

ЯК ЗАБЕЗПЕЧИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕНТГЕНОДІАГНОСТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Коваленко Ю.М.^{1,2}, Балашов С.В.^{2,3}

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

²Центр рентгенівських технологій Асоціації радіологів України, Київ

³Науково-виробниче об'єднання «ТЕЛЕОПТИК», Київ

РЕЗЮМЕ. У статті показано, що однією з причин низького відсотка медичної допомоги, що надається в Україні на першому рівні, є погіршення щороку доступності рентгенодіагностики для населення країни та її якості, що пов'язано з його віддаленням від медичних закладів, скороченням кількості рентгенологів та переважною більшістю застарілого рентгенівського обладнання, на оновлення якого у держави немає коштів. На основі узагальнення та аналізу отриманого протягом останніх трьох років досвіду впровадження новітніх технологічних та організаційних заходів, спрямованих на підвищення ефективності рентгенодіагностики, у роботі показується, що реальне покращення ситуації у цьому напрямку можливе завдяки використанню легких цифрових рентгенодіагностичних комплексів, рентгенодіагностичних комплексів із режимом томосинтезу та телерентгенології. Використання томосинтезу дає можливість отримувати при рентгенологічних дослідженнях кількість діагностичної інформації про пацієнта, порівнянну з тою, що отримується при комп'ютерній томографії. Легкі цифрові рентгенодіагностичні комплекси дозволяють наблизити рентгенодіагностику до пацієнтів та суттєво зменшити собівартість рентгенологічних досліджень, а телерентгенологія – певним чином вирішити кадрову проблему.

Ключові слова: ефективність рентгенодіагностики, діагностична інформація, доступність рентгенодіагностики, томосинтез, легкі цифрові рентгенодіагностичні комплекси, телерентгенологія, собівартість рентгенологічних досліджень, кадрова проблема.

ВСТУП

У всьому світі первинна ланка медичної допомоги вирішує на місці до 80% звернень пацієнтів. В Україні, навпаки, 80% пацієнтів отримують допомогу на другому та третьому рівнях, минаючи первинну ланку – амбулаторії та сімейних лікарів [1]. Хоча новий наказ Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України №504 від 18.03.2018 р. «Про затвердження Порядку надання первинної медичної допомоги» (ПМД) вимагає ефективності саме первинної ланки медичної допомоги:

«... 5. Організація та надання послуг з ПМД ґрунтується на принципах:

доступності, що передбачає мінімальну втрату часу для її отримання;

безпеки, що полягає у наданні послуг з ПМД у спосіб, що мінімізує ризики завдання шкоди пацієнтові, у тому числі тієї, якій можна запобігти, а також зменшує можливість медичних помилок;

результативності, що проявляється у досягненні найкращих результатів через надання послуг з ПМД на основі наукових знань та принципів доказової медицини;

своєчасності;

економічної ефективності, що досягається шляхом надання послуг з ПМД таким чином, щоб максимізувати використання ресурсів та уникнути неефективних витрат;

недискримінації, що полягає у наданні послуг з ПМД, якість якої не відрізняється

залежно від статі, сексуальної орієнтації, раси, кольору шкіри, національності, місця проживання, майнового стану, соціального статусу, стану здоров'я, політичних, релігійних чи інших переконань, за мовними або іншими ознаками;

орієнтованості на людину, що передбачає надання послуг з ПМД у спосіб, що враховує індивідуальні потреби осіб, яким ці послуги надаються, в тому числі з урахуванням права пацієнта на вільний вибір лікаря».

Проте наблизитися до світових показників ефективності первинної ланки медичної допомоги та задовольнити ці вимоги Наказу МОЗ у нашій країні зараз неможливо, оскільки, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), до 80% діагнозів встановлюється з використанням рентгенодіагностики [2, 3], яка знаходиться на другому рівні.

Крім того, за останні 5 років кількість рентгенівських відділень в країні скоротилася на 1,0 тисячу. Щорічно майже на 200 осіб скорочується кількість рентгенологів. Сьогодні на одного рентгенолога у країні припадає близько 4 одиниць рентгенівського обладнання. Майже півмільйона населення країни щорічно отримує нове житло та віддаляється від рентгенівських відділень. Стан доріг не дозволяє швидко доставити пацієнта до рентгенівського кабінету навіть на невеликих відстанях. Тобто доступність рентгенодіагностики для населення країни щороку зменшується.

Мета роботи. Враховуючи підвищення ролі первинної ланки медичної допомоги, актуальним завданням є пошук шляхів наближення рентгенодіагностики до центрів ПМД та сімейних лікарів з метою підвищення її доступності та ефективності, тобто забезпечення мінімальних строків отримання правильного діагнозу для пацієнтів із меншими витратами.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У роботі узагальнюється отриманий протягом останніх трьох років досвід впровадження новітніх технологічних та організаційних заходів, спрямованих на підвищення ефективності рентгенодіагностики, зокрема використання легких цифрових рентгенодіагностичних комплексів, рентгенодіагностичних комплексів із режимом томосинтезу та телерентгенології.

РЕЗУЛЬТАТИ

Ефективність рентгенодіагностики (Е_{рд}) можна визначити як відношення ймовірності встановлення правильного діагнозу (Р_{пд}) до матеріальних (С_м) та часових (С_ч) витрат на його отримання:

$$E_{рд} = P_{пд} / (C_{м} + C_{ч}).$$

Встановлення правильного діагнозу залежить від кількості інформації, яку отримає

рентгенолог при проведенні рентгенологічного дослідження: чим більше інформації, тим більша ймовірність встановлення правильного діагнозу. Слід зауважити, що при цифровій рентгенографії з використанням приймачів із розрізняльною здатністю 4,0 пари ліній на міліметр (п.л./мм) кількість інформації, отриманої рентгенологом, у 1,5 раза більше, ніж при оглядовій плівковій рентгенографії або при цифровій рентгенографії з використанням приймача, який має розрізняльну здатність 3,6 п.л./мм [4].

Проте створення систем томосинтезу дозволило отримувати при рентгенологічному дослідженні обсяги діагностичної інформації, порівнянні з комп'ютерною томографією, при менших витратах на її отримання та з меншим променевим навантаженням на пацієнта [5-8]. Основною перевагою томосинтезу порівняно з комп'ютерною томографією є те, що він може виконуватися на звичайному рентгенологічному апараті, на якому виконуються рентгенографія та рентгеноскопія. Тобто дообстеження пацієнта проводиться на тому ж апараті, на якому була виявлена патологія, з показниками достовірності діагностичної інформації, що наближаються до комп'ютерної томографії (КТ) [7-10]. Таким чином, впровадження в клінічну практику рентгенологічних систем із томосинтезом суттєво збільшує можливості

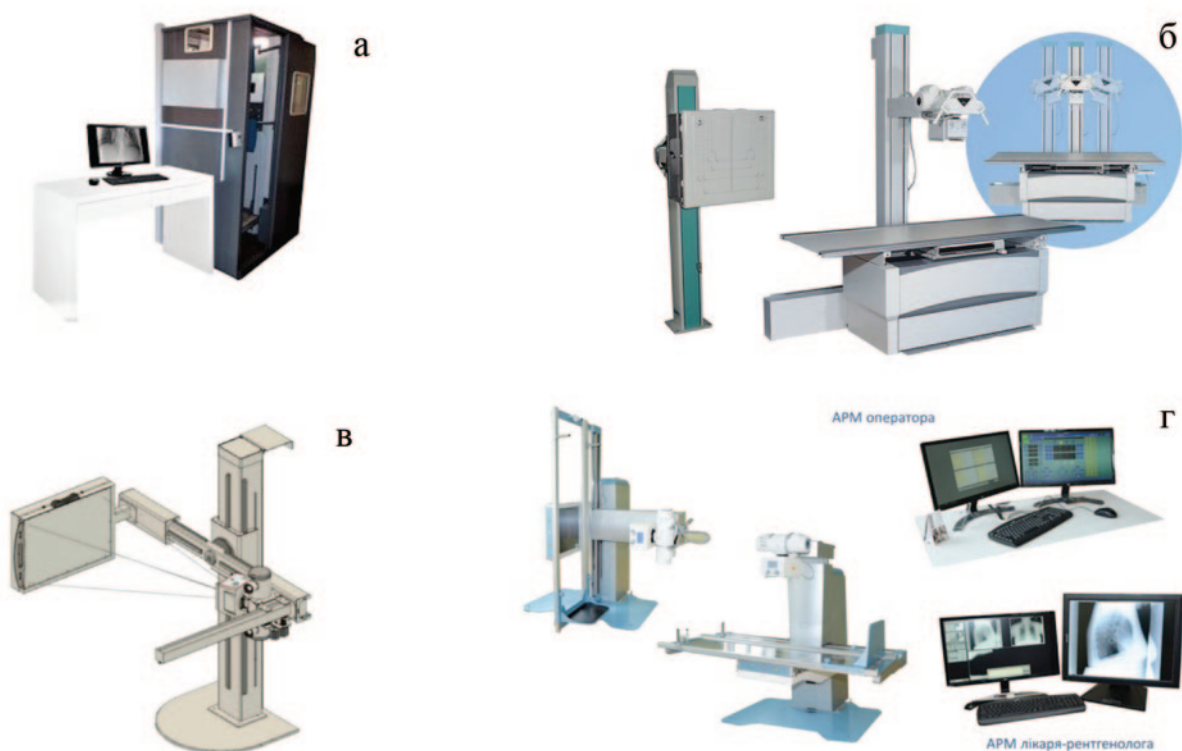


Рис. 1. Стандартне рентгенодіагностичне обладнання, на якому реалізований режим томосинтезу: **а** – кабінний флюорограф; **б** – рентгенодіагностичний комплекс на 2 робочих місця; **в** – базова рентгенографічна система; **г** – телеробований стіл-штатив

рентгенодіагностики з точки зору раннього виявлення захворювань. Реалізація томосинтезу на стандартному рентгенівському обладнанні, яке традиційно використовується в рентгенівських кабінетах (рис.1), створює сприятливі умови для широкого використання томосинтезу в клінічній практиці та більшої доступності цього методу дослідження для населення.

Наприкінці 2017 року на київській клінічній базі Центру рентгенівських технологій Асоціації радіологів України було встановлено цифровий рентгенодіагностичний комплекс із режимом томосинтезу та протягом двох років аналізувався досвід його використання. За два роки було виконано 321 дослідження для уточнення інформації, отриманої при рентгенографії. У 68 (21,2%) випадках попередній діагноз, встановлений після проведення рентгенографії, було знято, у 99 (30,8%) випадках – діагноз підтверджено та у 154 (48%) випадках отримано додаткові дані про виявлену патологію. Використання томосинтезу дозволило більше як у 2 рази зменшити кількість направлень пацієнтів на комп'ютерну та магнітно-резонансну томографію. Після отримання позитивних результатів тестового використання томосинтезу в Києві наприкінці 2019 року для кожного районного консультативно-діагностичного центру було придбано рентгенодіагностичний комплекс із режимом томосинтезу. Якщо у 2017 році в Україні був лише один рентгенівський апарат із томосинтезом, то за 2 роки кількість таких апаратів збільшилася до 15 одиниць.

Оскільки на сьогодні табелями оснащення центрів первинної медико-санітарної допомоги (ЦПМСД) та амбулаторій сімейної медицини (АСМ) не передбачено наявність рентгенівського обладнання, наблизити рентгенодіагностику до первинної ланки цілком можливо за рахунок розміщення поблизу ЦПМСД і АСМ приватних рентгенівських кабінетів та приватно-державного партнерства, приклади якого вже є в Україні. Крім того, приватні медичні

центри або рентгенологи-підприємці можуть на умовах оренди розмістити в ЦПМСД легкий цифровий рентгенодіагностичний комплекс (ЛЦРДК) (рис. 2), який потребує лише кімнату для зберігання, навчити середній медичний персонал центру на оператора цифрових рентгенографічних систем та дистанційно описувати рентгенівські зображення, які отримуються на апараті, встановленому в ЦПМСД. Крім того, ЛЦРДК у переносному варіанті (рис. 2б) може використовуватися замість пересувних флюорографів для профілактичних рентгенологічних обстежень органів грудної клітки (ОГК) у віддалених населених пунктах та на великих підприємствах. Такий рентгенівський апарат протягом 10 хвилин може бути розібраний і за допомогою звичайного легкового автомобіля переміщений у місце, де потрібно провести профілактичні рентгенологічні обстеження ОГК. Основними перевагами ЛЦРДК є можливість виконувати більшість необхідних рентгенологічних досліджень (рентгенографія грудної клітки, кінцівок, черепа), низька вартість, можливість використання за межами рентгенівських кабінетів у невеликих приміщеннях, живлення від звичайної однофазної електричної мережі, простота у використанні та транспортуванні.

Впровадження в клінічну практику легких цифрових рентгенодіагностичних комплексів на базі палатних рентгенівських апаратів, для яких достатньо мати приміщення для зберігання та експлуатації, дозволило наблизити рентгенодіагностику до пацієнтів за рахунок оснащення ними центрів первинної медичної допомоги. Крім того, таке обладнання стало фінансово доступним для рентгенологів-підприємців, які також розміщують свої кабінети поруч з амбулаторіями сімейної медицини та центрами первинної медичної допомоги. У центрах ПМД, де немає рентгенолога, впроваджується телерентгенологія: діагностичні зображення йому відправляються за допомогою інтернету. Це дозволяє скоротити час



Рис. 2. Легкий цифровий рентгенодіагностичний комплекс: **а** – стаціонарний варіант; **б** – переносний варіант

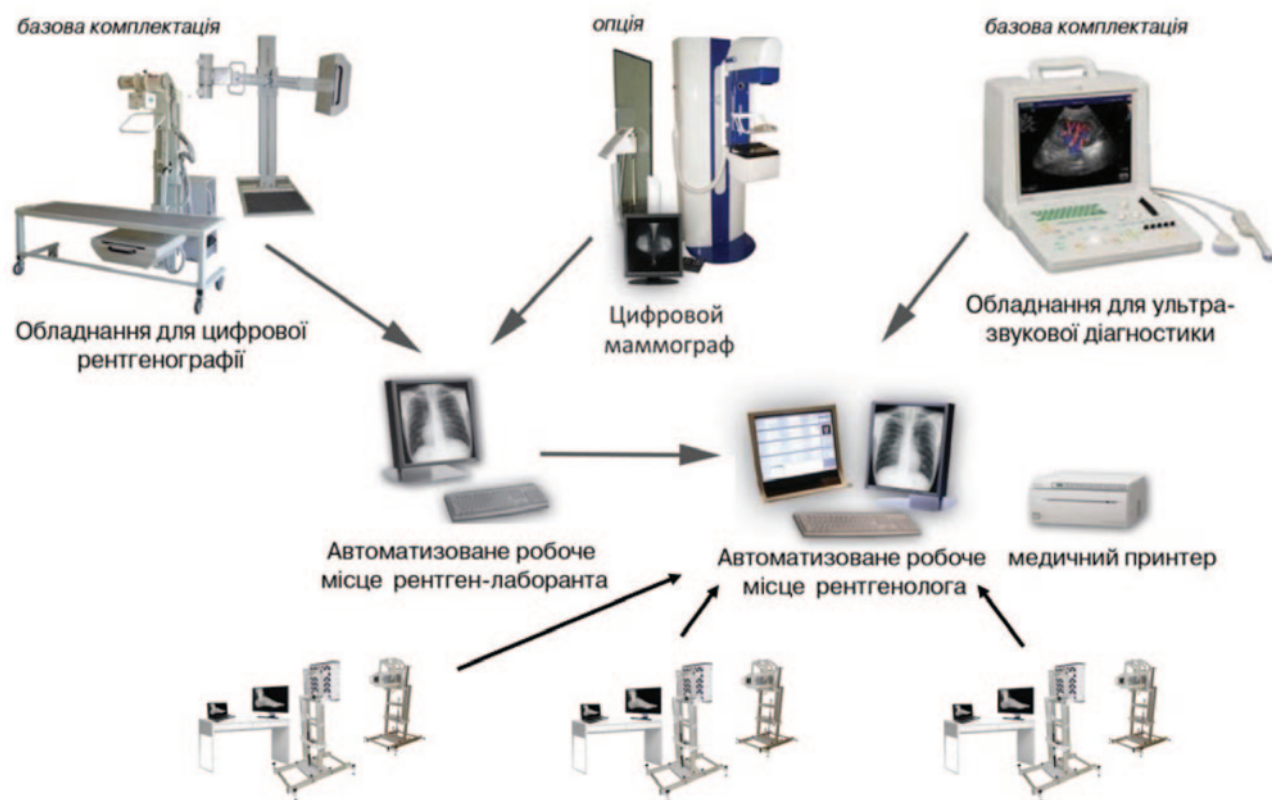


Рис. 3. Раціональна організація променевої діагностики на першому рівні медичної допомоги

отримання сімейними лікарями результатів рентгенологічних обстежень на 2-24 години.

Таким чином, використання ЛЦРДК дозволяє мінімізувати матеріальні та часові витрати на проведення рентгенологічних досліджень.

Враховуючи щорічне скорочення кількості лікарів у країні, поступово впроваджується телерентгенологія, тобто дистанційна обробка діагностичних зображень від кількох рентгенологічних апаратів одним рентгенологом (рис. 3). Це дозволяє оптимізувати робоче навантаження на персонал, впровадити використання іншої думки в складних випадках та компенсувати дефіцит кадрів.

Висновки

1. Основними напрямками підвищення ефективності та доступності рентгенодіагностики в сучасних умовах є використання для проведення рентгенологічних досліджень рентгенологічних систем із томосинтезом, легких цифрових рентгенодіагностичних комплексів та телерадіології.

2. Впровадження в клінічну практику рентгенологічних систем із томосинтезом дозволяє отримувати при рентгенологічних дослідженнях кількість діагностичної інформації, порівнянну із комп'ютерною томографією, що збільшує відсоток правильно встановлених

діагнозів вже на першому рівні променевої діагностики.

3. Використання легких цифрових рентгенодіагностичних комплексів дає можливість мінімізувати матеріальні та часові витрати на проведення рентгенологічних досліджень і тим самим підвищити ефективність рентгенодіагностики та зробити її більш доступною для населення.

4. Телерадіологія певною мірою дозволяє оптимізувати робоче навантаження на спеціалістів, компенсувати нестачу кваліфікованих рентгенологів та зменшити кількість помилок при аналізі отриманої діагностичної інформації, проте її впровадження можливо лише за умови повного переходу до цифрової технології візуалізації рентгенологічних зображень та підключення медичних закладів до інтернету.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пальчук В. Пріоритет 2018 року – реформування сільської медицини (Електронний ресурс) / В. Пальчук // Україна: події, факти, коментарі. – 2018. – № 3. – С. 43–55.
2. Больницы и здоровье для всех: доклад Комитета экспертов ВОЗ по роли больниц на первом лечебно-консультативном уровне. – Женева: ВОЗ, 1988. – С. 4-5.

3. Вуори Х.В. Обеспечение качества медицинского обслуживания. – Копенгаген: ВОЗ, 1985. – 179 с.
4. Розенфельд Л.Г., Медведев В.Є., Дикан І.М., Макомела Н.М., Осадовський В.Р., Мірошниченко С.І., Коваленко Ю.М. Оцінка ефективності плівкових і цифрових способів рентгенологічних обстежень органів грудної порожнини // Променева діагностика, променева терапія. – 2003. – №1. – С. 85-88.
5. Реалізація томосинтеза на рентгенографічному комплексі з лінійною томографією: С.І. Мірошниченко, А.В. Мотолига, А.О. Невгасимий, С.П. Сенчуров // Променева діагностика, променева терапія. — 2013. — № 1-2. — С. 73-77.

6. Tetsuta Izumi and oth. The Role of Tomo-synthesis Imaging at Our Institute and X-ray Dose Optimization // Medical now. — No.83 (2018.3).
7. Дереш Н.В., Урина Л.К., Коваленко Ю.М. Перспективи впровадження в клінічну практику рентгенівського томосинтезу в Україні // Радіологічний вісник. – 2018. – № 3-4. – С. 19-24.
8. Мірошниченко С.І., Урина Л.К. Томосинтез на базовій рентгенодіагностическій системі. – К.: Медицина України, 2019. – 42 с.
9. Тюрин І.Е. Новые горизонты торакальной радиологии / И.Е. Тюрин// Лучевая диагностика. — 2013/14. — № 2. — С.12-17.
10. Никитин М.М. Возможности цифрового томосинтеза в диагностике различных форм туберкулеза легких // REJR. – 2016. – 6 (1). – P. 35-47.

КАК ОБЕСПЕЧИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Коваленко Ю.^{1,2}, Балашов С.В.^{2,3}

¹Национальная медицинская академия последипломного образования им. П.Л. Шупика, Киев

²Центр рентгеновских технологий Ассоциации радиологов Украины, Киев

³Научно-производственное объединение «ТЕЛЕОПТИК», Киев

HOW TO ENSURE THE EFFECTIVENESS OF X-RAY DIAGNOSTICS IN MODERN CONDITIONS

Kovalenko Yu.^{1,2}, Balashov S.V.^{2,3}

¹National Medical Academy of Postgraduate Education after named P.L. Shupyk, Kiev

²Center for X-ray Technologies of the Association of Radiologists of Ukraine, Kiev

³Research and Production Association "TELEOPTIC", Kiev

РЕЗЮМЕ. В статье показано, что одной из причин низкого процента медицинской помощи, оказываемой в Украине на первом уровне, является ухудшение с каждым годом доступности рентгенодиагностики для населения страны и ее качества, что связано с его удалением от медицинских учреждений, сокращением количества рентгенологов и подавляющим большинством устаревшего рентгеновского оборудования, на обновление которого у государства нет средств. На основе обобщения и анализа полученного в течение последних трех лет опыта внедрения новейших технологических и организационных мероприятий, направленных на повышение эффективности рентгенодиагностики, в работе показывается, что реальное улучшение ситуации в этом направлении возможно благодаря использованию легких цифровых рентгенодиагностических комплексов, рентгенодиагностических комплексов с режимом томосинтеза и телерентгенологии. Использование томосинтеза дает возможность получать при рентгенологических исследованиях количество диагностической информации о пациенте сравнимую с той, что получается при компьютерной томографии. Легкие цифровые рентгеновские комплексы позволяют приблизить рентгенодиагностику к пациентам и существенно снизить себестоимость рентгенологических исследований, а телерентгенология — определенным образом решить кадровую проблему.

Ключевые слова. Эффективность рентгенодиагностики, диагностическая информация, доступность рентгенодиагностики, томосинтеза, легкие цифровые рентгеновские комплексы, телерентгенология, себестоимость рентгенологических исследований, кадровая проблема

SUMMARY. The article shows that one of the reasons for the low percentage of medical care provided in Ukraine at the first level is the deterioration of the availability of X-ray diagnostics for the population of the country and its quality every year, which is associated with its removal from medical facilities, a decrease in the number of radiologists and the vast majority of outdated X-ray equipment, for the upgrade of which the state has no means. Based on a generalization and analysis of the experience gained over the past three years in introducing the latest technological and organizational measures aimed at increasing the effectiveness of X-ray diagnostics, it is shown in the work that a real improvement in the situation in this direction is possible through the use of light digital X-ray diagnostic complexes, X-ray diagnostic complexes with tomosynthesis and teleroentgenology. The use of tomosynthesis makes it possible to obtain during X-ray studies the amount of diagnostic information about the patient comparable to that obtained by computed tomography. Lightweight digital X-ray complexes allow bringing the X-ray diagnostics closer to patients and significantly reducing the cost of X-ray examinations, and telerradiology can solve a personnel problem in a certain way.

Keywords. Efficiency of X-ray diagnostics, diagnostic information, availability of X-ray diagnostics, tomosynthesis, lightweight digital X-ray complexes, teleroentgenology, cost of X-ray examinations, personnel problem