

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯДЕРНОЇ МЕДИЦИНИ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО КОНГРЕСУ В ГЬОТЕНБУРЗІ (ШВЕЦІЯ–2014)

Ядерна медицина належить до медичних галузей, які неухильно розвиваються завдяки найбільш передовим науковим впровадженням. Щорічні конференції дозволяють лікарям із багатьох країн ознайомитись з цими розробками та, по можливості, впроваджувати їх у своїй клінічній практиці. Остання конференція Європейської асоціації Ядерної Медицини (Гьотенбург, Швеція) в черговий раз це підтвердила. На конференції були презентовані останні досягнення в галузі ядерної медицини – діагностики та лікування.

Секції були представлені теоретичним та практичним матеріалом, де були висвітлені такі теми:

- Кардіоваскулярна система
- ПЕТ у дослідженні лімфом (десятирічний досвід)
- Дозиметрія при інтраартеріальному лікуванні печінки
- Педіатрична ядерна медицина
- Помилки та артефакти при діагностиці в ядерній медицині
- Терапевтична ядерна медицина
- Оглядовий курс ОФЕКТ/КТ
- Рак простати (діагностика та лікування)
- Рак молочної залози (діагностика та лікування)
- Технології ядерної медицини
- Нейронаукові дослідження — нейродегенеративні процеси та запалення
- Радіобіологія в радіонуклідній та променевої терапії
- Злоякісні захворювання печінки та підшлункової залози (ПЕТ/КТ)
- Реконструкція зображень та аналіз інструментальних даних
- Клінічна дозиметрія в радіонуклідній терапії
- Радіофармакологія та радіохімія: пептиди та антитіла
- ПЕТ/МРТ в педіатричній онкології
- Лімфома та мієлома
- Y-90 мікросфери
- ПЕТ/КТ кісткових метастазів
- Дозиметрія альфа-частинки
- Пухлини голови та шиї
- Мозок — радіотрейсори
- Малий таз – ПЕТ/КТ
- Міокардіальна перфузія
- Рак щитовидної залози
- Хворба Альцгеймера та Паркінсона та ін.

Особлива увага приділена діагностиці ПЕТ/КТ та дослідженням з новітніми трейсорами, а також використанню гібридної апаратури (ПЕТ/КТ, ПЕТ/МРТ, ОФЕКТ/КТ).

Незважаючи на обмеженість сучасної бази для дослідження і лікування в Україні, багато з цього може бути запропоновано до вивчення й імплементації на теренах вітчизняної медицини. Теоретичні питання, які стосуються тенденції майбутнього розвитку цієї галузі, також заслуговують на увагу, адже дозволяють зорієнтуватися в нових можливостях майбутньої клінічної практики.

Перелік робіт свідчить про великі перспективи в галузі ядерної медицини, які зумовлені розвитком як радіофармакології, так і впровадженням сучасної апаратури. Переважна більшість публікацій присвячена саме діагностичним дослідженням на ПЕТ/КТ. Нижче вибірково наведені деякі з них, частина з опублікованого вже зараз може бути використана в українських ПЕТ-центрах.

ПЕТ/КТ дослідження при пухлинах панкреас: використано прогностичні параметри з обчисленням ідексу ретенції з 18-ФДГ. Через 1 годину та 2 після введення ФДГ вираховується різниця в показниках SUV_1 та SUV_2 . Різниця R менше від 15% є хорошою прогностичною ознакою для перебігу захворювання та може бути використана для відбору пацієнтів, у яких хірургічне втручання може бути доцільним (OP054).

Рак простати (OP243): ^{11}C -холін ПЕТ/КТ при ураженні кісток у рецидивному раку простати зі швидкою кінетикою рівня PSA. На аналізі даних 140 пацієнтів із діагнозом рак простати, підтвердженими змінами в кістках після радикальної простатектомії або радикальної променевої терапії та без курсів хіміотерапії та бісфосфонатів. 70% пацієнтів мали андрогенну деривацію на час обстеження. У переважній більшості індекс Глісона=7. У всіх хворих відмічався високий ріст рівня PSA протягом короткого часу. При ПЕТ/КТ-дослідженні зафіксовано такі достовірні зміни: у хворих з літніми ураженнями кісток SUV_{max} при цих ураженнях був в межах 7,8, тоді як SUV_{max} при остеобластичних змінах був на рівні 5,7. Також відмічена чітка кореляція високого рівня SUV , швидкого подвоєння рівня PSA та ПЕТ/КТ-змінами. Отримані дані можуть бути корисними для моніторингу хворих із рецидивним раком простати, а також у плануванні терапевтичних заходів.

Рак молочної залози (OP303): 18-ФДГ та ^{18}F -флюорид ПЕТ/КТ у рестадіюванні хворих на рак молочної залози з кістковими ураженнями. У роботі проводиться порівняльний аналіз обстеження 45 пацієнтів на ПЕТ/КТ із двома зазначеними трейсорами. Враховувалась специфічність, чутливість, точність, кількість хибних результатів, кількість місць ураження та їх локалізація. Результат аналізу показав: чутливість та специфічність для 18-ФДГ 75 та 99% і 92 та 76% для ^{18}F -флюориту. 18-ФДГ виявилась більш інформативною при детекції змін кісткового мозку та ураженні ребер, тоді як ефективність ^{18}F -флюорид була більшою при встановленні склеротичних уражень та уражень хребта. Отже, 18-ФДГ при дослідженні у хворих на рак молочної залози є першочерговим трейсером для діагностики кісткової патології, а ^{18}F -флюорид може бути застосовний у хворих, які мають негативне ПЕТ/КТ-дослідження з 18-ФДГ при високій підозрі на метастатичне ураження кісток.

Цікавим є повідомлення щодо діагностичної точності використання різної апаратури у хворих із метастатичним ураженням кісток (OP364).

Кісткова сцинтиграфія, **ОФЕКТ, ОФЕКТ/КТ, 18-F-NaF ПЕТ/КТ та 1,5 MRI+DWI (diffusion weighted imaging)**. У роботі проаналізовано результати обстеження 26 хворих на рак молочної залози та 27 хворих на рак простати з високим ризиком кісткового метастазування. Результати дослідження показали, що найбільш інформативними для встановлення метастатичного ураження кісток виявились ОФЕКТ/КТ, ПЕТ/КТ та МРТ всього тіла+DWI/ Сцинтиграфія кісток та ОФЕКТ виявились менш ефективними. Більш інформативнішим та рівноцінним є ПЕТ/СТ та wbMRI+DWI. ОФЕКТ/КТ має застосовуватись перед планарною сцинтиграфією, використання лише ОФЕКТ є недостатньо ефективним для пошуку метастатичних уражень кісток.

Ще одне дослідження є актуальним для ознайомлення (P391): проведено порівняння кісткової планарної сцинтиграфії та ПЕТ/КТ з 18-ФДГ у хворих на рак молочної залози з кістковими метастазами. Результати обстеження 45 пацієнток показали: чутливість, специфічність та точність ПЕТ/КТ — 100, 92, 95,5% та сцинтиграфії — 78,9, 100, 90,9%. Кількість хибнонегативних результатів при остеосцинтиграфії була високою порівняно з ПЕТ/КТ. У хворих на рак молочної залози з кістковою патологією рекомендовано проводити ПЕТ/КТ з 18-ФДГ першочергово щодо остеосцинтиграфії.

Традиційно питанням лікування тиреоїдної патології було приділено велику увагу — це і діагностика та лікування гіпертиреозів, тиреотоксикозів та раку щитовидної залози. У сучасному підході до йодотерапії тиреоїдних раків акцент робиться на коректному застосуванні доз та зменшенні небажаного переопромінювання.

P627—публікація присвячена застосуванню невеликої I-131 абляційної дози у пацієнтів із високодиференційованим раком щитовидної залози низького ризику. Хворі з ДРЩ (pT1-T2, N0, M0) після тиреоїдектомії — 25 пацієнтів.

Абляційна доза — 1100 Мбк після застосування тирогену (rhTSH). Лікування визначалось як ефективне, коли при скануванні всього тіла не відмічалось аномальної активності та рівні базального/стимульованого тиреоглобуліну були менше 1 та 2 нг/мл відповідно. У 92% лікування такою дозою було визнано успішним. Один пацієнт із рівнем стимульованого ТГ 5,1 нг/мл пройшов додатковий курс йодотерапії, інший пацієнт із рівнем стимульованого ТГ 2,3 нг/мл самостійно відновився, що підтвердилось у контролі через 18 місяців. Дозиметрія членів сім'ї показала експозиційну дозу меншу від 0,2 mSv. Ідеальним часом для контролю лікування визнано термін від 6 місяців.

На конференції вперше було представлено результати лікування множинних кісткових метастазів кастрат-резистентного раку простати із Ra-223 дихлоридом (P 660). Препарат вводився в/в з розрахунку 50 кБк/кг (3080-7000 МБк). Завдяки тому, що в Ra-223 присутнє 1,1% гамма-випромінювання, вже через 4 години після введення препарату простежували його розподіл у кістках на гамма-камері. Ускладнення під час та після лікування хворих з Ra-223: після першого курсу у деяких пацієнтів відмічався «спалах» болю, слабкість, нудота та діарея. Дані гематологічних аналізів

засвідчили поодинокі випадки анемії та тромбоцитопенії і жодного випадку лейкопенії. Рівні Ca були в межах норми (2,28 -2,30 ммоль/л).

На конференції були широко представлені новітні розробки на основі використання таких радіофармацевтичних препаратів, як Lu-177-DOTATATE, Lu-177 HA-DOTATATE, Lu-177-DOTA-TOC та Y-90 для пептидної рецепторної радіонуклідної терапії — Peptide Receptor Radionuclide Therapy (PRRT) і діагностики.

Новітні розробки радіофармацевтичних препаратів: на основі 18-F — fluorocholine — препарат, який широко застосовують для досліджень у хворих на рак простати. 18-F — fluorocholine — як аналог фосфоліпиду інтегрується в новосинтезовані мембрани проліферуючих клітин та інтенсивно захоплюється неопластичними клітинами за рахунок холінкінази.

Також 18-F — fluorocholine — на сьогодні є одним з основних трейсорів для дослідження паращитовидних залоз завдяки тому, що аденоматозна або гіперсекретуюча тканина паращитовидних залоз має спорідненість до фосфоліпідзалежної холінкінази. У провідних клініках світу 18-F — fluorocholine — вже є рутинним дослідженням у хворих з первинним гіперпаратиреозом.

18-F — fluorocholine — рекомендовано до обстеження пацієнтів з діагнозом рак молочної залози для пошуку метастазів в кістці та інших можливих локалізацій при негативному дослідженні з 18-F — FDG, якщо є підозри на дисемінацію процесу.

18-F — fluoride — це одна мітка для ПЕТ/КТ-досліджень метастатичного ураження кісток у хворих на рак простати та рак молочної залози.

Саме ці трейсори мають шанс насамперед доповнити ПЕТ/КТ-дослідження до вже традиційних з 18-F — FDG у вітчизняних клініках.

Багато повідомлень було присвячено лікуванню застосуванню радіофармацевтичних, зокрема Rhenium-188-HEDP (max E бета- випромінювання: 2,1 Mev; T1/2 2,17 год). Враховуючи його дуже низьку гематологічну токсичність та короткий період напіврозпаду, курси лікування можна повторювати кожні чотири тижні. Протибольова ефективність ренію після першого застосування відмічена на рівні 86%.

Y-90-microspheres — препарат для радіоємобілізації гепатокарцином при неоперабельних пухлинах печінки.

Iodine-131-Lipiodol — препарат, який застосовують для інтраартеріального лікування гепатоцелюлярних карцином після хірургічного втручання.

Radium-223 (Xofigo або Alpharadin) — перший альфа-випромінювач для лікування множинних кісткових метастазів кастрат-резистентного раку простати.

Перспективні трейсори не на основі ФДГ:

¹¹C-метіонін (короткоживучий циклотроновий трейсер) — для встановлення стадії та поширеності гліом та з підозрою на рецидив; для прицільної біопсії та планування лікування;

¹¹C-метіонін є первинним для визначення росту низької та середньої градації гліом та більш чутливим для визначення локалізації пухлин порівняно з ФДГ.

^{11}C -холін (як і ^{18}F -флюорохолін циклотронний, проте ^{11}C має менший період напіврозпаду). Застосування:

- підозра на рецидив раку простати у пацієнтів з повільнозростаючим PSA;
- обстеження пацієнтів із гепатоцелюлярною карциномою, коли йдеться про тактику лікування і можливу трансплантацію.

ФДГ не накопичується більшістю пухлин раку простати. Також ФДГ повільно дефосфоризується і швидко вимивається, а тому є корисною лише в 50% випадків у хворих з гепатоцелюлярною карциномою. Холіновий транспорт та холінкіназові ензими мають підвищену експресію при раку простати та гепатоцелюлярній карциномі. Це дає змогу побачити метастази, зокрема раку простати, з більшою ефективністю, ніж КТ чи МРТ. На сьогодні ^{18}F -флюорохолін є найбільш інформативним для

первинного стадіювання та встановлення рецидиву гепатоцелюлярних карцином.

В Україні перші ПЕТ/КТ-центри запрацювали в 2010 році. За цей час вже є багато власних напрацювань. Досягнення і досвід наших колег, безперечно, можуть і повинні бути застосовані у вітчизняних клініках.

ЛІТЕРАТУРА

1. Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine. October 18–22, 2014 Gothenburg, Sweden, Abstracts, SS-704.

2. European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. Volume 41, Supplement 2 DOI 10.1007/s00259-014-2901-9

М.М. Фірсова,
м. Київ



Шановні передплатники!

Державне підприємство з розповсюдження періодичних видань "Преса" сповіщає вас про те, що з 8 квітня розпочнеться передплата на українські та зарубіжні періодичні видання на I півріччя 2014 року.

Оформити передплату можна за "Каталогом видань України" та за "Каталогом видань зарубіжних країн" у будь-якому поштовому відділенні України, а також, скориставшись послугою "Передплата ON-LINE", на корпоративному сайті підприємства www.presa.ua.

Розраховуватися за передплачені видання можна за допомогою платіжних карток Visa та MasterCard. Розрахунок можна також здійснити через систему Webmoney або оплативши в банку сформований на сайті рахунок.

Нагадуємо, передплатний індекс журналу "Радіологічний вісник" на 2015 р. — 89852, журналу "Променева діагностика, променева терапія" — 21854.

НОВІ КНИГИ



УДК: 614.7:331.435(075), ББК 51.265.7я7
Р 15

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

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

Рецензенти:

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

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

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

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

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

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

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