнтів 1 групи розглядали, як олігометастатичний і тому радикальні дози локального опромінення та видалення найбільшого метастатичного вогнища призвели до позитивного ефекту лікування, 20 пацієнтів прожили 24 міс...31 хворого 2 групи (2 та 3 класу по RPA) повний регрес пухлин був досягнутий у 10 пацієнтів, у 24 – значне зменшення 28 пацієнтів прожили 15 місяців, 12 – 24 місяця. Після радіохірургічного лікування визначали збільшення коефіцієнта ADC, що свідчило про зменшення густини пухлинних клітин в патологічному вогнищі за рахунок некрозу і/або апаптозу та збільшення дифузії в пухлині. Таке збільшення коефіцієнта було неоднорідним і виявлено у всіх пацієнтів з повною та частковою регресією пухлини. Спостережуване в деяких випадках збільшення патологічного вогнища через 6-14 місяців після радіохірургічного лікування може бути пов'язане з явищами набряку та некрозу в метастатичній тканині, а не рецидиву, при цьому коефіцієнт ADC збільшувався.

**Висновки.** З урахуванням класів RPA, найбільш оптимальним та ефективним методом лікування 1-4 метастатичних вогнищ в головний мозок є радіохірургія на системі КіберНіж в комбінації з хірургічним видаленням вогнища більшого за 3,5 см. Стереотаксична радіохірургія із застосуванням системи КіберНіж є високоефективним, безпечним і надійним методом лікування пацієнтів з вторинними метастатичними ураженнями ЦНС, який дозволяє зберегти на високому рівні якість життя, подовжити термін виживаності,

зменшити вірогідність погіршення стану хворого після лікування та уникнути ризику операційних ускладнень. Об'єктивним фактором позитивного прогнозу, щодо пролікованих вогнищ, є збільшення коефіцієнта ADC після радіохірургії.

### ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОЇ РАДІОТЕРАПІЇ І АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЇЇ КЛІНІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ

Старенький В.П.<sup>1</sup>, Стадник Л.Л.<sup>1</sup>,  
Авер'янова Л.О.<sup>2</sup>, Сухіна О.М.<sup>1</sup>, Свиначенко А.В.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України», м. Харків  
<sup>2</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

**Вступ.** Променева терапія є однією з найскладніших і найбільш високотехнологічних галузей медицини. Не менш, як половина всіх хворих на рак потребують променевої терапії. Однак понад 2 млн людей у світі не мають доступу до цього виду лікування через недостатню кількість радіотерапевтичних апаратів.

Метою дослідження стала оцінка розвитку та аналіз ефективності високотехнологічної радіотерапії в Україні.

**Матеріали та методи.** В Україні кількість пацієнтів з показанням до променевої терапії складає 90 тис. чоловік на рік. Водночас 6-річна динаміка змін кількості пацієнтів, які отримали дистанційну променеву терапію (ДПТ), показує, що за цей час ця кількість знизилась на 13 тис. пацієнтів, що свідчить про погіршення якості комплексного лікування онкохворих в Україні з відповідним зниженням показників виживаності. За даними національного анкетування за програмою DIRAC у 2019 р. в Україні променеву терапію різними методами пройшли 60,7 тис. осіб, у тому числі на апаратах дистанційної гамма-терапії та лінійних прискорювачах – близько 44,0 тис. пацієнтів (72,5 %).

**Результати.** Аналіз кількості апаратів ДПТ в Україні на 1 млн населення за регіонами свідчить, що найбільш оснащеними в технічному забезпеченні є Кіровоградська, Київська, Запорізька і Херсонська області, а такі області як Тернопільська, Миколаївська, Житомирська, Закарпатська та Вінницька відчувають гостру потребу в дооснащенні обладнанням для радіотерапії.

Серед 55 наявних в онкоцентрах України гамма-апаратів 19 апаратів нині фактично знаходяться у неробочому стані - списання та демонтажу; очікування перезарядки Co-60 або ремонту. При поступовому виведенні з експлуатації старих гамма-апаратів не відбувається їх еквівалентна заміна на лінійні прискорювачі або ж на сучасні гамма-апарати. В результаті парк радіотерапевтичного обладнання в Україні неухильно скорочується.

Проблема швидкої заміни гамма-апаратів у кількох онкоцентрах виявила новий тренд – застосування низькоенергетичного лінійного прискорювача Halcyon Varian Medical Systems замість демонтованих гамма-апаратів. Перевагами цього підходу є: можливість інсталяції цього прискорювача у каньйонах для гамма-апаратів; час інсталяції 1-2 тижні; доступні технології VMAT, IGRT; скорочення тривалості сеансу променевої терапії; швидкісний коліматор MLC; дизайн, «дружній» для пацієнтів. Цією системою вже забезпечені

Київський ООД і Клініка ЛІСОД, планується закупівля в Ужгороді і Харкові. Проте прискорювач Halcyon має ряд технічних обмежень порівняно з універсальними прискорювачами, тому слід також продовжити оснащення онкоцентрів високоенергетичними апаратами з усім набором опцій високотехнологічного опромінення. В 2020 році у Інституті отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України та у клініці «Оберіг» були інсталювані лінійні прискорювачі Varian Truebeam з технічними опціями SBRT, HyperArc, RapidArc, VMAT, IMRT, IGRT, 4D CBCT. Апарат Varian Unique інсталюваний у Херсонському онкоцентрі. Онкоцентри Запоріжжя, Краматорська, Вінниці, Клініка Спіженка віддали перевагу прискорювачам лінійки Elekta: Infinity, Versa HD, Synergy.

**Висновки.** Основними напрямками розвитку галузі променевої терапії в Україні є: побудова нових каньйонів для лінійних прискорювачів високої енергії та адаптація існуючих процедурних приміщень, збудованих для гамма-апаратів; переважне застосування багатифункціональних сучасних лінійних прискорювачів; закупівля гамма-терапевтичних апаратів нового покоління; доведення загальної кількості апаратів ДПТ до 100-120; рівномірне регіональне розташування і використання потужностей радіотерапії; швидка перепідготовка персоналу. Особливої уваги нині заслуговує проблема змін у роботі галузі променевої терапії в умовах пандемії КОВІД-19, за яких слід розглянути питання корекції протоколів лікування, методик точної візуальної диференціації пухлинних осередків у пацієнтів з ураженнями від КОВІД, залученні високоточних і щадних технологій променевого лікування.

#### СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ЛІКУВАННЯ МІСЦЕВО-РОЗПОВСЮДЖЕНОГО РАКУ ШИЙКИ МАТКИ

*Сухіна О.М., Старенький В.П.,  
Грановська Г.І., Шуміло А.О.*

*Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва НАМН України»,  
м. Харків*

**Актуальність.** За даними ВООЗ щорічно у світі виявляють близько 370 тисяч нових випадків раку шийки матки (РШМ), при цьому 190 тисяч жінок помирають від цього захворювання. Серед всіх злоякісних новоутворень жіночих статевих органів РШМ займає друге місце в Україні та перше місце у світі. Ціллю роботи стало підвищення ефективності комбінованого лікування місце-розповсюдженого раку шийки матки шляхом удосконалення схеми передопераційної поєднаної променевої терапії (ППТ) і хіміотерапії, з метою переведення пухлини в резектабельний стан.

**Матеріали і методи.** В дослідження увійшли – 275 хворих РШМ IIб – IIIа стадії (145 хворих в досліджуваній групі та 130 в контрольній). Хворим досліджуваної групи проводилось комбіноване і хіміопроменево лікування з використанням двоетапної методики ППТ на фоні хіміотерапії. На першому етапі хворим досліджуваної групи виконувалась ППТ: дистанційна променева терапія (ДПТ) проводилась статичним методом з двох протилежних полів. Разова осередкова доза (РОД) складала 2 Гр, режим опромінення 5 разів на тиждень. Сумарна осередкова доза (СОД) складала 30 Гр. РОД при внутрішньопорожнинній променевій терапії складала 10 Гр до СОД - 20 Гр. Паралельно хворі отримували внутрішньовенні інфузії 5-фторурацилу до

сумарної дози 5 г. Через три тижні проводилась комплексна оцінка ефективності проведеного лікування. При досягненні мобільності матки (хворі з іммобільністю і обмежено-мобільними пухлинами операбельними не визнавалися) виконувалося оперативне лікування - радикальна гістеректомія Вертгейма-Мейгса. При недостатній регресії пухлини і збереженні іммобільності процесу після першого етапу проводили другий етап ППТ і хіміотерапію. Курс ППТ продовжували методом класичного фракціонування до СОД 45-50 Гр від ДПТ і СОД 50 Гр від внутрішньо порожнинної 60Сотерапії за два етапи лікування на тлі неoad'ювантної хіміотерапії 5-фторурацилом. Контрольну групу склали 130 хворих РШМ II б – III а ст., яким проводилась стандартна ППТ.

**Результати.** З 145 первинно-неоперабельних хворих РШМ II б - IIIа стадії після першого етапу ППТ операбельними були визнані 68 (46,9%) пацієнткою досліджуваної групи, яким була виконана радикальна гістеректомія. Решті 77 (53,1%) хворим ступінь регресії пухлини не дозволив провести оперативне лікування, їм було проведено II-етап ППТ.

**Висновки.** Використання двоетапної методики комбінованого лікування хворих місцевопоширеного РШМ дозволяє досягти резектабельного стану пухлинного процесу в 46,9% випадків і підвищити показник 5-річного виживання цієї групи хворих (68,4%) в порівнянні з контрольною групою (55,2%).

#### ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПО СТАНДАРТУ ISO 9001:2015 (ДСТУ ISO 9001:2015) В ОТДЕЛЕНИИ ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ КНП «ОДЕССКИЙ ОБЛАСТНОЙ ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСПАНСЕР» ООР»

*Коротынская Л. В., Морозова А. Д., Янович Н.М.  
Отделение дистанционной лучевой терапии и  
близкофокусной рентгенотерапии КНП «Одесский  
областной онкологический диспансер» ООР»  
г. Одесса*

В КНП «Одесский областной онкологический диспансер»ООР» (КНП «ОООД»ООР») в 2020 году проведена подготовка учреждения и получен сертификат по управлению качеством в соответствии с требованиями государственного стандарта ISO 9001:2015 (ДСТУ ISO 9001:2015).

На пути к сертификации отделение дистанционной лучевой терапии и близкофокусной рентгенотерапии (ОДЛТ и БР) КНП «ОООД» ООР» прошло несколько этапов: комплексную диагностику систем управления и их оценку на соответствие стандартам, обучение сотрудников, описание процессов, мероприятия по совершенствованию систем управления, стандартов и документации.

Для реализации проекта внедрения системы менеджмента качества (СМК) в отделении была сформирована команда: заведующая отделением, врач лучевой терапевт и инженер-радиолог прошли обучение и получили квалификацию «Специалист системы менеджмента качества».

Учитывая специфику отделения дистанционной лучевой терапии, особое внимание уделяется вопросам радиационной безопасности (РБ), взаимодей-

ствию медицинского персонала друг с другом и пациентами, а также регламенту поведения пациентов во время проведения сеансов лучевой терапии.

Для обеспечения РБ в ОДЛТ и БР КНП «ОООД» ООР» разработано большое количество документов на основании Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности Украины (ОСПУ-2005) и Норм радиационной безопасности Украины (НРБУ-97), а также других нормативных актов по РБ оформленных и структурированных в соответствии с требованиями государственного стандарта ISO 9001:2015 (ДСТУ ISO 9001:2015).

Один раз в квартал все сотрудники ОДЛТ и БР, работающие с источниками ионизирующего излучения (ИИИ), проходят проверку знаний по вопросам РБ. Для этого в КНП «ОООД» ООР» создана комиссия, члены которой прошли обучение и имеют соответствующие дипломы. По результатам проверки составляются акты и протоколы, которые хранятся у секретаря комиссии.

Также один раз в квартал сотрудники отделения проходят инструктаж по вопросам РБ, который проводит заведующая отделением. Результаты фиксируются в журнале инструктажа.

Два раза в год группа радиационного контроля, состоящая из инженеров-радиологов отделения, проводит измерения радиационной обстановки на рабочих местах, а также в помещениях смежных с ИИИ. Результаты фиксируются в журнале дозиметрического контроля в смежных помещениях и на территории. Кроме того раз в год радиационный контроль осуществляется независимой организацией, а именно рентген-радиологическим отделением Областной клинической больницы.

В КНП «ОООД» ООР» проводится индивидуальная

ежеквартальная дозиметрия персонала с помощью термолюминесцентных дозиметров лабораторией Института медицинской радиологии им. С. П. Григорьева (г. Харьков). Результаты оформляются протоколами и заносятся в личные карты индивидуального контроля. В случае превышения установленных контрольных уровней создается комиссия для расследования и анализа ситуации, по результатам расследования составляется акт. В зависимости от выводов комиссии проводятся необходимые мероприятия для предотвращения возникновения подобных инцидентов. Раз в год проводится анализ данных внешнего облучения персонала.

Ежегодно состояние РБ в КНП «ОООД» ООР» проверяется Южной инспекцией по ядерной и радиационной безопасности с выдачей акта о проведенной проверке. По необходимости служба РБ устраняет несоответствия, указанные в акте, в установленные инспекцией сроки.

Командой СМК ОДЛТ и БР разработаны и утверждены руководством КНП «ОООД» ООР» правила поведения пациентов во время проведения сеансов лучевой терапии в отделении, а также регламент ознакомления с ними больного.

В соответствии с годовым планом работы ОДЛТ и БТ проводятся занятия с персоналом, разъясняющие регламент и правила взаимодействия друг с другом и пациентами во время работы на аппаратах дистанционной лучевой терапии.

**Выводы.** Организация радиационной безопасности в рамках внедрения системы менеджмента качества по стандарту ISO 9001:2015 (ДСТУ ISO 9001:2015) позволила улучшить обеспечение деятельности основных процессов и управление СМК в целом в отделении дистанционной лучевой терапии КНП «ОООД» ООР».