



М.І. Линник¹, І.В. Ліскіна¹, В.М. Томин²

¹ ДУ «Національний інститут фтизіатрії та пульмонології імені Ф.Г. Яновського НАМН України», Київ

² Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика МОЗ України, Київ

Можливості комп'ютерної денситометрії для встановлення активності специфічного запального процесу при туберкуломах легень

На сьогодні туберкульоз залишається актуальною медико-соціальною проблемою для країн, що розвиваються. Своєчасна діагностика і адекватне лікування є важливими передумовами для її вирішення. Рентгенологічні методи діагностики, зокрема комп'ютерна томографія (КТ), по інформативності прирівнюються до патологістологічних досліджень і можуть бути використані для раннього виявлення, моніторингу ефективності та корекції лікування туберкульозу. Туберкулома як форма легеневого туберкульозу з торпідним перебігом і високою ймовірністю реактивації після клініко-рентгенологічної стабілізації вимагає комплексного підходу у виборі тактики лікування. Морфологічне дослідження є найбільш інформативним для оцінки ступеня активності туберкулом, однак його можуть застосовувати тільки ретроспективно після їх хірургічного видалення. У той же час денситометричні показники, виміряні при КТ, добре корелюють зі ступенем активності, тому можуть слугувати критерієм для прогнозу перебігу захворювання та вибору тактики лікування.

Ключові слова

Денситометрія, активність туберкульозного процесу, комп'ютерна томографія, туберкулома.

Туберкульоз нині залишається однією з провідних причин смерті від інфекційних захворювань. Така ситуація зберігається, попри цілком доступні й недорогі методи точної діагностики та майже 100 % можливості вилікування цієї недуги. І все-таки в світі щорічно від неї помирає майже два мільйони людей [12]. Через безсимптомний або малосимптомний перебіг на ранніх стадіях патологічний процес може непомітно розвинути до тяжких форм [16], що супроводжуються бактеріовиділенням і є найбільш загрозливими в епідеміологічному контексті [15]. Несвоєчасне виявлення туберкульозу призводить до формування занедбаного процесу, який є вагомою причиною невдач лікування та збільшення частоти смертних випадків до року спостереження [16]. Хвороба на пізніх стадіях потребує тривалішого лікування із застосуванням як терапевтичних, так і хірургічних методів. Це своєю чергою збільшує витрати на

лікування та реабілітацію хворого, зумовлює зростання кількості випадків із великими залишковими змінами після туберкульозу та рецидиву хвороби [10].

Одним із наслідків лікування поширених форм туберкульозу є утворення в легеневій тканині туберкулами [1]. Ця форма специфічного процесу має торпідний перебіг, погано піддається інволюції під впливом хіміотерапії [17]. Навіть за стабільної клініко-рентгенологічної картини має високу ймовірність реактивації протягом 1–4 років від моменту утворення [7]. Туберкулома легень спостерігається у понад 10,0 % випадків захворювання на туберкульоз [18]. Зазвичай вона формується з осередкової або інфільтративної форми туберкульозного процесу [18]. У першому варіанті здебільшого утворюється шарувата або гомогенна туберкулома-казеома солітарного чи конгломеративного типу з малосимптомним початком захворювання, в другому — гомогенна туберкулома-казеома солітарно-го чи конгломеративного типу або пневмонієпо-

дібна туберкулома з клінічно виразним початком. Окремим типом туберкулом є заповнені каверни — продукт «загоювання» кавернозного туберкульозу внаслідок облітерації бронха, що дренажує каверну. Її вміст заповнюється залишками казеозу, слизом, плазмою крові та лімфою, жировими краплями і незначною кількістю формених елементів крові — лімфо- та лейкоцитів, злущеним епітелієм [1].

Вибір консервативної чи оперативної тактики лікування залежить від розмірів туберкуломи, наявності розпаду, осередків відсіву та бактеріовиділення [13]. Хірургічний етап лікування рекомендують у разі прогресуючого перебігу туберкуломи, коли неефективна консервативна терапія. Проте навіть за позитивної рентгенологічної динаміки процесу, без клінічних симптомів і бактеріовиділення (дані морфологічного дослідження резектатів, отриманих під час видалення туберкулом) у 80,0 % хворих виявляють гістологічні ознаки активності специфічного процесу, що в подальшому могло б призвести до його прогресування та рецидиву [17]. Одним із гістологічних критеріїв активності туберкуломи є стан її внутрішнього некротичного вмісту: за високої активності він пухкий або з ознаками розплавлення; за помірної — у вигляді ущільнення та фрагментації, можливі дрібні осередки гіалінозу, досить характерними є петрифікати; за низької — такі ж самі зміни, що й у разі помірної, проте частіше бувають осередки вrostання молодій сполучній тканині [7, 8]. Високий ступінь активності специфічного процесу відповідає фазі прогресування захворювання, помірний — його стабілізації, а низький — фазі регресії туберкуломи [2]. На сьогодні морфологічна оцінка активності специфічного процесу в туберкуломі є найточнішою для діагностики перебігу захворювання [17], проте застосовують її тільки ретроспективно, тобто вже після хірургічного етапу лікування. Для лікаря ж значно важливішою є можливість оцінити ступінь активності туберкульозного процесу в легенях та спрогнозувати його подальший перебіг ще до оперативного втручання. Сучасні методи променевої діагностики дають таку можливість.

Своєчасне використання комп'ютерної томографії (КТ) дає змогу скоригувати консервативну терапію, а також вибрати методи оперативного лікування [5]. За допомогою КТ уточнюють характер нетипових уражень та оцінюють активність патологічного процесу [20]. Чутливість КТ становить $(95,0 \pm 4,5) \%$, а специфічність — $(89,0 \pm 6,7) \%$ [19]. Завдяки визначенню щільності тканин за методом комп'ютерної томографічної денситометрії можна об'єктивно оцінити

динаміку патологічних змін та точніше встановити всі етапи перебігу захворювання, такі як регресія, стабілізація або ж прогресування, що важливо для вибору тактики лікування [4].

Денситометрія осередкових змін при туберкульозі легень є додатковим методом об'єктивної оцінки ефективності протитуберкульозної терапії [6]. Порівняння патоморфологічних висновків резектованих матеріалів із даними доопераційного КТ-обстеження засвідчило, що останнє повністю відображало патоморфологічні зміни в органах, виявлені під час гістологічного дослідження [11]. КТ дає змогу отримувати істинне морфологічне зображення тканин і органів і таким чином виявляти практично всі патологічні зміни в них. Тому нині основне завдання полягає не у виявленні змін, а в правильній клінічній інтерпретації даних КТ [6]. І вирішальне значення тут має програмне забезпечення, за допомогою якого лікар може оцінити отримані дані. Поступово відходять у минуле старі «плівкові» технології подання і зберігання результатів рентгенологічних обстежень, все частіше з'являється потреба в їхній додатковій програмній комп'ютерній обробці для отримання детальнішої інформації про патологію [2]. На сьогодні в усьому світі для зберігання, передачі та обробки інформації, отриманої під час обстеження хворого на комп'ютерному томографі, застосовують стандарти DICOM 3.0 перегляду 2013 р. Це міжнародний стандарт для передачі радіологічних зображень та іншої медичної інформації між комп'ютерами, а також для створення баз даних і архівування медичної інформації. Стандарт DICOM описує паспортні дані пацієнта, умови проведення дослідження, положення хворого в момент отримання зображення, дату, місце і час дослідження, назву томографа, його характеристики, кількість зрізів, товщину зрізу тощо, щоб у подальшому можна було провести медичну інтерпретацію зображення незалежно від місця і часу проведення дослідження [14]. Для перегляду DICOM-файлів застосовують спеціальні програми, так звані DICOM-в'ювери, технічні можливості яких здебільшого передбачають можливість вимірювання розмірів та щільності утворень, виявлених на КТ-сканах. Тобто лікар використовує додаткові дані під час встановлення діагнозу та вибору тактики лікування.

Ми провели порівняльний аналіз патологічних висновків резектованого матеріалу хворих, оперованих з приводу легеневого туберкуломи, із вимірюванням денситометричних показників цих туберкулом на передопераційних КТ. Дослідження проводили на КТ-сканері Aquilion TSX-101A виробництва фірми Toshiba

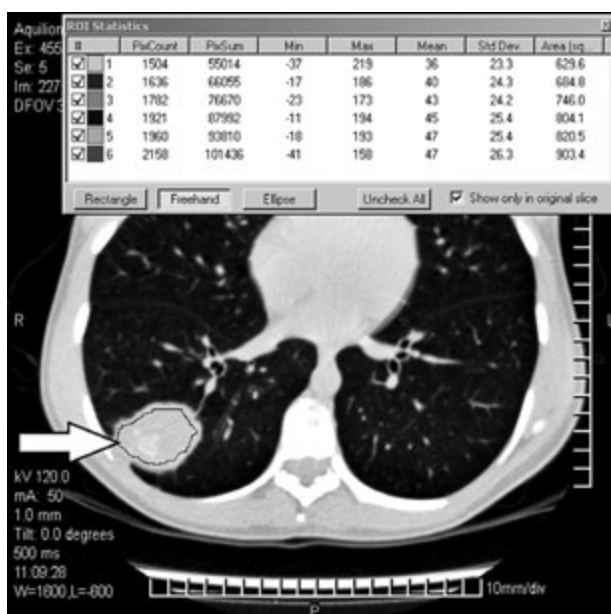


Рис. 1. Аксіальний КТ-зріз хворої З. з діагнозом туберкуломи нижньої частки правої легені в програмі DICOM VIEVER PHILIPS з таблицею денситометричних показників туберкуломи (остання вказана стрілкою)

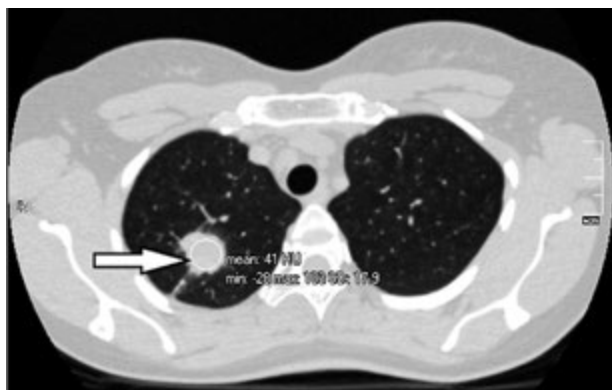


Рис. 3. Аксіальні зрізи КТ хворого А. з діагнозом ВДТБ S1—2 правої легені (туберкулома)

(Японія), із записом результатів дослідження на цифрові носії. Для опрацювання КТ-даних застосовували безплатну робочу станцію K-Ras, за допомогою якої вимірювали щільність уражень легеневої тканини на виділеній ділянці аксіального КТ-зрізу. За безплатною програмою DICOM VIEVER PHILIPS визначали денситометричні показники туберкуломи на багатьох зрізах зі збереженням результатів у вигляді таблиці.

На рис. 1 наведено дані хворої З. з діагнозом туберкуломи нижньої частки правої легені. Показники щільності, вказані в таблиці, виміряно в шести послідовних зрізах за допомогою програми DICOM VIEVER PHILIPS.

Значення щільності відповідають гістологічним ознакам помірно-високої активності специфічного процесу.



Рис. 2. Аксіальні зрізи КТ хворого Б. з діагнозом ВДТБ верхньої частки правої легені (туберкулома)

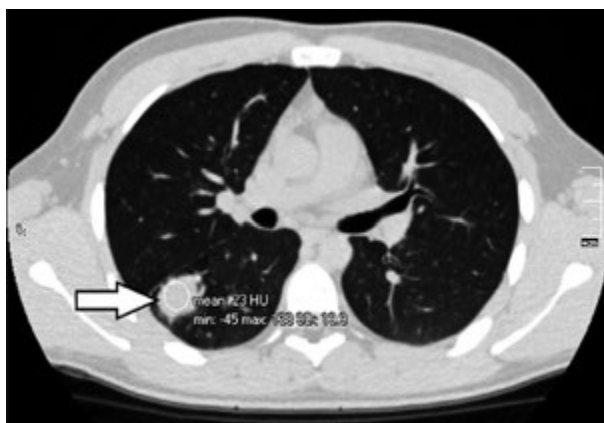


Рис. 4. Аксіальні зрізи КТ хворого К. з діагнозом РРТБ нижньої частки правої легені (туберкулома)

Далі наведено приклади туберкулом з різними ступенями активності з денситометричними показниками.

На рис. 2 зображено дані хворого Б. з діагнозом ВДТБ верхньої частки правої легені (туберкулома). Вимірювання щільності проведено з використанням програми K-Ras.

Вказано денситометричні показники (мінімальна щільність виділеної ділянки туберкуломи (−17HU), максимальна (+537HU), середня щільність (+125HU), що відповідає гістологічним ознакам низької активності специфічного процесу.

На рис. 3. наведено дані хворого А. з діагнозом ВДТБ S1—2 правої легені (туберкулома).

Вказано денситометричні показники (мінімальна щільність виділеної ділянки туберкуломи (−28HU), максимальна (+103HU), середня (+41HU). Це відповідає гістологічним ознакам помірної активності специфічного процесу.

На рис. 4 наведено дані хворого К. з діагнозом РРТБ нижньої частки правої легені (туберкулома).

Вказано денситометричні показники (мінімальна щільність виділеної ділянки туберку-

ломи (–45НУ), максимальна (+138НУ), середня (+23НУ), що відповідає гістологічним ознакам високої активності специфічного процесу.

Висновки

Комп'ютерна денситометрія є інформативним та об'єктивним методом діагностики і оцінки

туберкульозних уражень легень. З огляду на високу інформативність цього методу потрібно проводити подальші дослідження для встановлення відповідності між денситометричними показниками та гістологічними ознаками активності туберкульозного процесу при різних формах туберкульозних уражень легень.

Конфлікту інтересів немає. Участь авторів: концепція і дизайн дослідження – М.І. Линник; збір матеріалу – В.М. Томин; обробка матеріалу – І.В. Ліска, В.М. Томин; написання тексту – М.І. Линник, В.М. Томин; статистичне опрацювання даних – В.М. Томин; редагування тексту – І.В. Ліска.

Список літератури

1. Авербах М.М. Туберкуломы легкого. – М.: Гос. изд-во мед. лит., 1962. – 343 с.
2. Загаба Л.М., Ліска І.В., Кузовкова С.Д., Мельник О.О. Сучасні клініко-анатомічні особливості туберкульоз легень // Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». – 2016. – Т. 16, № 3 (55). – С. 61–66.
3. Корниенко В.Н. Современное состояние и перспективы развития нейрорентгенологии // Вопр. нейрохирургии. – 2008. – № 3. – С. 12–13.
4. Линник М.І., Кушко М.М., Аврамчук О.В., Процик Л.М. Комп'ютерна денситометрія в оцінці інтенсивної фази хіміотерапії при різних способах введення протитуберкульозних препаратів у хворих на вперше діагностований туберкульоз легень // Укр. пульмонол. журн. – 2016. – № 3. – С. 44–48.
5. Линник М.І., Мусієнко Н.М. Роль багатозрізової комп'ютерної томографії у вирішенні проблеми своєчасного виявлення та попередження гіпердіагностики туберкульозу // Укр. пульмонол. журн. – 2011. – № 4. – С. 28–32.
6. Линник Н.И., Аврамчук О.В. Возможности компьютерной денситометрии в оценке эффективности антибактериальной терапии больных туберкулезом легких // Туберкулез, легене-ві хвороби, ВІЛ-інфекція. – № 2 (25). – 2016. – С. 113–119.
7. Ліска І.В. та ін. Гістологічна діагностика ступеня активності туберкульозного запального процесу при туберкульозах легень: інформаційний лист. – К.: ДУ НІФП НАМНУ, 2010. – 4 с.
8. Ліска І.В., Кузовкова С.Д., Загаба Л.М., Лук'янчук В.Г. Сучасні гістологічні особливості туберкульоз легень при різному ступені активності специфічного запального процесу // Сучасні інфекції. – 2010. – № 1. – С. 65–72.
9. Рабухин А.Е. Туберкулез органов дыхания у взрослых. – М.: Медицина, 1976. – 328 с.
10. Риекстиня В., Торп Л., Леймане В. Факторы риска ранних рецидивов туберкулеза в Латвии // Пробл. туберкулеза и болезней легких. – 2005. – № 1. – С. 43–47.
11. Тлеубаева Ж.О. Роль цифровых лучевых методов в исследовании и дооперационной диагностике патологии органов грудной клетки // Матер. III Всерос. нац. конгресса лучевых диагностов и терапевтов. – М., 2009. – 528 с.
12. Туберкулез: выявление, лечение и мониторинг по К. Томену. Вопросы и ответы / Под ред. Т. Фридена. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2004. – 388 с.
13. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги дорослим. Туберкульоз [Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 04.09.2014 р. № 620]. – К.: Міністерство охорони здоров'я, 2014. – 128 с.
14. Фещенко Ю.І., Линник Н.И. Многосрезовая компьютерная томография во фтизиатрии и пульмонологии: программное обеспечение // Журн. НАМН України. – 2014. – Т. 20, № 4. – С. 453–458.
15. Фещенко Ю.І., Мельник В.М. Сучасна стратегія боротьби з туберкульозом в Україні. – К.: Здоров'я, 2007. – 664 с.
16. Фещенко Ю.І., Петренко В.М., Черенько С.О. та ін. Нові випадки туберкульозу легень: результати лікування, причини недостатньої ефективності // Журн. АМН України. – 2007. – Т. 13, № 3. – С. 567–578.
17. Холодок О.А., Григоренко А.А., Черемкин М.И. Клиническое наблюдение течения туберкулема легкого с морфологической интерпретацией их активности // Бюл. физиол. и патол. дыхания. – 2014. – № 51. – С. 137–140.
18. Холодок О.А., Григоренко А.А., Черемкин М.И. Туберкулема легкого как форма туберкулезного процесса // Бюл. физиол. и патол. дыхания. – 2014. – № 53. – С. 126–131.
19. Flohr T.G., Schaller S., Steirstorfer K. et al. Multi-detector row CT system and image reconstruction techniques // Radiology. – 2005. – Vol. 235. – P. 756–773.
20. Goo J.M., Im J.G. CT of tuberculosis and nontuberculous mycobacterial infections [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11813821>.

Н.И. Линник¹, И.В. Лиска¹, В.М. Томин²

¹ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии имени Ф.Г. Яновского НАМН Украины», Киев

²Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика МЗ Украины, Киев

Возможности компьютерной денситометрии для определения активности специфического воспалительного процесса при туберкулемах легких

На сегодняшний день туберкулез остается актуальной медико-социальной проблемой для развивающихся стран. Своевременная диагностика и адекватное лечение являются хорошими предпосылками для ее решения. Рентгенологические методы диагностики, в частности компьютерная томография (КТ), по информативности приравниваются к патологистологическим исследованиям и могут быть использованы для раннего выявления, мониторинга эффективности и коррекции лече-

ния туберкулеза. Туберкулема как форма легочного туберкулеза с торпидным течением и высокой вероятностью реактивации после клинико-рентгенологической стабилизации требует комплексного подхода в выборе тактики лечения. Морфологическое исследование является наиболее информативным для оценки степени активности туберкулем, однако его могут применять только ретроспективно после их хирургического удаления. В то же время денситометрические показатели, измерены при КТ, хорошо коррелируют со степенью активности, поэтому могут служить критерием для прогноза течения заболевания и выбора тактики лечения.

Ключевые слова: денситометрия, активность туберкулезного процесса, компьютерная томография, туберкулема.

М.І. Lynnyk¹, І.В. Liskina¹, V.M. Tomyn²

¹SI «National Institute of Phthisiology and Pulmonology named after F.G. Yanovsky of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

²P.L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Ministry of Healthcare of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The ability of computed densitometry for determination the activity process of the pulmonary tuberculomas

Today TB remains an actual medical and social problem for developing countries. Early diagnosis and appropriate treatment are good prerequisites for its solution. Modern radiological diagnostic methods, in particular computed tomography (CT), on information content equal to histopathological research and can be used for the early detection, performance monitoring and correction of the treatment of tuberculosis. Tuberculomas a form of pulmonary tuberculosis with torpid course and a high probability of reactivation after clinical and radiological stabilization requires a comprehensive approach in the choice of treatment. Morphological research is the most informative for assessing the activity of the tuberculomas, but can only be applied retrospectively after their surgical removal. At the same time when densitometric measurements may CT correlate well with the degree of their activity, and therefore can serve as an indicator for disease prognosis and selection of treatment.

Key words: densitometry, activity of specific tuberculosis process, computed tomography, tuberculoma.

Контактна інформація:

Линник Микола Іванович, д. мед. н., пров. наук. співр.
03680, м. Київ, вул. М. Амосова, 10
Тел./факс (044) 275-41-22
E-mail: linnyk@ifp.kiev.ua

Стаття надійшла до редакції 10 березня 2017 р.