

ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИСПІРАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ У ФТИЗИАТРІЇ ДЛЯ РАНЬОГО ВІЯВЛЕННЯ ТУБЕРКУЛЬОЗУ ЛЕГЕНЬ ТА КОНТРОЛЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ

М.І. Линник

Державна установа «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології імені Ф.Г. Яновського АМН України»

Резюме. В роботі доведено, що мультиспіральна комп'ютерна томографія є найбільш точним і ефективним методом виявлення туберкульозу на стадіях відсутності змін на оглядових рентгенограмах і чітким критерієм оцінки ефективності проведення антимікобактеріального лікування. Обґрунтована необхідність впровадження цього методу в стандарти обстеження хворих туберкульозом, особливо у випадках вперше виявлених хворих без бактеріовиділення і неефективності лікування та необхідності проведення диференційної діагностики з метастатичними ураженнями легень.

Ключові слова: мультиспіральна комп'ютерна томографія, рання діагностика туберкульозу, ефективність антимікобактеріальної терапії.

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ФТИЗИАТРИИ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ И КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ

Н.И. Линник

Резюме. В работе доказано, что мультиспиральная компьютерная томография является наиболее точным и эффективным методом выявления туберкулеза на стадиях отсутствия изменений на обзорных рентгенограммах и четким критерием оценки эффективности проведения антимикобактериального лечения. Обоснована необходимость внедрения этого метода в стандарты обследования больных туберкулезом, особенно в случаях впервые выявленных больных без бактериовыделения и неэффективности лечения а также необходимости проведения дифференциальной диагностики с метастатическими поражениями легких.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, ранняя диагностика туберкулеза, эффективность антимикобактериальной терапии.

USING OF MULTISPIRALE CT IN PHTISIOLOGY FOR THE EARLY DETECTION OF PULMONARY TUBERCULOSIS AND THE EFFECTIVENESS TREATMENT CONROL

M.I. Linnik

Summary. In this article was shown that the multispirale CT (MSCT) is more precise and effectiveness method of the detection of TB on early stages in the absent of changings on observation X-ray and clear criteria of appreciation of the effectiveness antimicrobacterial treatment. Necessity of MSCT adoption to observation of patients with tuberculosis standarts was substantiated, especially in cases of the newly detected patients without of bacteriosecretijn and treatment uneffectiveness and necessity of realization of differential diagnosis with metastatic pulmonary affections.

Key words: multispirale CT, early TB diagnosis, effectiveness of antimicrobacterial treatment.

Адреса для листування:

Линник Микола Іванович

м. Київ, 03680, вул. М. Амосова, 10,

ДУ «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології імені Ф.Г. Яновського АМН України»

Туберкульоз продовжує залишатися глобальною проблемою. За даними ВООЗ, щорічно в світі захворює на туберкульоз 7–10 млн. осіб, у т.ч. 4–4,5 млн — з бактеріовиділенням, і помирає від нього біля 3 млн осіб, з них 97,0% — у країнах, що розвиваються, а загальна кількість хворих досягає 50–60 млн. За прогнозами ВООЗ, протягом наступного десятиріччя у світі передбачається 90 млн нових випадків туберкульозу, причому більшість з них — у віковій групі від 20 до 49 років, тобто у найбільш продуктивний період життя

[1, 2]. У багатьох частинах світу ця недуга вийшла з-під контролю, тому в квітні 1993 р. ВООЗ проголосила туберкульоз глобальною небезпекою [3].

За останню декаду минулого століття два важливих фактори вплинули на підвищення ризику захворювання туберкульозом — це збільшення захворюваності на туберкульоз у світі та поява мультirezистентних штамів МБТ. Послаблення комплексу протитуберкульозних заходів щодо раннього виявлення туберкульозу, збільшення частоти розвитку тяжких форм захворювання за наяв-

ності резистентності мікобактерій до антимікобактеріальних препаратів, що зменшує ефективність лікування, міграція населення, подорожування, безпритульність та знедоленість значно впливають на розповсюдженість туберкульозу [1–5].

В Україні розроблена концепція і заходи Загальнодержавної програми протидії захворюванню на туберкульоз на 2007–2011 рр., яка базується на Адаптованій ДОТС-стратегії. Вона адаптована до національної розвиненої системи охорони здоров'я і передбачає не тільки виявлення та лікування хворих на туберкульоз, але і його профілактику, тобто весь комплекс протитуберкульозних заходів. Загальнодержавна програма протидії захворюванню на туберкульоз у 2007–2011 рр., затверджена Законом України «Про затвердження Загальнодержавної програми протидії захворюванню на туберкульоз у 2007–2011 роках» від 8 лютого 2007 року № 648-V. Виявлення туберкульозу полягає у діагностиці як заразних форм хвороби методом мікроскопії мазка моротиння, так і малозаразних форм бактеріологічним і рентгенологічними методами та незаразних форм туберкульозу у дітей та ВІЛ-інфікованих за допомогою туберкулінодіагностики.

Обмежена кількість методів, які забезпечують запобігання захворюванню на туберкульоз і надання відповідної медичної допомоги, визначає необхідність стандарту, що регулює надання медичної допомоги хворим на туберкульоз, дотримання якого є обов'язковим як для пацієнтів, так і для медичних закладів. Мікроскопічне дослідження мазка мокротиння для встановлення діагнозу туберкульозу проводять вже не одне сторіччя і є не дуже чутливим методом; «короткий курс» хіміотерапії із застосуванням декількох препаратів та нестача високоефективних вакцин значно уповільнюють темпи глобальної боротьби з туберкульозом.

Не дивлячись на визнання необхідності дотримання вимог стандартів, робочі групи Партнерства Стоп-ТБ докладають зусиль для розроблення нових методів діагностики, нових препаратів і вакцин проти туберкульозу. Стоп-ТБ-стратегія надає пріоритетного значення розробленню нових методів боротьби з туберкульозом. У межах партнерства програми по боротьбі з туберкульозом усі зацікавлені повинні брати активну участь у цьому процесі. Стоп-ТБ-стратегія спонукає усі країни на пошук нових методів, прискорення дослідження цих методів і підготовку до швидкого запровадження нових методів діагностування, нових препаратів і вакцин [6].

Туберкульоз в сучасних умовах характеризується зростанням летальності, перевагою гостропрогресуючих форм, деструктивних, поширених, занедбаних та ускладнених процесів, приєднанням до туберкульозу вторинних інфекцій, зростанням «параспецифічних» захворювань та поєднанням туберкульозу з іншою

хронічною патологією. В останні роки спостерігається реверсія тяжких форм первинного, гематогенного і вторинного туберкульозу, що характерно для минулого (доантибактеріального періоду), а також зростання смертності від прогресування туберкульозу на фоні проведення сучасної поліхіміотерапії, що обумовлено збільшенням кількості полірезистентних до хіміопрепаратів мікобактерій. Для підвищення ефективності лікування та зниження смертності від туберкульозу необхідно покращити раннє виявлення туберкульозу [7].

За ДОТС-стратегією для бідних країн, в переліку діагностичних заходів не передбачено рентгенологічне дослідження. Але це негативно впливає на результати лікування, через те що лікарі позбавлені інформації про наявність каверн та вогнищевих змін у легенях, як на початку, так і в динаміці лікування. За даними ДУ «Національний інститут фізіатрії та пульмонології імені Ф.Г. Яновського АМН України» незагоєні каверни є причиною загострення туберкульозу майже у 30% хворих. Сьогодні, коли в Україні хворим надається високоспеціалізована медична допомога, неможливо прирікати таку кількість хворих на туберкульоз на ризик загострення захворювання і хронізацію процесу через економію коштів на рентгенівське дослідження.

Ще в 1946 р. відомий радянський клініцист і організатор охорони здоров'я Н.Н. Пріорів на засіданні, присвяченому 50-річчю рентгенології, говорив: «Що стало б сьогодні з фізіатрією й урологією, гінекологією й отоларингологією, неврологією й онкологією, хірургією й ортопедією, офтальмологією й травматологією, якби позбавити їх того, що дала рентгенологія в області діагностики й лікування?».

Поява й впровадження наприкінці XIX ст. в клінічну практику рентгенологічних методів обстеження дозволило візуалізувати структурні зміни в уражених органах та відкрити нову епоху в діагностиці туберкульозу. Була визначена детальна скіалогічна симптоматика туберкульозу всіх локалізацій, виділені його форми, простежений перебіг захворювання, розроблені критерії диференціальної діагностики. У декількох покоління лікарів саме поняття виявлення й діагностики туберкульозу було невіддільним від рентгенологічних методик обстеження. Надзвичайно плідною у минулому була розробка клініко-рентгенологічних симптомокомплексів туберкульозу й створення на їхній основі принципів класифікації клінічних форм туберкульозу органів дихання.

В останнє десятиліття XX ст. рентгенологічна діагностика стала приводом для численних критичних виступів. Як недоліки методу в основному згадувалася висока вартість і можлива шкода, що завдавалася організму обстежуваних. Однак начітність і швидкість одержання результатів дослідження, широке поширення стандартних методик дослідження та обладнання дозволили

рентгенологічним методам одержати одне із провідних місць у діагностиці туберкульозу.

Рентгенологічні методи дозволяють добре виявляти й деталізувати структурні зміни в ураженому органі, але виявлені скіалогічні ознаки не можуть бути патогномічними. За рентгенологічними даними не можна зробити остаточний висновок про генез наявних ознак розвитку та інволюції запальних змін, розвитку фіброзу, деструкції тканин і деформації органів. Тому рентгенологічні методики стійко займають одне із провідних місць у діагностиці туберкульозу, однак потребують доповнення іншими методами. З розвитком медичних технологій багато методик рентгенологічної діагностики зовсім зникли або значно поступилися своїми позиціями (рентгеноскопія, рентгенокімографія, зонографія). На сьогодні широко використовуються рентгенографія й томографія з якісно новими можливостями одержання зображення, що забезпечують набагато більш високий ступінь деталізації картини структурних змін в органі. Бурхливий розвиток комп'ютерної томографії (КТ) та поява апаратів 5-го покоління — апаратів для мультиспірального сканування та багатозрізової комп'ютерної томографії (МСКТ) — дозволяє говорити про новий етап рентгенологічної діагностики туберкульозу всіх локалізацій.

Серед видатних досягнень в галузі медичної діагностичної техніки КТ належить одне з перших місць. Цей метод рентгенологічного дослідження одержав загальне визнання й застосовується в усіх областях клінічної медицини.

КТ забезпечує одержання зображення поперечних шарів людського тіла (аксіальна проекція). Рентгенівська трубка, що перебуває в круговій рамі, обертається навколо поздовжньої осі тіла пацієнта. Тонкий пучок проходить під різними кутами через досліджуваний шар і вловлюється численними сцинтиляційними детекторами, які рухаються разом із трубкою. Різна щільність тканин, через які проходять рентгенівські промені, обумовлює неоднакову зміну їх інтенсивності, що з високою точністю реєструється детекторами, обробляється комп'ютером і трансформується в зображення досліджуваного поперечного шару на телевізійному екрані. Таким чином, комп'ютерна томограма являє собою не знімок у звичайному розумінні цього слова, а малюнок, зроблений комп'ютером на основі математичного аналізу ступеня поглинання рентгенівських променів тканинами різної щільності (обчислювальна томографія).

Сучасні комп'ютерні томографи дозволяють досліджувати поперечні шари товщиною від 0,4 мм. Яскравість і контрастність зображення можна змінювати в значних межах. Посилення контрастності досягається при внутрішньовенному введенні невеликої кількості рентгеноконтрастного препарату. Аксіальні (поперечні) зображення можна за допомогою комп'ютера реконструювати

в прямі, бічні й навіть косі томограми досліджуваної області. Усі результати КТ паралельно із зображенням на телевізійному екрані зберігаються в пам'яті комп'ютера й можуть бути відтворені, а також сфотографовані на поляроїдний фотопапір, фотоплівку або рентгенівську плівку.

Однак необхідно відзначити, що зберігати дані МСКТ на папері або плівках нераціонально, тому що кількість отримуваних зрізів може значно перевищувати 2000. Таку кількість зрізів неможливо вмістити на плівці, а також втрачається можливість отримати багато іншої інформації (розміри, щільність та ін.) Тому сучасні апарати для МСКТ передбачають збереження інформації лише на цифрових носіях (CD-диски, DVD-диски), де інформація зберігається в стандартних файлах формату DICOM, що при належному програмному забезпеченні, дозволяє будь-якому спеціалісту повністю відтворити всю інформацію, отриману на базовій станції МСКТ.

Найбільш значною перевагою КТ є можливість кількісної оцінки щільності досліджуваних тканин і середовищ, яку виражають в умовних одиницях за шкалою Хоунсфільда (HU). Щільність води за цією шкалою становить 0 од. HU, повітря -1000, легені -800, кістки +1000.

При дослідженні органів грудної клітки КТ дозволяє уточнити локалізацію й поширеність усіх патологічних утворів, точно оцінити їхні розміри, спостерігати динаміку їх розмірів і щільності. Метод являє цінність при встановленні характеру патологічних процесів у плеврі й внутрішньогрудних лімфатичних вузлах. При КТ на апаратах попередніх поколінь, як і при звичайній рентгенографії, виявляються головним чином судинні структури паренхіми легені. Наявність принципово нового джерела рентгенівського випромінювання на апаратах для МСКТ дозволяє дати оцінку тонким змінам паренхіми на рівні долькових і внутрішньодолькових структур. Наявність зрізів по спіралі (Slipringn-ефект) дозволяє отримати тривимірне об'ємне зображення органу наближене до реального морфологічного стану. Це відкриває нові можливості для ранньої діагностики туберкульозу легень, запобігання гіпердіагностики та обґрунтування термінів лікування різних клінічних форм туберкульозу в залежності від морфологічних змін в паренхімі легень, які можливо виявляти при МСКТ.

В зв'язку з тим, що МСКТ з'явилася в світі лише біля 10 років тому, застосування її у фтизіатрії по сьогоднішній день дуже обмежене, про що свідчить мала кількість наукових робіт, присвячених застосуванню та інтерпретації отриманих даних при туберкульозі легень та внутрішньогрудних лімфовузлів. Більш за все це пов'язано з незадовільним оснащенням відповідними апаратами протитуберкульозних лікувальних установ, хоча загальна їх кількість в Україні зростає щорічно в декілька разів за рахунок не тільки державних закупівель, а й оснащення ними приватних ліку-

вальних установ, що робить більш доступним проведення МСКТ.

Дослідження проводились на СМКТ Aquilion TSX-101A виробництва фірми «Toshiba» (Японія). Нами проведено аналіз результатів обстеження хворих з мінімальними змінами або взагалі без змін на звичайних оглядових рентгенограмах, але з наявністю клінічних проявів легеневого захворювання. Це були хворі, які зверталися в консультативну поліклініку ДУ

«Національний інститут фіззіатрії і пульмонології імені Ф.Г. Яновського АМН України» та потребували рентгенологічного дообстеження. Такі хворі склали близько 20,0% від загальної кількості обстежуваних за допомогою МСКТ хворих. Аналіз отриманих результатів показав, що у 3,0–5,0% хворих, з наявністю вогнищевих змін на звичайних рентгенограмах, їх не виявляли при МСКТ, а у 5,0–7,0% хворих за відсутності змін на оглядових рентгенограмах — виявлялись вогнищеві зміни. Тобто майже у 12,0% випадків звичайна рентгенограма в двох проєкціях не відображає реальних морфологічних змін у легеневій тканині і не може бути обґрунтуванням діагнозу. Це пов'язано з тим, що низька чутливість звичайного рентгенівського дослідження не дозволяє виявляти ранні специфічні зміни в паренхімі легень, і це призводить до значного відсотку помилок в ранній діагностиці туберкульозу.

Наглядним прикладом ранньої діагностики туберкульозу можуть бути дані МСКТ хворої Б., 18 років, яка була направлена в консультативну поліклініку з приводу післязапальних вогнищевих змін верхньої частки лівої легені, виявлених на оглядових рентгенограмах грудної клітки. Вибіркові МСКТ наведені на рис. 1.

На рис. 1а вказано вогнище розміром до 5 мм. При проведенні КТ на апаратах попереднього покоління, таке вогнище могло бути невизначеним, навіть якщо дослідження проводилось зі щільністю зрізів 5 мм. МСКТ дозволила провести біля 13 зрізів цього вогнища, детально визначити його щільність (в одиницях НУ) на різних зрізах та отримати його повну денситометричну картину. Це надзвичайно важливо для встановлення характеру ураження та особливо для оцінки динаміки змін під час проведення антимікобактеріального лікування. Необхідно відзначити, що порівнювати динаміку процесу необхідно на ідентичних зрізах. Це можливо робити на звичайному персональному компютері, але лише за наявності відповідного програмного забезпечення. На рис. 1б вказані вогнища розміром біля 1см, які мають негомогенну щільність та з включеннями щільністю більше 200 од. НУ, що відповідає щільності кальцинатів. Вогнища знаходяться на різних стадіях розвитку туберкульозного процесу. Вогнище на рис. 1а має низьку щільність, що вказує на наявність активного туберкульозного процесу у хворої, який потребує проведення стандартного протитуберкульозного лікування.

Прикладом диференційної діагностики туберкульозу та запобігання випадку гіпердіагностики туберкульозу можуть бути дані МСКТ хворого С., 42 років, направленого в консультативну поліклініку з діагнозом — вогнищевий туберкульоз верхівки лівої легені. Діагноз встановлений на основі оглядових рентгенограм. Вибіркові зрізи МСКТ хворого наведені на рис. 2.

Як видно з рис. 2, вогнищевих змін в легенях даного пацієнта не виявлено, що дало змогу повністю виключити туберкульоз та встановити діагноз бульозної хвороби легень. Тобто, наявність невеликого розміру бул та фіброзні зміни легеневої тканини біля них симулювали вогнищеві зміни на звичайних оглядових рентгенограмах. Своєчасне встановлення правильного діагнозу в даному випадку дозволило відмовитись від проведення курсу антимікобактеріального лікування, що має не тільки клінічне а й економічне значення.

Таким чином, МСКТ на сьогоднішній день є найбільш точним і найбільш ефективним методом раннього виявлення та контролю ефективності лікування туберкульозу, хоча його швидке поширення поки що стримується чисто економічними обставинами. Незважаючи на це, необхідно впроваджувати її в стандарти обстеження та лікування хворих туберкульозом в Україні, особливо у випадках вперше виявлених хворих на туберкульоз без бактеріовиділення при не ефективності антимікобактеріального лікування та при проведенні диференційної діагностики з метастатичними ураженнями легень. Накопичення досвіду застосування МСКТ дасть змогу обґрунтувати терміни антимікобактеріального лікування хворих з різними формами туберкульозу легень.

На основі досвіду використання МСКТ, її доцільно проводити:

- у випадках відсутності рентгенологічних змін на оглядових рентгенівських знімках, але за наявності клінічної підозри на специфічний процес (дозволяє у 5,0–7,0% хворих виявити туберкульозний процес в легенях), тобто, МСКТ є методом виявлення туберкульозу на ранніх стадіях;
- при наявності вогнищевих змін в верхівках легень на оглядових рентгенограмах бажано її проведення в поєднанні з КТ-ангіографією (в 3,0–5,0% випадків дозволяє встановити вроджену патологію або післязапальні вогнищеві зміни та уникнути проблеми гіпердіагностики туберкульозу);
- у хворих з вогнищевими змінами легень без бактеріовиділення, при проведенні диференційної діагностики з метастатичними ураженнями (необхідно проведення контрольного обстеження через 1 міс);
- в динаміці лікування хворих на туберкульоз з метою оцінки стабілізації розмірів утворень легень та щільності тканин з метою обґрунтування необхідності хірургічного втручання.

Робота виконана на кошти державного бюджету.

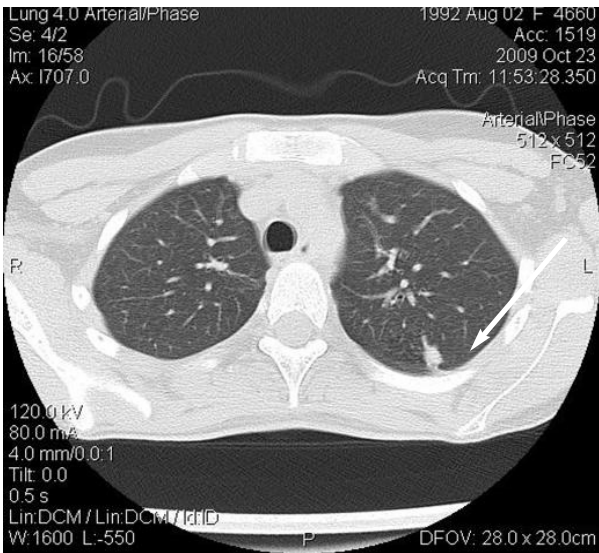


Рис.1а

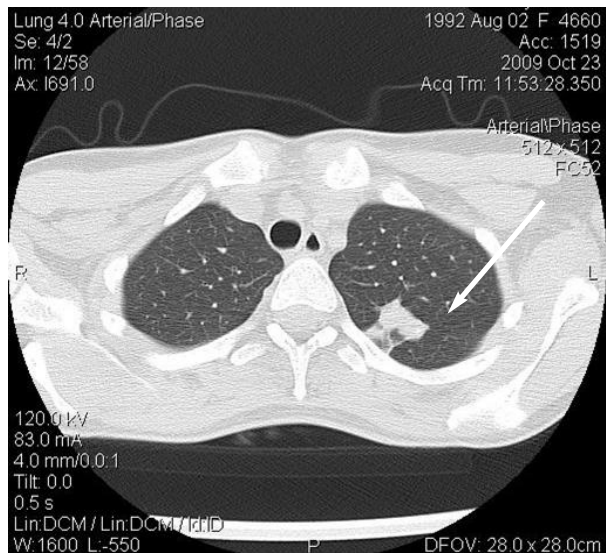


Рис.1б

Рис. 1. МСКТ легень хворої Б., 18 років. Діагноз — вогнищевий туберкульоз заднього сегменту верхньої частки лівої легені, (БК-). Стрілками вказані вогнища на сагітальних зрізах МСКТ.



Рис.2а.

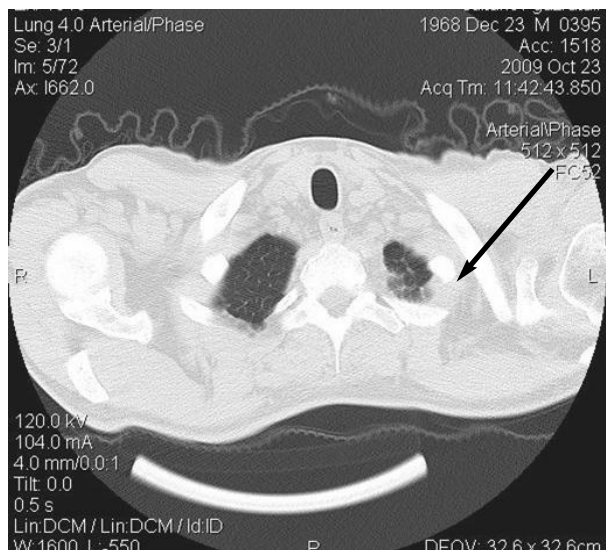


Рис.2б.

Рис.2. МСКТ хворого С. 42 років. Діагноз — бульозна хвороба легень. Стрілками вказано були правої та лівої легені.

ЛІТЕРАТУРА

1. Online tuberculosis database. The world health report 2004 [Електронний ресурс]. / WHO. — Geneva, 2007. — Режим доступу: <http://www.who.int/en/whr/en>.
2. Global tuberculosis control — surveillance, planning, financing [Електронний ресурс]. / WHO : report 2004. — Режим доступу : <http://www.stoptb.iqipserver.com/default.asp>.
3. WHO report on tuberculosis epidemic / WHO. — Geneva : WHO, 1998 — 52 p.
4. Качество бактериологического выявления и определения лекарственной чувствительности микобактерий туберкулеза участниками федеральной системы внешней оценки качества клинических лабораторных исследований в 2002 — 2003 гг. [Текст] / В. Н. Малахов [и др.] // Пробл. туберкулеза и болезней легких. — 2005. — № 4. — С. 6—10.
5. Global tuberculosis control — surveillance, planning, financing : WHO report 2005. [Електронний ресурс] / WHO. — Режим доступу : <http://www.stoptb.iqipserver.com/default.asp>.
6. Коалиция по борьбе с туберкулезом за техническое сотрудничество [Текст] / Tuberculosis coalition for technical assistance. — Копенгаген: USAID, 2006. — 170 с.
7. Новожилова, І. О. Туберкульоз на автопсії: статистика та причини смерті (аналітичний огляд) [Текст] / І.О. Новожилова // Український медичний часопис. — 2009. — № 4. — С. 99-103.