

Інтеграція системи архівації та передачі зображень і комп'ютерного діагностичного програмного забезпечення в діагностику патології органів грудної клітки: досвід Чернігівської області

Дудко Ю., Карпенко Ж., Павленко О., Германович М., Богданов А., Дравнісє Г.

КНП «Чернігівська обласна лікарня» Чернігівської обласної ради (відділення фтизіатрії та радіології); проєкт «Підтримка зусиль у протидії туберкульозу в Україні» (STBCEU), PATH, за фінансової підтримки уряду США

Обґрунтування. Наближеність Чернігівської області до зони бойових дій, пошкодження інфраструктури, втрата обладнання та транспорту й дефіцит медичних кадрів, зокрема лікарів-рентгенологів, обмежили можливості централізованого рентгенологічного обстеження органів грудної клітки (Р ОГК). Підтвердження діагнозу туберкульозу (ТБ) залишалося централізованим і тривало до 5 діб, а робота лікарського консилиуму потребувала фізичної присутності лікаря-рентгенолога й архівних рентгенівських плівок.

Мета. Оцінити результати впровадження системи архівації та передачі зображень (PACS) у поєднанні з комп'ютерним діагностичним програмним забезпеченням для інтерпретації цифрових рентгенівських знімків ОГК для виявлення ТБ й інших захворювань органів дихання в умовах прифронтового регіону.

Матеріали та методи. У межах проєкту STBCEU (PATH), який виконується за підтримки уряду Сполучених Штатів Америки, було реалізовано два взаємодоповнювальні компоненти. Впровадження здійснювалося поетапно: в червні 2024 р. у закладі запрацювала серверна PACS, у жовтні 2024 р. отримано портативний цифровий рентген-апарат, у IV кварталі 2024 р. розпочав роботу мобільний медичний підрозділ, а з 15 березня 2025 р. до PACS підключено серверну версію комп'ютерного діагностичного програмного забезпечення для інтерпретації цифрових рентгенівських знімків ОГК. PACS об'єднала рентгенівське обладнання дев'яти відокремлених будівель закладу охорони здоров'я та виїзний рентген-апарат, забезпечивши передачу зображень у форматі DICOM та їх інтеграцію з медичною інформаційною системою; програмне забезпечення розпізнає дев'ять типів патологічних змін у легенях з позначенням зони інтересу. Виконаний знімок надходить до PACS, де його опрацьовує програмне забезпечення, після чого лікар-рентгенолог в обов'язковому порядку верифікує висновки, а результат стає доступним лікарському консилиуму в реальному часі, без транспортування архівних рентгенівських плівок. Паралельно проводилося виїзне Р ОГК портативним рентген-апаратом у складі мобільного медичного підрозділу для обстеження ключових груп і груп підвищеного ризику захворювання на ТБ у віддалених територіальних громадах; програмне забезпечення портативного апарата працює автономно, тому аналіз знімка виконується безпосередньо на місці обстеження за відсутності доступу до мережі «Інтернет», там само здійснюється збір мокротиння, а консультування лікарем-фтизіатром – із застосуванням відеозв'язку. Проаналізовано результати

роботи серверної версії програмного забезпечення за період з березня 2025 р. до липня 2026 р. та результати виїзного обстеження за I квартал 2025 р.

Результати. Із застосуванням серверної версії програмного забезпечення інтерпретовано 7214 цифрових знімків ОГК. Патологічні зміни в легенях виявлено в 983 (13,6 %) випадках, з них патологічні зміни, що можуть свідчити про ТБ, – у 312 (4,3 % від усіх інтерпретованих знімків; 31,7 % від усіх виявлених змін). За оцінкою лікарів-рентгенологів закладу, час формування діагностичного висновку скоротився приблизно на 30 %, повнота опису висновків зросла приблизно на 15 %. Під час виїзного Р ОГК обстежено 951 особу з ключових груп і груп підвищеного ризику захворювання на ТБ; патологічні зміни виявлено в 39 (4,1 %) осіб. В осередку індексного випадку серед осіб, які мали близький або осередковий контакт з людиною з ТБ, патологічні зміни в легенях виявлено в 6 осіб; після збору мокротиння та дослідження швидким молекулярним тестом у 4 з них (зокрема у 2 дітей) діагноз ТБ підтверджено на 2-гу добу, лікування розпочато амбулаторно, всі 4 пацієнти наразі мають результат лікування «вилікуваний». Зафіксовано випадки, коли програмне забезпечення позначало зону інтересу в пацієнта без симптомів, що можуть свідчити про ТБ (підтверджено ранній ТБ), а також на знімку, первинно розціненому як норма, що дало змогу змінити діагноз після повторного аналізу та дообстеження.

Висновки. Інтеграція PACS і комп'ютерного діагностичного програмного забезпечення забезпечила доступ до цифрових знімків ОГК в реальному часі, зменшила залежність від фізичної присутності лікаря-рентгенолога та скоротила час до встановлення діагнозу ТБ. Автономний аналіз зображення на місці обстеження уможливив виявлення ТБ у віддалених територіальних громадах за відсутності доступу до мережі «Інтернет». Обов'язковою умовою застосування є верифікація виявлених програмним забезпеченням змін лікарем-рентгенологом: програмне забезпечення не замінює лікаря, а доповнює його роботу. Підхід інтегрований у наявні робочі процеси закладу та є відтворюваним в інших регіонах з обмеженими ресурсами.

Ключові слова: туберкульоз, рентгенологічне обстеження органів грудної клітки, комп'ютерне діагностичне програмне забезпечення, PACS, DICOM, ключові групи та групи підвищеного ризику захворювання на ТБ, децентралізація діагностики.

Обладнання та навчання надано в межах проєкту STBCEU (PATH), що фінансується урядом США.