

ІНФОРМАЦІЙНО- АНАЛІТИЧНИЙ БЮЛЕТЕНЬ

3-4 (76-77) 2020

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

Співвидавці

Всеукраїнська асоціація
рентгенологів
Національна медична
академія після-
дипломної освіти
імені 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

Заходи Всеукраїнської асоціації рентгенологів у 2020 році
Шармазанова О.П., Коваленко Ю.М. 3

Статті/Статьи

**Рентгенодіагностика ускладнень
травматичних ушкоджень довгих кісток**
Шармазанова О.П., Волковська О.В., Федулєнкова Ю.Я. 13

**Комплексна рентгенологічна та ультразвукова
діагностика деформуючого артрозу колінного суглобу**
Шармазанова О.П., Федулєнкова Ю.Я. 25

Лекції/Лекции

**Патофізіологічні основи та рентгенологічні
прояви венозної легеневої гіпертензії в оцінці змін
гемодинаміки в малому колі кровообігу
при лівошлуночковій недостатності**
Бортний М.О., Шармазанова О.П., Шаповалова В.В. 31

Апаратура для радіонуклідних досліджень: ОФЕКТ та ПЕТ
Щербіна О.В. 38

Менеджмент у радіології / Менеджмент в радиологии

**Приватно-державне партнерство
як реальний шлях суттєвого покращення
рентгенодіагностики в країні**
Коваленко Ю.М. 44

Освіта / Образование

Європейські програми навчання радіологів 47

**Програма післядипломного навчання лікарів-радіологів
за субспеціальністю «Нейрорадіологія — Neuroradiology»** 48

**Програма післядипломного навчання лікарів-радіологів
за субспеціальністю
«Педіатрична радіологія — Paediatric Radiology»** 53

Матеріали радіологічних форумів/ Материалы радиологических форумов

**Матеріали 7-го З'їзду українського товариства
фахівців з ядерної медицини** 58

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)
С.І. Мірошніченко (Київ)
В.Б. Мякіньков (Херсон)
В.О. Рогожин (Київ)
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», 2020

Колонка головного редактора

Радіологічна громадськість України вже традиційно відзначає ювілейні та знаменні дати, пов'язані з професійною діяльністю.

Цього року відзначено два українські ювілеї – 15-річчя створення Всеукраїнської асоціації рентгенологів (ВАР) та 10-річчя Української школи безперервної післядипломної освіти в радіології (УШБПОВР). 7 серпня група українських радіологів здійснила сходження на гору Піп-Іван (2028 м) на честь 15-ї річниці Всеукраїнської асоціації рентгенологів, подолавши по гірських стежках 26 км. Цього року українські радіологи не обмежилися сходженням на гору! 8 серпня вони вперше колективно взяли участь у рафтингу на річці Чорний Черемош і подолали на байдарках і рафтах 5 порогів – «Білий кінь», «Берди», «Дземброня», «Середній Гук», «Малий Гук» та «Великий Гук» на маршруті протяжністю 8 км між Дзембронєю і Красником. 17-18 вересня в Одесі відбулися 25-ті ювілейні курси Української школи безперервної післядипломної освіти в радіології ім. проф. М.І. Спужаяка. Перед початком курсів було проведено коротке пленарне засідання, присвячене 15-річчю ВАР та 10-річчю УШБПОВР, на якому президент ВАР професор Шармазанова О.П. розповіла про історію Асоціації та Школи. Усі заплановані програмою курсів доповіді та майстер-класи відбулися, у тому числі й онлайн-презентації запрошених закордонних лекторів.

7 листопада – міжнародне професійне свято нової спеціальності XXI століття – медичної фізики. Дата обрана не випадково. 7 листопада 1867 р. у Варшаві народилась Марія Склодовська-Кюрі, лауреат двох Нобелівських премій, яка стала родоначальницею всієї медичної фізики та ядерної медицини. Міжнародний день медичного фізика відзначається щорічно з ініціативи Міжнародної організації медичних фізиків (International Organization of Medical Physics, IOMP). Щорічно 8 листопада у всьому світі відзначають Міжнародний день радіології, або International Day of Radiology. Ця дата вибрана також не випадково. Саме 8 листопада 1895 р. Вільгельм Конрад Рентген відкрив рентгенівські промені, поклавши початок новій медичній дисципліні. Цього року 6 та 7 листопада в смт Яремче на Івано-Франківщині було проведено заходи, присвячені 125-річчю відкриття рентгенівських променів. 6 листопада відбулася Школа-семинар для рентген-лаборантів та радіологічних технологів «Актуальні питання якості та безпеки радіологічних досліджень», а 7 листопада – Школа-семинар для радіологів «Рентгенівські промені та променева діагностика у XXI сторіччі». Програми обох Шкіл виконано в повному обсязі.

У лютому ми відзначили 175 років з дня народження нашого співвітчизника Івана Пулюя, який ще у 1881 році створив відому у світі «лампу Пулюя». Наступного року запропоновано радіологічні заходи в Яремче присвятити 140-річчю лампи Пулюя, яка є прообразом рентгенівської трубки. За допомогою свого пристрою Іван Пулюй уперше у світовій практиці зробив знімок зламані руки 13-річного хлопчика; знімок руки своєї доньки зі шпилькою, що лежала під долонею, а також знімок скелета мертвонародженої дитини. Знімки органів людини, зроблені Іваном Павловичем, були настільки чіткими, що дозволили виявити патологію в тілах пацієнтів.

Хочеться сподіватися, що епідемічна ситуація наступного року буде більш сприятливою для нових зустрічей та святкування знаменних дат світової та вітчизняної радіології.

Головний редактор професор О.В. Щербіна

ЗАХОДИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ АСОЦІАЦІЇ РЕНТГЕНОЛОГІВ У 2020 РОЦІ

Шармазанова О.П., Коваленко Ю.М.

Харків – Київ

Пандемія коронавірусу внесла суттєві зміни у заходи Всеукраїнської асоціації рентгенологів (ВАР) цього року. У першому півріччі до введення карантину вдалося провести лише 24-ті курси Української школи безперервної післядипломної освіти ім. проф. М.І. Спужяка у Вінниці, а інші заходи довелося переносити на II півріччя. І хоч епідемічна ситуація у другому півріччі в країні не змінилася на краще, проте низку заходів провести все ж вдалося.

Цього року колективні заходи ВАР почалися зі сходження на гору Піп-Іван (2028 м) на честь 15-ї річниці Всеукраїнської асоціації рентгенологів. 6 серпня понад 20 радіологів із різних регіонів країни приїхали до Красник Верховинського району, щоб разом піднятися на другу вершину країни. 7 серпня сходження на гору Піп-Іван успішно відбулося. Це було п'яте колективне сходження радіологів країни. Воно було найскладнішим, оскільки його учасникам довелося подолати по гірських стежках 26 км. Нагородою для них були чудові краєвиди, що відкривалися навкруги протягом всього маршруту, а після повернення у таборі на них чекали смачний бограч та смажена форель, пісні та неформальне спілкування в колі друзів! Ну а 8 серпня була відкрита ще одна форма колективної активності українських радіологів, коли вони разом на рафтах та байдарках спустилися кілька кілометрів по річці Чорний Черемош. Три дні колективного активного оздоровчого відпочинку в Карпатах стали гарним початком заходів ВАР другого півріччя.

3-6 вересня 2020 року відбулися виїзні курси Школи цифрових технологій «Шляхи підвищення ефективності рентгенодіагностики», які організували Всеукраїнська асоціація рентгенологів та Центр рентгеновських технологій (ЦРТ) АРУ. Курси проходили у трьох приватних медичних центрах: «Медікус» (Мукачево), «Діамед» (Ужгород) та «Візіон» (Тячів). На заняттях було розглянуто низку учбових питань, зокрема:

- економний та легкий варіанти переходу до цифрової рентгенодіагностики;
- переваги приватної практики для рентгенодіагностики;
- як стати рентгенологом-підприємцем;
- особливості роботи приватних медичних центрів в умовах пандемії;
- телерентгенологія як шлях підвищення ефективності рентгенодіагностики;
- особливості рентгенологічної картини пневмонії у 2020 році.

Заняття проводили Коваленко Ю.М. (ЦРТ АРУ, Київ), Балашов С.В. (ЦРТ АРУ, Київ), Мисла І.І. (МЦ «Медікус», Мукачево), Агій В.І. (МЦ «Діамед», Ужгород) та Дьолог М.І. (МЦ «Візіон», Тячів). Участь у курсах взяли не тільки місцеві рентгенологи, але й

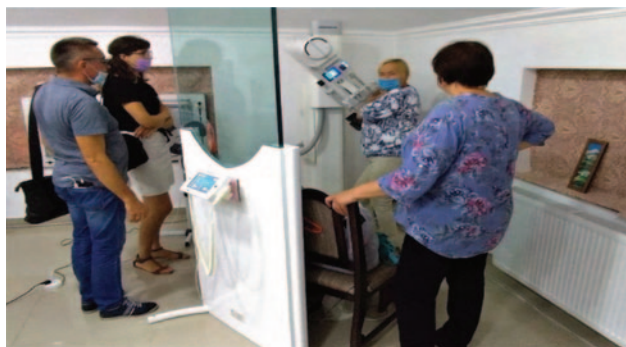


представники Вінницької, Івано-Франківської, Полтавської, Сумської та Харківської областей.

Усі учасники курсів отримали задоволення не тільки від нових знань, але й від офлайн-спілкування з колегами як під час занять, так і під час подорожі, насолоджуючись мальовничими краєвидами Закарпаття.



У МЦ «Діамед», Ужгород



У МЦ «Візіон», Тячів

17-18 вересня в Одесі було проведено 25-ті ювілейні курси Української школи безперервної післядипломної освіти в радіології ім. проф. М.І. Спужяка (УШБПОВР). До останніх днів багато хто сумнівався, що, зважаючи на ситуацію з карантинном, вони відбудуться. Але організатори курсів – Всеукраїнська асоціація рентгенологів (ВАР) та Видавничо-інформаційний центр «Медицина України» — були впевнені, що все буде добре. Дійсно, коронавірус вніс певні особливості в проведення цих курсів: обмеження кількості учасників та збільшення відстаней між ними у залі, наявність санітаїзерів та масок, вимірювання температури тощо, – але не завадив їх проведенню.

До Одеси приїхало понад 70 рентгенологів із 16 регіонів України. Перед початком курсів було проведено коротке пленарне засідання, присвячене 15-річчю ВАР та 10-річчю УШБПОВР, на якому президент ВАР професор Шармазанова О.П. розповіла про історію Асоціації та школи. Учасники курсів хвилиною мовчання вшанували пам'ять професорів Спужяка М.І., Мечева Д.С., Кіношенка Ю.Т. та Рогожина В.О., які брали активну участь у створенні і роботі ВАР та УШБПОВР.

До програми курсів було включено 3 розділи: «Радіологічна візуалізація в діагностиці новоутворень», «Радіологічна візуалізація та радіаційна безпека» та «Променева діагностика травматичних ушкоджень». У рамках цих розділів для учасників курсів було прочитано низку лекцій, у т. ч.:

- «Сучасні підходи до ранньої променевої діагностики раку шлунка» (Бортний М.О., Харків);
- «Променева діагностика раку підшлункової залози» (Дереш Н.В., Київ);
- «Інтервенційна радіологія у верифікації підозрілих вузлів та мас черевної порожнини, таза» (Горошенко О.В., Київ);
- «Можливості інтервенційної радіології в мамології» (Мякіньков В.Б., Херсон);
- «Цифрова візуалізація, телерентгенологія та штучний інтелект як складові сучасної рентгенодіагностики» (Балашов С.В., Київ);
- «Методика томосинтезу в практичній роботі» (Уріна Л.К., Київ);
- «Актуальні питання радіаційної безпеки в діагностичній радіології» (Коваленко Ю.М., Київ);
- «Possibilities of reduction of radiation load on patients in computed tomography. Можливості зменшення променевого навантаження на пацієнтів при комп'ютерній томографії (онлайн)» (Mannudeer Kalra, Бостон, США);
- «Щодо доцільності профілактичних рентгенологічних досліджень органів грудної клітки та забезпечення їх ефективності» (Коваленко Ю.М., Київ);
- «Radiological imaging of brain tumors. Радіологічна візуалізація пухлин мозку (онлайн)» (Sem Calli, Ізмір, Туреччина);
- «Сучасні технології та принципи променевої діагностики колоректального раку» (Бортний М.О., Харків);

- «Пухлини межистіння — підхід до верифікації і вплив радіологічної картини на вибір тактики лікування» (Войтко В.В., Київ);
- «Особливості рентгенодіагностики рідких форм злоякісних новоутворень грудної залози» (Мякіньков В.Б., Херсон);
- «Променева діагностика пухлин паразитоподібних залоз» (Уріна М.О., Київ);
- «УЗД-діагностика пухлин м'яких тканин» (Федуленкова Ю.Я., Харків);
- «Променева діагностика бойової травми грудної клітки» (Шаповалова В.В., Шармазанова О.П., Харків);
- «Променева діагностика бойових травм кінцівок» (Шармазанова О.П., Харків);
- «Променева діагностика вогнепальних травм голови» (Грабовський Ю.В., Шатайло В.П., Стрижений В.Г., Давлетова Н.О., Чередниченко Н.О., Дніпро);
- «Променева діагностика травматичних ушкоджень кінцівок у дітей» (Уріна Л.К., Київ);
- «Променева діагностика травм зв'язкового апарату надп'яtkово-гомилкового суглоба» (Радченко К.О., Київ);
- «УЗД-діагностика травматичних ушкоджень м'яких тканин» (Федуленкова Ю.Я., Харків);

та проведено кілька майстер-класів:

- «Легеневі вузли типу «матового скла» — особливості спостереження та підхід до верифікації» (Горошенко О.В., Київ);
- «Променева діагностика абсцесу печінки» (Дереш Н.В., Київ);
- «Променева діагностика запальних захворювань кісток» (Лисенко Н.С., Шармазанова О.П., Харків);
- «Променева диференційна діагностика вогнищевих утворень печінки» (Федуленкова Ю.Я., Харків).

Усі заплановані програмою курсів доповіді та майстер-класи відбулися, у тому числі й онлайн-презентації запрошених закордонних лекторів – професора Mannudeer Kalra з Бостона (США) та Sem Calli з Ізміра (Туреччина), завдяки чому курси отримали статус «з міжнародною участю». Коли на заключному засіданні президент ВАР професор Шарма-занова О.П. попросила оцінити проведені курси за п'ятибальною шкалою, то більшість присутніх проголосувало за п'ятірку, і ніхто не підняв руку за двійку. Тобто можна вважати, що 25-ті курси УШБПОВР пройшли успішно і всі отримали від них позитивне враження.

Організатори курсів щиро подякували всім, хто взяв участь у курсах: доповідачам за цікаві та змістовні презентації, а закордонним лекторам ще за бажання бути разом з українськими радіологами в умовах пандемії і ділитися з ними своїми знаннями, а також за новий статус курсів; спонсорам – компаніям «Телеоптик», «Укрмедексперт» та «Геосантрис» – за підтримку курсів; учасникам за те, що приїхали до Одеси, незважаючи на адаптивний карантин, –

та висловили надію, що всі заплановані на друге півріччя заходи ВАР відбудуться за планом.





3 жовтня в Києві у поліклініці Дитячої клінічної лікарні № 3, де вже 20 років використовують цифрову технологію візуалізації рентгенівських зображень та 2,5 роки – рентгенівський томосинтез, відбулася Школа цифрових технологій «Опановуємо томосинтез». Школа була організована Центром рентгенівських технологій (ЦРТ) АРУ разом із Видавничо-інформаційним центром «Медицина України» за підтримки Всеукраїнської асоціації рентгенологів (ВАР). Незважаючи на обмежену кількість учасників, пов'язану з адаптивним карантинном, у заході взяли участь не тільки кияни, але й представники Львівської, Черкаської, Полтавської, Харківської та Донецької областей.

Відкрила Школу президент Всеукраїнської асоціації рентгенологів професор Шармазанова О.П. Після цього учасникам Школи було прочитано кілька лекцій: «Від цифрової скринінгової рентгенографії до томосинтезу» (Коваленко Ю.М., заступник керівника Центру рентгенівських технологій АРУ, Київ), «Томосинтез – новий метод рентгенодіагностики. Переваги та обмеження» (Мірошніченко С.І., керівник Центру рентгенівських технологій АРУ, Київ), «Досвід використання рентгенодіагностичного комплексу з режимом томосинтезу в клінічній практиці» (Уріна Л.К., експерт Центру рентгенівських технологій АРУ, Київ), — проведено розбір клінічних випадків з використанням томосинтезу (Уріна Л.К., експерт Центру рентгенівських технологій АРУ, Київ) та 2 майстер-класи: «Робота на рентгенодіагностичному комплексі із режимом томосинтезу»: 1. Технологія виконання томосинтезу» (Балашов С.В., експерт Центру рентге-

нівських технологій АРУ). 2. «Особливості аналізу результатів томосинтезу» (Уріна Л.К., експерт Центру рентгенівських технологій АРУ, Київ).

При підбитті підсумків усі учасники Школи оцінили її найвищим балом та відзначили доцільність проведення таких навчальних заходів.





16-17 жовтня в готелі «Оксана», м. Тячів, вже у втретє було проведено Школа цифрових технологій, організовану Всеукраїнською асоціацією рентгенологів (ВАР), Центром рентгенівських технологій (ЦРТ) АРУ та Видавничо-інформаційним центром «Медицина України». Участь у Школі взяло понад 30 рентгенологів із 8 регіонів України. Вона відбулася за підтримки компанії «Телеоптик» та ТОВ «Мевіз-плюс».

Місце проведення Школи цифрових технологій було обрано не випадково. Сьогодні особлива увага приділяється наданню медичної допомоги першого рівня, особливо в сільській місцевості. Тячівський район є найбільшим у країні за кількістю сільських мешканців. Окрім того, у Закарпатті він один із найактивніших регіональних осередків АРУ. Вже кілька років поспіль тут проводяться курси Української школи безперервної післядипломної освіти в радіології та Школи цифрових технологій.

У Мукачево відкрито перший в Україні рентгеновський кабінет рентгенолога-підприємця, де встановлено цифровий рентгенодіагностичний комплекс КРДЦ-03-АЛЬФА. Зараз це вже не тільки рентгеновський кабінет, а й медичний центр Medicus.

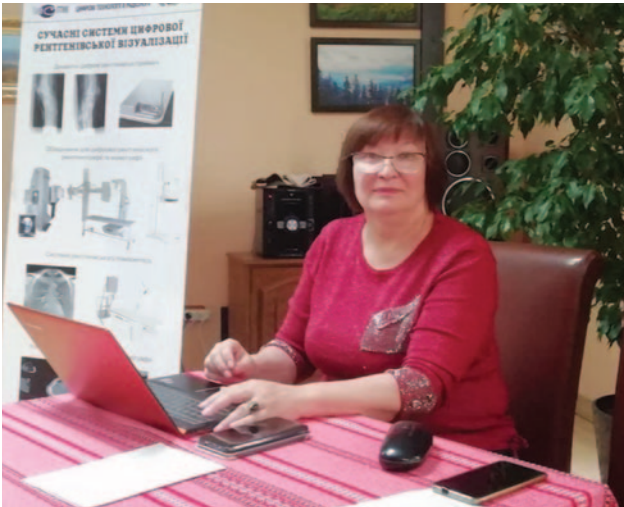
У Тячеві ж створений медичний центр «Візіон», де встановлений та працює аналогічний цифровий рентгенодіагностичний комплекс. Окрім цього, МЦ «Візіон» є західною філією Центру рентгенівських технологій Асоціації радіологів України.

Впровадження в клінічну практику універсальних легких цифрових рентгенодіагностичних комплексів для первинного обстеження пацієнтів дає можливість докорінно змінити алгоритм застосування рентгенодіагностики на догоспітальному етапі, за допомогою якої встановлюється до 80% діагнозів. Встановлення такого обладнання в центрах первинної медико-санітарної допомоги (ЦПМСД) дозволяє лікарям загальної практики не відправляти пацієнтів на дослідження в поліклініки та лікарні для збору необхідних для постановки діагнозу діагностичних даних, а отримувати всю необхідну діагностичну інформацію на місці, залучаючи для її аналізу в разі потреби висококваліфікованих фахівців з медичних установ третього рівня.

Проведена Школа була присвячена актуальній проблемі «Радіологічній візуалізації в ранній діагностиці новоутворень». У рамках заходу були прочитані такі лекції й проведені майстер-класи:

1) проф. Шармазанова О.П. (кафедра променевої діагностики ХМАПО, Харків) – лекція «Основи променевої візуалізації пухлин опорно-рухового апарату» та майстер-клас «Диференційна променева діагностика пухлин кісток. Випадки з практики»;





2) Коваленко Ю.М. (заступник керівника ЦРТ АРУ, Київ) – лекції «Про доцільність та ефективність профілактичних рентгенівських досліджень органів грудної клітки»; «Організаційно-технічні аспекти забезпечення ефективності променевої діагностики на першому рівні медичної допомоги» та «Про програму Центру рентгенівських технологій «Час рентгенологів-підприємців»;

3) доц. Бортний М.О. (кафедра променевої діагностики ХМАПО, Харків) – лекції «Сучасні підходи до ранньої променевої діагностики раку шлунка» та «Сучасні технології та принципи променевої діагностики колоректального раку»; майстер-клас «Диференційна променева діагностика пухлин травного каналу. Випадки з практики»;



4) доц. Федуленкова Ю.Я. (кафедра радіології та радіаційної медицини ХНМУ, Харків) – лекції «Ультразвукова діагностика пухлин м'яких тканин» та «Променева диференційна діагностика вогнищевих утворень печінки»;

5) Мякіньков В.Б. (експерт ЦРТ АРУ, Херсон) – лекції «Як покращити ранню діагностику раку молочної залози» та «Особливості променевої діагностики окремих форм злоякісних утворень грудної залози»; майстер-клас «Можливості діагностики новоутворень грудної залози на ранній стадії за допомогою мамографії та УЗД»;

6) Балашов С.В. (експерт ЦРТ АРУ, Київ) – лекція «Цифрова візуалізація, телерентгенологія та штучний інтелект як складові сучасної рентгенодіагностики»;

7) Дьолог М.І (експерт ЦРТ АРУ, Тячів), Балашов С.В. (експерт ЦРТ АРУ, Київ) – Лекція «Особливості клінічного застосування легких цифрових рентгенодіагностичних комплексів».





Під час проведення Школи



Після дезінфекційних процедур

Враховуючи на складну епідемічну ситуацію в країні, лекторська група та секретаріат Школи після її закінчення для зменшення інфекційних ризиків пройшли двогодинну дезінфекцію у камері з високою температурою та гарячому сольовому розчині.

6 та 7 листопада на базі готелю VitaPark Станіславський в Яремче Всеукраїнська асоціація рентгенологів (ВАР) та Українська асоціація рентген-лаборантів і радіологічних технологів (УАРРТ) провели заходи, присвячені 125-річчю відкриття рентгєнівських променів.

6 листопада відбулася Школа-сеінар для рентген-лаборантів «Актуальні питання якості та безпеки радіологічних досліджень». До програми Школи було включено доповіді: «Роль рентген-лаборантів та радіологічних технологів у забезпеченні якості та безпеки радіологічних досліджень у сучасних умовах» (Кметюк В.М., Івано-Франківськ), «Європейських підхід до інформування пацієнта при проведенні радіологічних досліджень» (Коваленко Ю.М., Київ), «Етичні питання в практиці рентген-лаборантів та радіологічних технологів» (Кметюк В.М., Івано-Франківськ), «Щодо безпеки радіологічних досліджень» (Коваленко Ю.М., Київ), «Шляхи зниження променевого навантаження при КТ-обстеженнях» (Кравець Д.К., Івано-Франківськ), «Про застосування контрастних речовин

у променевої діагностиці» (Кметюк В.М., Івано-Франківськ), «Організаційно-технічні питання профілактичних досліджень грудної клітки» (Коваленко Ю.М., Київ), «Питання інфекційної безпеки у відділенні променевої діагностики» (Кметюк В.М., Івано-Франківськ) та «Легкі цифрові рентгєнодіагностичні комплекси й особливості їх клінічного застосування» (Дьолог М.І., Балашов С.В., Коваленко Ю.М., Тячів – Київ).





7 листопада було проведено Школу-семинар для радіологів «Рентгенівські промені та променева діагностика у XXI-му сторіччі», до програми якої було включено доповіді: «Розвиток рентгенологічної діагностики в Україні (Шармазанова О.П., Харків), «Історія використання рентгенівських променів для діагностики: від рентгенографії до КТ і томосинтезу» (Коваленко Ю.М., Київ), «Використання рентгенівських променів для лікування» (Суходольська О.І., Маріуполь), «Особливості рентгенологічних проявів COVID-19. Наш досвід» (Чернодолюк-Вихованська А.М., Кметюк В.М., Івано-Франківськ), «Радіологічні критерії оцінки відповіді пухлини на терапію. Варіації імунної відповіді і значення для лікування» (Милян Ю.П., Львів), «Ультразвукова діагностика патології плечового суглоба» (Федуленкова Ю.Я., Харків), «Рентгенодіагностика патології плечового суглоба» (Шармазанова О.П., Харків), «Ультразвукова діагностика патології колінного суглоба» (Федуленкова Ю.Я., Харків), «Рентгенодіагностика патології колінного суглоба» (Шармазанова О.П., Харків) та «Чи потрібен радіологам штучний інтелект?» (Коваленко Ю.М., Балашов С.В., Київ)

За 2 дні в заходах взяло участь близько 100 рентген-лаборантів та рентгенологів із 7 регіонів країни. Програми обох Шкіл виконано в повному обсязі. Найбільш жваву дискусію викликала доповідь

Чернодолюк-Вихованської А.М. та Кметюка В.М. (Івано-Франківськ) «Особливості рентгенологічних проявів COVID-19. Наш досвід», присвячена найбільш актуальній на сьогодні темі. Наступного року запропо-





новано радіологічні заходи в Яремче присвятити 140-річчю лампи Пулюя, яка була розроблена нашим співвітчизником ще у 1881 році і яка є прообразом рентгенівської трубки. Хочеться сподіватися, що епідемічна ситуація наступного року буде більш спри-

ятливою для зібрань. Ми вдячні всім, хто цього року готував та проводив заходи ВАР, а також усім, хто знайшов можливість взяти в них участь! Сподіваємося на нові зустрічі у подальшому!

НОВІ КНИГИ



УДК 611.1/.8:616-073.7
ББК 53.6
ISBN 978-966-8796-35-7

Г.Ю. Коваль **Клиническая рентгеноанатомия с основами КТ-анатомии**/ Под ред. Г.Ю. Коваль. — К.: Медицина Украины, 2014. — 652 с.: ил.

Данное руководство посвящено анатомическим особенностям строения органов и систем человеческого организма в рентгеновском (РГ), в том числе и компьютерно-томографическом (КТ) изображении.

Представлены сведения по рентген- и КТ-анатомии: костно-суставно-мышечного аппарата (голова, позвоночник и шея, грудная клетка, верхняя и нижняя конечности), центральной нервной системы и органов чувств (головной и спинной мозг, глаз, ухо, нос и рот), органов полости грудной клетки (дыхательный аппарат, сердце и крупные сосуды), брюшной полости (пищевой канал, печень и желчные пути, поджелудочная железа, селезенка), таза и забрюшинного пространства (органы мочеполовой системы и надпочечники).

Описаны укладки и методические приемы, позволяющие получить рентгеновское изображение определенных анатомических образований в оптимальных условиях для их изучения.

Внимание уделено возрастным особенностям строения и функционирования органов и систем. Акцентируются анатомические варианты строения в рентгеновском изображении, что очень важно для дифференциации нормальных индивидуальных особенностей с начальными проявлениями патологических состояний. Представлены анатомические и метрические показатели границ нормы начала патологии, знание которых позволяет раньше распознать заболевания.

Руководство переработано и дополнено.

Книга полезна не только врачам-рентгенологам, но и специалистам смежных специальностей: хирургам, ортопедам-травматологам, отоларингологам, окулистам, невропатологам и нейрохирургам, терапевтам и фтизиатрам.

Заказать книгу можно по телефону: +38 044-388-42-73

РЕНТГЕНОДІАГНОСТИКА УСКЛАДНЕНЬ ТРАВМАТИЧНИХ УШКОДЖЕНЬ ДОВГИХ КІСТОК

Шармазанова О.П.¹, Волковська О.В.¹, Федуленкова Ю.Я.²

¹ Харківська медична академія післядипломної освіти

² Харківський національний медичний університет

Збільшення кількості травм, особливо високоенергетичних, за рахунок зростання дорожньо-транспортних пригод, **стабільно високий відсоток незадовільних результатів лікування гострої травми**, які супроводжуються інвалідизацією пацієнтів, диктують необхідність всебічного аналізу травматизму в країні, а також методів і результатів лікування пошкоджень опорно-рухової системи. Стандартним підходом до проведення такого аналізу є обробка даних, що надаються головними обласними фахівцями, обласними медико-соціальними експертними комісіями (МСЕК). Структуру переломів кісток різної локалізації (у % від загальної кількості переломів), за даними М.О. Коржа і співавт. (2010), надано в табл. 1.

Щодо загоєння переломи розрізняють:

- такі, що зростаються (консолідуєчі),
- зрощені (консолідовані):
 - а) з неповним відновленням кісткової структури;
 - б) з повним відновленням кісткової структури;
- незрощені (ускладнені).

Репаративний остеогенез при переломах — складний, багатоетапний процес, на який впливає багато факторів, у тому числі місцеві, периферичний кровообіг, імунний статус тощо. Суттю регенерації є відновлення пошкоджених тканин, анатомічної форми і функції пошкодженої кістки та сегмента кінцівки загалом. Морфологічно виділяють такі види кісткової мозолі (КМ): ендостальну, периостальну, інтермедіарну і параосальну. Розвиток мозолі проходить три стадії — сполучнотканинну, остеїдну і кісткову. Кров, яка виходить із розірваних судин, утворює ділянки перелому між уламками та осколками різних розмірів гематому, вона дуже швидко згортається, і у фібри-

нозно-кров'яний згусток із кісткового мозку й особливо окістя вже в перші години після травми спрямовуються молоді сполучнотканинні елементи, наростає кількість фібробластів. За 7-10 днів (перша стадія) все проростає проліферуючою сполучною тканиною. Потім, у другій стадії, при нормальних умовах загоєння відбувається металастичне перетворення цієї примітивної сполучної тканини в остеїдну, на що також потрібно такий самий тижневий або півтора-тижневий термін. Потім вже, у третій стадії, остеїдна тканина мінералізується і перетворюється в кісткову. КМ спочатку має пухку будову, у подальшому повільно настає її ущільнення і структурна реконструкція з поступовим уповільненим відновленням більш-менш нормальної кісткової архітекtonіки. Тобто формування КМ на рентгенограмах у дорослих можна помітити через 30-40 днів від отримання ушкодження.

Зрощення перелому значною мірою залежить від якості іммобілізації кісткових уламків. При повній нерухомості і добрій репозиції КМ утворюється між кортикальними шарами. Це інтермедіарна КМ, при цьому періостальна й ендостальна КМ майже відсутні. При такому зрощенні відсутність періостальної мозолі не є ознакою поганої регенерації. Рентгенологічно кінці кісткових уламків втрачають свою чіткість, поступово з'являється тінь регенерату, і відбувається відновлення структури кістки як органа.

Інший варіант зрощення виникає при деякій рухливості кісткових уламків. При такому зрощенні завжди формуються виражені періостальні й ендостальні нашарування. У більшості хворих процеси мозолеутворення розташовуються між двома цими крайнощами. Таким чином, наявність великі періостальні

Таблиця 1

Структура переломів кісток різної локалізації (у % від загальної кількості переломів)

Локалізація переломів	Вікові групи (у роках)				Усього (n=2819)	p
	До 20	20-39	40-59	60 і старше		
	(n=253)	(n=1059)	(n=1097)	(n=410)		
Верхні кінцівки	62,1	36,6	41,7	38,0	41,1	0,0001
Нижні кінцівки	34,7	58,9	53,1	55,9	54,0	0,056
Кістки черепа (при комбінованій та політравмі)	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,504
Кістки тулуба	3,2	4,4	4,9	6,1	4,8	0,407
Усього	100	100	100	100	100	—
У т. ч. ізольовані	72,9	83,7	85,4	85,4	84,1	0,006
Комбінована травма	22,1	16,3	14,6	14,6	15,9	

кісткової мозолі (ПКМ) свідчить не стільки про сприятливий перебіг процесів регенерації, скільки про рухливість кісткових фрагментів у період формування регенерату. Крім того, на розміри КМ впливають об'єм гематоми і характер пошкодження м'яких тканин.

Так само і відсутність великої ПКМ не є свідченням слабкої регенерації, тому що на ранніх етапах регенерації рентгенологічно ендостальну та інтермедіарну КМ визначити дуже важко або ж неможливо.

У дорослих перші ніжні хмароподібні вогнища звапнення з'являються на рентгенограмі в середньому не раніше ніж за 3-4 тижня (на 16-22-й день) після перелому. Одночасно із цим або на кілька днів раніше кінці уламків стають нечіткими і змазаними на рівні мозолі, втрачають свою різкість. Надалі бічні поверхні, кінці і кути кісток на рівні перелому ще більше згладжуються, тінь мозолі стає більш інтенсивною. Потім окремі ділянки зливаються, і при повному скостенінні КМ набуває характеру циркулярної гомогенної маси. Поступово тінь ущільнюється, і на 3-4-6-8-му місяці загоєння перелому настає так звана повна кісткова консолидація. Таким чином, строки кісткової консолидації коливаються в дуже широких межах від 8 до 87 тижнів. Середні строки зрощення переломів за Гонгальським В.В. та співавт. (1987) надано в табл. 2.

Протягом першого року КМ продовжує моделюватися, чітка поздовжня смугастість з'являється тільки

через 1,5-2 роки. Лінія перелому зникає пізно, в періоді між 4-м і 8-м місяцем; на цьому рівні у подальшому розвивається зона остеосклерозу. З метою встановлення ступеня зрілості КМ її щільність порівнюють із щільністю кортикального шару кістки. Термін «консолидація добра» застосовують тоді, коли їх щільність приблизно дорівнює. У процесі спостереження визначається характер зрощення і ступінь зрілості КМ.

При переломі, що зростаються в основному періостальну КМ, оскільки ендостальну та інтермедіарну КМ, як правило, не видно за загальною тінню, що створює труднощі для її оцінки та потребує для цього розробки більш чітких якісних і кількісних критеріїв.

Ускладнення при загоєнні переломів:

- перелом, що повільно зростається
- перелом, що зростається із неусуненим зміщенням відламків
- несправжній суглоб
- остеомієліт
- асептичний некроз
- надлишкова кісткова мозоля
- синостоз парних кісток гомілки або передпліччя, ребер
- післятравматичні скостеніння зв'язок, м'язів, суглобових капсул, гематом
- травматичний остеоліз

На сьогодні немає загальних прийнятих стандартизованих методів оцінки з'єднання перелому серед рентгенологів і ортопедів-травматологів, проте визначення того, чи є перелом кісток вилікуваним, є одним із найважливіших клінічних завдань.

Для об'єктивізації було запропоновано декілька рентгенологічних бальних систем для оцінки загоєння переломів, серед яких найбільш надійною вважають «radiographic union score for tibia» (RUST), за допомогою якої на звичайних рентгенограмах, враховуючи візуалізацію лінії перелому (наявна – 1 або 2 бали, відсутня – 3 бали) і кісткову мозолю (відсутня – 1 бал, наявна – 2 або 3 бали), призначається відповідна кількість балів (градації від 1 до 3), яка вказує на повне зрощення перелому (12 балів) або його відсутність (4 бали). У табл. 3 та рис. 1, 2 надано показники зрощення великогомілкової кістки (ВГК) за модифікованою системою RUST. На наш погляд, таку оцінку можна застосовувати і при інших локалізаціях переломів, проте наукових робіт таких немає.

При своєчасному загоєнні ДПКГ кількість балів дорівнює: через 2 міс. — 4-8; через 3 міс. — 8-10; через 4 міс. — 11-13 балів.

За нашими даними (спостереження за 170 пацієнтами), повне зрощення ВГК у строки до 4 місяців відзначено лише у 28,8±4,1% випадків (49 пацієнтів), у строки до 6 місяців – ще у 27,7±6,3% (47 пацієнтів), тобто протягом 6 міс. лікування формування повноцінної КМ відзначено лише у 56,5% пацієнтів, що потребує пояснення такого стану. Можливо, до обласної лікарні скеровуються хворі з неправильно вибраною тактикою лікування або з великим запізненням для її зміни, що й призводить до збільшення строків і госпіталізації, і тимчасової непрацездатності. До 8 місяців зрощення встановлено ще в 11,2±3,3% (30 пацієнтів).

Тобто, усього за 8 міс. спостережень досягти повного зрощення при косих переломах ВГК вдалося

Таблиця 2

Середні строки зрощення переломів за Гонгальським В.В. та співавт.

Локалізація переломів кісток	Середні терміни скорочення тижнів
Лопатка	5-7
Ключиця	4-5
Плечова кістка	12
Променева кістка	6-8
Ліктьова кістка	5-7
Кістки зап'ястя	10-12
П'ястні кістки	4-6
Фаланги пальців кистей	4-6
Стегнова кістка	12-14
Надколінок	5-7
Малогомілкова кістка	6
Великогомілкова кістка	16-20
П'яткова кістка	10-12
Плеснові кістки	6
Фаланги пальців стоп	4
Хребці	16
Груднина	6-7
Ребра	6-8
Кістки таза	12

Показник зрощення ВГК за модифікованою системою RUST

Показник зрощення	КМ	Лінія перелому	Інтенсивність КМ	З'єднання КМ із кортикальним шаром кістки
1 – відсутнє	Відсутня	Є, чітка	Відсутня	Відсутнє
2 – часткове	Є	Є, чітка	Середня	Часткове
3 – повне зрощення без відновлення структури	Є	Є, нечітка	Висока	Повне
4 – повне загоєння з відновленням структури кістки	Є	Не візуалізується	Висока	Повне

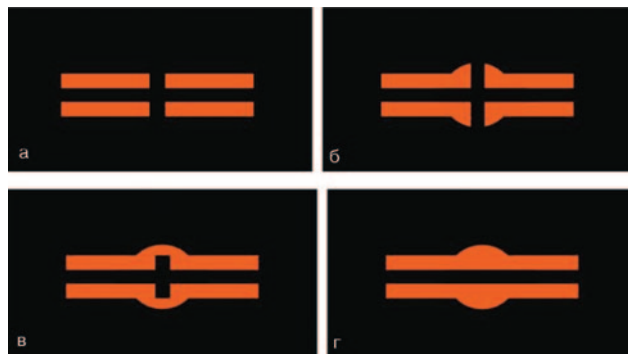


Рис. 1. Схема визначення балів при загоєнні переломів ВГК: а) наявність лінії перелому і відсутність КМ – 1 бал; б) перелом з утворенням КМ та лінією перелому – 2 бали; в) лінію розлому все ще видно, але нечітко КМ з'єднує кортикальні шари; це оцінюється як 3 бали; д) повне формування КМ без ознак лінії перелому – 4 бали.

у 88,8% пацієнтів, при спіральних – у 85,8%; при поперечних – у 74,9%; при осколкових – у 48,0%; останнє значення вірогідно відрізняється від інших ($p < 0,001$).

Таким чином, враховуючи вимоги статистичних досліджень (середні значення будь-яких показників мають бути більше ніж 75% у вибірці), можна зробити висновок, що за середні значення строків повного зрощення діафізарних переломів кісток гомілки нині можна прийняти: при косих і спіральних переломах – 4 ± 1 міс.; при поперечних – 6 ± 1 міс. У зв'язку з тим, що в нашому спостереженні при осколкових переломах за 8 міс. лікування позитивних результатів досягнуто менше, ніж у половини хворих, потрібно узгоджувати тактику лікування на більш ранніх строках при виявленні порушень репаративного остеогенезу за перші 4 міс.

У 55 (32,3%) пацієнтів за 8 міс. лікування зрощення переломів не відзначено, тому ці випадки розглядалися як ускладнення, які мали беззаперечно не тільки клінічне, але й соціальне значення. Серед них пацієнти молодого віку становили 32,7%, більш старшого – 67,3% (табл. 4).

ПЕРЕЛОМ, ЩО ПОВІЛЬНО ЗРОСТАЄ

У тих випадках, коли після закінчення максимально-го терміну, необхідного для зрощення перелому даної локалізації, консолидація (зрощення) не настає, —

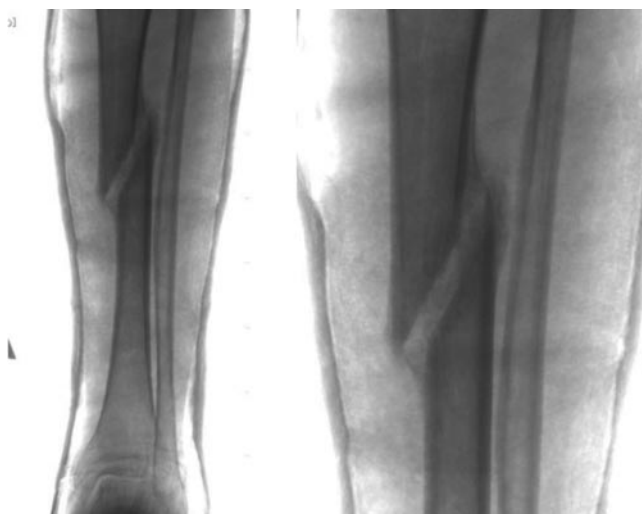


Рис. 2. Бальна оцінка рентгенограм за допомогою удосконаленої системи RUST при загоєнні переломів ВГК у пац., 34 р., через 2 міс. від початку лікування (а): медіальний контур = 2, латеральний = 2, передній = 2, задній = 2 (всього 8 балів)

говорять про уповільнення консолидації. При цьому відзначається затримка перебудови фіброзної мозолі в кісткову. Такий патологічний процес може тривати протягом 1,5-2 термінів, необхідних для зрощення перелому. Клінічно відзначається незначна еластична рухливість у місці перелому, біль при навантаженні, рентгенологічні ознаки КМ недостатньо виражені, добре простежується лінія перелому (рис. 3).

До переломів, що уповільно зростаються за характеристикою МСЕК відносять такі, що після 4 міс. лікування і більше зберігали клінічні та рентгенологічні показники, які не дозволяють прогнозувати одужання хворого в найближчі 2-4 міс.

Лікування в таких випадках полягає в подовженні іммобілізації перелому на термін, необхідний для його зрощення, якби він був свіжим. При правильному клінічному веденні пацієнта після виявлення ознак уповільненої консолидації, корекції і застосування додаткової стимуляції регенерації (зміна методу фіксації перелому, «гра» з регенератом за типом чергування компресії і дистракції при лікуванні АЗФ), використання медикаментозних засобів (анаболічних препаратів, препаратів кальцію з вітаміном D), лазеро- і магнітотерапії, ультразвукової стимуляції, клітинних технологій — стимуляція регенерації шляхом введення у КМ остеобластних клі-

Таблиця 4

Ускладнення репаративного остеогенезу кісток гомілки залежно від віку

Вік, роки	Ускладнення зрощення									
	Перелом, що повільно зростає		Несправжній суглоб		Остеомієліт		Інші		Усього	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
18-35	15	83,3	6	33,3	3	16,7	3	16,7	18	100
36-60	26	70,3	13	35,1	7	18,9	5	13,5	37	100
Усього	41	74,5	16	34,5	10	18,2	8	14,5	55	100



Рис. 3. Рентгенограми пац. Р., 40 р., з осколковим переломом дистальної третини діафізів кісток гомілки (а); б – контрольні рентгенограми після 2 міс. лікування гіпсовою фіксацією (кількість балів оцінки = 4); в – контрольні рентгенограми через 4 міс. лікування накістковим остеосинтезом (медіальний контур = 2, латеральний = 1, передній = 2, задній = 1 (всього 6 балів від початку лікування) – уповільнене зрощення перелому ВГК)

тин — відбувається зрощення перелому, якщо прогнорозовані терміни консолідації збільшуються більш ніж на 1-1,5 місяця, бажано застосування оперативного втручання.

Терміном «незрощений перелом» характеризували стан, коли після 4 місяців лікування були наявні клінічні і рентгенологічні ознаки відсутності РОГ, що викликало необхідність радикальної зміни лікувальної тактики. Критеріями незрощеного перелому вважали наявність ознак неспроможності з'єднання «відламки — фіксатор»: перелом пластини, розхитування гвинтів у кістках або їх переломи, поява вторинного зміщення відламків, наявність їх кутової рухливості, відсутність суцільного кісткового регенерату, що з'єднує відламки.

Несправжній суглоб (pseudoarthrosis) — порушення безперервності довгої кістки з розвитком патологічної рухливості сегмента. Розрізняють вроджені і набуті несправжні суглоби (НС). Набуті НС у більшості випадків — ускладнення переломів кісток, зумовлене порушенням зрощення уламків.

За даними літератури, посттравматичні НС розвиваються у 2-8% випадків після переломів, найчастіше утворюються на великогомілковій, променевої та ліктьовій кістках. Найбільша кількість НС (60,1%) локалізується на гомілці.

Основним методом діагностики НС є рентгенографія в стандартних (прямій і бічній) проєкціях. Основними рентгенологічними ознаками НС вважають:

1. Лінію незрощення (уповільнена консолідація).
2. Склероз кінців відламків.
3. Замикальні пластинки в кістково-мозкових порожнинах.
4. Кісткові розростання в місці незрощення (при гіпертрофічному хибному суглобі).
5. Викривлення осі кінцівки.
6. Зміщення відламків.
7. Остеопороз.

Найпоширенішою класифікацією НС — є класифікація за Weber-Cech (Weber, 1976). Набуті НС поділяють на гіпертрофічні, атрофічні і нормотрофічні, кожен їх різновид має свої рентгенологічні особливості. Гіпертрофічні НС зазвичай із великою КМ. Вони васкулярні і мають гарний потенціал до загоєння, частіше є причиною неадекватної іммобілізації. На рентгенограмі гіпертрофічного НС зазвичай визначається потовщення кінців уламків і нерівні контури щільності (рис. 4). При істинному НС кінець одного уламка стає опуклим, а інший — увігнутим.

Атрофічні НС характеризуються відсутністю КМ. Кінці кістки можуть бути остеопоротичні або склерозовані, у такому випадку кістка погано кровопоста-



Рис. 4. Рентгенограми пац. О., 39 років: а — після травми — осколковий перелом дистальної третини діафіза ВГК і МГК із наявністю поперечного і кутового зміщення; б — через 4 міс. від початку лікування в гіпсовій пов'язці — перелом МГК, що зростається, розширення зони перелому ВГК (RUST=7); в — через 6,5 міс. — сформований гіпертрофічний несправжній суглоб дистальної третини діафіза ВГК

ється і потенціал до загоєння дуже низький. У цій групі виділяють підгрупу НС з утворенням фіброзної капсули. Утворюється подоба порожнини суглоба, де скупчується рідина. На рентгенограмі атрофічного НС зазвичай визначається конічне звуження кісткових фрагментів (рис. 5).

Нормотрофічний НС має ознаки як гіпертрофічного, так і атрофічного НС (рис. 6).

Д. Paley і J.E. Herzenberg (1997) поділяють всі несправжні суглоби на:

- тугі — рухливість фрагментів менше ніж 5°;
- частково рухливі — 5-20°;
- рухливі — обсяг рухів більше ніж 20°.

Щілина між уламками кістки, що утворюють НС, заповнена не кістковою мозолею, а сполучною тканиною. При тривалому існуванні НС рухливість у ньому може збільшуватися, утворюючи неоартроз.

Для формування НС мають значення багато різних причин: значне розходження кісткових уламків після їх репозиції, недостатня іммобілізація або передчасне її припинення, надмірно раннє навантаження на ушкоджений сегмент кінцівки, нагноєння в зоні перелому,

місцеве порушення кровопостачання кісткових уламків тощо.

Діагноз НС встановлюється травматологом на підставі анамнезу, клінічної та рентгенологічної картини, а також часу, що минув з моменту травми. Якщо минув середній термін, необхідний для зрощення даного виду перелому (для гомілки — 3-5 місяців), говорять про уповільнену консолідацію. У разі, коли середній термін зрощення перевищено у два і більше разів, діагностується НС. Такий поділ у травматології є досить умовним водночас має велике значення при виборі тактики лікування. Вважається, що при сповільненій консолідації залишається шанс на зрощення, а при формуванні НС самостійне зрощення неможливе. Незрозуміло тільки, чому для встановлення діагнозу НС потрібно чекати 8-10 міс., якщо такий стан за рентгенологічним дослідженням можна запідозрити набагато раніше і змінити тактику лікування, не чекаючи подвійного строку зрощення.

При ретроспективному аналізі рентгенограм встановлено, що практично в усіх пацієнтів із сформованим НС при послідовних контрольних рентгенологіч-

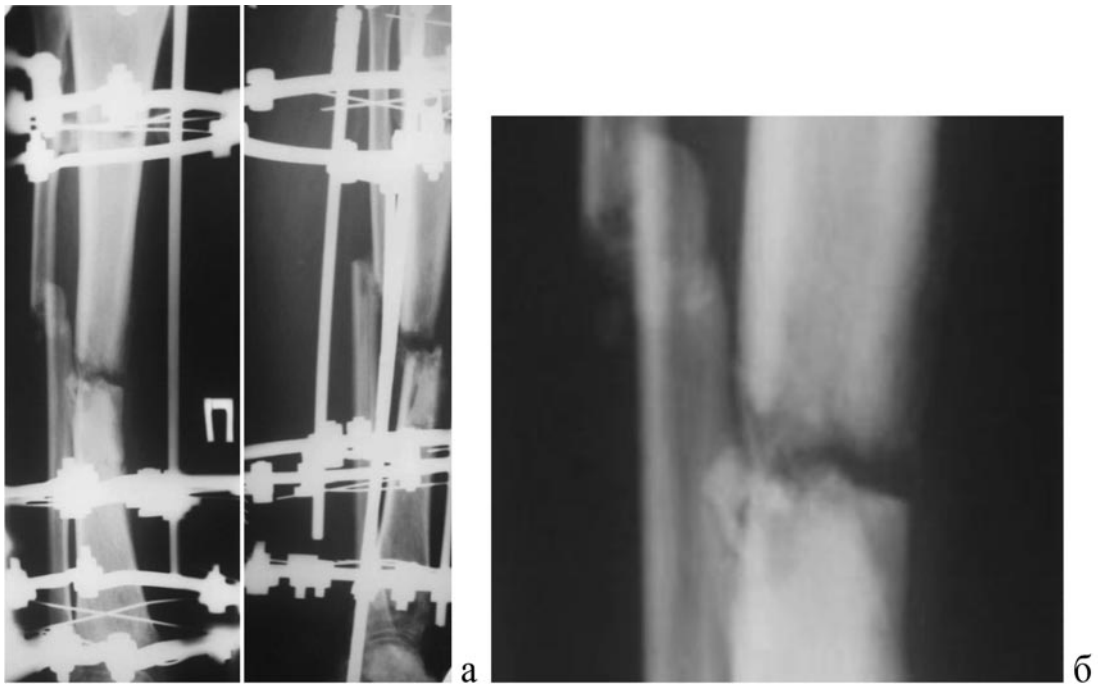


Рис. 5. Рентгенограми (а) пацієнтки М., 43 років, у прямій і бічній проекціях через 8 місяців після оперативного лікування (монтажу АЗФ): ознаки кісткової мозолі відсутні, атрофічний несправжній суглоб ВГК; б – збільшений фрагмент рентгенограми (RUST=4)



Рис. 6. Рентгенограми лівої гомілки в прямій і бічній проекціях (а) пац. Н., 58 років, через 6 міс. після отримання травми (лікування методом накістного остеосинтезу): нормотрофічний НС гомілкових кісток на межі середньої і дистальної третини діафізів із кутовою деформацією гомілки (кут 15° відкритий допереду і назовні), дифузний остеопороз кісток гомілки; б – збільшений фрагмент рентгенограми (RUST=8)



Рис. 7. Пац. П., 46 р.: а – рентгенограми в прямій і бічній проекціях через 2 роки після отримання травми з розвитком несправжнього суглоба великогомілкової кістки; б — 2D і 3D МСКТ-реконструкції

них дослідженнях через 3, 4, 5, 6 і 7 місяців від початку лікування було відзначено збереження (36,8%) або розширення (31,6-26,3%) зони перелому, відсутність формування КМ протягом 2 міс. (15,8%) або перехід лінії перелому на КМ (78,9%), що утворюється до 4 міс., тобто впродовж 2-5 місяців спостереження рентгенологічна картина була стабільною або з тенденцією до погіршення. При ретроспективному аналізі контрольних рентгенограм у пацієнтів з уповільненим зрощенням ВГК було виявлено порушення структури кісткових фрагментів на рівні перелому: у 36,6% у вигляді остеопорозу, у 48,8% — остеосклерозу. Тому, на наш погляд, діагноз НС при переломах ВГК, що уповільнено зростаються, потрібно встановлювати набагато раніше — через 2 або, у крайньому разі, 3 послідовних рентгенологічних контрольних дослідження, оскільки за наявності у пацієнтів апаратів зовнішньої фіксації або інших фіксуючих пристроїв патологічну рухливість сегмента визначити досить складно. І якщо на щомісячних рентгенограмах не визначається ніяких позитивних зрушень, то можна не чекати позитивних результатів кісткової репарації у таких пацієнтів, це буде призводити лише до збільшення термінів непрацездатності. Вибір методу і тривалості лікування, звичайно, визначає ортопед-травматолог, завдання рентгенолога полягає не лише в чіткому описі рентгенограм, але і в прогнозуванні перебігу загоєння перелому з урахуванням отриманих рентгенологічних даних.

За даними Романенка К.К. (2002), дисрегенерація при переломах поділяється на 5 типів:

1. Перелом, що уповільно зростається (відсутність ознак формування кісткової мозолі, відсутність склерозування решти фрагментів).

2. Гіпертрофічний тип (утворення значної КМ, яка не забезпечує повне з'єднання фрагментів, лінія перелому погано візуалізується).

3. Оліготрофічний (відсутність ознак формування КМ, добре видна лінія перелому, незначні дистрофічні

зміни кінців фрагментів — остеосклероз або остеопороз).

4. Гіпотрофічний (повна відсутність ознак формування кісткової мозолі, добре видна лінія перелому, формування внаслідок крайового остеолізу дефекту між кінцями фрагментів, значні дистрофічні зміни кінців фрагментів — остеосклероз або остеопороз).

5. Дисрегенерація з дефектом кісткової тканини (відсутність фрагмента діяфіза внаслідок первинної травми або після резекції).

На наш погляд, 2-4 типи дисрегенерації відносяться до формування НС (рис. 7).

Несправжні суглоби можуть утворюватися і при інших переломах, наприклад при медіальних перело-



Рис. 8. Несправжній суглоб шийки правої стегнової кістки



Рис. 9. Несправжній суглоб плечової кістки. Контрольна рентгенограма через 8 міс. від початку лікування

мах шийки стегнової кістки (рис. 8), при переломах плечової кістки (рис. 9) тощо.

Інфекція є достатньо рідкісним ускладненням при закритих переломах, однак частота її, за даними різних авторів, коливається від 1 до 21,4%. На думку С.Р. Coles (2000), частота остеомієліту становить 9% при застосуванні АЗФ і внутрішньокісткової фіксації, повторні оперативні втручання при цьому потрібні у 4,7-23,1% випадків.

За нашими даними, діагноз остеомієліту ВГК в 70,0% випадків встановлювався при виразних ознаках запального процесу — клінічних (запальний процес шкіри навколо металевих конструкцій, поява нориць із виділенням гною) і рентгенологічних (наявність осередків і ділянок деструкції, секвестрів) (рис. 10, 11) ознаках через 8-14 місяців після виникнення травми і початку лікування.

За нашими даними, у 43,4% пацієнтів з ускладненнями переломів кісток гомілки їх рентгенологічні ознаки визначалися від 2 до 3 місяців; у 21,7% — від 3 до 5 місяців від початку лікування, тобто у 65,1% пацієнтів лікувальна тактика могла бути змінена на більш ранньому етапі порушення розвитку репаративного процесу.

Надлишкова кісткова мозоля

Це кісткова мозоля, що надмірно розрослася, у якій можуть бути замуровані судини і нерви. Головне значення для утворення надмірної кісткової мозолі має велика кількість широко розкинутих відламків і осколків (при роздрібних переломах), відшарування окістя на значній протяжності. Важливими також є великі крововиливи і інфекція, що приєдналася (при відкритих переломах). Для таких переломів характерне формування параосальної КМ (рис. 12). Параосальна КМ, або навколоскістова, розростається в м'яких тканинах після перелому або удару, може збільшуватися в напрямку м'язів і суглобів. Ознаки

розростання: збільшення об'єму кінцівки не спадає понад місяць, больові відчуття під час руху рук або ніг (залежно від локалізації, наприклад після перелому ключиці, все плече може втратити рухливість), дискомфорт під час звичних щоденних рухів (ходьба, нахили, повороти).

Останній вид кісткової мозолі — саме той, з яким часто доводиться боротися лікарям навіть після повного загоєння перелому. В ідеалі тканина, що розрослася, повинна розсмоктуватися за допомогою остеокластів, але іноді цей процес триває місяцями і роками, а то й зупиняється взагалі. Особливо велика кісткова параосальна мозоля формується навколо трубчастих (ключиці, рук, ніг), менша — навколо губчастих (на п'яті, зап'ястя), і найбільш рідко відбувається лікування плоских кісток (череп, ребра, лопатки).

Асептичний некроз

Асептичний некроз як ускладнення перелому найчастіше виникає при медіальних переломах шийки стегнової кістки (рис. 13), переломах проксимального відділу плечової кістки (рис. 14), переломах човноподібної кістки.

Переломи шийки стегнової кістки найчастіше виникають у хворих похилого віку на тлі остеопорозу та в результаті низькоенергетичної травми. У хворих молодого віку цей різновид переломів трапляється рідко і є наслідком переважно високоенергетичної травми. Виділяють внутрішньосуглобові та позасуглобові переломи шийки стегнової кістки. До внутрішньосуглобових відносять субкапітальні та трансцервікальні переломи, до позасуглобових — базоцервікальні. Лікування та його результати стосовно цих переломів суттєво розрізняються. Так, внутрішньосуглобові переломи шийки стегна у пацієнтів молодого віку лікують переважно шляхом металоостеосинтезу різними методами, у хворих похилого віку — ендопротезуванням при переломах зі зміщенням та консервативно.

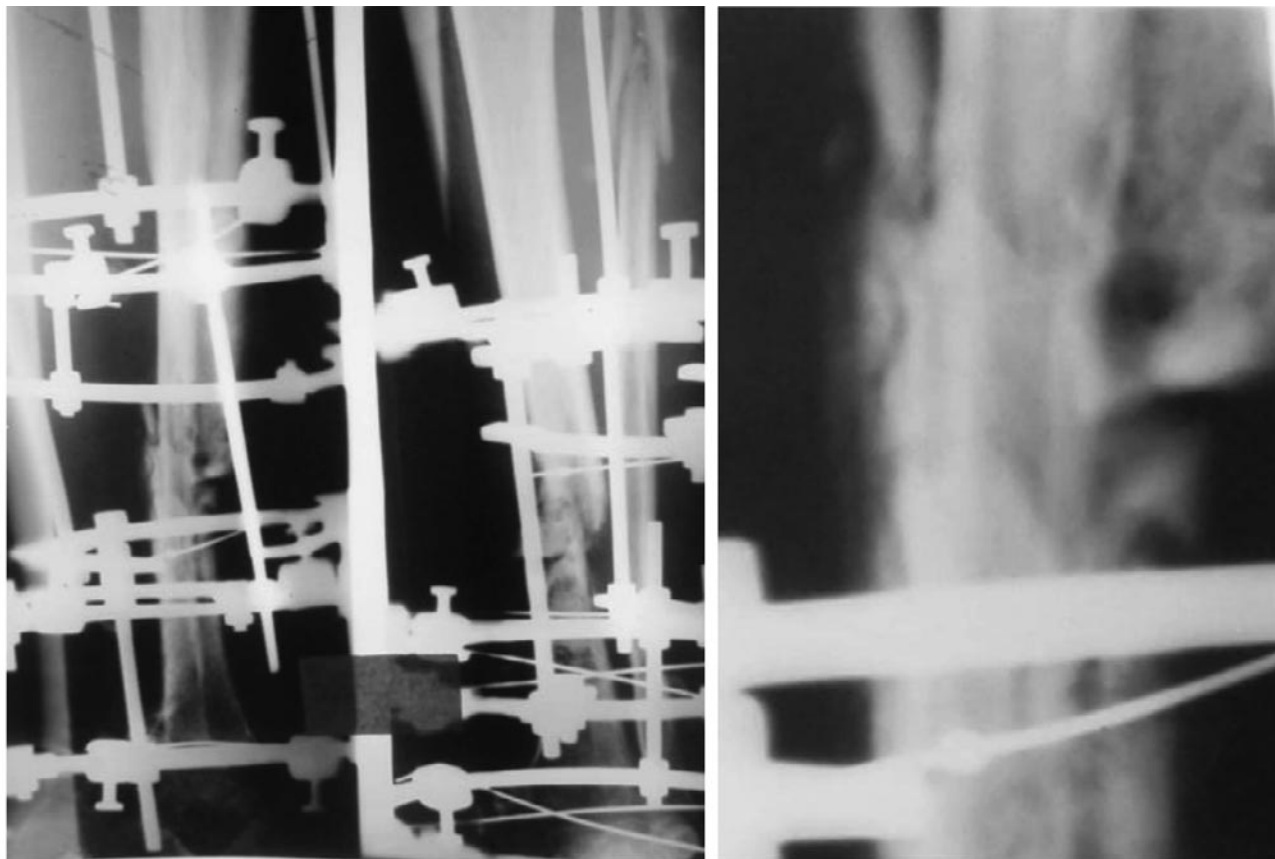


Рис. 10. Контрольні рентгенограми пац. Д., 32 р., через 6 міс. після початку лікування: вогнищева деструкція на рівні перелому з утворенням дрібних кортикальних секвестрів, відсутність формування КМ, ознаки формування НС



Рис. 11. Посттравматичний остеомієліт плечової кістки

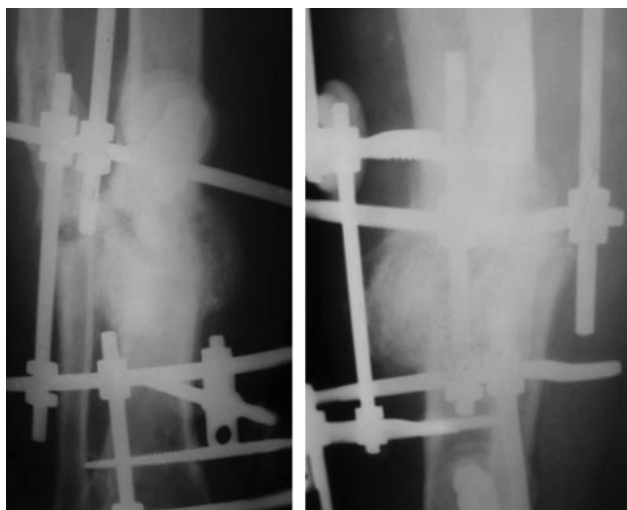


Рис. 12. Рентгенограми дистального відділу правої гомілки у пац. М. 48 р. через 6 міс. лікування АЗФ: формування параостальної КМ

Переломи проксимального відділу стегнової кістки не завжди успішно зростаються. Це також залежить від адекватності діагностичних та лікувальних заходів, вчасності виконання хірургічного втручання, допущених тактичних та технічних помилок протягом лікувально-реабілітаційного періоду. Навіть після вдало проведеного хірургічного втручання можуть виникнути як ранні ускладнення, що загрожують життю літньої



Рис. 13. Незрощений перелом шийки стегнової кістки, ускладнений несправжнім суглобом та асептичним некрозом головки стегнової кістки

людини, так і пізні — у формі асептичних некрозів головки (рис. 13) або незрощення шийки стегнової кістки.

Переломи проксимального епіметафіза плечової кістки становлять 4-5% серед усіх переломів скелета та 80% переломів плечової кістки. В осіб віком старше від 60 років кількість переломів даної локалізації сягає 17% від усіх переломів. Ушкодження проксимального відділу плечової кістки в 60% випадків призводять до вираженого порушення функції верхньої кінцівки внаслідок розвитку контрактури плечового суглоба. Незважаючи на велику кількість консервативних та оперативних способів лікування хворих із переломами проксимального відділу плечової кістки, що сьогодні застосовуються, не існує єдиного підходу до вибору того чи іншого варіанта лікувальної тактики залежно від віку пацієнта, характеру зміщення кісткових уламків та давності травми. При 3-4 фрагментарних переломах проксимального епіметафіза плечової кістки навіть за умови ідеально проведеного остеосинтезу сучасними металокопціями через рік у 50% пацієнтів констатується асептичний некроз головки плечової кістки [17]. За даними С.С. Страфуна та співавт. (2017), частота асептичного некрозу при металоостеосинтезі проксимального відділу плечової кістки сягає 30% (рис. 14). Найменша кількість випадків асептичного некрозу проксимального епіметафіза плечової кістки — 10 (3,4%) спостерігається у хворих віком від 27 до 40 років, найбільша — 45 (15,2%) у хворих старше від 60 років (табл. 5).

Таблиця 5

Віковий розподіл хворих з асептичним некрозом та без асептичного некрозу після металоостеосинтезу проксимального епіметафіза плечової кістки

Вік хворих (років)	Кількість хворих без асептичного некрозу (%)	Кількість хворих з асептичним некрозом (%)
27-40	112 (38)	10 (3,4)
40-60	65 (22)	35 (11,9)
≥60	28 (9,5)	45 (15,2)
Усього	205 (69,5)	90 (30,5)

Таблиця 6

Кулькісний розподіл хворих із переломами проксимального епіметафіза плечової кістки за класифікацією AO/ASIF

Група за АО	Кількість хворих без асептичного некрозу (%)	Кількість хворих з асептичним некрозом (%)
B1	74 (25,1)	2 (0,7)
B2	48 (16,3)	9 (3,1)
B3	30 (10,2)	10 (3,4)
C1	19 (6,4)	17 (5,7)
C2	24 (8,1)	18 (6,1)
C3	10 (3,4)	34 (11,5)
Усього	205 (69,5)	90 (30,5)

Найбільшу кількість хворих з асептичним некрозом головки плечової кістки після металоостеосинтезу (табл. 6) виявлено в групі з переломами типу C3 (рис. 14), за класифікацією АО — 34 (11,5%), найменшу кількість хворих з асептичним некрозом виявлено у групі з переломами типу B1-B2 (0,7%).

Синостоз парних кісток гомілки або передпліччя, ребер

Виникають, якщо не усунути зміщення за шириною відламків поруч розташованих кісток (частіше це буває при переломах ребер, передпліччя (рис. 15), гомілки, рідше — п'ясткових і плеснових кісток). Синостози призводять до обмеження функції.

Травматичний остеоліз

Великий остеоліз у ділянці перелому кістки, що виникає як його ускладнення. Синоніми: спонтанне розсмоктування кісток, злаякісна абсорбція кісток, хвороба фантомної кістки, хвороба кістки, що зникає, есенціальний остеоліз). Рідкісне захворювання, що характеризується спонтанним прогресуючим розсмоктуванням однієї або декількох кісток. Етіологія залишається нез'ясованою. Розсмоктуванню піддаються різні відділи скелета: щелепи, ключиці, ребра, лопатка, груднина, хребці, кістки таза, довгі і дрібні трубчасті кістки і навіть кістки основи черепа.

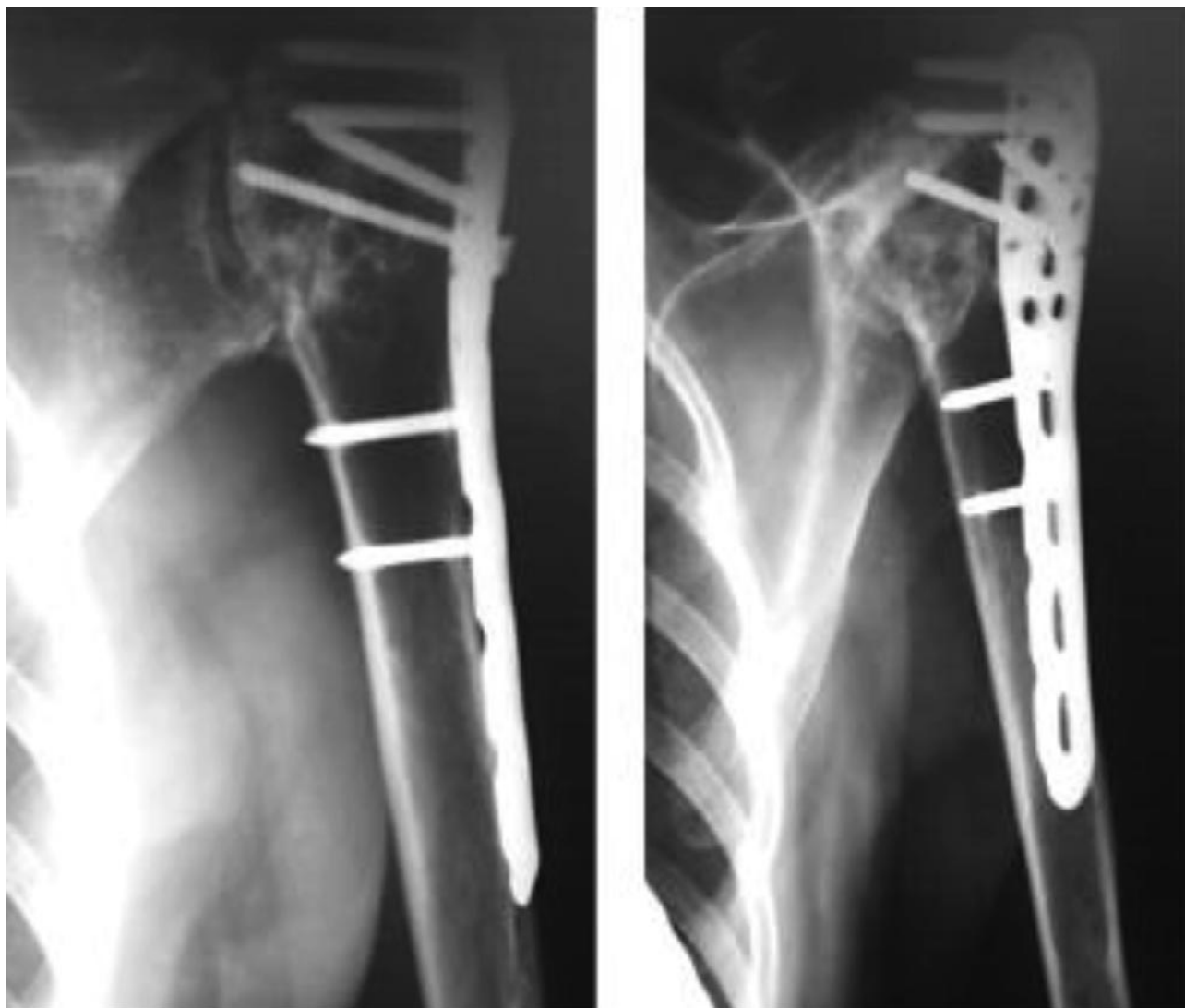


Рис. 14. Асептичний некроз головки плечової кістки після металоостеосинтезу

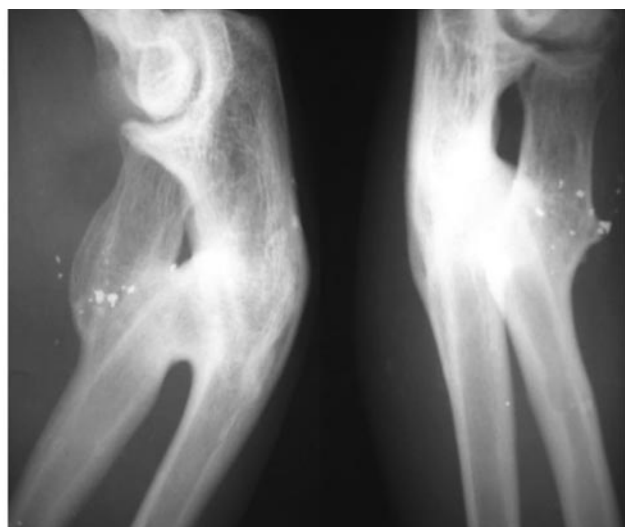


Рис. 15. Консолідований перелом кісток передпліччя. Ускладнення – посттравматичний синостоз

Уражаються правильно сформовані кістки, тому патологічний процес не пов'язують з вадою розвитку кістки, а відносять до групи остеодистрофій (остеоди-

строфія), які, імовірно, зумовлені автоімунізацією власної кісткової тканини. Остеоліз починається з остеопорозу і стоншування кістки, потім настає лізис фрагментів. Упродовж процес може виникати в будь-якому віці. Протягом розвитку остеолізу можливі періоди затихання і відновлення процесу розсмоктування. Біль може виникати лише при навантаженні. Клінічна картина залежить від локалізації ураження. При ураженні кісток таза або нижніх кінцівок порушується опорна функція ноги. Вирішальне значення в діагностиці має рентгенологічне дослідження, при якому відзначають розсмоктування частини ураженої кістки. Дослідження крові та сечі показують, що обмін кальцію і фосфору не змінений.

За даними А.К. Посуйшапки та співавт. (2013), які проаналізували протоколи огляду 1239 постраждалих з ізолюваними діафізарними переломами кінцівок Харківської МСЕК за період 2008–2010 рр., серед зазначених осіб було 726 хворих, первинно скерованих на комісію, і 477 інвалідів, які зверталися повторно через стійкі наслідки травм. Встановлено, що серед хворих, які звернулися первинно, перелом стегнової кістки був у 226 осіб, кісток гомілки — у 416, плечової кістки — у 69, кісток передпліччя — у 51. Відзначено, що частота випадків незрошення перелому після накі-

Розподіл пацієнтів залежно від локалізації перелому і причин інвалідності

Локалізація перелому	Незрощений перелом		Незрощений перелом + хронічний остеомієліт		Хронічний остеомієліт		Інші наслідки (скорочення, деформація та контрактури)		Загальна кількість	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Гомілка	88	29,5	35	11,7	82	24,5	93	31,3	298	100
Стегно	29	22,2	7	5,3	36	27,5	59	45	131	100
Плечо	17	52	—	—	4	12	12	36	33	100
Передпліччя	11	73,4	—	—	2	13,3	2	13,3	15	100
Всього	145	30	42	9	124	26	166	35	477	100

сткового остеосинтезу коливалася від 12,5 до 26% залежно від сегмента, після інтрамедулярного остеосинтезу — від 17 до 23%, унаслідок використання апаратів зовнішньої фіксації — від 7 до 13%, гіпсової пов'язки або скелетного витягнення — від 2,6 до 4%. Частоту ускладнень переломів за видами та локалізацією надано в табл. 7, з якої встановлено, що частіше ускладнення спостерігаються при переломах кісток нижніх кінцівок, особливо гомілок. Найчастіше ускладнення – незрощення переломів, запальні процеси, а також укорочення, деформації та контрактури суглобів. Розподіл ускладнень загоєння переломів надано в табл. 7.

ЛІТЕРАТУРА

1. Объем исследований и лечебно-профилактической помощи ортопедо-травматологическим больным в поликлиниках / В.И. Гонгальский, Г.Ф. Мартыненко, Г.Т. Лихварь и др. // Ведомственная инструкция МЗ УССР, 1987 г.
2. Основні фактори, що впливають на розвиток посттравматичного асептичного некрозу у хворих із багатофрагментарними переломами проксимального епіметафіза плечової кістки / С.С. Страфун, С.В. Богдан, Л.М. Юрійчук, Р.О. Сергієнко // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2017. – № 3. – С. 41-46.
3. Попсуйшапка А.К. Частота несращения отломков при изолированных диафизарных переломах длинных костей конечностей / А.К. Попсуйшапка, О.Е. Ужигова, В.А. Литвишко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2013. – № 1. – С. 39-43.
4. Распространенность переломов костей и результаты их лечения в Украине (клинико-эпидемиологическое исследование) / Н.А. Корж, С.И. Герасименко, В.Г. Климовицкий, А.Е. Лоскутов и др. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010. – № 3. – С. 26-35.
5. Романенко К.К. Діафізарні переломи довгих кісток, що не зрослися (чинники ризику, діагностика, лікування): Автореф. дис. ... к.м.н. : 14.01.21 / К.К. Романенко. – Х., 2002. – 20 с.
6. Степанов Р.В. Комплексная лучевая диагностика в оценке репаративного процесса при лечении больных с закрытыми диафизарными переломами костей голени / Р.В. Степанов. — Автореф. дис. ... к.м.н., 2011. – 21 с.
7. Шармазанова Е.П. Рентгенодиагностика ложного сустава при переломах большеберцовой кости / Е.П. Шармазанова, Х. Моселиани // Пром. діагностика, пром. терапія. – 2016. – № 3-4. – С. 111-114.
8. Coles C.P. Closed tibial shaft fractures: management and treatment complications. A review of the prospective literature / C.P. Coles, M. Gross // Can. J. Surg. – 2000. — Vol. 43. – P. 256-262.
9. Development of the radiographic union score for tibial fractures for the assessment of tibial fracture healing after intramedullary fixation / D.B. Whelan, M. Bhandari, D. Stephen, et al. // J. Trauma. – 2010. — Vol. 68. — P. 629-632.
10. Einhorn T. A. The science of fracture healing / T.A. Einhorn // Journal of Orthopaedic Trauma. – 2006. — Vol. 19, suppl. 10. — P. S4-S6.
11. Follow-up of fracture healing – indications and clinical relevance of direct radiographic magnification in comparison with conventional roentgen imaging / T. Kessler (et al.) // Unfallchirurg. – 1994. – 97 (12). – S. 619-624.
12. Karl J.W. The Epidemiology of Upper Extremity Fractures in the United States, 2009 / J.W. Karl, P.R. Olson, M.P. Rosenwasser // J. Orthop. Trauma. – 2015. – № 16. – P. 25-28.
13. Monitoring and healing analysis of 100 tibial shaft fractures / L. Claes (et al.) // langenbecks Arch. Surg. – 2002. – Vol. 387, No 3-4. – P. 146-152.
14. Morshed S. Current Options for Determining Fracture Union / S. Morshed // Advances in Medicine. – 2014. – Vol. 14. — <http://dx.doi.org/10.1155/2014/708574>
15. Outcome at 12 to 22 years of 1502 tibial shaft fractures / C.L. Connelly, V. Bucknall, P.J. Jenkins, C.M. Court-Brown et al. // Bone Joint J. – 2014. – Vol. 96-B (10). – P. 1370-1377.
16. Tibia and Fibula Fracture in the ED: Practice Essentials, Epidemiology / J.G. Norvell, Chief Editor: T. J. Mills / Updated: Nov 30, 2017. — emedicine.medscape.com/article/826304-overview
17. The radiographic union scale in tibial (RUST) fractures Reliability of the outcome measure at an independent centre / J. M. Leow, N. D. Clement, T. Tawonsawatruk, C. J. Simpson et al. // Bone Joint Res. – 2016. – Vol. 5 (4). – P. 116-121.
18. Williams G.R. Jr. Shoulder and elbow arthroplasty / G.R. Williams Jr. – Philadelphia: Lipp. W&W, 2005. – 495 p.

КОМПЛЕКСНА РЕНТГЕНОЛОГІЧНА ТА УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА ДЕФОРМУЮЧОГО АРТРОЗУ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Шармазанова О.П., Федуленкова Ю.Я.
Харківська медична академія післядипломної освіти
Харківський національний медичний університет

Для діагностики захворювань колінного суглоба на сьогодні використовуються такі методи дослідження: рентгенографія, артроскопія, комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія, метод ультразвукового дослідження (УЗД), сцинтиграфія [1, 2, 5, 6]. Кожен метод застосовується з урахуванням скарг хворого, клінічних проявів, даних лабораторного дослідження. Незважаючи на велику кількість діагностичних методів, основна роль у діагностиці захворювань колінного суглоба на першому рівні медичної допомоги належить традиційній рентгенографії [6, 8].

Однак традиційна рентгенографія вже не може повністю задовільнити потреби сучасної медицини в ранній діагностиці артрозу колінного суглоба. Як відомо, рентгенографія в більшості випадків дозволяє виявити виражені ураження при залученні у патологічний процес кісткових структур, а ці зміни вже найчастіше незворотні та складні для лікування.

Перевагами УЗД колінного суглоба є: доступність, економічність, відсутність променевого навантаження, можливість візуалізації м'якотканинних компонентів суглоба, що дозволяє діагностувати ранні ознаки уражень, які практично не виявляються при рентгенографії [1, 2, 7, 10].

Показаннями до УЗД колінного суглоба є больовий синдром колінного суглоба, підозра на ураження м'яккотканіних та бокових зв'язок, пошук перелому надколінника, остеохондропатії, пухлини кісток, що утворюють колінний суглоб [1, 7, 10].

Серед остеоартрозу великих суглобів однією з найактуальніших проблем є, безсумнівно, гонартроз. Так, за даними Р.М. Тіхілова зі співавторами, гонартроз реєструється в 50,6–54,5% випадків серед хворих, які страждають на дистрофічні захворювання великих суглобів нижньої кінцівки, і у 86% випадків уражає осіб працездатного віку, а в 6,5–14,6% випадків призводить до інвалідності [11].

Деформуючий артроз характеризується дегенерацією суглобового хряща, дистрофічними порушеннями в епіфізах кісток, компенсаторним крайовим новоутворенням кісткової тканини і зміною суглобових поверхонь кісток зі зниженням або втратою функції ураженого суглоба. У процес також залучаються і навколосуглобові тканини.

Усі остеоартрози діляться на дві групи: первинні та вторинні.

Первинно-хрящові остеоартрози характеризуються первинним незапальним дегенеративним ураженням покривного хряща, аж до його некрозу включно. Страждають люди середнього та зрілого віку. За своєю суттю є моноартикулярними, хоча можуть одночасно або послідовно залучати й кілька суглобів.

Вторинні артрози розвиваються в результаті будь-яких захворювань. Факторами ризику виникнення остеоартрозу вважають травми, запальні процеси та ендокринні захворювання — до 50%; дисплазії кісткової і хрящової тканин — до 43%; у 6,5% — причини

виникнення дегенеративно-дистрофічного процесу невідомі.

Основними рентгенологічними ознаками деформуючого артрозу є звуження рентгенівської суглобової щілини (яка вказує на ураження суглобового хряща), потовщення, нерівність, локальні прогинання замикальних пластин, крайові кісткові розростання, субхондральний склероз, наявність кістоподібної перебудови в епіфізах, викривлення осі кінцівки, реакція м'яких тканин (збільшення в об'ємі, підвищення в інтенсивності) у період загострення процесу, наявність окостеніння зв'язок, суглобової капсули, сухожил'я.

Клініко-рентгенологічна класифікація артрозів за Н.С. Косинською (1968):

I — незначне обмеження рухів, невелике нерівномірне звуження суглобової щілини, легке загострення країв суглобових поверхонь (початкові остеофіти); незначні обмеження рухливості в суглобі і гіпотрофія м'язів кінцівки (іноді взагалі без гіпотрофії).

II — загальне обмеження рухливості в суглобі, більш виражене в певних напрямках, грубий хрускіт при рухах, помірна аміотрофія, виражене звуження суглобової щілини у 2-3 рази порівняно з нормою, значні остеофіти, субхондральний остеохондроз та кістоподібні просвітлення в епіфізах; помірно виражені гіпотрофія м'язів кінцівки й обмеження рухів у суглобі.

III — деформація суглоба, різке обмеження його рухливості, повна відсутність суглобової щілини, деформація й ущільнення суглобових поверхонь епіфізів, великі остеофіти, суглобові «миші», субхондральні кісти. Виражені гіпотрофія м'язів кінцівки

Зараз частіше використовують модифіковану класифікацію деформуючих артрозів за J. Kellgren та J. Lawrence (1952) (рис. 1):

0 — відсутність рентгенологічних ознак;

I — сумнівні рентгенологічні ознаки (асиметричне звуження міжсуглобової щілини);

II — мінімальні зміни (незначне звуження міжсуглобової щілини, поодинокі остеофіти);

III — помірні прояви (помірне звуження міжсуглобової щілини, множинні остеофіти);

IV — значні зміни (суглобова щілина майже не візуалізується, наявність грубих остеофітів).

Тобто потрібно відзначити, що на початкових стадіях деформуючого артрозу (0-I) рентгенологічні дані або відсутні, або сумнівні. Однак УЗД дозволяє візуалізувати мінімальні структурні зміни хряща на ранній стадії деформуючого артрозу. Основними УЗ-ознаками, що дозволяють виявити наявність деформуючого артрозу є: нерівномірне стоншення суглобового хряща, гіперехогенні точкові та лінійні включення у хрящовій тканині, нерівні контури стегнової та великогомілкової кісток, наявність крайових остеофітів, пролабування м'яккотканіних, гіперехогенні включення та кісти в структурі м'яккотканіних.

Провідними критеріями для оцінки УЗ-стадії деформуючого артрозу є: товщина суглобового хряща,



Рис. 1. Схематичне зображення класифікації деформуючих артрозів за J. Kellgren та J. Lawrence (1952)

величина пролабування менісків за межі суглобових поверхонь та розміри крайових остеофітів.

Для оцінки суглобового хряща рекомендується керуватися такими критеріями: характеристика товщини хряща, однорідність структури, рівність поверхні, зміни на рівні субхондральної пластини (наявність кіст, ерозій). При цьому необхідно проводити огляд і порівняння хряща медіального й латерального виростків стегнової кістки, а також різних відділів самих виростків (у зонах більшого чи меншого механічного навантаження), встановлювати наявність або відсутність над ними надлишку рідини.

Для більш наочно порівняння рентгенологічних та сонографічних ознак деформуючого артрозу наводимо такі приклади.

I стадія (сумнівні рентгенологічні ознаки) деформуючого артрозу (рис. 2). При УЗД товщина гіалінового хряща не менше ніж 2 мм. Меніски випинають не більше ніж на 2 мм. Може відзначитися невелике потовщення синовіальної оболонки до 3-4 мм. Рентгенологічно зміни в суглобах, як правило, на цій стадії не виявляються.

II стадія деформуючого артрозу (рис. 3). При УЗД товщина гіалінового хряща становить 1,5-2 мм, виявляється нерівномірне зниження товщини гіалінового хряща, його неоднорідність, Меніски пролабують за межі суглобових поверхонь до 2-4 мм. У частини хворих розвиваються синовіти. Реєструється невелике потовщення синовіальної оболонки до 4-5 мм.

При рентгенологічному дослідженні визначається зменшення суглобової щілини, переважно в медіальному відділі, сплюснення суглобових поверхонь, їх локальні прогинання, невеликі крайові розростання в колінному і надколінно-стегновому суглобі. Вже на цій стадії починає розвиватися варусна деформація гомілки.

III стадія деформуючого артрозу (рис. 4). При УЗД — товщина хряща 0,5-1,5 мм. Спостерігається наявність у ньому узур і вертикальних тріщин до 1 мм, крайових остеофітів гачкоподібної форми розміром 3-5 мм. Відзначаються випинання менісків до 4-6 мм, неоднорідність і підвищення їх ехогенності. Товщина синовіальної оболонки збільшується до 6 мм, різко підвищується її ехогенність.

Рентгенологічно визначається зменшення суглобової щілини, переважно в медіальному відділі більше ніж на 1/2, сплюснення суглобових поверхонь, їх локальні прогинання, помірно виражені крайові розростання в колінному і надколінно-стегновому суглобі, субхондральний склероз, можуть бути поодинокі кісти. Варусна деформація гомілки прогресує.

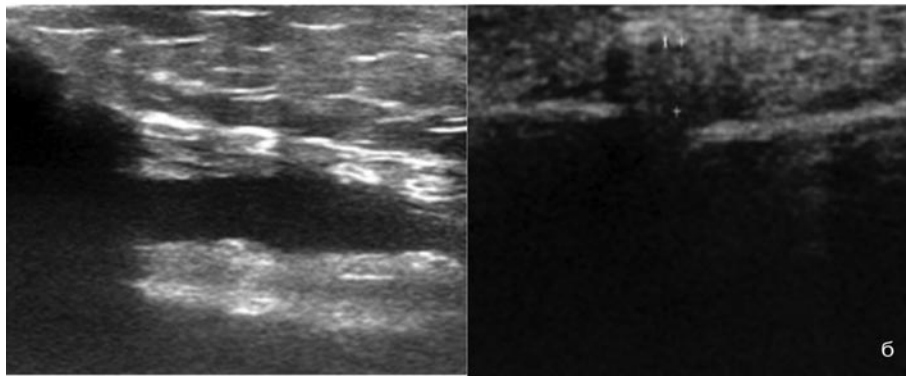
IV стадія деформуючого артрозу. При УЗД (рис. 5): товщина хряща менше ніж 0,5 мм, місцями не покриває опорну поверхню кістки. Грубі масивні остеофіти по всіх краях суглобових поверхонь більше ніж 5 мм, повне пролабування менісків із вираженим підвищенням їх ехогенності і неоднорідністю структури (поява кіст менісків). Синовіальна оболонка має вигляд гіперехогенних утворів, нерівномірно потовщена (від 6 до 7,0 мм). Також важливо є можливість багаторазового повторення УЗ-дослідження для контролю за лікуванням гонартрозу.

Рентгенологічно (рис. 6) визначається значне зменшення суглобової щілини, може бути волосоподібною, деформація суглобових поверхонь, виражені крайові розростання, субхондральний склероз, можуть бути поодинокі кісти. Варусна деформація гомілки прогресує.

Лікування гонартрозу може бути консервативним (медикаментозним) і оперативним [3, 4, 12]. Ортопедичні втручання при гонартрозі включають коригуючі остеотомії при дисплазії або біомеханічних



а



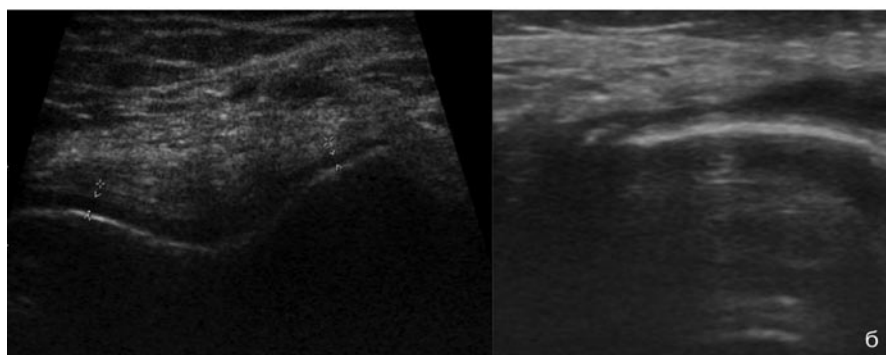
б

Мінімальний синовіт

Випинання меніска на 2 мм



а



б

Рис. 3. Друга стадія деформуючого артрозу: а — на рентгенограмах; б — при УЗД: стоншення суглобового хряща до 1,1 та 1,5 мм, синовіт

Рис. 2. Перша стадія деформуючого артрозу: а — на рентгенограмах визначається загострення країв суглобової поверхні надколінка; б — при УЗД — синовіт та випинання меніска

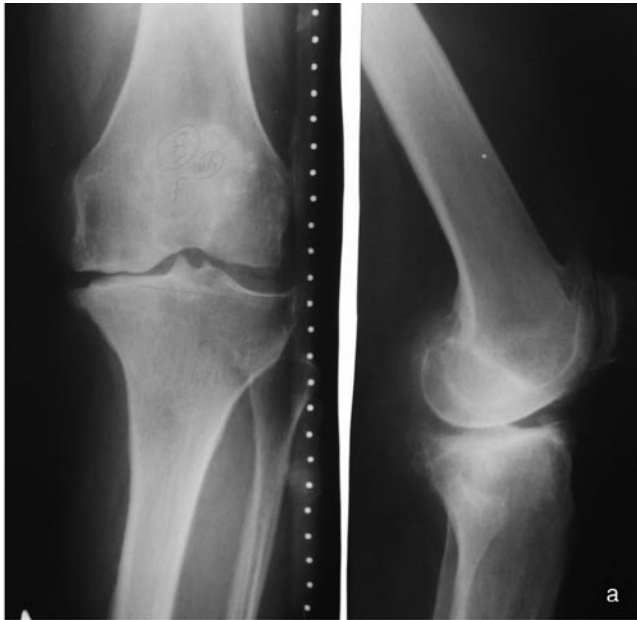
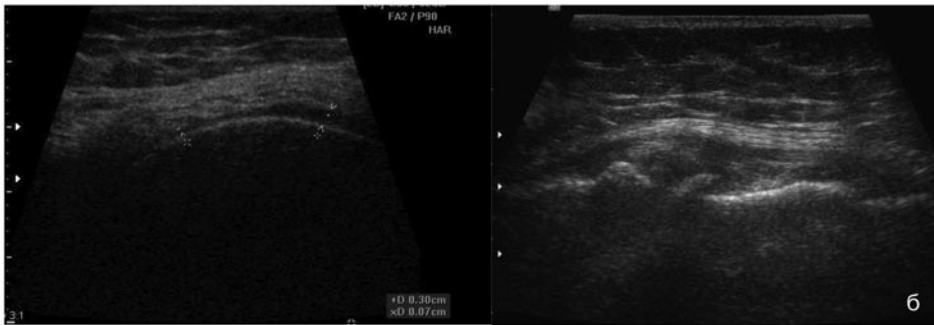


Рис. 4. Третя стадія деформуючого артрозу: а — на рентгенограмах; б — при УЗД: випинання меніска до 5,5 мм, стоншення суглобового хряща до 0,7-0,5 мм



відхиленнях гомілки при I–II рентгенологічній стадії (рис. 7); або тотальне ендопротезування (рис. 8), або артродез ураженого суглоба у функціонально вигідному положенні при III–IV рентгенологічній стадії за Келлгреном і Лоуренсом. Тотальне ендопротезування є одним із найбільш ефективних і загальноновизнаних методів лікування вираженого гонартрозу при неефективній консервативній терапії, артроскопічному лікуванні, протипоказаннях до коригуючої остеотомії [3, 4].

Метою цієї операції є ліквідація або зменшення інтенсивності больового синдрому, поліпшення функції ураженого суглоба та опороспроможності нижньої кінцівки і, як результат, поліпшення якості життя пацієнта. За даними різних авторів, тотальне ендопротезування колінного суглоба дозволяє отримати задовільні результати у більш ніж 90% випадків на період від 10 до 20 років [3].

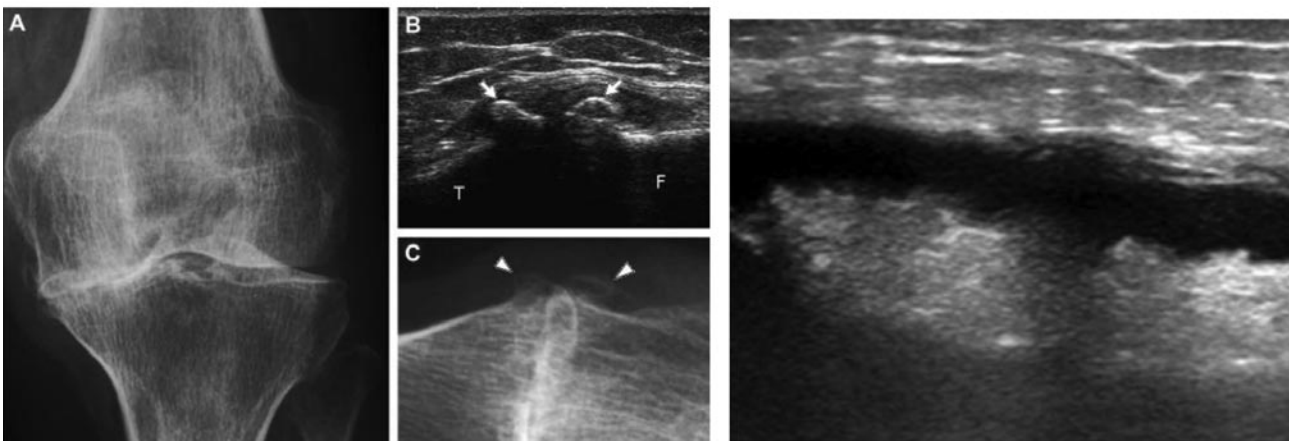


Рис. 5. IV стадія деформуючого артрозу. При УЗД — випинання меніска, грубі крайові остеофіти (А, В, С — стрілки), синовіт із проліферацією (Д)

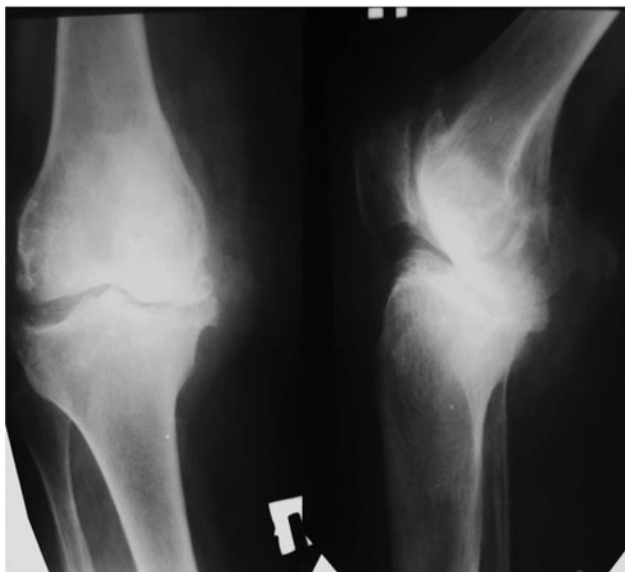
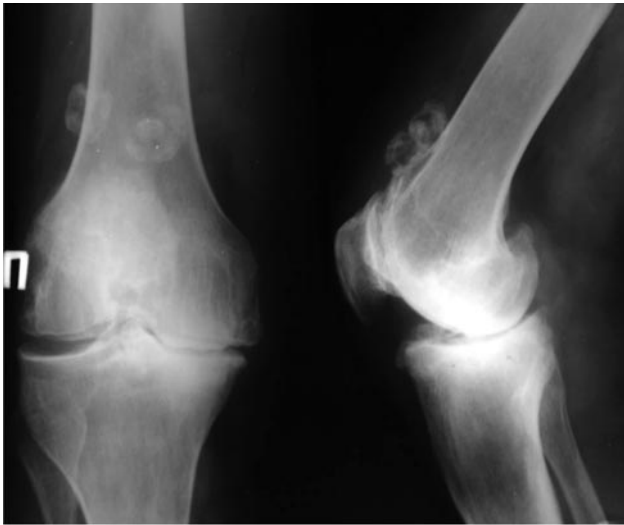


Рис. 6. IV стадія деформуючого артрозу за рентгенологічними даними: на ґрунті остеохондроматозу колінного суглоба (а); гонартроз із виразною варусною деформацією гомілки (б)



Рис. 7. Коригуюча остеотомія великогомілкової кістки при диспластичному гонартрозі

Висновки

1. Застосування ультразвукового дослідження в діагностиці захворювань колінних суглобів дозволяє встановити діагноз деформуючого остеоартрозу вже на ранніх стадіях захворювання і точніше визначити структурні зміни всіх складових колінного суглоба.

2. Роздільна здатність сучасних ультразвукових апаратів дозволяє достовірно оцінити не тільки структуру м'якотканинних компонентів суглоба, таких як м'язи, сухожилки, зв'язки, але й кісткових і хрящових елементів.

3. Рентгенографія не поступилася своїми позиціями в діагностиці змін кісткової тканини, тому що дозволяє оцінити стан суглобів загалом, а також відхилення осі кінцівки, що враховується при виборі й обсягу лікування.

4. Комплексне застосування рентгенологічного та ультразвукового досліджень дозволяє значно покращити діагностику і динамічне спостереження за ефективністю проведених лікувальних заходів деформуючого гонартрозу.

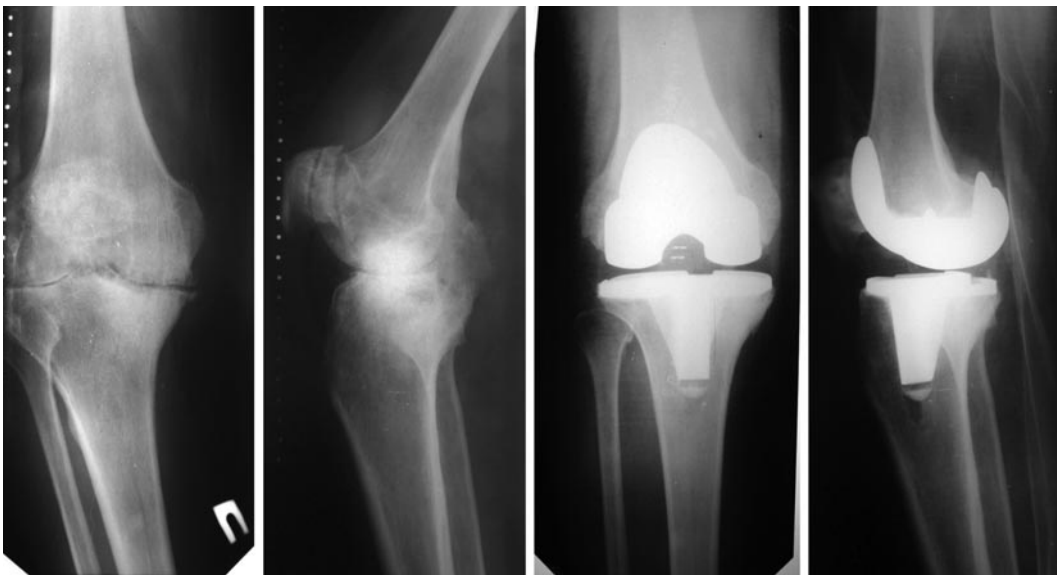


Рис. 8. Правосторонній варусний гонартроз IV ст. Наслідки реактивного артриту. Операція: ендпротезування правого колінного суглоба конструкцією Zimmer NexGen

ЛІТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Р.Я. Ультрасонография коленного сустава / Р.Я. Абдуллаев, Г.В. Дзяк. – Харьков: Новое слово, 2010. – 152 с.
2. Вовченко А.Я. Методики и протоколы ультразвукового исследования в ортопедии и травматологии / А.Я. Вовченко, Я.Б. Куценюк // Методические рекомендации. — К.: УДК, 2011. — 45 с.
3. Гайко Г.В. Хірургічне лікування хворих на гонартроз (огляд літератури, I частина) / Г.В. Гайко, В.Б. Заєць, О.В. Калашніков, Т.І. Осадчук, О.А. Галузинський // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2016. — № 3. — С. 69-75.
4. Гайко Г.В., Заєць В.Б., Галузинський О.А. Хірургічне лікування хворих на гонартроз (огляд літератури, II частина) / Г.В. Гайко, В.Б. Заєць, О.А. Галузинський // Вісник ортопедії, травматології та протезування. — 2017. — № 1. — С. 56-60.
5. Зубарев А.Р. Ультразвуковое исследование опорно-двигательного аппарата у взрослых и детей / А.Р. Зубарев, Н.А. Неменова. — М.: Видар, 2006. — 345 с.
6. Колінний суглоб (променева анатомія, методи дослідження, променева діагностика захворювань і травматичних ушкоджень) / М.І. Спужак, О.П. Шармазанова, Р.Я. Абдуллаев та ін. — Донецьк: Видавець Заславський О.Ю., 2011. — 208 с.
7. Майка О.Ю. Диагностические возможности ультразвукового сканирования коленных суставов при остеоартрозе / О.Ю. Майка, Г.Г. Багирова, Л.В. Попова // Терапевтический архив. — 2005. — № 4. — С. 44-50.
8. Мак-Нелли Ю. Ультразвуковое исследование костно-мышечной системы / Ю. Мак-Нелли. — М.: Видар, 2009. — 395 с.
9. Спужак М.І., Шармазанова О.П. Захворювання суглобів. — Харків: Крокус, 2007. — 209 с.
10. Сравнительный анализ регистров эндопротезирования коленного сустава (обзор л-ры) / Р.М. Тихилов, Н.Н. Корнилов, Т.А. Куляба (и др.) // Травматол. и ортопедия России. — 2014. — № 2. — С. 112-121.
11. Bianchi S. Ultrasound of the Musculoskeletal System / S. Bianchi, C. Martinoli. — Berlin Springer, 2007. — 974 p.
12. He J.Y. Is patellar resurfacing superior than nonresurfacing in total knee arthroplasty? A metaanalysis of randomized trials / J.Y. He, L.S. Jiang, L.Y. Dai // Knee. — 2011. — Vol. 18, № 3. — P. 137-144.
13. Hirschmann M.T. The position and orientation of total knee replacement components: a comparison of conventional radiographs, transverse 2D-CT slices and 3D-CT reconstruction / M.T. Hirschmann, P. Konala, F. Amsler (et al.) // Bone Joint Surg. Br. — 2011. — Vol. 93, № 5. — P. 629-633.

НОВІ КНИГИ

Променева діагностика: [В 4 т.] /

Коваль Г.Ю., Мечев Д.С., Мірошніченко С.І., Шармазанова О.П. та ін. /

За ред. Г.Ю. Коваль. — К.: Медицина України, 2018. —

Т. I. — 302 с.: іл. ISBN 978-617-7769-00-1



Пропонований підручник з променевої діагностики на сьогодні не має аналогів ні у вітчизняній літературі, ні в літературі післярадянських країн. Нагальна потреба його для підготовки променевих діагностів сприяла третьому перевиданню, яке суттєво доопрацьовано та доповнено порівняно з попередніми виданнями (1998 р., 2009 р.).

Змінено його будову у вигляді чотиритомника: I том присвячено медичній фізиці, II — променевій діагностиці захворювань голови, III — патологічним процесам скелета, IV — захворюванням внутрішніх органів. Кожному розділу променевої діагностики передують променеві анатомія та семіотика. Особливу увагу приділено діагностиці травми мирного і військового часу та диференціальній діагностиці патологічних процесів. Відповідно до нозологічних форм захворювань представлено алгоритм променевих досліджень (РГ, КТ, МРТ, УЗД і радіонуклідних).

Значно розширено та покращено ілюстративний матеріал.

Для радіологів — фахівців з рентгенології, комп'ютерної томографії, радіонуклідної, магнітно-резонансної та ультразвукової діагностики, а також терапевтів, фізіотерапевтів, хірургів, ортопедів-травматологів, урологів, акушерів-гінекологів та інших.

Авторський колектив представлено провідними фахівцями з променевої фізики і променевої діагностики кафедр радіології і променевої діагностики Національної медичної академії післядипломної освіти (НМАПО), кафедри променевої діагностики Харківської медичної академії післядипломної освіти (ХМАПО) та іншими провідними фахівцями Києва, Львова, Вінниці тощо.

ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ТА РЕНТГЕНОЛОГІЧНІ ПРОЯВИ ВЕНОЗНОЇ ЛЕГЕНЕВОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ В ОЦІНЦІ ЗМІН ГЕМОДИНАМІКИ В МАЛОМУ КОЛІ КРОВООБІГУ ПРИ ЛІВОШЛУНОЧКОВІЙ НЕДОСТАТНОСТІ (ЛЕКЦІЯ 1)

Бортний М.О., Шармазанова О.П., Шаповалова В.В.

Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України,
кафедра променевої діагностики

Вступ. Шемічна хвороба серця (ІХС) на сьогодні є провідною причиною смертності як в Україні, так і в країнах Європи та США. У загальній структурі смертності показник серцево-судинної захворюваності в Україні на 30% більший, ніж в Європі, і становить 70%. Для порівняння: у США від хвороб серця і судин помирає близько 47,7% людей [2, 19]. До групи високого ризику несприятливих наслідків, у тому числі раптової кардіальної смерті, розвитку реінфарктів, порушень серцевого ритму, прогресування серцевої недостатності (СН) внаслідок розвитку ремоделювання міокарда, входять, насамперед, пацієнти з гострим коронарним синдромом (ГКС), як інфарктом міокарда (ІМ), так і нестабільною стенокардією (НС) [1, 17]. Багато в чому розвиток ускладнень захворювання пов'язаний зі станом міокарда у цих пацієнтів. З точки зору розвитку «ішемічного каскаду» у пацієнтів з ІХС спостерігаються порушення перфузії та метаболізму міокарда, діастолічної та систолічної функції міокарда [5]. При ІМ розвивається постінфарктне ремоделювання, пов'язане із загибеллю великої кількості кардіоміоцитів і випадінням функції ділянки міокарда, що також посилюється за наявності гібернації в інших ділянках міокарда при хронічній ішемії або оглушенні міокарда при рецидивуючих епізодах гострої ішемії [4, 6, 13]. Завершення ІХС багато в чому зумовлює не тільки стан коронарного русла, а й власне міокарда, що й визначає актуальність вивчення структурних і функціональних характеристик стану міокарда, особливо у пацієнтів, які перенесли ІМ та входять до групи високого ризику несприятливих наслідків [4, 13, 15].

На сьогодні для оцінки стану міокарда у хворих на ІХС, в тому числі ІМ, використовуються різні методи променевої діагностики. До них відносяться, передусім, ехокардіографія серця (ЕхоКГ), радіонуклідні методи — планарна скintiграфія, однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ), позитронна емісійна томографія (ПЕТ); магнітно-резонансна томографія (МРТ).

Роль рентгенологічного дослідження в об'єктивізації СН часто носить допоміжний характер (визначення кардіоторакального індексу). Водночас рентгенографія органів грудної клітки (ОГК) є провідним методом диференціальної діагностики СН із захворюваннями бронхолегеневої системи, що супроводжуються подібними з нею симптомами (задишка, кашель, кровохаркання). Крім того, рентгенологічний метод незамінний у діагностиці та контролі ефективності лікування таких ускладнень серцевої недостатності, як застійна пневмонія, гідроторакс, тромбоемболія легеневої артерії тощо [2, 5, 16]. Не слід також забувати, що рентгенологічне дослідження виконується часто за різними причинами. Це дає можливість виявити деякі патологічні стани, низку вроджених вад (наприклад, коарктації

аорти) на доклінічній стадії та визначити тактику обстеження й лікування пацієнта після першого рентгенологічного дослідження [8, 11]. Іноді зміни серцево-судинної тіні настільки характерні, що дозволяють встановити діагноз «з першого погляду». Рентгенологічне дослідження важливим також і для оцінки динаміки перебігу хвороби, безпосередніх і віддалених результатів хірургічної корекції вад серця, визначення напрямку процесів ремоделювання [4, 10, 13, 21]. Дослідження дозволяє ідентифікувати тип імплантованого клапанного протеза і порушення його функції.

На жаль, інколи доводиться стикатися з тим, що в практичній охороні здоров'я якість виконання і трактування рентгенограм ОГК залишає бажати кращого. Покращенню та удосконаленню знань з рентгенологічної діагностики венозної легеневої гіпертензії при лівошлуночковій недостатності і присвячено матеріал нашої лекції.

Легеневе судинне русло — це система з низьким опором і низьким тиском, унікальна серед судинних русел в організмі, у якій вона є єдиною, що отримує весь шлуночковий вихід при кожному систолічному скороченні. Серцевий викид може варіюватися від норми приблизно від 5 літрів за хвилину до 40 літрів за хвилину під час напружених фізичних вправ. При звичайних обставинах легеневе судинне русло здатне впоратися з таким великим збільшенням серцевого викиду при невеликій зміні тиску. Наслідком цього є те, що в легеновому судинному руслі зазвичай є значна резервна ємність, яку можна «заповнювати» для зміни при підвищених навантаженнях. Таке залучення відкриває судинні канали, які раніше не перфузували, збільшення вже перфузованих судин або обидва варіанти. Очевидно, що обидва чинники відіграють деяку роль у пристосуванні підвищених навантажень у легеновому судинному контурі, хоча при більш низькому тиску в легеневій артерії розкриття судинних каналів, які раніше не перфузували, стосовно, є переважаючим механізмом [3, 20].

У людини, яка перебуває у вертикальному положенні, зазвичай спостерігається збільшення градієнта перфузії на одиницю об'єму легеневої тканини від верхівки легені до основи. Дж. Уест та ін. (1988) [17] продемонстрували, що цей градієнт є результатом впливу сили тяжіння на легеневе судинне русло з низьким опором. Коли ці гравітаційні ефекти усуваються шляхом поміщення пацієнта на спину, потік на одиницю об'єму легені стає рівним між верхівкою та основою. Такі зміни в перерозподілі легеневого кровотоку зазвичай, відображаються на рентгенограмах ОГК. На стандартній рентгенограмі ОГК, коли пацієнт стоїть прямо, звичайно існує різниця в розмірі й кількості судин від верхівки до основи легень (рис. 1). Рентгенологічні та фізіологічні спостереження, викла-

дені вище, дозволяють зазначити, що у людини, коли вона стоїть у вертикальному положенні, значний компонент доступного легеневого судинного резерву існує у верхніх зонах легень. Цей резерв може бути використаний для обробки збільшених об'ємних навантажень у легеневому судинному руслі, і, отже, розпізнавання зміни нормального розподілу легневих судин, зокрема збільшення потоку через верхні легневі поля, може бути суттєвою ознакою патофізіологічних змін, які лежать в основі [9, 12, 14].

Збільшення кровотоку на рентгенограмі ОГК розпізнається за збільшенням розміру і кількості судин. Збільшення навантаження, що потребує судин, може

бути результатом або фактичного збільшення кількості крові, що міститься в легневій судинній мережі (підвищена кількість), або зменшення розміру наявного легеневого судинного русла (і зниження потужності) (рис. 2). Будь-яка ситуація призводить до відносного збільшення навантаження, з яким має справлятися легеневе судинне русло, і це викликає набір будь-якого доступного легеневого судинного резерву. Такий набір найлегше розпізнати на рентгенограмі грудної клітки як збільшення розміру та/або кількості судин, що наповнюють венозні судини у верхніх легневих полях, тобто перерозподіл кровонаповнення (рис. 3, 4).

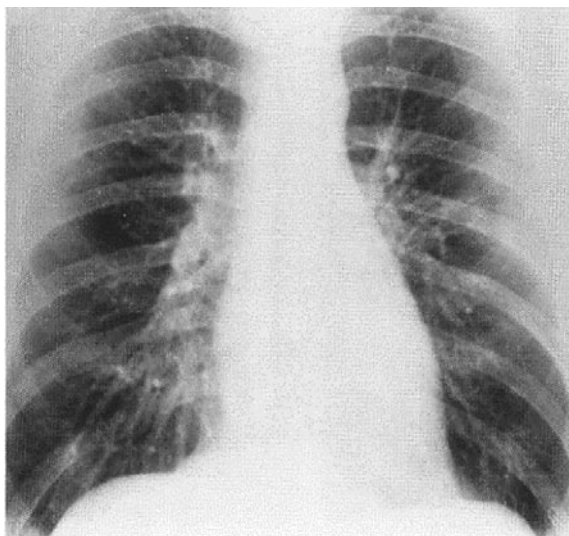


Рис. 1. Оглядова рентгенограма ОГК у вертикальному положенні (судини в нижніх відділах ширші за судини у верхніх відділах)

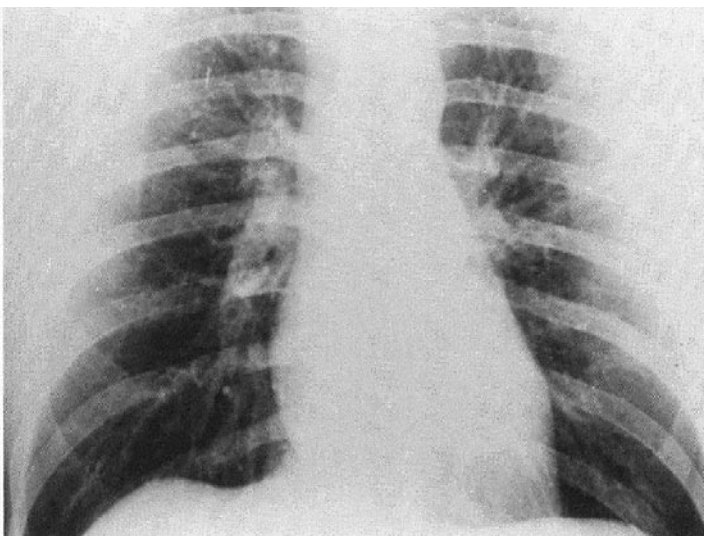


Рис. 2. Оглядова рентгенограма ОГК у горизонтальному положенні (судини у верхніх відділах ширші за судини в нижніх відділах)

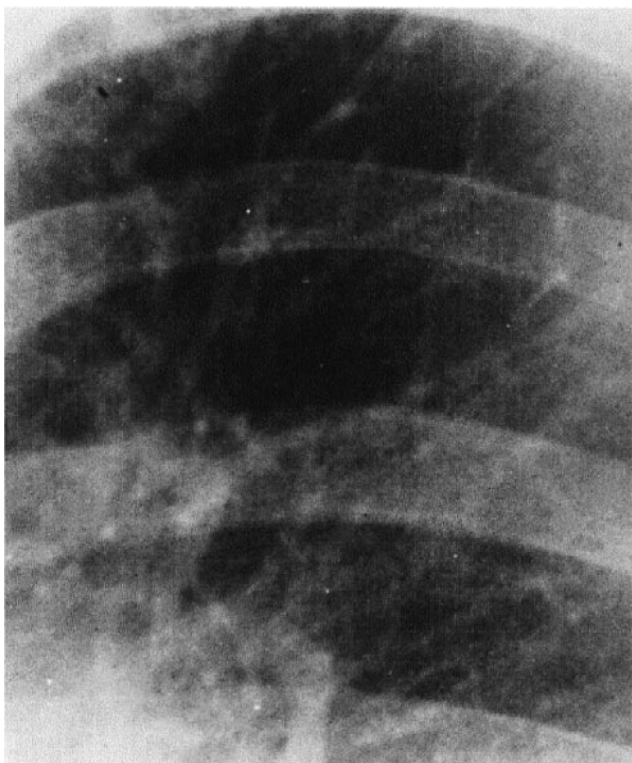


Рис. 3. Прицільна рентгенограма верхнього легеневого поля ліворуч (нормальний калібр вен)

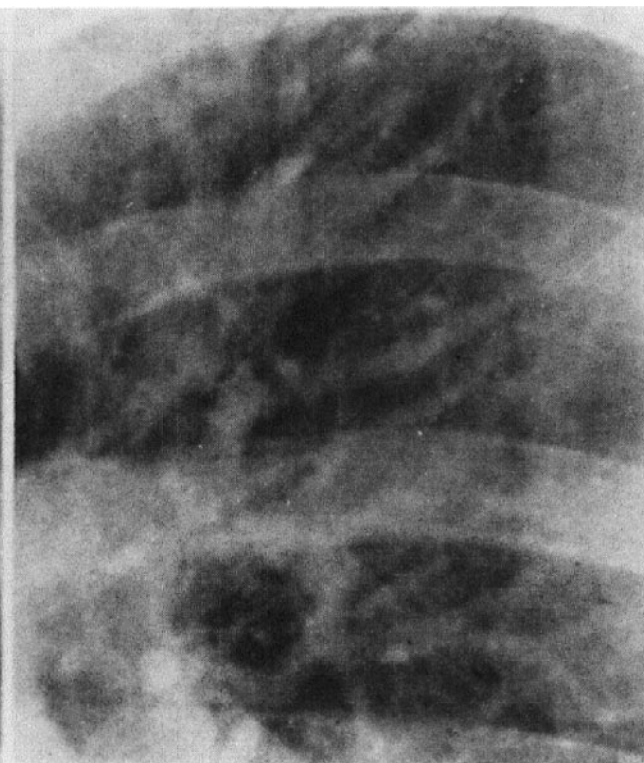


Рис. 4. Прицільна рентгенограма верхнього легеневого поля ліворуч (вени розширені, що є ознакою центрального венозного типу застою)

Найбільш ранній відомий рівень перерозподілу відбувається під час перфузії: верхня і нижня зони легень рівні. Коли перерозподіл стає більш вираженим, то за розміром і кількістю судин у верхніх зонах легень може фактично перевищувати те, що спостерігається в нижніх зонах легень.

Хоча розпізнавання перерозподілу потоку в більшості випадків є суб'єктивним, але досвід практикуючих рентгенологів в аналізі розміру і кількості судин, зазвичай видимих у верхніх зонах легень, та деякі більш об'єктивні критерії можуть допомогти обґрунтувати діагностичне їх значення. Так, у прикореневих зонах артерія часто видна «en foss» поруч із супутнім бронхом. Зазвичай діаметр артерії такий самий, як у супутнього бронха (рис. 5). Коли відбувається перерозподіл, артерія буде виглядати більшою, ніж супутній бронх (рис. 6).

За даними Ashley Davidoff [18], співвідношення артерія/бронх у верхніх легеневию полях становить 0,8:1; у середніх легеневию полях – 1:1; у нижніх легеневию полях – 1,2:1 (рис. 7).

Основним клінічним проявом дисфункції міокарда є серцева недостатність. Найчастішими причинами серцевої недостатності є ІХС, артеріальна гіпертонія, ураження клапанів і м'язів серця, а також інші фактори, які пригнічують силу і швидкість серцевих скорочень (систолична дисфункція) або обмежують діастолічне розслаблення міокарда (діастолічна дисфункція).

Більшість клінічних проявів серцевої недостатності розвивається в результаті накопичення в системі одного або обох кіл кровообігу надлишкової кількості крові, яка збирається в частині судинного русла, розташованого вище від ураженої камери серця.

Підвищення тиску у венозній (посткапілярній) ділянці МКК визначається як венозна легенева гіпертензія (синоніми: венозний застій у легенях, інверсія легеневого кровотоку). Найчастішими причинами венозної легеневої гіпертензії (ВЛГ) зниження скоротливої спроможності лівого шлуночка (ЛШ), яке має місце при гострому інфаркті міокарда, постінфарктному кардіосклерозі, аневризмі ЛШ, міокардитах, дилатативній кардіоміопатії тощо. Іншими причинами є: утруднення спорожнення лівого передсердя (ЛП) у діастолу, що спостерігається при мітральному стенозі, міксомі ЛП, діастолічна дисфункція ЛШ при гіпер-



Рис. 5. Фрагмент рентгенограми ОГК. Нормальне співвідношення ортоградних розтинів бронх/артерія

трофії міокарда (артеріальна гіпертензія, гіпертрофічна кардіоміопатія), рестриктивних змінах (гемодинамічні та при рестриктивній кардіоміопатії), збільшення кількості циркулюючої крові (ниркова недостатність, ятрогенна гіпергідратація та ін.).

Перераховані вище причини призводять у підсумку до підвищення кінцевого діастолічного тиску (КДД) в ЛШ, а потім і в ЛП. Підвищений тиск у лівому передсерді передається на легеневі вени. У результаті легеневи судини — як вени, так і артерії — розширюються у верхніх зонах легень, тоді як у нижніх зонах їх калібр зменшений. Рентгенологічна картина судинного легеневого рисунка зворотна тій, яку видно в нормі: верхньочасткові судини розширені, ніжньочасткові —



Рис. 6. Оглядова рентгенограма ОГК та прицільна рентгенограма навколокореневої зони ліворуч (діаметр ортоградного розтину судини більший за бронх – ознака перерозподілу кровотоку при порушенні гемодинаміки в МКК) (джерело — the Radiology Assistens)



Рис. 7. Оглядова рентгенограма ОГК із співвідношенням артерія/бронх у різних легеневих полях) (джерело — <https://heart.thecommonvein.net/pulmonary-artery-to-bronchus-ratio>)

звужені. В основі такого перерозподілу легеневого кровотоку лежить рефлекторний механізм. Ця перша стадія венозної легеневої гіпертензії позначається як перерозподіл легеневого кровотоку [2, 6, 7, 10].

Нізовцева Л.А. та Коробкова І.З (1997 р.) [5] розробили таку класифікацію рентгенологічних патернів перерозподілу легеневого кровотоку при лівошлунковій недостатності:

0 ступінь. Зміни відсутні. Легеневий рисунок не змінений.

I ступінь. Верхньочастковий венозний застій або інверсія легеневого кровотоку. Легеневий рисунок посилений у верхніх частках легень за рахунок збільшення калібру верхньочасткових вен. Корені легень звичайної величини, може відзначатись незначне розширення кореня із збільшенням калібру ортогональних тіней судин у центральних відділах легень (рис. 8). Зміни відповідають середньому тиску в лівому передсерді від 10 до 15 мм рт. ст.

II ступінь. Дифузний венозний застій. Легеневий рисунок посилений у всіх відділах легень до периферії, збільшена кількість судинних тіней на одиницю площі легеневого поля Корені легень розширені, структура їх не диференціюється. Відзначається нечіткість контурів коренів легень і судин (рис. 9). Зміни відповідають середньому тиску в лівому передсерді від 15 до 25 мм рт. ст.

III ступінь. Інтерстиційний набряк легенів. На тлі дифузного венозного типу застою з'являються ознаки порушення лімфовідтоку з легень. Прозорість легеневої тканини знижена, легеневий рисунок посилений, поліморфний, деформований за комірчастим типом. Тіні судин та бронхів нечіткі, виявляються лінії Керлі, плевральні лінії, невеликий випіт у плевральній порожнині і міжчасткові щілини, частіше праворуч (рис. 10). Зміни відповідають середньому тиску в лівому передсерді від 25 до 35 мм рт. ст.

Лінії Керлі зумовлені потовщенням міжчасточкових перегородок. Розрізняють лінії Керлі типу А, В, С,

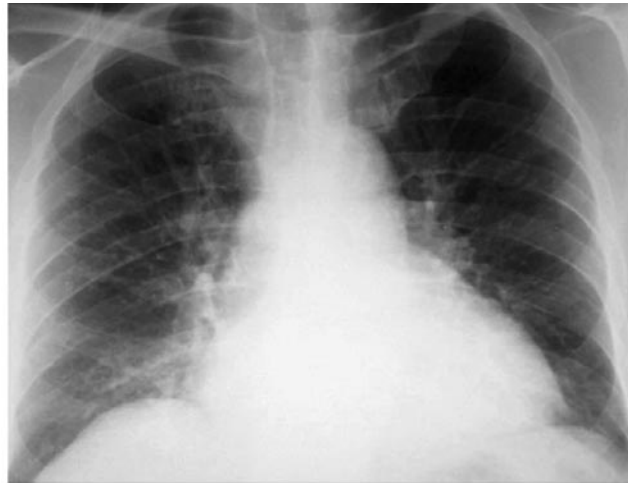


Рис. 8. Оглядова рентгенограма ОГК із порушенням гемодинаміки в МКК за центральним венозним типом застою (вени у верхніх відділах ширші за вени в нижніх відділах)



Рис. 9. Оглядова рентгенограма ОГК із порушенням гемодинаміки в МКК за дифузним венозним типом застою (вени по всіх легеневих полях та доходять до периферії) з переходом в інтерстиційний набряк легень. Двобічний гідроторакс

Д. Лінії Керлі типу А — довгі — 2-6 см. Вони не розгалужуються, розходяться до периферії від центральної частини воріт легенів. Виникають за рахунок утворення колатералей між центральними і периферійними судинами. Лінії типу А ніколи не з'являються на самоті, а завжди поєднуються з іншими різновидами. Лінії Керлі типу В — коротші, менше ніж 1 см. Розташовані в периферичних відділах легень. Відображають застій крові міжчасточкових перегородок. Тяжі перпендикулярні між собою і часто проектується на реберно-діафрагмальні синуси. З'являються при інтерстиціальних хворобах легенів і серцевій недостатності. Лінії Керлі типу В трапляються також при кардіогенному набряку легень та карциноматозному лімфангіті. Лінії Керлі типу С спостерігаються найбільш рідко. Вони тонкі,

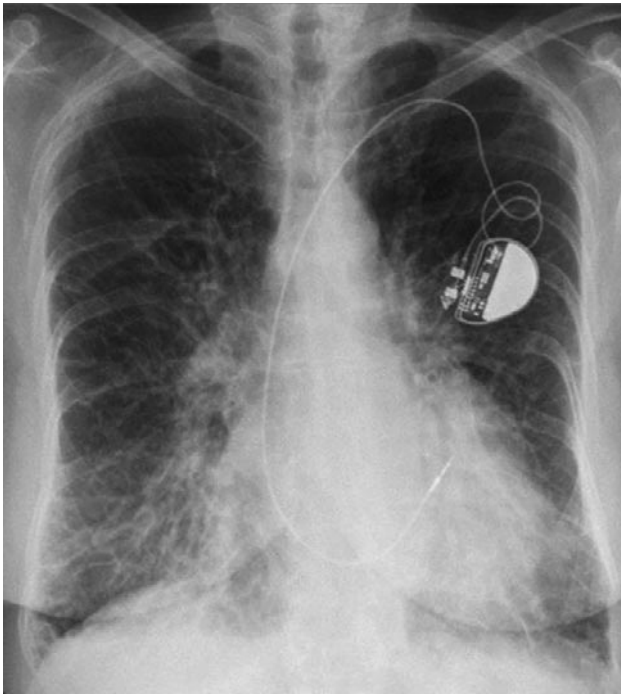


Рис. 10. Оглядова рентгенограма ОГК з інтерстиціальним набряком легень (деформація легеневого рисунка за чарунковим типом). Ліворуч — штучний водій ритму

утворюють сітчасту смугастість на всій протяжності легень. Можуть бути зумовлені потовщенням лімфатичних анастомозів або проекційним нашаруванням множинних ліній Керлі типу В (рис. 11). Лінії Керлі типу D визначаються як ретикулярні зміни інтерстиціальної тканини, які нагадують лінії Керлі типу В, продовжуються до плевральної лінії, широкі, подовжені, часто мають кутове відхилення, але розташовані в інших ділянках, ніж лінії Керлі В. Частіше на бічній рентгенограмі ОГК розташовуються попереду серцевої тіні, на оглядовій — формують ретикулярний характер змін рисунка (вертикальні та горизонтальні лінії) на поверхні плеври (рис. 12). Спостерігаються як при інтерсти-

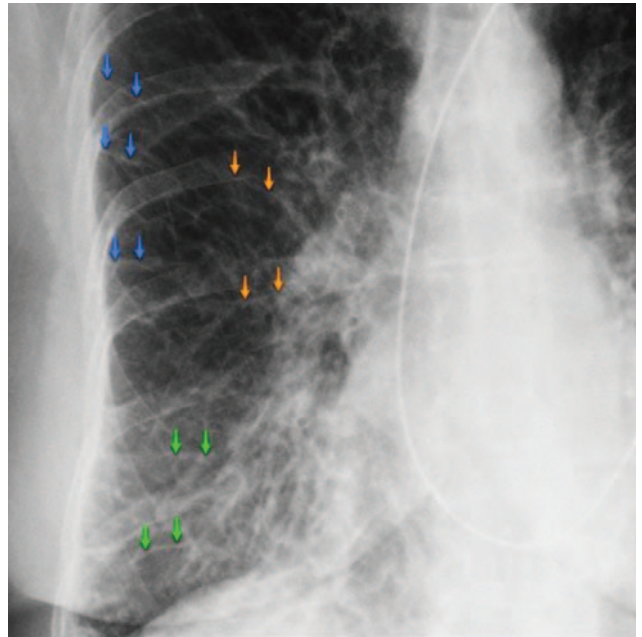


Рис. 11. Фрагмент рентгенограми ОГК праворуч. Інтерстиціальний набряк легень. Лінії Керлі А – помаранчеві; лінії Керлі Б – сині; лінії Керлі С – зелені (джерело — <https://radiopaedia.org/cases/15434/studies/15204?lang=us>)

ційному набряку легень, так і при легеневому фіброзі [15, 22].

IV ступінь. Альвеолярний набряк легень. На тлі венозного застою з ознаками інтерстиціального набряку визначаються множинні, різні за розмірами вогнищеві тіні, які мають тенденцію до злиття за рахунок накопичення трансудату в альвеолах. Вогнищеві тіні мають нерівномірну інтенсивність, нечіткі контури, можуть бути симетричними або односторонніми, нерідко наявний випіт в обох плевральних порожнинах (рис. 13). Зміни відповідають середньому тиску в лівому передсерді понад 35 мм рт. ст.

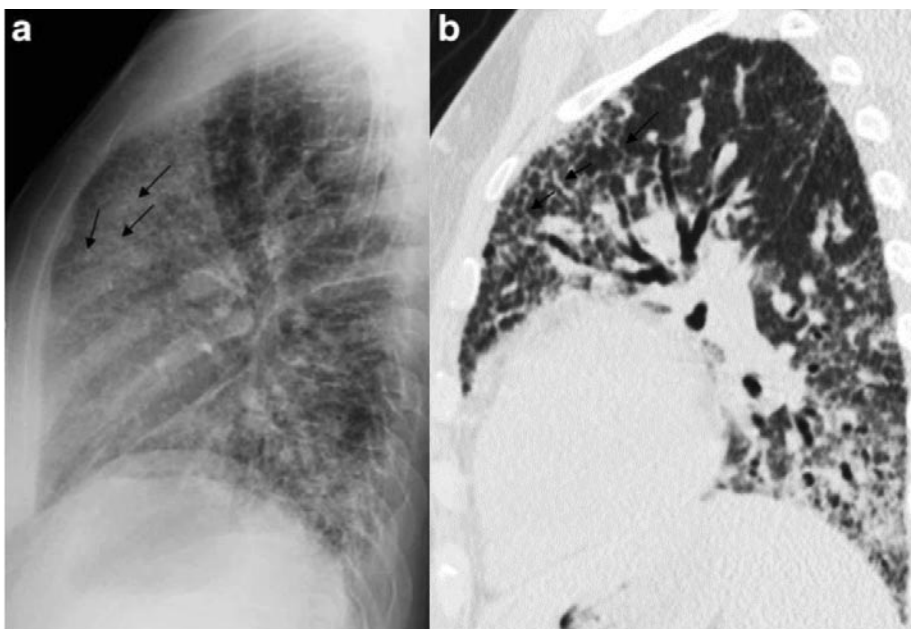


Рис. 12. Ліва бічна рентгенограма ОГК (a) та КТ ОГК (b). Лінії Керлі Д. (<https://radiopaedia.org/cases/15434/studies/15204?lang=us>)



Рис. 13. Оглядова рентгенограма ОГК. Альвеолярний набряк легень (симптом «метелика» або «кажана»)



Рис. 14. Оглядова рентгенограма ОГК. Поєднання венозного та артеріального типу застою в МКК з перевагою центральної артеріальної гіпертензії

V ступінь. Венозний застій плюс вторинна артеріальна легенева гіпертензія або змішаний тип легеневої гіпертензії. Ознаки венозного застою в легенях (верхньочастковий та дифузний венозний типи застою) поєднуються з вираженим збільшенням калібру легеневої артерії коренів легень. Визначається випинання 2-ї дуги на лівому контуру серцевої тіні (стовбур легеневої артерії), збільшений коефіцієнт Moore, що є ознаками центральної артеріальної легеневої гіпертензії. Слід відзначити, що в цьому випадку ознаки артеріальної легеневої гіпертензії виражені більше, ніж зміни у венозному руслі легень (рис. 14).

Таким чином, знання патофізіологічних основ та рентгенологічних проявів венозної легеневої гіпертензії при лівошлуночкової недостатності є важливим у перебігу проявів лівошлуночкової недостатності, оцінці перебігу захворювання загалом та корекції відповідної терапії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бортний М.О., Крамний І.О., Вороньжев І.О. Променева діагностика серцевої недостатності при інфаркті міокарда / 36. наук. робіт АРУ «Променева діагностика, променева терапія» (випуск 9). — К., 2001. — С. 39-42.
2. Бортний М.О., Шармазанова О.П. Діагностика дисфункції та змін гемодинаміки правого шлуночка у хворих на інфаркт міокарда за даними променевих методів дослідження (сучасний погляд на проблему) // Променева діагностика, променева терапія. — 2013. — № 3-4. — С. 22-25.
3. Воронков Л. Патогенез и клиническая диагностика хронической сердечной недостаточности // Доктор. — 2001. — № 4. — С. 13-17.
4. Лучевая диагностика сердечной недостаточности у больных инфарктом миокарда в разные стадии ремоделирования левого желудочка / Н.А. Бортный, И.Е. Крамной, Т.Н. Бортная, Е.Л. Сиротников, К.Ю. Киношенко / Международный медицинский журнал. — 2005. — Т. 1, № 1. — С. 21-23.
5. Низовцева Л.А., Коробкова И.З. Традиционное рентгенологическое исследование грудной клетки в диагностике дисфункции миокарда. Часть 1 // Вестник рентгенологии и радиологии. — 1997. — № 4. — С. 54-59.

6. Порівняльна характеристика стану гемодинаміки та морфології лівого шлуночка у хворих на інфаркт міокарда з гіпертонічною хворобою (ГХ) та без ГХ за даними променевих методів дослідження / М.О. Бортний, Є.Л. Сиротников, Т.М. Бортна // Радіологічний вісник. — 2011. — № 4. — С. 22-24.

7. Порівняльна характеристика стану малого кола кровообігу і внутрішньосерцевої гемодинаміки у хворих на інфаркт міокарда лівого і правого шлуночків / М.О. Бортний, О.П. Шармазанова, Є.Л. Сиротников, А.Б. Лучков // Променева діагностика, променева терапія. — 2013. — № 1-2. — С. 19-21.

8. Променева діагностика вроджених вад серця (навчальний посібник для самостійної роботи) / О.П. Шармазанова, М.О. Бортний, В.В. Шаповалова, Т.А. Ялинська. — Харків: ФОП Бровін А.В., 2019. — 6 с.

9. Променева діагностика порушень розвитку легень, бронхів і легеневої судин (навчальний посібник для самостійної роботи) / В.В. Шаповалова, О.П. Шармазанова, М.О. Бортний, А.В. Мангов. — Кропивницький: Імекс-ЛТД, 2016. — 134 с.

10. Ремоделирование левого желудочка и принципы лучевой диагностики сердечной недостаточности у больных инфарктом миокарда / Н.А. Бортный, И.Е. Крамной, Ю.Т. Киношенко и др. // Медицина неотложных состояний. — 2007. — № 3 (4). — С. 88-90.

11. Рентгеносеміотика захворювань легень (рентгенологічний атлас) / О.П. Шармазанова, В.В. Шаповалова, М.О. Бортний, Н.В. Дереш. — Харків: ФОП Бровін А.В., 2017. — 72 с.

12. 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.

13. Advanced Imaging in Coronary Artery Disease / Ed. by van der E.E. Wall, P.K. Blanksman, M.C. Niemeyer et al. — Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. — 348 p.

14. Braunwald E. Textbook of Cardiovascular Medicine. — Philadelphia, 1994. — 1874 p.

15. Cohn J.N. Critical review of heart failure: the role of left ventricular remodeling in the therapeutic response // Clin. Cardiol. — 1995. — Vol. 18 (Suppl. IV). — P. 4-12.

16. Dong S.J., Crawley A.P., Macgregor J.H. et al. Regional left ventricular systolic functions in relation to the cavity

geometry in patients with chronic right ventricular pressure overload a three — dementional tagget magnetic resonance imaging study // *Circulation*. — 1995. — Vol. 91, № 9. — P. 2359-2370.

17. Gary S Francis. Pathophysiology of chronic heart failure. — *Amer. J. of Med.* — Vol. 110 (Suppl. 1). — P. 37-46. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(98\)00385-4](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(98)00385-4)

18. Chahine J., Alvey H. Left Ventricular Failure / National Center for Biotechnology Information / Last Update: June 28, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537098>

19. National Institute for Health and Care Excellence. Chronic heart failure in adults: diagnosis and management. NICE guideline (NG106). 2018. — Available at <https://www.nice.org.uk/guidance/ng106/resources/chronic-heart-failure-in-adults-diagnosis-and-management-pdf-66141541311685> (accessed December 2018).

20. Paul Wright, Martin Thomas. Pathophysiology and management of heart failure (accessed December 2018).

21. Pfeffer M.A., Braunwald E. Ventricular remodeling after myocardial infarction: experimental observation and clinical implications // *Circulation*. — 1990. — Vol. 81. — P. 1161-1172.

22. Pulmonary fibrosis on the lateral chest radiograph: Kerley D lines revisited / Daniel B. Green, Alan C. Legasto, Ian R. Drexler, James F. Gruden // *Insights Imaging*. — 2017. — № 8. — P. 483-489.

Використані інтернет-джерела:

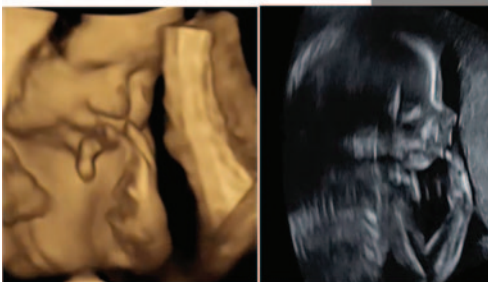
1. <https://heart.thecommonvein.net/pulmonary-artery-to-bronchus-ratio>
2. www.radiologyassistant.nl
3. <https://radiopaedia.org>
4. <https://www.teachingmedicine.com>

НОВІ КНИГИ

УДК 618.2-073(072)

Беременность низкого риска: эхографические скрининги / Сафонова И.Н. — К.: Медицина Украины, 2019. — 142 с.: ил. ISBN 978-617-7769-01-8

БЕРЕМЕННОСТЬ НИЗКОГО РИСКА: ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ СКРИНИНГИ



Том 1



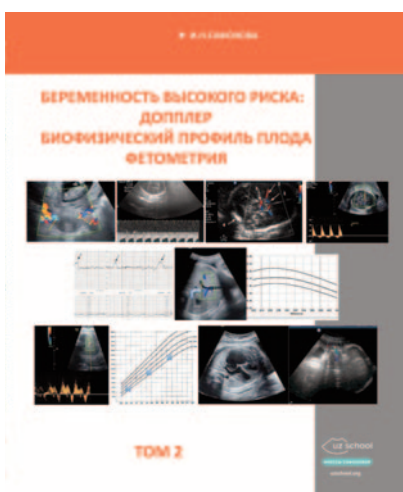
В томе I руководства *uzschool* представлены современные принципы ультразвуковой диагностики в акушерстве. Рассмотрены вопросы безопасности метода и организации диагностических программ, приведены эхограммы нормальной ультразвуковой картины беременности разных сроков. Описаны методики рутинных и дополнительных эхографических исследований плода в I и II триместрах, стандартных и расширенных методов эхографии головного мозга и сердца плода. Приведены современные рекомендации европейских, американских и интернациональных сообществ перинатальной и фетальной медицины (ISUOG, FMF, NICE, ACOG, AIUM, ACR, SMFM), реферативный анализ более 300 литературных источников.

В основе руководства — данные систематических обзоров и наиболее значимых профильных исследований, а также клинический опыт и обширный визуальный архив автора.

Материал изложен в доступной форме.

Руководство предназначено для врачей акушеров-гинекологов, радиологов, специалистов ультразвуковой диагностики и беременности высокого риска, перинатологов, неонатологов, преподавателей кафедр акушерства и лучевой диагностики, врачей-интернов, студентов медицинских вузов, акушеров.

uzschool — гид в акушерство для радиолога и проводник в УЗ диагностику для акушера.



ТОМ 2



ТОМ 3



ТОМ 4

Заказать книгу можно по телефону: +38 044-388-42-73

УДК 615.47:16-073

АПАРАТУРА ДЛЯ РАДІОНУКЛІДНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: ОФЕКТ ТА ПЕТ

Щербіна О.В.

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика

При планарній сцинтиграфії зображення є двовимірною проекцією тривимірного розподілу радіонукліда в організмі. Зображення розподілу радіофармпрепарату в різних шарах, паралельних входній поверхні коліматора, нашаровуються один на одного, погіршуючи контрастність зображення. Спостерігається маскуючий ефект структур, що накопичують відповідний радіофармпрепарат. Тому створені апарати, які дозволяють одержувати зрізи розподілу радіофармпрепарату в різних площинах, – однофотонні емісійні комп'ютерні томографи (ОФЕКТ) і позитронні емісійні томографи (ПЕТ). Методи емісійної комп'ютерної томографії (ОФЕКТ, ПЕТ) дозволяють отримати пошаровий розподіл радіофармпрепарату в тканинах організму, який не враховує внесок радіоактивності від вище- і нижчерозташованих шарів досліджуваного органа. Завдяки цьому поліпшується контрастність зображення, більш надійно виявляються осередки з аномальним накопиченням радіофармпрепарату («холодні» і «гарячі» вогнища) [1-3].

Однофотонний емісійний комп'ютерний томограф

Однофотонний емісійний комп'ютерний томограф – універсальний прилад ядерної медицини, який працює в режимі планарної гамма-камери (статичні, динамічні дослідження), сканера всього тіла і власне однофотонного емісійного комп'ютерного томографа. Сканування всього тіла найбільш вагоме при дослідженні скелета і лімфатичної системи з метою пошуку метастазів.

Однофотонний емісійний комп'ютерний томограф складається з таких основних частин:

1. Одна або кілька (2-3) детектуючих головок (син.: блок детектування). У складі детектуючої головки – коліматор, сцинтиляційний детектор із NaI(Tl) товщиною найчастіше 9,5 см, світлопровід, блок фотоелектронних помножувачів, схема формування координатних та енергетичного сигналів. Детектуюча головка зовні покрита свинцевим захистом від потрапляння на детектор гамма-квантів, окрім отворів коліматора. У сучасних томографах оцифровування сигналів відбувається на рівні попередніх підсилювачів фотоелектронних помножувачів, і вся подальша обробка інформації здійснюється в цифровому вигляді (повністю цифрові однофотонні емісійні комп'ютерні томографи). У таких томографах кількість аналогово-цифрових перетворювачів дорівнює кількості фотоелектронних помножувачів.
2. Програмно-керований штативно-поворотний пристрій.
3. Система збору, обробки та візуалізації інформації.
4. Ложе для пацієнта.

Принцип методу. Принцип однофотонної емісійної комп'ютерної томографії полягає в одержанні серії сцинтиграм при програмно-керованому обертанні одного або кількох детекторів томографа навкруги поздовжньої вісі тіла пацієнта, якому введено необхід-

ний для дослідження РФП. Проекції зображення, одержані за повний оберт детекторної системи, обробляються комп'ютером, і за спеціальними алгоритмами проводиться реконструкція аксіальних, коронарних, сагітальних та навскісних зрізів.

Оптимізація процесу збору та обробки інформації. Без виконання низки вимог неможливо розраховувати на отримання високоякісних томографічних зображень.

1. Детектуюча система повинна мати високу стабільність, однорідність та просторову лінійність поля. Наявність мікропроцесорів, які в реальному масштабі часу проводять автопідлаштування параметрів, зводить до мінімуму вплив артефактів.
2. Іншою важливою вимогою є якість штативно-поворотного пристрою та ложа для пацієнта. У сучасних томографах у конструкції передбачені мікропроцесорні контролери керування лінійним та кутовим переміщенням детекторів. Томографічне ложе – консольного типу, виготовляють переважно з карбоноволонистих пластмас, які мають велику міцність, і при цьому поглинання в них випромінювання технецію не перевищує 7-8%.
3. Система повинна мати сучасний потужний комп'ютер із програмами контролю якості, програмами реконструкції та обробки і відображення інформації.

При проведенні збору інформації враховують такі параметри [4, 5]:

1. Активність РФП, що вводиться пацієнту. Чим більшу активність РФП введено хворому, тим менший час дослідження і вища статистична достовірність інформації. Але при цьому збільшується променеве навантаження на організм пацієнта і на персонал. Тому вибирають розумний компроміс.

При проведенні статичних досліджень на однофотонних емісійних комп'ютерних томографах необхідно вводити таку активність РФП, яка б дозволяла в разі потреби виконати томографічне дослідження без додаткового введення препарату.

Крім того, активність, що вводиться пацієнту, залежить від розмірності матриці збору та відображення інформації: при збільшенні розмірності матриці збільшується активність для забезпечення прийняттого часу дослідження і статистичної достовірності інформації.

2. Розмірність матриці збору інформації розраховується як відношення розміру детектора до розміру пікселя. У свою чергу, розмір пікселя визначається величиною необхідного розрізнення і відповідає половині або третині розрізнення.

На практиці найчастіше використовують матрицю розмірності 64x64 пікселя. Для підвищення розрізнення збір інформації бажано проводити на матрицю розмірності 128x128 пікселів. Але при цьому:

- збільшується час реєстрації вихідної інформації;
- зменшується кількість імпульсів на одну проекцію (зменшується статистична достовірність інформації);
- збільшується час реконструкції зрізів;

- інформація займає багато пам'яті на магнітних або лазерних дисках;
- для забезпечення статистичної достовірності інформації і скорочення часу дослідження необхідно вводити більшу активність РФП.

Тому матрицю розмірності 128x128 пікселів використовують переважно при роботі на двох- або трьох-детекторних томографах, оснащених потужними комп'ютерами.

3. Число проєкцій зображення.

В ідеалі відстань, яку проходить детектор томографа між проєкціями, дорівнює величині розміру матричного пікселя. Тому число проєкцій зображення визначається відношенням довжини кола чи еліпса до розміру пікселя. Практика показує, що кількість проєкцій може бути меншою за цю величину при задовільній якості зображення. У практичній роботі реєструють 60-64 проєкції при зборі на матрицю 64x64 пікселя або 120-128 проєкцій при зборі на матрицю 128x128 пікселів за повний оберт детектора. При малій кількості проєкцій має місце «ефект зірки».

4. Час реєстрації однієї проєкції.

Зі збільшенням часу реєстрації покращується статистична достовірність інформації. При роботі на одноканальному томографі (при зборі на матрицю 64x64 пікселя) бажано, щоб час збору однієї проєкції не перевищував 30 секунд – з розрахунку, що час збору всієї інформації не перевищить 30-40 хвилин при реєстрації 60-64 проєкцій. Більш тривалий час дослідження обтяжливий для хворого; крім того, зменшується пропускна здатність томографа. Для зменшення часу реєстрації використовують багатодетекторні томографи та по можливості збільшують активність РФП, що вводиться пацієнту.

5. Радіус ротації системи.

Для одержання якісного зображення радіус ротації має бути мінімальним. Розрізнення підвищується при русі детектора томографа по еліптичній або контурно-адаптованій орбіті.

Еліптична орбіта запропонована у 1982 році, при її застосуванні роздільна здатність у центральній частині зображення підвищується на 20%. При контурно-адаптованій орбіті застосовують інфрачервону систему відстеження контурів пацієнта. Завдяки мінімальній відстані між пацієнтом та детектором при застосуванні цієї орбіти найбільш високі показники роздільної здатності та контрастності при виявленні осередків з аномальним накопиченням РФП.

6. Діапазон кутів реєстрації.

Найчастіше проводять збір інформації за повний оберт детектора навкруги поздовжньої вісі пацієнта; при дослідженні серця збір інформації проводять при обертанні детектора на кут 180°.

7. Режим збору інформації.

Розрізняють два режими збору інформації:

- безперервний;
- кроковий.

При безперервному режимі збору детектор рухається безперервно по заданій орбіті навкруги поздовжньої вісі тіла пацієнта, збираючи дані в режимі ротації. Потім дані обробляються за допомогою комп'ютера з отриманням заданої кількості проєкцій.

При кроковому режимі після закінчення збору проєкції детектор здійснює поворот на певний кут і проводиться збір наступної проєкції. Цей процес повторюється до тих пір, поки не буде пройдено всю траєкторію.

При безперервному режимі збору інформації вища чутливість, але гірша роздільна здатність, особливо при малій кількості проєкцій. При великій кількості проєкцій «ефект розмазування» зображень практично зводиться до нуля. При кроковому режимі вища роздільна здатність, але нижча чутливість, тому що відбувається затрата часу на переміщення детектора між окремими проєкціями, який у ці проміжки часу не збирає діагностичну інформацію. Але при цьому режимі при зборі невеликої кількості проєкцій відсутній «ефект розмазування» зображень.

8. Тип коліматора.

Оптимальні – коліматори високого розрізнення; допускається застосування коліматорів загального призначення.

Фактори, які впливають на якість зображення

1. Неоднорідність поля зору.

Варіації рівномірності поля зору, прийнятні для планарних зображень, можуть бути джерелом артефактів на реконструйованих зображеннях. Значні неоднорідності призводять до появи на реконструйованих зображеннях концентричних кіл. Для уникнення цих артефактів застосовують мікропроцесорну систему корекції неоднорідності, а також створюють матрицю корекції неоднорідності з радіонуклідом, що відповідає дослідженню. У процесі реконструкції корекції підлягає кожна проєкція, отримана на етапі збору.

2. Положення центру ротації системи.

При виникненні дрейфу центру ротації відбувається розмазування зображення, виникнення кільцевих артефактів. Для контролю положення центру ротації в поле зору томографа розміщують точкове або лінійне джерело і проводиться 360-градусне сканування джерела. Програмне забезпечення аналізує скани і визначає, чи знаходиться центр ротації в установлених межах. У сучасних томографах мікропроцесори здійснюють контроль центру ротації при зборі інформації в реальному масштабі часу.

3. Товщина зрізів.

Збільшення товщини зрізів, вираженої в пікселях, приводить до покращення статистичних характеристик зображення. Проте це призводить до втрати просторового розрізнення і чутливості при виявленні невеликих неоднорідностей.

4. Ослаблення (атенюація) випромінювання.

При проходженні фотонів через тіло пацієнта відбувається їх ослаблення. Неоднорідність ослаблення випромінювання в тілі пацієнта впливає не тільки на точність кількісного картування просторового розподілу активності РФП, але й на якість візуалізації анатомічних структур, знижуючи контрастність і просторове розрізнення. Для компенсації цього ефекту запропоновано два підходи.

Перший підхід. Досліджуваний об'єкт представляється моделлю однорідного поглинаючого середовища, і вводиться відповідна функція ослаблення випромінювання в процедури пре- або постреконструкційної обробки або безпосередньо в алгоритм реконструкції. Поправочний коефіцієнт враховують або до початку реконструкції – метод Sorenson'a, або після реконструкції зображень – метод Chang'a (використовується частіше). Існує тенденція до включення поправки на атенюацію в ітеративні алгоритми реконструкції зображень.

Другий підхід. Проводять трансмісійні вимірювання з метою картування розподілу неоднорідності ослаблення в ділянці тіла, що візуалізується. Використовуючи результати трансмісійних вимірювань, вносять відповідні поправки.

5. Комптонівське розсіювання.

Комптонівське розсіювання гамма-випромінювання дає «розмитий» ефект, погіршує просторове розрізнення. Для зменшення кількості зареєстрованих розсіяних гамма-квантів звужують вікно реєстрації відносно фотопіка даного радіонукліда. Корекція розсіювання проводиться також у процесі реконструкції зображень. Інформацію про розсіювання вводять у вигляді відповідної математичної моделі безпосередньо в ітеративний алгоритм реконструкції.

6. Алгоритми реконструкції зображень.

Якість зображення великою мірою залежить від алгоритму реконструкції. Алгоритми реконструкції зображень розподіляють на дві великі групи:

- аналітичні алгоритми;
- ітеративні алгоритми.

Серед аналітичних алгоритмів найбільшого поширення набув алгоритм зворотного проєціювання з фільтрацією (filtered backprojection (FBP)).

До другої групи належать:

- алгоритм максимізації математичного очікування максимальної правдоподібності (maximum likelihood expectation maximization (ML-EM));
- алгоритм максимізації математичного очікування упорядкованих підмножин (ordered subsets expectation maximization (OS-EM));
- ітеративна сегментована реконструкція з корекцією ослаблення (iterative reconstruction segmented attenuation correction (IRSAC)) тощо.

Аналітичні алгоритми більш прості, при достатньо повних неспотворених вихідних даних вони працюють значно швидше, дають зображення високої якості. Їхній недолік – виникнення артефактів у ділянках із низьким накопиченням РФП. Алгоритм зворотного проєціювання дає розмиті зображення. Для ліквідації нерізкості в зображенні, що виникла в процесі зворотного проєціювання, призначені фільтри. Фільтром називається добуток фур'є-образу ядра згортки на аподизуючу функцію. Операція розв'язання згортки називається фільтрацією. Аподизуюча функція (у гармонічному аналізі називається вікном) враховує апріорну інформацію та здійснює регуляцію некоректної задачі розв'язання згортки. Фільтри відрізняються в основному видом використаної аподизуючої функції. Використовують фільтри: Hanning, Hamming, Parzen, Ramp, Shepp-Logan, Butterworth тощо. В аналітичних алгоритмах дискретизація проводиться на кінцевій стадії при числовій реалізації алгоритму, одержаного в безперервній формі.

В ітеративних алгоритмах дискретизація здійснюється із самого початку реконструкції, і подальші операції здійснюються тільки в дискретній формі. Ітеративні методи реконструкції проводять апроксимацію об'єкта масивом комірок у вигляді квадратної матриці з n -рядків та n -стовпців. Задача реконструкції просторового розподілу РФП зводиться до розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь, рідше – системи нелінійних рівнянь.

Ітеративні методи реконструкції є більш точними, більш універсальними і гнучкими, особливо в нових, нестандартних ситуаціях. Використання ітеративних

алгоритмів дозволяє суттєво знизити рівень шумів на реконструйованих зображеннях. Але при їх використанні реконструкція відбувається повільніше, для її реалізації потрібна потужніша комп'ютерна техніка. Зараз існує тенденція до більш широкого застосування ітеративних алгоритмів.

Позитронний емісійний томограф

Позитронна емісійна томографія – метод ядерної медицини, який вивчає насамперед метаболічні та функціональні зміни в тканинах організму, функціональний стан органів і систем, виявляє фізіологічні порушення в організмі та ранні патологічні зміни. В основі методу лежить феномен позитронної емісії, спостерігається при введенні в організм позитронвипромінюючого РФП і його розподілі та накопиченні в різних органах і системах людини.

Важливим стимулом для розвитку ПЕТ стало успішне впровадження в 1972 р. у медичну практику КТ. Ідея створення позитронних емісійних томографів виникла майже одночасно з ідеєю створення рентгеновських комп'ютерних томографів, проте темпи реалізації виявились повільнішими. Це було зумовлено необхідністю використання короткоживучих та ультракороткоживучих радіонуклідів, які неможливо транспортувати на великі відстані. Тому виявилось необхідним безпосередньо в медичних закладах встановлювати циклотрони та біосинтезатор для отримання необхідних позитронвипромінюючих радіонуклідів із подальшим синтезом на їх основі потрібних РФП. Отже, лише після того, як було організовано виробництво циклотронів і генераторів для одержання короткоживучих та ультракороткоживучих позитронвипромінюючих радіонуклідів, було створено базу для широкого клінічного застосування позитронних емісійних томографів.

Основним аргументом на користь застосування ультракороткоживучих радіонуклідів, а відтак і застосування ПЕТ, є та обставина, що позитронвипромінюючі радіонукліди беруть найактивнішу участь у більшості біологічних процесів *in vivo*. РФП, мічений позитронвипромінюючим радіонуклідом, що вибраний із низки «фізіологічних» ізотопів, може бути метаболічним субстратом або однією з життєво важливих у біологічному відношенні молекул.

Радіонукліди для ПЕТ. Циклотронні:

^{11}C , $T_{1/2} = 20,4$ хв; E_{β^+} макс. – 0,96 MeV (сер. – 0,386 MeV).

^{13}N , $T_{1/2} = 10,0$ хв; E_{β^+} макс. – 1,19 MeV (сер. – 0,492 MeV).

^{15}O , $T_{1/2} = 2,1$ хв; E_{β^+} макс. – 1,74 MeV (сер. – 0,735 MeV).

^{18}F , $T_{1/2} = 109,8$ хв; E_{β^+} макс. – 0,635 MeV (сер. – 0,25 MeV).

Генераторні:

^{68}Ga , $T_{1/2} = 68$ хв, E_{β^+} макс. – 1,9 MeV

(сер. – 0,836 MeV), (материнський радіонуклід

^{68}Ge , $T_{1/2} = 270,8$ доби, термін експлуатації – 2 роки).

^{82}Rb , $T_{1/2} = 76$ с, E_{β^+} макс. – 3,35 MeV

(сер. – 1,523 MeV), (материнський радіонуклід

^{82}Sr , $T_{1/2} = 25,5$ доби; термін експлуатації – 2 міс.).

Для роботи ПЕТ-центру необхідні: циклотрон (рис. 1), модуль синтезу (рис. 2), лабораторія контролю якості, позитронний емісійний томограф або гібридний апарат (рис. 4, 6). Циклотрони бувають із вбудованим захистом (рис. 3) та без вбудованого захисту (бункерний захист). Енергія протонного пучка коливається, як правило, від 7 до 18 MeV (найпоширеніші – 11 та 16 MeV).

Найчастіше використовують РФП ^{18}F -фтордезоксиглюкозу (^{18}F -ФДГ), що зумовлено оптимальним

періодом напіврозпаду (110 хвилин), а також особливостями поширення в організмі. Даний РФП можливо транспортувати на невеликі відстані, тобто в близько розташовані клініки, де відсутні циклотрони. Таку схему роботи ПЕТ-центрів називають сателітною. Завдяки такій схемі ПЕТ стає доступнішою та економічнішою. Виробництво ^{18}F -фтордезоксиглюкози включає: бомбардування води, збагаченої ^{18}O пучком протонів з отриманням ^{18}F , типовий час опромінення 2 години. Вода з ^{18}F передається в модуль синтезу для отримання фтордезоксиглюкози. У модулі проходить чимало етапів синтезу, у тому числі нагрівання, синтез, охолодження, фільтрування, очищення. Синтез проходить приблизно за одну годину. Надалі – контроль якості, автоматична розфасовка та введення пацієнтам.

Найбільше використання ПЕТ має в онкології (понад 80% серед усіх досліджень), кардіології, неврології і нейрохірургії [6-8].

Метод ПЕТ базується на використанні властивостей ядерної нестабільності ізотопів із надлишком нейтронів. При переході ядра в стабільний стан випромінюється позитрон, вільний пробіг якого закінчується зіткненням з орбітальним електроном та анігіляцією (взаємознищенням), унаслідок якої виникають два гамма-кванти з енергією 511 кеВ, що рухаються в діаметрально протилежних напрямках. Гамма-кванти можна зареєструвати за допомогою системи детекторів. Якщо два детектори, що розташовані один навпроти одного, одночасно зареєструють сигнал, то

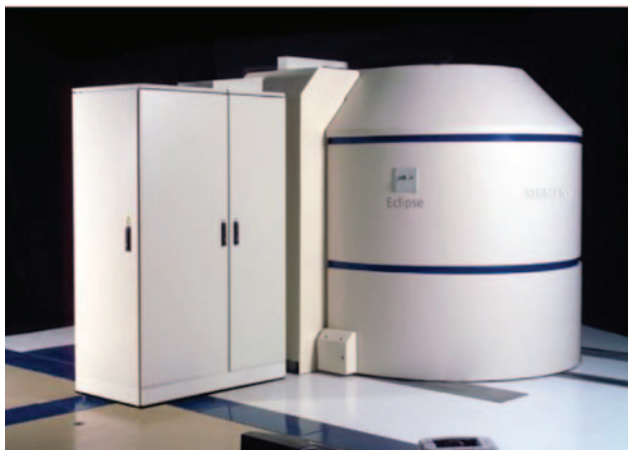


Рис. 1. Циклотрон Eclipse (Siemens)



Рис. 2. Модуль синтезу ^{18}F -фтордезоксиглюкози

можна стверджувати, що точка анігіляції позитрона та орбітального електрона знаходиться на уявній прямій, що з'єднує детектори. Шляхом чисельного аналізу електричного сигналу з детекторів можна зафіксувати просторове розташування даної точки. Оскільки при такому аналізі не потрібні коліматири, ця властивість ПЕТ отримала назву електронної колімації.

Основними технічними характеристиками позитронного емісійного томографа є чутливість та роздільна здатність. При цьому варто зазначити, що чутливість ПЕТ на 1-2 порядки вища порівняно з ОФЕКТ. Такий виграв у чутливості дозволяє досягти більшої статистичної достовірності при реконструкції зображень, оскільки висока чутливість має велике значення для досягнення більш високого співвідношення сигнал/шум. Якість зображень і реконструйованих образів у ПЕТ сильно залежить від числа зареєстрованих імпульсів в одиницю часу (досягнення потрібної статистичної достовірності діагностичної інформації).

З технічної точки зору чутливість і роздільна здатність позитронного емісійного томографа залежать від двох факторів: ефективності детекторів та схеми їх компонування.

З фізичної точки зору факторами, що обмежують чутливість і роздільну здатність позитронного емісійного томографа, є відмінність довжин вільного пробігу позитронів для різних елементів та неколінеарність траєкторій гамма-квантів. Довжина вільного пробігу позитронів є випадковою величиною та для різних елементів коливається в межах кількох міліметрів. Тому навіть при абсолютно точному вимірюванні координат анігіляції положення точки народження позитрона може бути визначено з похибкою, що дорівнює середній довжині вільного пробігу позитрона. Неколінеарність траєкторій гамма-квантів, тобто відхилення траєкторій від кута, що становить 180° , зумовлена залишковою кінетичною енергією позитрона в момент зіткнення з електроном.

Додатковими факторами, що лімітують роздільну здатність позитронного емісійного томографа, є шуми, викликані випадковими збігами та розсіяним випромінюванням.

Випадкові збіги. Наявність випадкових збігів зумовлена алгоритмом роботи обчислювальної системи, що аналізує сигнали з детекторів. Коли на один із детекторів потрапляє гамма-квант, система переходить у режим очікування сигналу з іншого детектора. Якщо потраплення гамма-кванта на інший детектор не було зафіксовано протягом 4-6 нс (інтервал збігів), факт потраплення гамма-кванта на перший детектор не береться до уваги. Якщо ж за цей час протилежний детектор також зареєструє гамма-квант, це буде означати факт збігу подій, і система почне розраховувати координати точки народження позитрона. При цьому можлива ситуація, коли детектори зареєструють два гамма-кванти від різних анігіляцій, що і називається випадковим збігом. Розрізнити випадкові збіги від істинного сигналу неможливо, у цьому випадку лінія, що з'єднує два детектори, не відповідає істинній анігіляції, а розраховані системою координати.

Рівень шумів, викликаних випадковими збігами, можна зменшити за допомогою конструкційних рішень і програмних методів.

Розсіяне (комптонівське) випромінювання. Комптонівське розсіяння «розмиває» зображення, погіршує просторову роздільну здатність, контрастність та точність кількісного картування розподілу

РФП. Збіг розсіяних гамма-квантів виникає в тому випадку, коли один або обидва гамма-кванти зазнають розсіювання в об'єкті і реєструються за методом збігів. При цьому лінія, що з'єднує детектори, не проходить через точку анігіляції. Метод розділення гамма-квантів за енергією в цьому випадку не зовсім ефективний, оскільки чутливість використовуваних детекторів нижча за величину різниці енергій розсіяних гамма-квантів і гамма-квантів прямого випромінювання: при зміні кута розсіювання на 30° енергія зменшується на 60 кеВ від початкового значення в 511 кеВ. Оскільки кут комптонівського розсіювання малий, точки збігів, викликані розсіяним випромінюванням, концентруються поблизу їх істинного положення.

Корекція розсіювання проводиться в процесі реконструкції зображень. Для цього проводять попередню оцінку внеску комптонівського розсіювання за допомогою фантомних вимірювань лінійного джерела в розсіюючому середовищі та без нього. Потім проводять його попіксельне віднімання із зареєстрованого зображення. Інший підхід у вирішенні цієї проблеми базується на введенні інформації про розсіювання у вигляді відповідної математичної моделі безпосередньо в алгоритм реконструкції.

Неоднорідність ослаблення випромінювання в тілі пацієнта знижує контрастність і просторове розрізнення. У позитронному емісійному томографі для корекції використовують джерела трансмісійного випромінювання ^{68}Ge . У гібридних апаратах ПЕТ/КТ за результатами трансмісійних вимірювань за допомогою КТ вносять відповідні поправки.

З метою покращення роздільної здатності ПЕТ-системи вводять поправки на пробіг позитрона від місця народження до місця анігіляції. Цю поправку можна не вводити при роботі з ^{18}F (довжина вільного пробігу позитрона невелика – 2,39 мм), але вона важлива при застосуванні радіонуклідів ^{68}Ga і ^{82}Rb , у яких великий пробіг позитронів у тканинах (відповідно 9,3 і 16,5 мм). Серед інших поправок треба відзначити поправки на неколінеарність траєкторії анігіляційних гамма-квантів та на радіоактивний розпад ультракороткоживучих радіонуклідів. Зараз майже всі позитронні емісійні томографи в складі комбінованих діагностичних систем.

ПЕТ/КТ-сканер складається з таких основних частин:

- гентрі;
- модуль КТ;
- модуль ПЕТ (детектуюча система, електронні пристрої первинної обробки даних);
- стіл пацієнта;
- система збору та візуалізації інформації;
- додаткова віддалена робоча станція обробки зображень (опція).

Детектори, що застосовуються в ПЕТ, повинні характеризуватись високою чутливістю до анігіляційних гамма-квантів і низькою інертністю. У перших томографах застосовувались традиційні сцинтиляційні кристали $\text{NaI}(\text{TI})$. Але для них притаманно чимало недоліків: гігроскопічність, порівняно низька ефективність реєстрації анігіляційних гамма-квантів, високий рівень розсіяного випромінювання. Тому в 1977 році було запропоновано застосовувати в ПЕТ-томографах як детектор германат вісмуту ($\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, скорочено BGO). У монокристалі BGO центрами сцинтиляції є іони Bi^{3+} , тому він не потребує активації. Він має висо-

ку густину ($7,13 \text{ г/см}^3$), що забезпечує його високу чутливість (приблизно в 3 рази вищу порівняно з $\text{NaI}(\text{TI})$). BGO не гігроскопічний, не потребує додаткової ізоляції від вологи, тому детектори можуть мати малі розміри і щільно розміщуватись один біля одного. Час висвічування сцинтиляції в цьому монокристалі – 300 нс, що робить його цілком придатним для застосування в ПЕТ. Недоліком монокристалів BGO є більш низька інтенсивність світла, що виділяється в результаті потрапляння гамма-кванта, вона не перевищує 20% щодо до детектора, виготовленого з $\text{NaI}(\text{TI})$.

Сучасні детектори позитронного емісійного томографа виготовляють переважно з оксиортосилікату лютецію (LSO), оксиортосилікату лютецію-ітрію (LYSO) і оксиортосилікату гадолінію (GSO).

Оксиортосилікат лютецію $\text{Lu}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$ – його щільність – $7,4 \text{ г/см}^3$, час висвічування сцинтиляції – 40 нс, світловихід – 75% стосовно аналогічного параметра кристала $\text{NaI}(\text{TI})$.

Оксиортосилікат лютецію-ітрію – його щільність – $7,3 \text{ г/см}^3$, час висвічування сцинтиляції – 35 нс, світловихід – 75% стосовно аналогічного параметра кристала $\text{NaI}(\text{TI})$. При частковому заміщенні лютецію ітрієм у матриці відбувається поліпшення однорідності розподілу активатора церію по кристалу і поліпшення однорідності сцинтилятора. Застосування LSO та LYSO як детектора дозволяє збільшити чутливість у кілька разів порівняно з BGO.

Оксиортосилікат гадолінію $\text{Gd}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$ – його щільність – $6,7 \text{ г/см}^3$, час висвічування сцинтиляції – 43 нс, світловихід – 35% стосовно аналогічного параметра кристала $\text{NaI}(\text{TI})$.

Детектори сучасних позитронних емісійних томографів побудовані з окремих блоків.

Усі сучасні позитронні емісійні томографи побудовані на класичній багатокільцевій схемі. У цих системах використовуються збіги не тільки між парами детекторів, що розташовані на одному кільці, але й між детекторами, що перебувають на сусідніх кільцях (3D-режим). При реєстрації збігів між детекторами сусідніх кілець чутливість томографа збільшується приблизно в 5 разів. Окрім того, збільшується співвідношення сигнал/шум, а також статистична достовірність інформації.

У сучасному комбінованому томографі Biograph 64 TruePoint PET/CT:

- діаметр кільця – 84,2 см;
- розмір окремого детектора – $4 \times 4 \times 20$ мм;
- кількість детекторних кілець – 39 (опція – 52);
- кількість детекторів на кільці – 624;
- сумарна кількість детекторів – 24336 (опція – 32 448);
- аксіальне поле зору – 162 мм (опція – 216 мм);
- кількість зрізів – 81 (опція – 108);
- кількість детекторних блоків – 144;
- кількість кристалів у детекторному блоці – 169;
- кількість ФЕП на детекторний блок – 4.

Збір інформації проводять у часовому інтервалі, найбільш прийнятному для одержання якісних контрастних зображень. При використанні найбільш поширеного радіофармпрепарату ^{18}F -ФДГ збір інформації розпочинають приблизно через годину після ін'єкції.

Алгоритми реконструкції зображень. Якість зображення великою мірою залежить від алгоритму рекон-

струкції. Використовують аналітичні та ітеративні (алгебраїчні) алгоритми реконструкції зображень.

Комбіновані (гібридні) апарати

Останнім часом все більшого застосування набувають гібридні апарати [8-10]. Створені комбіновані апарати ОФЕКТ/КТ (комбінація однофотонного емісійного комп'ютерного томографа та комп'ютерного томографа) (рис. 3), ПЕТ/КТ (рис. 4) (комбінація позитронного емісійного томографа та комп'ютерного томографа), ПЕТ/МРТ (рис. 5) (комбінація позитронного емісійного томографа та магнітно-резонансного томографа), ОФЕКТ/ПЕТ/КТ (рис. 6) (комбінація однофотонного емісійного комп'ютерного томографа, позитронного емісійного томографа та комп'ютерного томографа).

При дослідженні хворих на тлі анатомічних структур отримують функціональні зображення. Чутливість і специфічність методу ОФЕКТ та ПЕТ покращуються шляхом кореляції з морфологічним діагностичним методом КТ.

У комбінованих системах застосовують мультidetекторні КТ. Висока швидкість КТ-сканування допомагає знизити дихальні артефакти і дозволяє візуалізувати структуру органів на піковому підсиленні після внутрішньовенного контрастування. У клінічній практиці при застосуванні комбінованих апаратів покращується точність діагностики. При застосуванні комбінованих апаратів можна з більшою достовірністю провести контроль за ефективністю проведеного лікування, тому



Рис. 3. ОФЕКТ/КТ Symbia Spect-CT (Siemens)

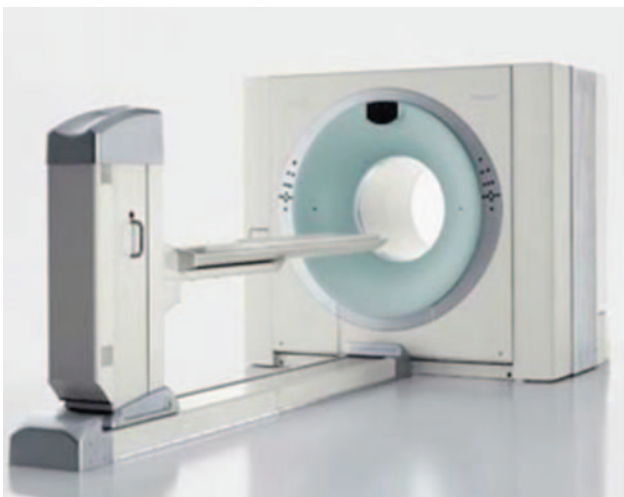


Рис. 4. ПЕТ/КТ Biograph 64 TruePoint (Siemens)

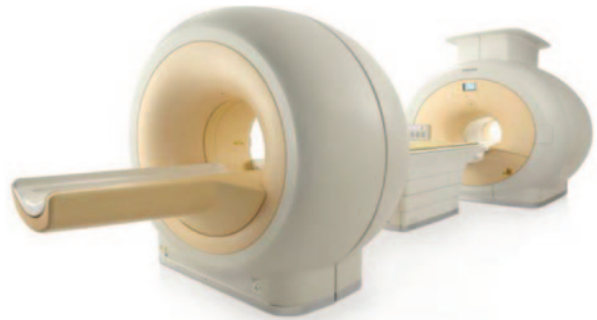


Рис. 5. ПЕТ/МРТ Philips Ingenuity TF



Рис. 6. ОФЕКТ/ПЕТ/КТ AnyScan (Mediso)

що лікар отримує як морфологічну, так і функціональну інформацію про стан регресії пухлини та метастазів. За допомогою гібридних апаратів проводять мінімальні інтервенційні втручання, наприклад біопсію гіперактивних лімфатичних вузлів, селективну біопсію життєздатних ділянок частково некротизованих пухлин тощо. Реконструйовані дані комбінованих досліджень можуть використовуватися при плануванні променевої терапії (топометрична підготовка пацієнтів).

ЛІТЕРАТУРА

- Щербина О.В. Современные методы лучевой диагностики – однофотонная эмиссионная компьютерная томография и позитронная эмиссионная томография // Международный медицинский журнал. – 2007. – Т. 13, № 1. – С. 108-116.
- Променева діагностика: (В4т.) / Коваль Г.Ю., Мечев Д.С., Мірошніченко С.І., Шармазанова О.П., Щербина О.В. та ін. / За ред. Г.Ю. Коваль. – К.: Медицина України, 2018. – Т. 1. – 302 с.
- Щербина О.В. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография – современный метод лучевой диагностики // Электроника и связь. – 2006. – № 5. – С. 79-85.
- English R. SPECT: single-photon emission computed tomography: a primer. – 3rd ed. – New York, 1995. – 223 p.
- Замятін С.С., Щербина О.В. Однофотонна емісійна комп'ютерна томографія: теоретичні основи та застосування в онкології // Елементарні процеси в атомних системах: Збірник наукових праць / За ред. А.М. Завілопуло. – Ужгород, 1998. – С. 68-76.
- Мечев Д.С., Щербина О.В. Позитронна емісійна томографія – теоретичні та клінічні аспекти // Радіологічний вісник. – 2011. – № 2. – С. 24-25.
- Позитронная эмиссионная томография: руководство для врачей / А.М. Гранов и др.; под ред. А.М. Гранова, Л.А. Тютина. — СПб: Фолиант, 2008. – 365 с.
- Труфанов Г.Е., Рязанов В.В., Дергунова Н.И. и др. Совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография (ПЭТ-КТ) в онкологии. – СПб: ЭЛБИ-СПб, 2005. – 105 с.
- PET and PET/CT: a clinical guide / Eds Eugene C. Lin, Abass Alavi. 2nd ed. – 2009. – 297 p.
- Shreve P., Townsend D. (Eds). Clinical PET-CT in Radiology. Integrated Imaging in Oncology. – New York: Springer, 2011. – 437 p.

ПРИВАТНО-ДЕРЖАВНЕ ПАРТНЕРСТВО ЯК РЕАЛЬНИЙ ШЛЯХ СУТТЄВОГО ПОКРАЩЕННЯ РЕНТГЕНОДІАГНОСТИКИ В КРАЇНІ

Коваленко Ю.М.

Київ

На сьогодні в бюджетних медичних закладах працює близько 8600 рентгенівських апаратів, 1650 флюорографів, 280 мамографів, 150 комп'ютерних томографів, 50 магнітно-резонансних томографів та 4200 ультразвукових сканерів, з яких понад 70% виробило свій технічний ресурс [1] і потребують ремонту або заміни.

На них виконується близько 20,0 млн рентгенологічних досліджень, понад 15,0 млн профілактичних флюорографій, близько 600,0 тис. мамографій, 150,0 тис. магнітно-резонансних та 450,0 тис. комп'ютерних томографій.

Така кількість досліджень не відповідає потребам системи охорони здоров'я.

Наприклад, по рентгенологічних дослідженнях ці потреби задовольняються бюджетними медичними установами лише на 5-7% [2].

Слід зауважити, що можливості відділень променевої діагностики бюджетних медичних закладів поступово скорочуються. Це пов'язано не тільки із скороченням мережі бюджетних медичних закладів, але й з виходом із ладу старого діагностичного обладнання та скороченням кількості рентгенологів [1, 2]. Оновлення щороку менше ніж 1% наявного парку рентгенодіагностичного обладнання [3] не дозволяє компенсувати вихід із ладу застарілих рентгенівських апаратів.

Тому залишається сподіватися лише на розвиток приватної медицини, яка з кожним роком все активніше просувається на ринок медичних послуг в Україні. За даними Kreston GCG, 40% ринку медичних послуг країни зосереджено в Києві, з яких 50% вже надають приватні медичні заклади [5]. І хоч поки що у населених пунктах чисельністю жителів до 100 тис. на частку приватних закладів припадає не більше ніж 10%, варто сподіватися, що цей показник поступово буде зростати. Приватні медичні заклади швидше адаптуються до вимог ринку та заповнюють вільні ніші. Вони, як правило, якісніше надають послуги пацієнтам, більш гідно порівняно з бюджетними медичними закладами оплачують роботу співробітників та позитивно ставляться до підвищення ними своєї кваліфікації [6].

Безумовно, не всі приватні медичні заклади мають відділення променевої діагностики, проте за останні 10 років у країні відкрилось багато приватних медичних центрів, які спеціалізуються саме на променевій діагностиці. Сьогодні понад половина магнітно-резонансних та комп'ютерних томографій та близько третини ультразвукових досліджень виконуються вже у приватних медичних закладах. На жаль, найповільніше поки що до приватного сектора рухається рентгенодіагностика, на яку припадає понад 80% усіх радіологічних досліджень. Проте поява невеликих медичних центрів, оснащених легкими цифровими рентгенодіагностичними комплексами (ЛЦРДК), а також підприємців-рентгенологів та підприємців-рентгенолаборантів може змінити ситуацію і в цьому секторі променевої діагностики. Саме вони можуть наблизити

рентгенодіагностику до населення, яке живе в невеликих населених пунктах. Натепер медичні центри, оснащені ЛЦРДК, працюють у містечках із населенням від 10,0 тис. мешканців.

Забезпечити високу ефективність рентгенодіагностики сьогодні неможливо без впровадження нових технологій, у т. ч. цифрової візуалізації рентгенівських зображень, телерентгенології та штучного інтелекту [2].

Крім того, зростання цін на енергоносії потребує раціонального використання приміщень, чого, на жаль, не спостерігається у переважній більшості бюджетних медичних закладів, які продовжують купувати рентгенівське обладнання минулого сторіччя – традиційні універсальні рентгенодіагностичні комплекси (РДК) на 2 та 3 робочі місця [3, 4] – та розміщувати їх у наявних стандартних рентгенівських кабінетах (рис. 1). Загальна площа рентгенівських відділень сягає 160,0 кв. м та більше.



Рис. 1. Процедурна з універсальним рентгенодіагностичним комплексом на 3 робочі місця площею 45,0 кв. м

Перехід від двох застарілих універсальних РДК на 3 робочі місця та флюорографа до двох цифрових базових рентгенографічних систем (ЦБРС) (рис. 2) і РДК на 1 робоче місце (перше) для проведення рентгеноскопії (рис. 3) дозволяє в разі зменшити необхідну площу процедурних та якнайменше на 20-30% скоротити витрати на обладнання та його експлуатацію.

Проте лише одиниці бюджетних медичних закладів йдуть раціональним шляхом переоснащення рентгенівських відділень, а витрати на обладнання значно перевищують розумний рівень [3, 4].

У той самий час підприємці-рентгенологи використовують легкі цифрові рентгенодіагностичні комплекси (ЛЦРДК) на базі палатних рентгенівських апаратів, для яких достатньо мати не рентгенівський кабінет, а кімнату для зберігання та використання. Це дозволяє зменшити необхідну площу для проведення рентгенодіагностики до 16-20 кв. м (рис. 4). У цьому разі одночасно в разі зменшуються витрати як на



Рис. 2. Процедурна площею 16,0 кв. м для ЦБРС із каталкою

закупівлю та експлуатацію рентгенівського обладнання, так і на утримання приміщення.

ЛЦРДК призначені для виконання цифрової рентгенографії легень, черепа та кінцівок у положенні пацієнта стоячи, сидячи та лежачи, на які припадає 80% усіх рентгенологічних досліджень [7]. Дійсно, у деякій кількості клінічних випадків, яка в окремих випадках може сягнути 20%, ЛЦРДК не дозволить виконати рентгенологічне дослідження пацієнту, але чи потрібно витратити не сотні тисяч, а мільйони гривень на ці 20%, слід ретельно аналізувати в кожному окремому випадку.

Так само і роблять приватні медичні центри, зупиняючись чи на ЛЦРДК, чи на більш потужному РДК, але переважна більшість із них не витрачає зайвих грошей на придбання та експлуатацію рентгенівського обладнання, тому що на це вони витрачають свої кошти, які вмійють рахувати!

Скільки рентгенологічних досліджень натеper припадає на частку приватних медичних закладів, сказати



Рис. 3. Процедурна площею 24,0 кв. м для проведення цифрової рентгеноскопії

важко через відсутність надання необхідних статистичних даних цими установами. Останні такі оцінки було зроблено 10 років тому в довіднику «Показники діяльності радіологічної служби України у 2008-2009 рр.» [8]. Тоді у відомчих та приватних закладах виконувалося понад 86% магнітно-резонансних томографій та понад 50% – комп'ютерних томографій. На їх частку також тоді припадало близько 16% ультразвукових досліджень (УЗД), 13% – рентгенологічних досліджень



Рис. 4. Розміщення ЛЦРДК у кімнаті зберігання та використання площею 20,0 кв. м

джен, 12% – мамографічних досліджень та всього 8% профілактичних флюорографій.

Безумовно, що через 10 років, що минули з того часу, ситуація змінилася, проте, на жаль, і сьогодні найменша частка радіологічних досліджень, виконаних не в бюджетних медичних установах, припадає саме на рентгенологічні дослідження. Значною мірою це пов'язано з наявністю великої кількості бюджетних рентгенівських кабінетів, де можна «безоплатно» зробити рентгенодіагностичне дослідження, низькою прибутковістю рентгенодіагностики та значною кількістю дозволів, які потрібно отримати від різних державних установ, щоб займатися цією діяльністю.

Додатковим стимулом для розвитку приватної рентгенодіагностики могло б бути зменшення кількості необхідних для роботи дозволів та впровадження в клінічну практику приватно-державного партнерства, досвід якого для високотехнологічних методів променевої діагностики є вже в Одесі та в Ужгороді, де міські державні органи охорони здоров'я закуповують у приватних радіологічних центрів послуги з комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії. При використанні приватно-державного партнерства бюджетні медичні установи звільняються від необхідності закупівлі та утримання дорогівартісного радіологічного обладнання, навчання персоналу та низки організаційних питань, що потребує значних фінансових ресурсів, яких, як правило, немає. Передача рентгенодіагностики на аутсорсинг приватним компаніям створює сприятливі умови для значного підвищення її ефективності за рахунок впровадження новітніх технологій та підвищення професійного рівня персоналу рентгенівських відділень. Але головне, що в рентгенодіагностику залучатимуться значні додаткові кошти, які раціонально при цьому витратяться.

Таким чином, приватно-державне партнерство є реальним шляхом суттєвого покращення рентгенодіагностики в країні з таких причин:

- потреби в рентгенодіагностиці в країні задовольняються менш як на 10%, а у держави відсутні кошти на реалізацію масштабних програм оновлення діагностичної бази в бюджетних медичних установах та її розширення;
- умови, у яких нині перебуває переважна більшість бюджетних медичних установ, не дозволяють їм ні раціонально оновлювати матеріально-технічну базу рентгенодіагностики та утримувати весь час діагностичне обладнання у працездатному стані, ні підвищувати професійну підготовку персоналу рентгенівських відділень, ні активно впроваджувати новітні цифрові та інформаційні технології;

- приватні компанії швидше адаптуються до потреб ринку і зацікавлені у впровадженні новітніх технологій, що дозволяє їм, зокрема, підвищувати ефективність рентгенодіагностики та отримувати додатковий прибуток, а також у наявності якісного рентгенодіагностичного обладнання, придбаного за цінами, які забезпечують повернення інвестицій за кілька років, та кваліфікованого медичного персоналу, що позитивно впливає на імідж медичного приватного закладу, у якому останній зацікавлений за рахунок конкуренції на ринку;
- впровадження приватно-державного партнерства, яке може забезпечити стабільний приплив пацієнтів, стимулює вкладання приватними компаніями коштів у розвиток приватної медицини та, зокрема, у рентгенодіагностику;
- погіршення стану бюджетної медицини найближчим часом зробить приватно-державне партнерство в багатьох випадках не бажаним, а єдиним реальним шляхом забезпечення життєздатності системи охорони здоров'я в країні, у чому ми можемо вже переконатися на прикладі використання приватно-державного партнерства у боротьбі з COVID-19, коли частина ПЛР-тестів, виконаних приватними лабораторіями, оплачується бюджетними коштами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мірошниченко С.І., Балашов С.В., Коваленко Ю.М. Променева діагностика в Україні на рівні XXI сторіччя – реалії і можливості // *Медичний ринок*. – 2016, осінь. – С. 7-13.
2. Балашов С.В., Коваленко Ю.М. Цифрова технологія візуалізації, телерентгенологія та штучний інтелект як складові сучасної рентгенодіагностики // *Медичний ринок*. – 2020. – С. 18-21.
3. Коваленко Ю.М., Василюк К.О. Особливості ринку радіологічного обладнання в Україні // *Медичний ринок*. – 2017. – С. 9-13.
4. Василюк К.О., Коваленко Ю.М. Чи буде в Україні променева діагностика XXI сторіччя // *Медичний ринок*. – 2018. – С. 7-23.
5. https://kreston-gcg.com/wp-content/uploads/2018/07/21.05.2018_med_cover_fin.pdf
6. Сватко Л.А. Платная vs бесплатная радиология // *Медичний ринок*. – 2018. – С. 30-31
7. Національне керівництво для лікарів, які направляють пацієнтів на радіологічні дослідження / МОЗ України, АРУ. – К.: Медицина України. — 78 с.
8. Показники діяльності радіологічної служби України в 2008-2009 рр.: довідник / О.А. Федько, Ю.М. Коваленко. – К., 2010. – 80 с.

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ РАДІОЛОГІВ

Питання «Освіта в радіології» у 2017 році було включено до порядку денного щорічної зустрічі керівництв радіологічних товариств ESR Annual Leadership Meeting у Барселоні та активно обговорювалося під час заходу. Зокрема, йшлося про нову концепцію європейського навчального оцінювання та вирівнювання радіологічної освіти у всій Європі. Було представлено оновлені всі три програми навчання радіологів:

1. EUROPEAN TRAINING CURRICULUM FOR SUBSPECIALISATION IN RADIOLOGY.

Curriculum for the Level III Training Programme (Subspecialisation beyond Year 5) (Edition February 2015)

ЄВРОПЕЙСЬКА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДЛЯ СУБСПЕЦІАЛІЗАЦІЇ В РАДІОЛОГІЇ

Навчальна програма для тренінгової програми III рівня (Субспеціалізація після 5-го року) (Видання, лютий 2015 р.).

2. REVISED EUROPEAN TRAINING CURRICULUM FOR RADIOLOGY (Edition March 2016).

Curriculum for the Level I Training Programme (Years 1-3). Curriculum for the Level II Training Programme (Years 4-5)

ПЕРЕГЛЯНУТА ЄВРОПЕЙСЬКА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДЛЯ РАДІОЛОГІЇ (Видання, березень 2016 р.).

Навчальна програма для навчальної програми I рівня (1-3 роки). Навчальна програма для програми підготовки II рівня (4-5 роки).

3. CURRICULUM FOR UNDERGRADUATE RADIOLOGICAL EDUCATION (Edition March 2017).

U-Level Curriculum

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДЛЯ НАВЧАЛЬНОЇ РАДІОЛОГІЧНОЇ

ОСВІТИ (Видання, березень 2017 р.). НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НА ДОДИПЛОМНОМУ РІВНІ

Після повернення із заходу Рогожин Володимир Олексійович запропонував зробити переклад європейських навчальних програм українською мовою, почавши з програм 1-5 років навчання, і взяв на переклад кілька їх розділів.

І вже у «Радіологічному віснику» № 3-4/2017 було надруковано переклад одного з розділів програми – «Программа последипломного обучения врачей-радиологов по субспециальности «Лучевая диагностика заболелаваний молочной железы – Breast imaging» (перевод и редактирование Божко Е.Н. и Рогожина В.А.). Цього року на початку літа він передав до редакції «Радіологічного вісника» переклад ще двох розділів програми «Нейрорадіологія» та «Педіатрична радіологія», які пропонуємо до вашої уваги.

Решта розділів програми також перекладені і будуть надані у наступних номерах журналу для ознайомлення.

У зв'язку з тим, що в Україні планується перехід на 3-річну інтернатуру за фахом «Радіологія», яка включає лише розділи променевої діагностики (рентгенодіагностика, ультразвукове дослідження, комп'ютерна томографія та магнітно-резонансна томографія), а також зміни відповідно до номенклатури спеціальностей (фах – радіолог, як за кордоном для всіх лікарів променевої діагностики), вважаємо, що цей матеріал буде корисним і для лікарів-інтернів, і для лікарів-рентгенологів, і для лікарів ультразвукової діагностики для того, щоб розуміти, який матеріал доведеться засвоїти або згадати, і для викладачів кафедр променевої діагностики, щоб розуміти, як перебудувати навчальні програми навчання майбутніх радіологів, а також програми циклів тематичного удосконалення післядипломної освіти.

ПРОГРАМА ПІСЛЯДИПЛОМНОГО НАВЧАННЯ ЛІКАРІВ-РАДІОЛОГІВ ЗА СУБСПЕЦІАЛЬНІСТЮ «НЕЙРОРАДІОЛОГІЯ — NEURORADIOLOGY»

(На основі Європейської програми післядипломної підготовки радіологів у редакції 2016 року)

РІВЕНЬ I (1-3 роки навчання) ОБСЯГ ЗНАТЬ

Нормальна анатомія і варіанти розвитку головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку й корінців нервів.

Нормальна анатомія краніоцервікального і спінального артеріального та венозного кровопостачання, її значення при виконанні інтервенційного втручання.

Типові інтраваскулярні та інтракутанні шляхи доступу при інтервенційних процедурах (головний мозок, склепіння та основа черепа, хребет і спинний мозок).

Основні вроджені захворювання головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку і корінців нервів.

Раціональний вибір методики візуалізації із застосуванням контрастних речовин при різних захворюваннях центральної і периферичної нервової системи.

Застосування променевих методів дослідження при інсультах, геморагіях та інших судинних захворюваннях головного мозку, їх диференціальна діагностика.

Можливості променевих методів у діагностиці черепно-мозкової та спінальної травми, розуміння їх неврологічних наслідків.

Особливості візуалізації і диференціальної діагностики запальних і дегенеративних захворювань білої речовини мозку.

Променева діагностика при доброякісних і злоякісних новоутвореннях склепіння та основи черепа, головного та спинного мозку, хребців, а також краніальних і спінальних нервів.

Значення радіонуклідної діагностики (ПЕТ, ПЕТ/КТ, ПЕТ/МРТ) в діагностиці патології центральної нервової системи, склепіння та основи черепа, хребта.

ПРАКТИЧНІ НАВИЧКИ

Проводити УЗД і УЗДГ сонних артерій.

Виконувати УЗД і УЗДГ внутрішньочерепних судин.

Виконувати базові судинні катетеризації і підшкірні методи інтервенції під контролем наставника.

Бути обізнаним в особливостях діагностичної та інтервенційної супрааортальної субтракційної ангіографії.

Бути обізнаним в особливостях діагностичної та інтервенційної спінальної субтракційної ангіографії.

Бути обізнаним у проведенні пункційних процедур під контролем променевих методів діагностики із застосуванням контрастних речовин (мієлографія, люмбальна пункція).

Вміти планувати КТ-обстеження у пацієнтів із захворюваннями головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, які найчастіше трапляються, і адаптувати їх проведення з максимально низьким променевим навантаженням, включаючи прийняття рішення про доцільність застосування контрастних препаратів.

Вміти планувати МРТ-обстеження у пацієнтів із захворюваннями головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, які найчастіше трапляються, здійснювати індивідуальний підхід при вирішенні питання про необхідність використання контрастних препаратів.

Володіти прийомами програмної постобробки зображень головного і спинного мозку, а також нервових корінців, включаючи мультипланарні реконструкції (МПП), проекції мінімальних/максимальних інтенсивностей (МІП), інструменти аналізу судинної системи.

КОМПЕТЕНТНІСТЬ І ВІДНОСИНИ

Обґрунтовувати показання до проведення різних променевих методів діагностики при захворюваннях головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта.

Вибирати метод, який найбільш підходить до діагностики різних захворювань головного мозку, черепа і хребта.

Вміти спілкуватися з пацієнтом з метою отримання його інформованої згоди перед проведенням діагностичної або інтервенційної процедури.

Вибирати оптимальні параметри для отримання якісного зображення черепа, головного мозку і хребта при виконанні рентгенографії, УЗД, УЗДГ, КТ та МРТ.

Застосовувати методи, спрямовані на зниження дози опромінення при рентгенографії і КТ головного мозку, черепа і хребта.

Застосовувати протоколи оптимальної візуалізації для КТ-досліджень мозку, черепа і хребта.

Застосовувати протоколи оптимальної візуалізації для МР-досліджень мозку, черепа і хребта.

Вміти контролювати і навчати персонал з питань отримання оптимальних зображень головного мозку, черепа і хребта.

Інтерпретувати й описувати рентгенограми, УЗД, УЗДГ, КТ- і МРТ-дослідження головного мозку, черепа і хребта.

Описувати результати дослідження онкологічних захворювань головного мозку, черепа і хребта.

Оцінювати власні недоліки в роботі і визначати умови, при яких доречно звернутися по допомогу при аналізі результатів досліджень.

Вміти правильно орієнтуватися при несподіваному виявленні нових результатів при виконанні будь-якого методу променевої діагностики головного мозку, черепа і хребта та своєчасно прийняти правильне рішення.

Вміти спілкуватися з пацієнтами та їхніми родичами, щоб пояснити їм результати візуалізації головного мозку, черепа і хребта.

Брати участь і виступати під контролем наставника в міждисциплінарних конференціях з питань захворювань нервової системи, включаючи питання судинних і онкологічних захворювань головного мозку, черепа і хребта.

РІВЕНЬ II (4-5 років навчання) ОБСЯГ ЗНАТЬ НОРМАЛЬНА АНАТОМІЯ

Добре знати нормальну анатомію головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта і спинного мозку, а також анатомію периферичних нервів.

Впевнено аналізувати й описувати нормальні варіанти головного мозку і хребта за результатами рентгенографії, КТ та МРТ.

Впевнено описувати кістки склепіння, основи черепа і хребта за результатами рентгенографії.

Впевнено розрізняти сіру і білу речовину головного мозку, базальні ганглії, шлуночки, цистерни і черепні нерви за даними КТ і МРТ.

Впевнено розрізняти хребці, міжхребцеві диски, дуральний мішок, спинний мозок і кінський хвіст за даними КТ і МРТ хребта.

Чітко розрізняти дугу аорти, сонні артерії, судини вілізівського кола, внутрішньочерепні артерії, хребетні артерії та артерії спинного мозку за даними ангіографії.

Вміти відрізнити нормальні анатомічні варіанти на різних зображеннях і відрізнити їх від патології.

ВРОДЖЕНА ПАТОЛОГІЯ І ПОРУШЕННЯ РОЗВИТКУ

Розуміти особливості формування вад розвитку кори головного мозку, у тому числі фокальної кортикальної дисплазії, полімікрогрії, гетеротопії (субепідемічної, фокальної підкіркової, ламінарної), лісенцефалії, пахігрії, (гемо) мегаенцефалії, мікролісенцефалії, шизенцефалії.

Вміти описувати особливості семіотики агенезії і дисгенезії мозолистого тіла та голопрозенцефалії (лобарної, алобарної, семілобарної).

Описувати особливості аномального формування заднього мозку і задньої черепної ямки, включаючи вади розвитку Кіарі, спектр патології Денді Уокера і вади розвитку молярного зуба (аплазія мозочка, включаючи синдром Joubert).

Розуміти особливості візуалізації ушкоджень білої речовини головного мозку при затримці розвитку мозку недоношеної дитини / перивентрикулярної лейкодистрофії (PVL).

Описувати особливості візуалізації гіпоксичної ішемічної енцефалопатії доношеної дитини після важкої гострої асфіксії.

Описувати особливості візуалізації гіпоксичної ішемічної енцефалопатії доношеного немовляти після тривалої часткової гіпоксії.

Розуміти особливості клініки, візуалізації, екстракраніальних проявів, діагностичних критеріїв і клінічні особливості туберозного склерозу, хвороби Штурге – Вебера, нейрофіброматозу I і II типу та інших поширених факоматозів.

Мати уявлення про особливості візуалізації при сегментарних судинних синдромах.

Розуміти загальні особливості візуалізації спадкових метаболічних станів і лейкодистрофії.

НЕЙРОВАСКУЛЯРНА ПАТОЛОГІЯ

Перерахувати основні типи інсультів.

Розуміти значення актуальності підходу «час — мозок» у візуалізації інсультів.

Добре знати комплексні параметри оцінки інсульту за допомогою МРТ і КТ, включаючи дифузійно-зважену МРТ, перфузійну МРТ і КТ, КТА і МРА.

Перерахувати параметри перфузії, що відносяться до візуалізації інсульту, описати їх взаємозв'язок і обмеження.

Перерахувати й описати основні інтервенційні нейрорадіологічні втручання у пацієнтів з ішемічним інсультом.

Описати діагностичний і терапевтичний підхід у пацієнтів з ішемічними інсультами задньої черепної ямки — оклюзії основної артерії.

Описати інтервенційні підходи при стенозах внутрішньомозкових артерій.

Розуміти особливості променевої діагностики, відповідні клінічні ознаки й алгоритм візуалізації у пацієнтів із венозними інсультами (венозний тромбоз).

Описати променеву семіотику і клінічні особливості субарахноїдальних крововиливів (САК).

Описати типовий алгоритм застосування променевих методів діагностики при спонтанному субарахноїдальному крововиливі (САК).

Розуміти основні ускладнення САК і описати їх характерні семіотичні ознаки.

Розуміти й описувати особливості візуалізації і відповідні гемодинамічні параметри при вазоконстрикції.

Диференціювати атипові і типові внутрішньомозкові крововиливи.

Перерахувати основні причини атипових і типових внутрішньомозкових крововиливів.

Описати алгоритми променевої діагностики у пацієнтів з атиповими і типовими внутрішньомозковими крововиливами.

Перерахувати різні типи інтра- та екстракраніальних судинних мальформацій.

Описати особливості візуалізації і терапевтичні підходи при судинних мальформаціях, включаючи артеріовенозні мальформації, дуральні артеріовенозні фістули, кавернозні гемангіоми і каротидно-кавернозні співустя.

Розуміти особливості візуалізації і диференціальної діагностики венозних аномалій розвитку.

Описати особливості візуалізації і диференціальної діагностики капілярних телеангіоектазій.

Описати особливості візуалізації різних типів внутрішньочерепних аневризм: мішечкуватих, розсікаючих (розшаровуючих), веретеноподібних (фузіформних), гігантських, інфекційних.

Описати особливості візуалізації при інтра- та екстракраніальних артеріальних дисекціях.

Описати особливості візуалізації формування заднього синдрому зворотної енцефалопатії.

Описати цереброваскулярні ураження, пов'язані з артеріальною гіпертензією.

Описати типові ознаки розвитку смерті мозку за даними променевих методів дослідження.

Описати типові ознаки і клінічні особливості розвитку венозної оклюзії.

Описати особливості візуалізації і диференціальної діагностики кавернозних мальформацій.

Описати особливості візуалізації цереброваскулярних захворювань, не пов'язаних із розвитком атеросклерозу і гіпертонічної хвороби (Моуа-Моуа, CADASIL — церебральна автосомно-домінантна артеріопатія з підкірковими інфарктами і лейкоенцефалопатією).

НЕЙРОТРАВМИ

Перерахувати типові алгоритми візуалізації при гострих травматичних ушкодженнях головного мозку.

Описати типові особливості візуалізації та основні клінічні прояви епідуральної гематоми.

Описати типові особливості візуалізації та основні клінічні прояви субдуральної гематоми.

Описати типові особливості візуалізації та основні клінічні прояви субарахноїдального крововиливу (САК).

Описати типові особливості візуалізації та основні клінічні прояви травматичної контузії паренхіми головного мозку.

Описати типові особливості візуалізації та ознаки загрози підвищення внутрішньочерепного тиску.

Описати типові ознаки переломів склепіння та основи черепа, включаючи скроневу кістку.

Описати типові особливості візуалізації і клінічні ознаки не випадкової (насильницької) травми у дітей (NAI).

Описати типові особливості візуалізації при травматичному пошкодженні інтра- та екстракраніальних судин.

ВНУТРІШНЬОЧЕРЕПНІ ПУХЛИНИ

Перерахувати найбільш поширені внутрішньочерепні пухлини.

Описати типові особливості візуалізації інтракраніальних метастазів різних первинних пухлин.

Перерахувати критерії градації астроцитом/гліом відповідно до класифікації ВООЗ (WHO).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви астроцитом.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви пілоцитарної астроцитоми.

Описати особливості візуалізації, основні клінічні прояви та локалізацію гігантоклітинних астроцитом.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви різних форм пухлин стовбура мозку.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви гліом зорового тракту.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви епендимом.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви медулобластоми.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви атипичних тератоїдних і рабдоїдних пухлин (ATRT).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви папілом і карцином судинного плексуса.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви первинних і вторинних лімфом головного мозку.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви селярної і параселярної пухлин.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви мікро- і макроадемом гіпофіза.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви пухлин пінеальної залози.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви менингіом.

Перерахувати особливості візуалізації атипичних форм менингиом (менингосаркоми і гемангіоперіцитом).

Перерахувати особливості візуалізації і локалізації гамартом таламуса (tuber cinereum).

Перерахувати особливості візуалізації змін при синдромі Лермітта – Дюкло (Lhermitte – Duclos) і його

зв'язок із синдромом Коудена (Cowden) — диспластична церебральна гангліоцитом (COLD синдром).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви олігодендрогліоми.

Описати особливості візуалізації гангліогліом, гангліоцитом і дисембріопластичних нейроепітеліальних пухлин (DNET).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви шванном черепно-мозкових нервів, включаючи вестибулярну шванному («акустичний неврит»), шванному трійчастого і лицьового нервів.

Описати особливості візуалізації хордоми клівуса (ската Блюмменбаха).

Описати особливості візуалізації і диференціальної діагностики різних пухлин орбіти й скроневої кістки.

Описати особливості візуалізації і диференціальної діагностики різних пухлин склепіння та основи черепа.

ЗАПАЛЬНІ, ІНФЕКЦІЙНІ І ДЕГЕНЕРАТИВНІ ПРОЦЕСИ

Описати типові зміни головного мозку у віковому аспекті.

Описати типові та атипичні радіологічні й клінічні ознаки розсіяного склерозу.

Диференціювати вогнища демієлінізації білої речовини з віковими змінами.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви деменції типу Альцгеймера, а також інших форм деменцій.

Мати базове розуміння особливостей візуалізації при хворобі Паркінсона та її нетипових синдромах, включаючи мультисистемну атрофію і прогресуючий супрануклеарний параліч (PSP).

Описати типові ознаки змін ЦНС і основні клінічні ознаки гепатолентикулярної дегенерації — хвороби Вілсона (Wilson).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви гострої й хронічної печінкової енцефалопатії.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви екзогенних токсичних і набутих метаболічних станів (синдром осмотичної демієлінізації, гіпер-або гіпоглікемія, метаболічні порушення обміну заліза і міді, зловживання етанолом).

Добре розуміти типові та атипичні особливості прояву герпес-вірусного ураження (HSV), розбиратися в терміновості терапевтичної концепції.

Описати особливості та обмеження візуалізації при менингіті.

Перерахувати типові ускладнення менингіту й описати особливості їх візуалізації.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви різних стадій розвитку внутрішньомозкових абсцесів.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви туберкульозного менингіту і внутрішньомозкових туберкулом.

Мати базове розуміння про вроджені інфекції головного мозку включно з токсоплазмозом, цитомегаловірусом (ЦМВ), краснухою та герпес-вірусом.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви саркоїдозу.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви васкулітів ЦНС.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви при СНІД:(HIV).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви ускладнень СНІДу.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви пріонних інфекцій.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви грибкових інфекцій.

Описати особливості візуалізації і причини змін у мозку після променевої та хіміотерапії.

Описати особливості візуалізації паранеопластичних синдромів, що розвиваються в центральній нервовій системі.

ГІДРОЦЕФАЛІЯ

Мати базове уявлення про продукування, циркуляцію і резорбцію ЦСР (CSF).

Знати і диференціювати різні типи гідроцефалії та їх причини.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви гідроцефалії з нормальним тиском.

Описати особливості візуалізації, причини та основні клінічні прояви закритої гідроцефалії.

Описати особливості візуалізації, причини та основні клінічні прояви порушення абсорбції ЦСР.

Описати особливості візуалізації і перерахувати основні причини стенозу водопроводу.

Описати метод оцінки потоку ЦСР, заснований на базі візуалізації зображень.

Мати загальне уявлення про різні підходи до лікування гідроцефалії, включаючи шунтування (вентрикулостомію) третього шлуночка.

ХРЕБЕТ

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості спінальних мальформацій, включаючи *spina bifida aperta*, *spina bifida occulta*, менингомієлоцеле, дермальний синус, роздвоєння спинного мозку, сколіоз.

Диференціювати стабільні і нестабільні переломи хребта.

Диференціювати компресійні переломи хребців на тлі доброякісних і злоякісних процесів.

Описати особливості візуалізації мієлопатії і перерахувати загальні причини її виникнення.

Описати особливості візуалізації спінальних метастазів, включаючи визначення критеріїв компресії спинного мозку.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості ішемії спинного мозку.

Перерахувати найбільш поширені інтраспінальні пухлини.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості пухлин спинного мозку (епендимома, астроцитома, гемангіобластома).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості спінальних менингіом.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості поперечного мієліту (ТМ), гострого дисемінованого енцефаломієліту (АЕМ), оптичного нейромієліту (NMO).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості спінальної маніфестації розсіяного склерозу.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості інфекційних захворювань хребта і спинного мозку, включаючи спондилодисцит.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості спінальних судинних мальформацій.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні особливості сирингогідромієлії.

Описати особливості візуалізації хорди хребта.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації дегенеративних захворювань дисків, хребців і дуговідросткових суглобів.

Описати техніку виконання черезшкірних та ендovasкулярних інтервенційних втручань при патології хребців і спинного мозку.

ЕПІЛЕПСІЯ

Перерахувати основні причини судомних станів у дітей і дорослих.

Описати типовий алгоритм візуалізації пацієнтів із судорожним станом.

Описати особливості візуалізації мезіального темпорального склерозу.

Описати особливості візуалізації при епілептично-му статусі.

ПЕРИФЕРИЧНА НЕРВОВА СИСТЕМА

Описати типовий алгоритм і особливості візуалізації брахіальної плексопатії.

Описати типовий алгоритм і особливості візуалізації люмбосакральної плексопатії.

Описати типовий алгоритм і особливості візуалізації нейропатій.

Описати особливості візуалізації пухлинних і запальних уражень периферичних нервів.

ПРАКТИЧНІ НАВИЧКИ

Вибирати найбільш інформативний метод візуалізації для вирішення наявної клінічної проблеми.

Вибирати найбільш ефективну інтервенційну процедуру (ендоваскулярну або черезшкірну) для вирішення наявної клінічної проблеми.

Вибирати контрастний препарат, який найбільш підходить для досягнення оптимальної візуалізації змін при наявній клінічній проблемі.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника УЗД мозку в дітей.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника УЗДГ інтракраніальних судин.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника діагностичну ангиографію судин головного мозку.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника внутрішньоартеріальний тромболізис при ішемічному інсульті.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника механічну реканалізацію при ішемічному інсульті.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника нейроінтервенційну терапію при гострій оклюзії базилярної артерії.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника ендovasкулярне лікування інтракраніальних аневризм.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника спінальну ангиографію.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника інтервенційні втручання на дисках, хребцях і дуговідросткових суглобах включно з виконанням дискографії і біопсії.

Спостерігати за виконанням або виконувати під контролем наставника дискографію, ін'єкції в ділянку дуговідросткового суглоба і вертебропластику.

Впевнено планувати КТ-дослідження головного мозку і хребта з індивідуальним зниженням дози опромінення до розумних показників.

Планувати проведення перфузійних досліджень на КТ і МРТ, включаючи визначення об'єму і швидкості введення контрастної речовини та кількості серій збору даних.

Впевнено планувати МРТ-дослідження головного мозку і хребта з його адаптацією до індивідуальних показань до застосування контрастного препарату й роздільної здатності.

Планувати і проводити розширені КТ- і МРТ-дослідження включно з виконанням перфузійної КТ і МРТ, візуалізації тензора дифузії, функціональної МРТ і протонної МР-спектроскопії.

Впевнено виконувати програмну постобробку зображень головного і спинного мозку, а також нервових корінців, включаючи мультипланарну реконструкцію (МПР), проєкції мінімальних/максимальних інтенсивностей (МІП і МініП), DTI, функціональні МРТ і накладання зображень.

КОМПЕТЕНТНІСТЬ І ВЗАЄМОВІДНОСИНИ

Впевнено обґрунтовувати застосування методів візуалізації та інтервенційних процедур при різних захворюваннях головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку й периферичної нервової системи.

Впевнено вибирати найбільш інформативний метод візуалізації при різних захворюваннях головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку й периферичної нервової системи.

Впевнено спілкуватися з пацієнтом для отримання інформованої згоди для проведення діагностичної або інтервенційної процедури при різних захворюваннях головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку й периферичної нервової системи.

Впевнено вибирати оптимальні параметри візуалізації для рентгенографічних, ультразвукових, КТ- та МРТ-досліджень мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку й периферичної нервової системи.

Впевнено застосовувати методи зниження доз опромінення для рентгенографічних і КТ-досліджень мозку, склепіння та основи черепа, хребта.

Вміти розробляти максимально короткий за часом алгоритм візуалізації при інсультах.

Впевнено виконувати та інтерпретувати результати візуалізації при інсультах.

Впевнено розробляти протоколи візуалізації і стандартні операційні процедури для КТ-досліджень мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку, периферичної нервової системи включно із застосуванням внутрішньовенного контрастування, позиціонування, просторової і тимчасової роздільної здатності.

Впевнено застосовувати протоколи візуалізації і стандартні робочі процедури для МРТ-досліджень головного мозку та хребта включно із застосуванням внутрішньовенного контрастування, просторової і тимчасової роздільної здатності.

Здійснювати контроль за роботою і навчання персоналу з питань отримання максимально інформативного зображення головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку, периферичної нервової системи.

Впевнено судити про якість зображень, отриманих нейрорадіологічними методами, і розробляти стратегію поліпшення якості зображень.

Впевнено інтерпретувати й описувати рентгенограми, результати УЗД, УЗДГ, КТ- і МРТ-досліджень при дослідженні головного мозку та хребта.

Описувати нейроонкологічні дослідження відповідно до міжнародних стандартів, які застосовуються до конкретної ситуації.

Оцінювати власні недоліки в роботі і визначати умови, при яких доречно звернутися по допомогу при аналізі результатів досліджень головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку, периферичної нервової системи.

Вміти правильно орієнтуватися при несподіваному виявленні нових результатів при виконанні будь-якого методу променевої діагностики головного мозку, склепіння та основи черепа, хребта, спинного мозку, периферичної нервової системи і своєчасно повідомляти про це.

Впевнено спілкуватися з пацієнтами та їхніми родичами з питань проведення досліджень і аналізу їх результатів.

Брати участь і самостійно виступати на міждисциплінарних конференціях з питань захворювань нервової системи, включаючи питання судинних і онкологічних захворювань головного мозку, черепа і хребта, спинного мозку та периферичної нервової системи.

ПРОГРАМА ПІСЛЯДИПЛОМНОГО НАВЧАННЯ ЛІКАРІВ-РАДІОЛОГІВ ЗА СУБСПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ПЕДІАТРИЧНА РАДІОЛОГІЯ — PAEDIATRIC RADIOLOGY»

(На основі Європейської програми післядипломної підготовки радіологів у редакції 2016 року)

РІВЕНЬ I (1-3 роки навчання) ОБСЯГ ЗНАТЬ

Описати нормальну педіатричну анатомію й нормальні варіанти, що мають особливе значення для нормального дозрівання та зростання.

Розуміти особливості візуалізації захворювань, що найчастіше трапляються у педіатричній віковій групі педіатричній віковій групі.

Знати принципи створення сприятливих умов для дітей.

Розуміти особливості застосування методів візуалізації у дітей, основні показання до проведення УЗД, КТ та МРТ.

Розуміти високу чутливість дітей до іонізуючої радіації.

Мати глибоке розуміння принципу ALARA й особливих вимог до радіаційної безпеки та дозування контрастних препаратів щодо маси тіла дитини.

Перерахувати основні вроджені розлади різних відділів тіла у дітей та їх значення в процесі подальшого розвитку дитини.

Бути ознайомленим з особливостями візуалізації змін головного і спинного мозку в новонароджених, немовлят і дітей, які найчастіше трапляються, включаючи черепно-мозкову травму (випадкову і не випадкову), вроджену патологію головного мозку і хребта, гіпоксичне пошкодження головного мозку, крововилив у мозок.

Розуміти особливості візуалізації захворювань грудної клітки у дітей, включаючи бронхіоліт, пневмонію, плевральний випіт, пневмоторакс, аспірацію стороннього тіла, новоутворення середостіння, тимуса і варіанти його розвитку, вади розвитку дихальних шляхів і атрезії стравоходу.

Розуміти особливості візуалізації загальних розладів черевної порожнини, у тому числі кишкової непрохідності, некротизуючого ентероколіту, тупої травми, пневмоперитоніуму і черевних новоутворень.

Розуміти особливості візуалізації різних градацій міхурово-сечовідного рефлюксу й аномалій уретри.

Розуміти особливості візуалізації рефлюксу, мальротатії, хвороби Гіршпрунга та анальної атрезії.

Розуміти особливості візуалізації загальних розладів скелетної системи у дітей, включаючи переломи (випадкові і не випадкові), дисплазії кісток, пухлини, остеомієліт, суглобовий випіт, хворобу Легга – Кальве – Пертеса та юнацький епіфізеоліз головки стегнової кістки.

ПРАКТИЧНІ НАВИЧКИ

Виконувати під контролем наставника ультразвукові дослідження голови при гідроцефалії, субепіндімальному і внутрішньошлуночковому крововиливах, перивентрикулярній лейкомаляції і пухлинах у новонароджених і немовлят.

Виконувати під контролем наставника ультразвукове обстеження грудної клітки для оцінки плевраль-

ного випоту, консолідації легеневої тканини і нормального тимуса у новонароджених, немовлят і дітей.

Проводити під контролем наставника ультразвукове обстеження черевної порожнини новонароджених, дітей грудного та раннього віку для діагностики гіпертрофічного пілоричного стенозу, гострої кишкової інвагінації, гострого апендициту, непрохідності і завороту кишечника, пахової грижі.

Проводити під контролем наставника ультразвукове обстеження черевної порожнини новонароджених, дітей грудного та раннього віку для виявлення новоутворень черевної порожнини і таза, уретерогідронефрозу, уролітіазу, нефрокальцинозу і кістозних змін у нирках.

Проводити під контролем наставника ультразвукове обстеження черевної порожнини для діагностики причин болю внизу живота у дівчаток різного віку.

Виконувати під контролем наставника ультразвукове обстеження мошонки при гострому болю і новоутвореннях мошонки у хлопчиків різного віку.

Виконувати під контролем наставника ультразвукове обстеження головки стегна при вродженій дисплазії кульшових суглобів і транзиторному синовіті у дітей різного віку.

Виконувати рутинні рентгеноскопічні дослідження із застосуванням контрастних речовин шлунково-кишкової системи і сечовивідних шляхів, включаючи видільну цистоуретерографію у новонароджених, дітей грудного та раннього віку.

Планувати й контролювати належне виконання рентгенограм, КТ та МРТ у новонароджених, дітей грудного та раннього віку.

Правильно виконувати позиціонування при виконанні рентгенограм у новонароджених, немовлят і дітей.

Планувати протоколи і проводити КТ-дослідження у новонароджених, немовлят і дітей та адаптувати їх до індивідуальної клінічної ситуації.

Планувати протоколи і проводити МР-дослідження у новонароджених, немовлят і дітей та адаптувати їх до індивідуальної клінічної ситуації.

Виконувати необхідні завдання комп'ютерної постобробки зображень для педіатричних досліджень, включаючи багатопланові реконструкції (MPR), проєкції максимальної та мінімальної інтенсивності (MIP, MinIP), програми для аналізу судинної системи.

Вивчити інтервенційні методи в педіатричній радіології, наприклад ведення хворих дітей з інвагінацією.

КОМПЕТЕНТНІСТЬ І ВІДНОСИНИ

Обґрунтовувати використання методів візуалізації у новонароджених, немовлят і дітей інших вікових груп.

Вибирати найбільш ефективний метод візуалізації при патології у дітей.

Вміти спілкуватися з батьками та опікунами для отримання інформованої згоди перед діагностичною процедурою у дітей.

Вибирати оптимальні параметри для отримання якісного зображення при рентгенографії, УЗД, КТ та МРТ у дітей різного віку.

Застосовувати методику зниження дози опромінення при рентгенологічних і КТ-дослідженнях дітей різного віку.

Застосовувати оптимізовані протоколи візуалізації для КТ-досліджень дітей різного віку.

Застосовувати оптимізовані протоколи візуалізації для МР-досліджень дітей різного віку.

Здійснювати контроль і навчання персоналу правилам роботи для отримання оптимального зображення при різних методах візуалізації у дітей різного віку.

Інтерпретувати й описувати рентгенограми, результати ультразвукових методів дослідження, включаючи доплерівські, результати КТ- і МРТ-досліджень дітей різного віку.

Оцінювати власні недоліки в роботі і визначати умови, при яких доречно звернутися по допомогу при аналізі результатів досліджень дітей різного віку.

Вміти правильно орієнтуватися при несподіваному виявленні нових результатів при виконанні будь-якого методу променевої діагностики у дітей різного віку та своєчасно прийняти правильне рішення.

Самостійно спілкуватися з батьками та опікунами з усіх питань результатів візуалізації у дітей різного віку.

Брати участь і виступати під контролем наставника на міждисциплінарних конференціях з питань патології у дітей різного віку.

РІВЕНЬ II (4-5 років навчання) ОБСЯГ ЗНАТЬ

Мати глибоке розуміння анатомічних процесів розвитку дітей.

Описати нормальні анатомічні варіанти розвитку в дітей, які можуть імітувати захворювання.

Мати загальне уявлення про ембріологію стосовно педіатричних захворювань.

Мати базове розуміння різних етапів розвитку ембріона і плода та їх візуалізації при УЗ- і МР-дослідженнях.

Розуміти й описати принципи, що визначають створення сприятливої обстановки для дітей.

Розуміти принцип ALARA, оцінки променевого навантаження та шляхи її зниження у дітей.

Перерахувати й описати рекомендовані алгоритми візуалізації у дітей.

Мати глибокі знання про показання і протипоказання до введення контрастних препаратів дітям різного віку, включаючи новонароджених.

ГОЛОВНИЙ МОЗОК І ХРЕБЕТ

Описати особливості візуалізації та основні клінічні ознаки вроджених вад розвитку головного мозку (докладніше в розділі програми — нейрорадіологія, розділ «Вроджені аномалії розвитку»).

Описати особливості візуалізації, причини та основні клінічні прояви гідроцефалії у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації, причини та основні клінічні прояви субепіндимального і внутрішньолучкового крововиливів у немовлят.

Описати особливості візуалізації, причини та основні клінічні прояви перивентрикулярної лейкомаляції.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації і основних клінічних проявів підвищеного внутрішньочерепного тиску в немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів пухлин головного мозку в немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів при травмах головного мозку в немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів невідповідної травми (non-accidental trauma) у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів внутрішньочерепних інфекційних процесів (включаючи антенатальні інфекції) у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів ішемії, інсультів у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів патології гіпофіза у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів спінальних мальформацій, у тому числі spina bifida aperta, spina bifida occulta, менингомієлоцеле, дермальний синус, мальформації розщеплення спінальної хорди у немовлят, дітей і підлітків.

ГОЛОВА І ШЕЯ

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів основних вроджених вад розвитку ділянки голови і шиї, включаючи орбіту, ніс, глотку, скроневу кістку, у немовлят, дітей і підлітків (докладніше див. розділ «Голова і шия»).

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів запальних і інфекційних захворювань голови та шиї у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання про пухлини ділянки голови та шиї у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів травматичних ушкоджень ділянки голови і шиї у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації захворювань щитоподібної залози у немовлят, дітей і підлітків.

ГРУДНА ПОРОЖНИНА

Описати особливості рентгенографічної картини нормального тимуса і варіантів його розвитку в немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей рентгенографічної візуалізації вроджених аномалій бронхів і грудної клітки (секвестрація легенів, кістозна аденоматозна мальформація, лобарна емфізема, бронхіальна атрезія) у немовлят, дітей і підлітків.

Описати рентгенографічні особливості неонатального респіраторного дистресу в недоношених дітей і новонароджених.

Описати рентгенографічні особливості діагностики аспірації чужорідного тіла у немовлят, дітей і підлітків.

Описати рентгенографічні особливості діагностики бронхіоліту у немовлят, дітей і підлітків.

Описати рентгенографічні особливості діагностики кістозного фіброзу в немовлят, дітей і підлітків.

Описати рентгенографічні особливості діагностики консолідації легеневої тканини, пневмонії та ускладнень пневмонії у немовлят, дітей і підлітків.

Описати рентгенографічні особливості діагностики плеврального випоту в немовлят, дітей і підлітків.

Описати рентгенографічні особливості діагностики пневмотораксу в немовлят, дітей і підлітків.

Описати рентгенографічні особливості діагностики вроджених вад розвитку легень і дихальних шляхів в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації інфільтративних захворювань легень в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації ускладнень мета-статичних уражень легень у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації новоутворень середостіння (герміногенні пухлини, кістозні медіастинальні пухлини, лімфаденопатії, лімфому, нейрогенні пухлини) у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації вродженої діафрагмальної грижі, паралічу діафрагми та евентрації у немовлят, дітей і підлітків.

КАРДІОВАСКУЛЯРНА ДИТЯЧА РАДІОЛОГІЯ

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів основних вроджених вад розвитку серцево-судинної системи, включаючи аномалії аортальної дуги у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації, причин виникнення та основних клінічних проявів артеріальної гіпертензії у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації, причин виникнення та основних клінічних проявів запальних і інфекційних захворювань серцево-судинної системи у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів травматичних ушкоджень серцево-судинної системи у немовлят, дітей і підлітків.

Мати глибокі знання особливостей візуалізації та основних клінічних проявів судинних мальформацій і судинних пухлин у немовлят, дітей і підлітків.

ТРАВНИЙ ТРАКТ

Описати рентгенографічні особливості діагностики атрезії стравоходу в новонароджених.

Описати особливості візуалізації некротизуючого ентероколіту в новонароджених.

Описати особливості візуалізації пневмоперитоніуму в новонароджених.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви аноректальних мальформацій у новонароджених.

Описати особливості візуалізації гіпертрофічного пілоричного стенозу в новонароджених і немовлят.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви шлунково-кишкової непрохідності у новонароджених.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви хвороби Гіршпрунга у новонароджених, немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви шлунково-стравохідного рефлюксу в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви кишкових мальротаций і завороту в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви кишкової інвагінації у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви апендициту в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви перитоніту в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви пахової грижі у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви запальних захворювань кишечника і відповідних ускладнень у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви тупої травми черевної порожнини у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви сторонніх тіл шлунково-кишкового тракту в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви розладів гепатобіліарної системи (жовтяниця у немовлят, біліарна атрезія, кіста холедоха, доброякісні пухлини печінки) у немовлят, дітей і підлітків.

Описати основні порушення біліарної системи за даними УЗД і МР-холангіопанкреатографії (МРХПГ) у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви порушень портального кровообігу в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви патології підшлункової залози у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви патології селезінки у немовлят, дітей і підлітків.

СЕЧОСТАТОВА СИСТЕМА

Описати основні вади розвитку нирок, такі як підковоподібна нирка, ектопія або злиття.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви вад розвитку верхніх і нижніх сечових шляхів у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви інфекцій сечовивідних шляхів у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви різних градацій міхурово-сечовідного рефлюксу і аномалій уретри (за даними видільної цистуроетрографії).

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви уретерогідронефрозу в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви кістозних захворювань нирок у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації сечокам'яної хвороби і нефрокальцинозу в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви онкологічних захворювань черевної порожнини у немовлят, дітей і підлітків, включаючи нейробластому, пухлину Вільмса, гепатобластому, лімфому Беркітта, їх диференціальну діагностику.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви основних захворювань надниркових залоз у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви порушень сексуального розвитку в новонароджених і немовлят.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви розладів пубертатного розвитку в немовлят і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви гінекологічних порушень (вад розвитку, кіст яєчників і пухлин) у дівчаток.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви патології яєчок і мошонки у хлопчиків.

М'ЯЗОВО-СКЕЛЕТНА СИСТЕМА

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви переломів (випадкових і не випадкових) у новонароджених, немовлят, дітей і підлітків.

Розуміти медико-правові аспекти насильницької травми.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви комплексної травми у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви дисплазії кісток (ахондроплазія, недосконалість остеогенезу, вроджені порушення обміну речовин) у дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви рахіту.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви інфільтративних уражень кісткового мозку в немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви гемоглобінотатій, включаючи серпоподібноклітинну форму і таласемії.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви пухлин кісток у дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації суглобових випотів у дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви остеомієліту і септичного артрити в дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви ювенільного ревматоїдного артрити в дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви вроджених розладів хребта, включаючи сколіоз (вроджений і ідіопатичний) і дизрафізм, у немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви дисплазії кульшового суглоба у новонароджених, немовлят, дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви транзитного синовіту в дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви хвороби Легга – Кальве – Пертеса у дітей.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви епіфізеолізу головки стегнової кістки.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви вроджених змін щиколотки і стопи, включаючи вроджене тарзальне злиття.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви остеохондрозу, включаючи хворобу Шойермана, у дітей і підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви пухлин м'яких тканин у дітей і підлітків.

РІЗНЕ

Описати нейровізуалізаційні особливості, екстракраніальні прояви, діагностичні критерії і клінічні ознаки нейрофіброматозу I типу.

Описати нейровізуалізаційні особливості, екстракраніальні прояви, діагностичні критерії і клінічні ознаки нейрофіброматозу II типу.

Описати нейровізуалізаційні особливості, екстракраніальні прояви, діагностичні критерії і клінічні ознаки туберозного склерозу.

Описати нейровізуалізаційні особливості, екстракраніальні прояви, діагностичні критерії і клінічні ознаки хвороби Штурге – Вебера.

Описати нейровізуалізаційні особливості, екстракраніальні прояви, діагностичні критерії і клінічні ознаки хвороби Гиппеля – Ліндау.

Описати особливості візуалізації менш поширених нейрокутанних синдромів.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви гематологічних розладів у дітей та підлітків.

Описати особливості візуалізації та основні клінічні прояви гістіоцитозу клітин Лангерганса.

ПРАКТИЧНІ НАВИЧКИ

Виконувати ультразвукові дослідження у немовлят, дітей і підлітків і розуміти різницю між портативними й стаціонарними ультразвуковими апаратами.

Вибирати оптимальний контрастний засіб і його дозу для різних методів візуалізації в педіатричній радіології з урахуванням клінічних проблем та віку дитини.

Бути присутнім при виконанні або виконувати під контролем наставника УЗД мозку в немовляти.

Бути присутнім при виконанні або виконувати під контролем наставника доплер-сонографію внутрішньочерепних судин у немовлят, дітей і підлітків.

Бути присутнім при виконанні або виконувати під контролем наставника УЗД кульшового суглоба у новонароджених і немовлят.

Бути присутнім при виконанні або виконувати під контролем наставника УЗД черевної порожнини у новонароджених, немовлят, дітей і підлітків.

Бути присутнім при виконанні або виконувати під контролем наставника видільну цистоуретрографію у немовлят, дітей і підлітків.

Бути присутнім при виконанні або виконувати під контролем наставника дослідження шлунково-кишкового тракту з контрастним препаратом у немовлят, дітей і підлітків.

Впевнено проводити процедури при лікуванні інвагінації.

Впевнено планувати КТ-дослідження у немовлят, дітей і підлітків та адаптувати його до індивідуальної ситуації і віку з максимально низькою дозою.

Впевнено планувати МРТ-дослідження у немовлят, дітей і підлітків та адаптувати його до індивідуальної ситуації і віку пацієнта щодо потенційного використання внутрішньовенної контрастної речовини та просторового розрізнення.

Впевнено виконувати належні завдання пост-обробки зображень у педіатричній радіології, включаючи багатопланові перетворення (MPR), проекції максимальної (MIP) і мінімальної інтенсивності (MinIP) і злиття зображень.

КОМПЕТЕНТНІСТЬ І ВІДНОСИНИ

Впевнено обґрунтовувати застосування радіологічних методів візуалізації у немовлят, дітей і підлітків.

Впевнено вибирати метод діагностики патології, який найбільш підходить для немовлят, дітей і підлітків.

Вміти спілкуватися з батьками та опікунами для отримання інформованої згоди перед діагностичною процедурою у немовлят, дітей і підлітків.

Впевнено вибирати оптимальні параметри візуалізації для рентгенографічних, ультразвукових, КТ- та МР-досліджень у немовлят, дітей і підлітків.

Впевнено застосовувати методи зниження дози опромінення для рентгенографічних і КТ-досліджень у немовлят, дітей і підлітків.

Впевнено розробляти протоколи візуалізації для КТ-досліджень у немовлят, дітей і підлітків, включаючи відповідне застосування контрастування, позиціонування, просторову і тимчасову роздільну здатність, з особливим наголосом на зниження дози опромінення.

Впевнено розробляти протоколи візуалізації і стандартні робочі процедури для МР-досліджень у немовлят, дітей і підлітків, включаючи відповідне застосування контрастування, а також просторову і тимчасову роздільну здатність.

Здійснювати контроль і навчання персоналу правилам роботи для отримання оптимального зображення при різних методах візуалізації у немовлят, дітей і підлітків.

Впевнено судити про якість зображень різних методів візуалізації у немовлят, дітей і підлітків і займатися стратегією розвитку поліпшення якості зображення.

Впевнено інтерпретувати й описувати рентгенограми, ультразвукові дослідження, КТ- та МРТ-дослідження у немовлят, дітей і підлітків.

Описувати онкологічні дослідження у немовлят, дітей і підлітків відповідно до міжнародних стандартів (SIOPEN, RECIST, WHO тощо), які застосовуються до конкретної клінічної ситуації.

Оцінювати власні недоліки в роботі і визначати умови, при яких доречно звернутися по допомогу при аналізі результатів досліджень у немовлят, дітей і підлітків.

Вміти правильно орієнтуватися при несподіваному виявленні нових результатів при виконанні будь-якого методу променевої діагностики у немовлят, дітей і підлітків і своєчасно прийняти правильне рішення, повідомивши про це лікаря пацієнта.

Самостійно спілкуватися з батьками та опікунами з усіх питань результатів візуалізації у немовлят, дітей і підлітків.

Брати участь і виступати під контролем наставника на міждисциплінарних конференціях з питань патології у немовлят, дітей і підлітків.

МАТЕРІАЛИ 7-ГО З'ЇЗДУ УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА ФАХІВЦІВ З ЯДЕРНОЇ МЕДИЦИНИ

КОМПЛЕКСНА ТЕРАПІЯ КІСТКОВИХ МЕТАСТАЗІВ ПРИ ПУХЛИНАХ РІЗНОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ

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

Вступ. Незважаючи на широке використання бісфосфонатів, таргетних та гормональних препаратів, лікування на стадії кісткового метастазування і надалі залишається складною в багатьох відношеннях проблемою. Радіонуклідна терапія досить широко застосовується в розвинених країнах при лікуванні множинних кісткових метастазів як терапія «останньої лінії».

Мета – провести порівняльний аналіз радіонуклідного, променевого та супровідного лікування кісткових метастазів злоякісних пухлин.

Матеріали та методи. Радіонуклідна терапія проводилась відповідно до стандартизованих протоколів лікування РФП у відкритому вигляді (European Nuclear Medicine Guide, 2018). Серед пролікованих хворих: 58 — з РГЗ, 30 – РПЗ, 6 – з раком легені, 4 – з раком нирки, 1 – раком шийки матки та 1 – раком ректосигмоїдального кута товстого кишечника. З них 64 жінки і 36 чоловіків. Вік пролікованих становив від 32 до 78 років. Середній вік ($55,0 \pm 11,6$) року. У 94 (90%) пацієнтів наявність кісткових метастазів визначалась з допомогою остеосцинтиграфії з ^{99m}Tc -MDP. У 6 пацієнтів діагноз кісткового ураження верифікувався іншими методами променевої діагностики.

Променева терапія виконана у 30 хворих, із них 20 — з РПЗ та 10 — з РЗГ. Під час лікування хворі одержали сумарну дозу 30 Гр, по 3 Гр за 10 фракцій.

Усім хворим паралельно проводилась терапія супроводу бісфосфонатами.

Результати. Встановлено, що інтенсивність болю до та після лікування різними РФП змінювалась таким чином: ^{32}P — до лікування $7,1 \pm 1,5$, після лікування — $5,0 \pm 3,1^*$ ($p < 0,05$); ^{89}Sr — до лікування $8,0 \pm 2,2$, після лікування — $4,8 \pm 1,5^*$ ($p < 0,05$); ^{153}Sm — до лікування $8,4 \pm 1,3$, після лікування — $3,5 \pm 1,8^*$ ($p < 0,05$). Отже, під впливом радіонуклідної терапії відмічалось зниження рівня болю до 3-5 балів, що становило в середньому 47%.

Ефективність протибольової дії променевої терапії в середньому становило $52,2\% \pm 4,1\%$, тобто до лікування за шкалою ЛАКОМЕД рівень больового синдрому коливався в межах $7,2 \pm 3,6$ бали, а після лікування — $3,7 \pm 4,4$ відповідно ($p < 0,05$).

Висновки

1. Комплексне лікування метастатичного ураження кісткової системи при злоякісних пухлинах різної локалізації максимально ефективно при застосуванні як радіонуклідної терапії, так і дистанційного опромінення.

2. Найбільш ефективним порівняно з ^{32}P і ^{89}Sr у лікуванні кісткових метастазів за знеболювальною дією та переносимістю препарату є ^{153}Sm оксабіфор ($p < 0,05$).

3. Ефективність протибольової дії променевої терапії достовірно вища, а при лікуванні немножинних,

але більших за площею метастатичних уражень кісток досягає високих показників достовірності.

ЦИТОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РАДІОЙОДРЕЗИСТЕНТНОСТІ ПАПІЛЯРНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

Зелінська Г.В.

ДУ Інститут ендокринології та обміну речовин
ім. В.П. Комісаренка НАМН України, Київ

Вступ. Актуальною проблемою діагностики та лікування тиреоїдного раку залишаються радіоїодрезистентні метастази (РЙРМ), клітини яких втрачають здатність до акумуляції радіоїоду (РЙ). Дослідження їх клініко-біологічних особливостей є основою розробки методів їх передопераційного прогнозування. **Метою** роботи було проведення цитологічних, цитогенетичних та імуноцитохімічних досліджень матеріалу тонкоклкових аспіраційних пункційних біопсій (ТАПБ) первинних папілярних карцином (ПК) щитоподібної залози (ЩЗ) та їх поопераційних метастазів залежно від їх РЙ-накопичувальної здатності.

Матеріали та методи. Цитологічні та імуноцитохімічні дослідження проводили на матеріалі ТАПБ 149 первинних ПКЩЗ та 126 метастазів, виявлених у поопераційному періоді (94 — РЙРМ та 32 — радіоїодчутливі метастази (РЙЧМ)). Пунктати забарвлювали за Романовським. Використовували моноклональні антитіла миші проти тиреоїдної пероксидази (ТПО) (ТРО-47) та тиреоглобуліну (ТГ) (DakoCytomation, Данія). Статистичне опрацювання даних виконували за критерієм Манна – Уїтні в пакеті Statistica 10.

Результати. Показана кореляція між вмістом ТПО-позитивних клітин у пунктатах первинних ПКЩЗ та наявністю метастазів у досліджених пацієнтів у поопераційному періоді. При високому вмісті ТПО-позитивних клітин у пунктатах первинних ПКЩЗ (50-92%) не було виявлено метастазів у поопераційному періоді. РЙРМ були виявлені у випадках, коли експресія ТПО становила від 0 до 25% тиреоцитів у пунктаті первинних ПКЩЗ. Показано, що сумісне визначення експресії ТПО та ТГ у пунктатах поопераційних метастазів ПКЩЗ підвищує точність передопераційного прогнозування радіоїодрезистентності. Не визначено статистично значущої різниці в частоті виявлення мікроядер в епітелії матеріалу ТАПБ між групами РЙРМ і РЙЧМ. У групі РЙРМ мікроядра виявляються статистично значуще частіше, ніж у загальній групі ПРЩЗ. При цьому не виявлено кореляції між вмістом мікроядер та дозою РЙ, отриманого при лікуванні ПРЩЗ.

Висновки. Показана кореляція між вмістом тиреоцитів із ТПО в пунктатах первинних ПКЩЗ та наявністю метастазів у досліджених пацієнтів у поопераційному періоді, що може бути використано для прогнозування поведінки ПК у поопераційному періоді. Сумісне визначення експресії ТПО та ТГ підвищує точність передопераційного прогнозування радіоїодрезистентності поопераційних метастазів. Показано статистично значуще підвищення частоти мікроядер в

епітелії пунктатів РІРМ порівняно із загальною групою ПКЩЗ. Частота мікроядер не корелює з дозою РІ, отриманого при лікуванні ПКЩЗ, та з РІ-накопичувальною здатністю метастазів.

Ключові слова: папілярна карцинома, щитоподібна залоза, радіюдрезистентні метастази, цитологічне дослідження, мікроядра, тиреоїдна пероксидаза

АКТУАЛЬНІ МЕТОДИКИ РАДІОНУКЛІДНОЇ ДІАГНОСТИКИ У НЕЙРОРАДІОЛОГІЇ

Коваль С.С.², Макеєв С.С.¹, Левченко М.Ф.³

¹ Відділення радіонуклідної діагностики

ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад.

А.П. Ромоданова НАМН України», Київ, Україна

² Відділення променевої діагностики

ТОВ «Фамілія Медікус «R+ Medical Network»,

Київ, Україна

³ Відділення променевої діагностики

ТОВ «Медичний центр «Eurolab», Київ, Україна

На сьогодні ядерна медицина забезпечена потужним арсеналом високоспецифічних радіоактивних міток для візуалізації різноманітних змін центральної нервової системи, що дозволяють оцінювати не лише стан мозкової перфузії, але й тропність нейромедіаторів, рецепторів, функціональні порушення та церебральний метаболізм. Незважаючи на відносно низьку просторову роздільну здатність порівняно з комп'ютерною томографією та магнітно-резонансною томографією, позитронно-емісійна томографія та однофотонно-емісійна комп'ютерна томографія мають великий потенціал для таргет-специфічної візуалізації. У доповіді стисло викладено актуальні методики радіонуклідної діагностики у нейрорадіології, розглянуто найбільш перспективні й найбільш уживані позитронні та однофотонні радіоактивні мітки, наведено новітні методики аналізу радіонуклідних діагностичних даних при оцінці змін центральної нервової системи.

РОЛЬ РЕНОСЦИНТИГРАФІЇ ^{99m}Tc-ДТПА В ОЦІНЦІ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ НИРКИ ПІСЛЯ ІМУНОСУПРЕСИВНОЇ ТЕРАПІЇ

Король П.О., Ткаченко М.М., Щербіна О.В.

Київська міська клінічна лікарня № 12,

Київ, Україна

Національний медичний університет імені

О.О. Богомольця, Київ, Україна

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика

Мета — оцінити діагностичну роль реносцинтиграфії з ^{99m}Tc-ДТПА (діатилен-тріамін-пентаацетат) у дітей, яким здійснено трансплантацію нирки, в умовах застосування імуносупресивної терапії.

Матеріали та методи. Реносцинтиграфію з ^{99m}Tc-ДТПА було виконано 112 пацієнтам (67 дівчат та 45 хлопчиків) віком від 3 до 12 років. Усі пацієнти були розділені на дві групи. Перша група включала 58 пацієнтів із трансплантацією нирки після імуносупресивної терапії (Такролімус) із розрахунку 0,3 мг/кг на добу, друга група – 54 пацієнтів, що не отримували терапію. У всіх пацієнтів було обчислено значення швидкості клубочкової фільтрації нирок та ефективного ниркового плазматому. Реносцинтиграфію здій-

снювали в динамічному режимі (1 кадр на хвилину) протягом 30 хвилин після внутрішньовенної ін'єкції ^{99m}Tc-ДТПА із розрахунку 2 МБк/кг.

Результати. За результатами аналізу, у пацієнтів першої групи середні показники роздільної швидкості клубочкової фільтрації нирок дорівнювали 49,2±0,17 мл/хв, у пацієнтів другої групи – 27,5±0,12 мл/хв. Середні показники ефективного ниркового плазматому потоку в пацієнтів першої групи дорівнювали 521±0,28 мл/хв, у пацієнтів другої групи – 419±0,21 мл/хв. За результатами статистичної оцінки, середні показники клубочкової фільтрації та ефективного ниркового плазматому кровотоку хворих другої групи були вірогідно нижчими, ніж відповідні обчислені параметри пацієнтів першої групи (p<0,05). Результати порівняльного аналізу показали, що рівень виживаності в першій діагностичній групі значно кращий, а ризики втрати трансплантатів та смертності пацієнтів нижчі, ніж у пацієнтів другої групи.

Висновок. Реносцинтиграфія з ^{99m}Tc-ДТПА дозволяє контролювати зміни кількісних параметрів функціональної активності паренхіми нирок та оцінювати ефективність імуносупресивної терапії у пацієнтів після трансплантації нирки, а також може бути включена до протоколу діагностичних методів досліджень цих хворих.

ТИРЕОСЦИНТИГРАФІЯ З ^{99m}Tc-ПЕРТЕХНЕТАТОМ У ПАЦІЄНТКИ З ТОКСИЧНОЮ АДЕНОМОЮ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ, ЕКТОПОВАНОЇ В ПІД'ЯЗИКОВУ ДІЛЯНКУ (КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК)

Новерко І.В., Сатир М.В.

Державна установа «Інститут серця Міністерства охорони здоров'я України», Київ, Україна

Вступ. Функціональна автономія щитоподібної залози (ЩЗ) (вузловий токсичний зоб) — найчастіше йододefіцитне захворювання, при якому розвивається тиреотоксикоз, зумовлений формуванням у ЩЗ тиреоцитів, котрі автономно функціонують. Як окрему нозологічну форму вирізняють токсичну аденому ЩЗ, яку діагностують переважно в молодих пацієнтів. Сцинтиграфія відіграє значну роль у діагностиці функціональної автономії ЩЗ, дозволяючи встановити анатомо-топографічні характеристики органа, виявити вузлові утворення та встановити їх функціональні відмінності порівняно з оточуючою тиреоїдною тканиною.

Мета — використати можливості тиреосцинтиграфії з ^{99m}Tc-пертехнетатом для топічної діагностики тиреоїдної тканини та визначення її функціональної активності.

Матеріал і методи. Пацієнтка К., 24 роки, з діагнозом: Під'язикова ектопія ЩЗ. Вузловий зоб (токсична аденома?). Тиреотоксикоз, уперше виявлений. Рекомендовано оперативне лікування. На УЗД органів шиї: у типовому місці ЩЗ не візуалізується. У під'язиковій ділянці візуалізується утворення 30x21x30 мм, за УЗ-характеристиками аналогічне залозистій тканині, неоднорідної структури (практично весь об'єм тканини заповнений вузловим утворенням правильної форми з рівними, чіткими контурами середньої ехогенності, без ознак інвазії в оточуючі м'які тканини). ТТГ – 0,083 мкМОд/мл, Т₃ вільний – 4,58 пг/мл, Т₄ вільний – 1,81 нг/дл.

Виконано сцинтиграфію ЩЗ з ^{99m}Tc -пертехнетатом у передній проекції у динамічному та статичному режимах.

Результати. Сцинтиграфічно ЩЗ у типовому місці не візуалізувалась. На передній проекції по центральній серединній лінії на 11,6 см краніальніше від яремної вирізки груднини (у проекції нижньої щелепи, у ділянці кореня язика) визначалась ділянка інтенсивної фіксації препарату овальної форми, з чіткими рівними контурами, що відповідала тиреоїдній тканині, субтотально заміщеній гіперфункціонуючим утворенням. Сцинтиграфічні розміри ділянки: 34x28 мм (площа 9,2 см²). При оцінці функціональної активності виявленого утворення час максимальної фіксації препарату в ньому становив 30 хв (сцинтиграфічні ознаки токсичної аденоми).

Пацієнтці виконана тиреоїдектомія. Патогістологічний висновок: утворення 36x24 мм відповідає фолікулярній аденомі ЩЗ.

Висновки. Тиреосцинтиграфія з ^{99m}Tc -пертехнетатом у динамічному та статичному режимах, яка була застосована у цієї пацієнтки, дозволила точно встановити локалізацію та оцінити функціональну активність ектопованої тиреоїдної тканини, а також дала можливість визначити характер вузлового токсичного зоба і тактику подальшого лікування.

ОЦІНКА ПРОГНОСТИЧНОЇ МОЖЛИВОСТІ ПЕРФУЗІЙНОЇ ОФЕКТ У ПАЦІЄНТІВ У ПРОМІЖНОМУ ТА ВІДДАЛЕНОМУ ПЕРІОДАХ МІННО-ВИБУХОВОЇ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ

Новікова Т.Г.^{1,3}, Ніколов М.О.², Макеєв С.С.¹, Щербіна О.В.³, Стеблюк В.В.⁴

¹ ДУ «Інститут нейрохірургії імені акад. А.П. Ромоданова НАМН України»

² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ

³ Кафедра ядерної медицини, радіаційної онкології та радіаційної безпеки НМАПО імені П.Л. Шупика

⁴ Українська військово-медична академія, Київ, Україна

Вступ. Мінно-вибухова травма (МВТ) — це вогнепальна поєднана травма, що виникає в результаті імпульсного впливу комплексу вражаючих факторів вибуху мінних боеприпасів, унаслідок чого страждають особи найбільш працездатного і життєво активного віку, переважно чоловіки. Мова йде насамперед про прогнозування термінів і ступеня відновлення порушених функцій і працездатності. Як відомо, черепно-мозкова травма супроводжується не тільки різноманітним морфологічним змін, але й порушенням метаболічних процесів, які поглиблюють її тяжкість.

Мета — оцінити прогностичні можливості ОФЕКТ із перфузійним РФП у пацієнтів із постконтузійним синдромом внаслідок бойових дій.

Матеріали та методи. Обстежено 30 чоловіків віком від 29 до 51 року з постконтузійним синдромом (ПКС) різного ступеня тяжкості. Усі пацієнти пройшли комплексне клінічне обстеження, що включало нейропсихологічне тестування (НВТ), ультразвукову діагностику магістральних судин голови (УЗД), перфузійну однофотонну емісійну комп'ютерну томографію

(ОФЕКТ). Ефективний мозковий кровотік за даними ОФЕКТ оцінювали на основі оригінальної методики і відповідного програмного забезпечення ScintyBrain.

Результати. Середні діагностичні показники НВТ, даних УЗД, сцинтиграфії генеральної сукупності пацієнтів свідчать, що у пацієнтів із ПКС спостерігаються досить виражені вегетативні і когнітивні зміни; кровотік по магістральних судинах ГМ у середньому в межах норми; ефективна перфузія сегментів головного мозку знижена. Рівень церебральної перфузії відповідав виразності вегетативних і когнітивних змін.

Висновки. Встановлено, що результати ОФЕКТ-дослідження корелюють із результатами нейропсихологічного тестування. Отримані результати дозволяють охарактеризувати ступінь вираженості церебральних змін у пацієнтів із постконтузійним синдромом.

Ключові слова: ОФЕКТ, головний мозок (ГМ), об'ємний мозковий кровотік (ОМК), нейропсихологічне тестування (НВТ), постконтузійний синдром (ПКС)

МІОКАРДІОСЦИНТИГРАФІЯ ЗА ПРОТОКОЛОМ «НАВАНТАЖЕННЯ-СПОКІЙ» ЯК НЕІНВАЗИВНА ПРОГНОСТИЧНА МЕТОДИКА У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПІДОЗРОЮ НА ІХС СЕРЕДЬОГО ТА ВИСОКОГО РИЗИКУ

Сатир М.В., Новерко І.В., Маруняк С.Р.

ДУ «Інститут серця Міністерства охорони здоров'я України», Київ

Вступ. Ішемічна хвороба серця (ІХС) є однією з головних причин смертності в усьому світі. Рання діагностика захворювання у людей працездатного віку важлива для своєчасного початку лікування та вибору адекватної терапевтичної тактики. У пацієнтів із підозрою на наявність ІХС проведення інвазивних процедур недоцільне внаслідок високого ризику отримати ускладнення. Проте, зміни на мікроциркуляторному рівні відбуваються вже на ранніх стадіях захворювання, тому стандарти діагностики передбачають використання неінвазивних методів у пацієнтів із високим ризиком виникнення ІХС. Міокардіосцинтиграфія (МСГ) — надійний метод оцінки перфузії міокарда, що застосовується для якісної і кількісної оцінки ураження міокарда лівого шлуночка (ЛШ). Завдяки високій діагностичній точності метод ефективний у стратифікації ризиків, визначенні тактики ведення пацієнта та прогнозуванні майбутніх коронарних подій.

Мета дослідження — визначити особливості локалізації, поширеності, інтенсивності та зворотності зниження перфузії міокарда ЛШ у хворих із підозрою на наявність ІХС шляхом виконання МСГ за протоколом «Навантаження-спокій».

Матеріали та методи. У дослідженні проведено ретроспективний аналіз результатів обстеження 35 пацієнтів (28 чоловіків, 7 жінок) віком від 50 до 64 років із середнім та високим ризиком ІХС за Фрамінгемською шкалою, що звертались до Державної установи «Інститут серця МОЗ України» з 2010 по 2016 рік.

Проведено ОФЕКТ (20 пацієнтів) та ОФЕКТ/КТ (15 пацієнтів) з ЕКГ-синхронізацією за протоколом «Стрес-тест».

Обстеження проводили на гамма-камері «Infinita Hawkeye» фірми GE у два етапи по одноденному протоколу: I етап — при стресовому навантаженні (велоергометрії), II етап — у стані спокою. РФП ^{99m}Tc -

MIBI вводили внутрішньовенно двічі (під час максимального стрес-навантаження – 370 МБк, у стані спокою – 500 МБк). Реконструкцію зображень, а також візуальну і кількісну оцінку отриманих даних проводили за допомогою станції збору та обробки діагностичної інформації Xeleris із використанням комп'ютерних програм «Myovation» та ECToolbox.

Аналіз отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерної програми «STATISTICA 10».

Результати. Ділянки зниженої фіксації РФП виявлялись у 30 (85,7%) пацієнтів, при цьому в I фазу (навантаження) – у 30 пацієнтів, у II фазу (спокій) – у 18 (60%) пацієнтів.

При проведенні МСГ ми спостерігали достовірне збільшення кількості сегментів із нормальною фіксацією РФП у фазі «спокій» порівняно з фазою «навантаження» у басейнах усіх основних гілок коронарних артерій.

При оцінці окремо верхівки та апікальних сегментів для верхівкового та нижнього апікального сегмента різниці у перфузії в стані спокою та навантаження не виявлено.

У 7 (20,0%) пацієнтів ураження виявлялося в одному басейні, у 16 (45,7%) пацієнтів – у басейні двох коронарних артерій, та у 3 (8,6%) пацієнтів ділянки гіпоперфузії визначались у басейнах усіх трьох коронарних артерій.

У 5 (14,3%) пацієнтів розподіл РФП на обох етапах виявлявся рівномірним та без ділянок гіпоперфузії.

При кількісному аналізі МСГ у 12 (36,8%) пацієнтів сумарний стрес-рахунок (ССР) перевищував 8, що відповідало високій імовірності ІХС, помірному ризику розвитку інфаркту міокарда (ІМ) та серцевої смерті. У 13 (39,5%) пацієнтів ССР становив 5-8, що свідчило про високу імовірність ІХС, помірний ризик розвитку ІМ та низький ризик раптової серцевої смерті. У решти 5 (23,7%) пацієнтів імовірність ІХС та ІМ визнано низькою (ССР становив менше ніж 5 балів).

Висновки. МСГ є безпечним, ефективним та економічно виправданим інструментом для раннього виявлення порушень перфузії міокарда ЛШ із можливістю визначення їх розташування та інтенсивності. При недостатності клінічних і лабораторних даних щодо імовірності ІХС метод додає суттєву інформацію стосовно змін перфузії на мікроциркуляторному рівні, що впливає на стратифікацію ризику, вибір терапевтичної тактики та прогноз захворювання.

ГІБРИДНІ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ ТА МОЖЛИВІСТЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕФЕРЕНТНИХ РІВНІВ ПРОМЕНЕВОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Северин Ю.П.^{1,2}, Щербіна О.В.¹

¹ Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Київ

² Національна дитяча спеціалізована лікарня «ОХМАТДИТ», Київ

Вступ. У сучасній медичній практиці існує чимало різноманітних діагностичних методів, які спрямовані на ранне та точне отримання інформації про наявність і розташування патологічного процесу в організмі людини. Усі ці зусилля спрямовані на своєчасне виявлення та ефективне лікування тих чи інших захворювань. У клінічній практиці для покращення ефективності діагностики доцільним є використання гібридних технологій мультимодальної візуалізації, таких як

ОФЕКТ/КТ (комбінація однофотонного емісійного комп'ютерного томографа та комп'ютерного томографа), ПЕТ/КТ (комбінація позитронного емісійного томографа та комп'ютерного томографа), ПЕТ/МРТ (комбінація позитронного емісійного томографа та магнітно-резонансного томографа), ОФЕКТ/ПЕТ/КТ (комбінація однофотонного емісійного комп'ютерного томографа, позитронного емісійного томографа та комп'ютерного томографа).

Мета роботи — розглянути можливості гібридних систем ОФЕКТ/КТ візуалізації в Україні.

Матеріали та методи. На базі НДСЛ «ОХМАТДИТ» встановлена гібридна система AnyScan компанії MEDISO, яка включає в себе можливість поєднання технологій візуальних діагностичних методів ядерної медицини (однофотонна емісійна комп'ютерна томографія – ОФЕКТ, позитронна емісійна комп'ютерна томографія – ПЕТ) та рентгенологічного методу (мультидетекторна комп'ютерна томографія (МДТК)), що представлені у гібридному апараті ОФЕКТ/ПЕТ/КТ, та визначає еру мультимодальних зображень. Демонстрація та аналіз можливостей приладів ОФЕКТ/КТ у Києві та Львові з різними можливостями КТ.

Результати. При дослідженні хворих використання гібридних технологій дає можливість на тлі анатомічних структур отримувати функціональні зображення. Чутливість і специфічність ОФЕКТ та ПЕТ покращуються шляхом кореляції з морфологічним діагностичним методом КТ.

Завдяки інтегруванню найсучасніших модулів ОФЕКТ, ПЕТ, КТ та МРТ мультимодальні системи використовуються в різних галузях клінічної медицини. Треба відзначити, що в Україні радіонуклідні методи більш поширені в онкологічній практиці, але в США та Європі дуже актуальними є радіонуклідні дослідження в кардіологічній, урологічній та ендокринологічній практиці. Усе це створює значні можливості як сучасних, так і майбутніх очікувань щодо можливостей ядерної медицини, забезпечуючи одночасну оцінку при отриманні молекулярної інформації в поєднанні з точною анатомічною деталізацією. Застосування цих високих технологій дозволяє своєчасно визначити функціональні та морфологічні зміни в організмі людини, що загалом підвищує діагностичну точність комбінованих досліджень порівняно з окремо проведеними обстеженнями.

Комбінація цих методів дозволяє визначити більш чітку локалізацію, розмір, поширення 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. Усе це в результаті підвищує якість лікування пацієнта загалом. Можливість проведення різних видів сканування за один підхід зменшує для пацієнта необхідну кількість візитів до лікувальної установи, що, у свою чергу, підвищує комфортність медичного обслуговування.

Принципи оптимізації референтних рівнів діагностичного опромінення. Якщо пацієнту незадовго до проведення ОФЕКТ/КТ чи ПЕТ/КТ виконано мультидетекторну комп'ютерну томографію, то доцільно використовувати низькодозову КТ для прив'язування функціональних зображень до анатомічних структур та корекції атенюації. В інших випадках доцільне використання МДКТ при проведенні ОФЕКТ/КТ чи ПЕТ/КТ

для отримання максимально можливої діагностичної інформації, зменшення кількості візитів до закладу охорони здоров'я та скорочення загального часу обстеження.

Використання променевих методів 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.

Висновки. За рахунок інтегрування модулів ОФЕКТ, ПЕТ та КТ мультимодальна система призначена для використання в різних галузях клінічної медицини, а зокрема, в онкологічній, кардіологічній, ендокринологічній, урологічній та неврологічній практиці.

На жаль, в Україні ядерно-медична апаратура експертного класу є тільки в Києві, Львові, Кропивницькому, Івано-Франківську. У Києві розміщено 2 ПЕТ-центри з ПЕТ/КТ-сканерами, циклотронами і модулями синтезу (Всеукраїнський центр радіохірургії Клінічної лікарні «Феофанія» та Центр ядерної медицини Київського міського клінічного онкологічного центру). У Лікарні сучасної онкологічної допомоги (ЛІСОД) встановлено ПЕТ/КТ-сканер, який забезпечується позитронвипромінюючими РФП за сателітною схемою. У Національній дитячій спеціалізованій лікарні «ОХМАТДИТ» змонтовано та очікується введення в експлуатацію гібридного апарату з 3 модальностями ОФЕКТ/ПЕТ/КТ.

Необхідне подальше оснащення лікувальних закладів сучасною діагностичною апаратурою, у тому числі гібридними апаратами, для вирішення завдань клінічної медицини.

КОНЦЕПЦІЯ ЛІКУВАННЯ РЕФРАКТЕРНОГО ДО РАДІЙОДТЕРАПІЇ РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

Солодянникова О.І., Саган Д.Л., Сукач Г.Г., Трацевський В.В., Даниленко В.В.
Національний інститут раку, Київ

Вступ. За даними світової літератури, поява йоднегативних метастазів спостерігається у 7-25% випадків, в Україні цей відсоток досягає 27. Суттєвою проблемою стає вибір лікувальних заходів у зв'язку з неможливістю використати радіойодтерапію (РІТ) на післяопераційному етапі ведення хворого.

Мета — дослідити ефективність нової таргетної монотерапії протипухлинним препаратом, інгібітором протеїнкіназ Нексавар® (сорафеніб), метастазів диференційованого раку щитоподібної залози (ДРЩЗ), які, за результатами сканування з $^{131}\text{I-NaI}$, є нечутливими до радіойодтерапії.

Матеріали та методи. Проліковано 8 хворих на ДРЩЗ, у яких у результаті сканування всього тіла з $^{131}\text{I-NaI}$ виявлена відсутність накопичення радіофармпрепарату (РФП) в передбачуваних ділянках метастазування. Пацієнтам також виконувалась КТ із внутрішньовенним введенням контрасту шийного відділу хребта, грудної клітки, черевної порожнини. Лабораторно визначались рівні онкомаркера тиреоглобуліну та тиреотропного гормону гіпофіза.

Препарат Нексавар® як пероральна таргетна монотерапія у пацієнтів із ДРЩЗ, рефрактерним до

РІА-терапії, призначався в дозі 800 мг на добу (2 таб. по 200 мг два рази на добу).

Результати. Згідно з результатами, Нексавар® суттєво зменшив ризик прогресування захворювання, що становило 41% порівняно з групою, у якій цей препарат не призначався. Медіана виживаності без прогресування дорівнювала 10,8 міс. у групі сорафенібу (Нексавар®) і 5,8 міс. у порівнювальній групі. Максимальне зменшення ділянки ураження при скануванні з нейодними радіофармпрепаратами була досягнута у 73% у групі сорафенібу порівняно з 27% відповідно. Контроль над захворюванням встановлюється у 54% пацієнтів за рахунок стабілізації процесу на тлі нормалізації показників тиреоглобуліну.

Висновки

1. Дані високодоказових науково-клінічних досліджень застосування препарату Нексавар® (сорафеніб) підтверджують високу ефективність та добру переносимість цього лікарського засобу при монотерапії метастатичного ДРЩЗ, рефрактерного до лікування радіоактивним йодом.

2. Використання методу лікування пацієнтів із метастатичним, прогресуючим диференційованим раком щитоподібної залози, рефрактерним до лікування радіоактивним йодом, за допомогою препарату Нексавар® (сорафеніб) дозволяє подолати радіоїодрезистентність пухлинних вогнищ, тим самим підвищити загальну та безрецидивну виживаність у хворих на ДРЩЗ.

НОВІ НАПРЯМКИ ЛІКУВАННЯ КАСТРАЦІЙНО-РЕЗИСТЕНТНОГО РАКУ ПРОСТАТИ З ДОПОМОГОЮ РФП

Сукач Г.Г., Саган Д.Л., Трацевський В.В.
Національний інститут раку, Київ, Україна

Кастраційно-резистентна форма є однією з важливих проблем сучасної терапії раку простати. До інноваційних методів лікування відноситься радіонуклідна терапія з допомогою радіофармпрепарату (РФП) $^{177}\text{Lu-PSMA}$ або міченого простатичного мембранного антигена.

Радіонуклід ^{177}Lu є середньоенергетичним β -емітером із максимальною енергією 0,5 MeV, з періодом піврозпаду 6,7 дня. Крім того, у його енергетичному спектрі присутнє γ -випромінювання з енергією від 113 до 208 keV. Активність лікувальної дози, яка вводиться внутрішньовенно, становить 2-9 ГБк/м² на курс.

Механізм дії препарату полягає в пригнічувальному чому впливі на ензим глутамат карбоксипептидазу, експресія якого спостерігається у хворих на рак простати.

Однак при лікуванні такої категорії пацієнтів слід враховувати особливі критерії, а саме ниркова недостатність (кліренс креатиніну <50 мл/хв) та гематологічні показники – лейкоцити 2×10^9 , гемоглобін — не менше ніж 100, еритроцити — 3×10^9 . Важливими є також показники печінкової функції: загальний білірубін і білкові фракції та комплексне обстеження серцево-судинної системи.

Щодо дозиметричних характеристик, слід відмітити, що разове променево навантаження становить у середньому 3,3 Gy/ГБк залежно від кількості курсів лікування (47,5 Gy). Розподіл абсорбованої дози визначається з допомогою ОФЕКТ/КТ або ОФЕКТ-зображення.

Оцінка ефективності лікування проводиться за допомогою ПЕТ/КТ або ОФЕКТ/КТ-зображень, редукції больового синдрому та покращення якості життя. У зарубіжних багатоцентрових дослідженнях показано, що у 45% пацієнтів більш ніж на 50% знижувався PSA після 1-4 курсів ^{177}Lu -PSMA-617. Не завершені дослідження щодо токсичності препарату. Майбутнє за комбінаторним лікуванням — ^{177}Lu -PSMA+альфа-емітер ^{225}Ac -PSMA-617.

Статус препарату ^{177}Lu -PSMA в Європі такий – ліганди з групи PSMA, мічені ^{177}Lu , перебувають в стадії клінічних досліджень.

ДОСВІД ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ КАФЕДРИ РАДІОЛОГІЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ НМУ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ОНЛАЙН-ВИКЛАДАННЯ Й КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ В УМОВАХ КАРАНТИНУ

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

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

Вступ. У зв'язку з епідеміологічною ситуацією, яка склалася в Україні, та з метою запобігання поширенню коронавірусної інфекції COVID-19, НМУ імені О.О. Богомольця виконав положення постанови Кабінету Міністрів України від 11.03.2020 № 221 та наказу Міністерства освіти і науки України від 16.03.2020 № 406 «Про організаційні заходи для запобігання поширенню коронавірусу COVID-19» і перейшов на дистанційну форму викладання та контролю знань студентів. Перебудова викладання радіології за умов впровадження дистанційної форми навчання передбачала необхідність викладання та об'єктивної оцінки результатів навчання сучасними засобами.

Мета роботи — довести необхідність використання сучасних засобів викладання для засвоєння радіології на додипломному етапі в умовах дистанційної освіти.

Матеріали та методи. Для ефективного проведення занять зі студентами 3-го курсу в онлайн-режимі циклу «Радіологія» співробітники кафедри радіології та радіаційної медицини пройшли підготовчі тренінги для продуктивного використання в роботі платформи Neuron. Платформу було наповнено методичними матеріалами: тематичними планами, лекціями, методичними рекомендаціями, ситуаційними завданнями, рентгенограмами, томограмами, радіонуклідними дослідженнями, тестами та матеріалами для дистанційного складання підсумкового модульного контролю, крім того, проводився контроль за заповненням практичного посібника. Щоденно за встановленим розкладом викладачами проводились відеоконференції за допомогою ZOOM і контроль засвоєння матеріалу за платформою Neuron. Аналіз трьох місяців дистанційного навчання, протягом якого були виконані завдання на базі платформи Neuron, проведені онлайн-лекції за допомогою ZOOM, показав, що студенти 3-го курсу успішно пройшли навчальний курс. Середній бал за навчання на медичних факультетах становив 3,8 бала, що не принципово відрізняється від середніх показників минулих років.

Висновки. На сьогодні можна констатувати, що в нашому Університеті активно функціонує зручний сервіс, який не лише забезпечує дистанційне навчання, а й оптимізує роботу науково-педагогічних працівників. Таким чином, НМУ імені О.О. Богомольця успішно впровадив замкнутий цикл освітнього процесу в онлайн-режимі, а саме надав можливість дистанційно проходити навчальні курси студентам і якісно дистанційно їх оцінювати. Крім того, такий процес навчання дозволив проаналізувати якість знань з радіології і провести корекцію матеріалу, що викладається, на всіх етапах навчання як оперативно, так і в перспективному плануванні навчального курсу й практичних завдань. Нами за результатами аналізу онлайн-контролю була проведена корекція лекційного курсу з променевої діагностики: введена клініко-морфологічна, синдромальна характеристика окремих захворювань і більш чітко сформульовані завдання променевого дослідження окремих органів і систем.

ВІДДАЛЕНІ ОНКОЛОГІЧНІ ТА СОМАТИЧНІ НАСЛІДКИ ЛІКУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО РАКУ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

Васильєв Л.Я., Радзішевська Є.Б.,
Кулініч Г.В., Савченко А.С.

*ДУ «Інститут медичної радіології та онкології
ім. С.П. Григор'єва НАМН України»
Харківський національний університет
ім. В.Н. Каразіна*

Вступ. Диференційований рак щитоподібної залози (ДРЩЗ) є найпоширенішою пухлиною ендокринної системи та становить від 1,0 до 2,2% серед усіх злоякісних новоутворів. Програма спеціального лікування ДРЩЗ передбачає послідовне застосування хірургічного лікування, радіонуклідної терапії та супресивної гормонотерапії. Кожна ланка лікувального процесу теоретично може стати чинником, що ініціює появу в майбутньому небажаних наслідків лікування, зокрема соматичних.

Мета – визначити найбільш ефективний комплекс прогностичних показників виникнення негативних наслідків лікування раку щитоподібної залози.

Матеріали та методи. У дослідження було включено 114 історій хвороби пацієнтів, хворих на РЩЗ, яким проводили комбіноване спеціальне лікування в клініці з 1993 по 2019 рік. Критерієм відбору історій хвороби для внесення до електронної бази даних були: поява будь-якого злоякісного захворювання через 3 та більше років після проведеного лікування, виникнення віддалених соматичних ускладнень, зафіксована відсутність будь-яких захворювань.

Онкологічні ускладнення (ОУ) мали 35 пацієнтів. У 9 (2,6%) пацієнтів не біло зафіксовано жодної категорії віддалених наслідків лікування, у 70 (61,4%) осіб – лише терапевтичні ускладнення. Вік хворих загальної групи коливався від 13 до 70 років із медіаною 48 років та інтерквартильним розмахом (ІР) 40÷56 років.

За стадіями онкологічного процесу хворі розподілялися таким чином: 1-ша стадія – 44 (38,6%) особи, 2-га стадія – 41 (36,0%) особа, 3-тя стадія – 19 (16,7%) осіб, 4-та стадія – 10 (8,8%) осіб. За гістологічною структурою у 91 (79,8%) пацієнта було діагностовано

папілярний рак. Найбільш типовим розміром пухлин був діапазон від 11 до 40 мм. Інвазія в капсулу щитоподібної залози спостерігалася у 43 (37,7%) пацієнтів. Сумарна активність ^{131}I коливалась від 3330 до 42 518 МБк.

Статистичну обробку проводили за допомогою пакета програм Statistica Basic Academic 13 for Windows (License Number: 139-956-866). Статистичну значущість результату оцінювали за допомогою критерію Пірсона χ^2 , критерію Манна – Уїтні та критерію Краскела – Уолліса.

Результати. У результаті проведеного порівняння різних видів інформації про перебіг та наслідки захворювання на ДРЩЗ у пацієнтів з ОУ та без ОУ було з'ясовано, що термін настання абляції у хворих з ОУ був вищим у 2,2 раза та показано, що перевищення терміну настання абляції терміну у 20 місяців є несприятливим фактором щодо появи ОУ.

Використання глюкокортикоїдів (ГКК) з метою попередження набряку гортані під час радіодотера-

пії, можливо, відіграє роль запобіжного фактора щодо появи рецидивів: жодному пацієнту з ОУ терапію ГКК не проводили.

Визначено, що необхідність нарощення дози тироксину для досягнення супресивного стану в пацієнтів після проведення спеціального лікування до рівня, що перевищує 3 мкг/кг, є прогностично несприятливим щодо появи рецидивів і потребує пильної уваги протягом щонайменше 13 років.

Показано, що після проведення спеціального лікування загальна кількість серцево-судинних ускладнень збільшилася в 1,7 раза, загальна кількість патологій сечовидільної системи – у 3,1 раза, загальна кількість патологій органів травлення – в 1,8 раза.

Висновки. Отримані дані сприятимуть удосконаленню програм постлікувального моніторингу та супровідної терапії хворих на диференційований рак щитоподібної залози.

М МЕДИЦИНА
УКРАЇНИ

Видавничо-інформаційний центр
“МЕДИЦИНА УКРАЇНИ”

Видання медичних журналів та книг



ІНФОРМАЦІЙНІ ПОСЛУГИ В РАДІОЛОГІЇ:

- організація та проведення науково-практичних заходів для радіологів з метою покращення їх професійної підготовки;
- допомога пацієнтам в отриманні кваліфікованої консультації радіолога;
- консультації з переоснащення відділень променевої діагностики;
- електронні версії журналів «Променева діагностика, променева терапія», «Радіологічний вісник» та додатку до них «Медичний ринок».