

25% раствор аммиака (10:1,5) и хроматографируют восходящим методом. Когда фронт растворителя пройдет почти до конца пластинки, её вынимают из камеры, сушат на воздухе в течение 20 мин и просматривают в УФ-свете при длине волны 254 нм, а затем опрыскивают 1% раствором нингидрина в спирте этиловом 95%. На хроматограмме анализируемого образца наблюдается пятно, соответствующее пикамилому с  $R_f$  0,37-0,38. Пятно примеси кислоты никотиновой ( $R_f$  0,60-0,61) на хроматограмме испытуемого препарата не должно превышать по величине и интенсивности пятно стандартного образца вещества свидетеля (СОВС) кислоты никотиновой (не более 0,4% в препарате), пятно примеси кислоты  $\gamma$ -аминомасляной ( $R_f$  0,06-0,07) на хроматограмме испытуемого препарата не должно превышать по величине и интенсивности пятно СОВС кислоты  $\gamma$ -аминомасляной (не более 0,1% в препарате).

Результаты хроматографирования считаются до-

стоверными, если соблюдаются условия пригодности хроматографической системы. Для проверки пригодности хроматографической системы была проведена апробация выбранных условий хроматографического анализа пикамилона на модельной смеси, состоящей из одинаковых количеств препарата и возможных примесей. На рис.2 представлена модельная хроматограмма, показывающая, что выбранные условия хроматографирования являются оптимальными и позволяют разделять пикамилон, кислоту никотиновую и кислоту  $\gamma$ -аминомасляную. По данной методике было проанализировано 10 серий пикамилона.

Таким образом, в результате проведенных исследований была разработана унифицированная методика хроматографического контроля чистоты пикамилона в субстанции и таблетках, которая позволила использовать более простую по составу и не содержащую высокотоксичных компонентов систему растворителей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беликов В.Г., Пономарев В.Д., Коковкин-Щербак Н.И. Применение математического планирования и обработка результатов эксперимента в фармации — М.: Медицина, 1973. — 232 с.
2. Гейсс Ф. Основы тонкослойной хроматографии (планар-

- ная хроматография) — Пер. с англ. — М.: Мир, 1999. — 611 с.
3. Фармакопейная статья предприятия ЗАО «НПК ЭХО» 42-02901618 — 05. Пикамилон. — М., 2005. — 10 с.
  4. Фармакопейная статья предприятия ЗАО «НПК ЭХО» 42-02901295 — 06. Пикамилон таблетки. — М., 2006. — 9 с.

**Информация об авторах:** 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 10, тел. (395) 243447

Чмелевская Наталья Владимировна — судебно-медицинский эксперт;

Илларионова Елена Анатольевна — заведующая кафедрой, профессор, д.х.н.;

Сыроватский Игорь Петрович — доцент кафедры, к.ф.н.;

Лукьянова Валентина Алексеевна; — судебно-медицинский эксперт;

Лукошкина Татьяна Васильевна — судебно-медицинский эксперт.

© ЛИШМАНОВ Ю.Б., КРИВОНОГОВ Н.Г., АГЕЕВА Т.С., ДУБОДЕЛОВА А.В. — 2011  
УДК 616.24 — 002.5 — 003.2: 616.24 — 006.6 — 031.62 — 031.21] — 073.916 — 079.4

## ВЕНТИЛЯЦИОННО-ПЕРФУЗИОННАЯ ПУЛЬМОНОСЦИНТИГРАФИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ИНФИЛЬТРАТИВНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ И ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО РАКА ЛЕГКОГО ПРИ ВЕРХНЕДОЛЕВОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА

Юрий Борисович Лишманов<sup>1</sup>, Николай Георгиевич Кривоногов<sup>1</sup>,  
Татьяна Сергеевна Агеева<sup>2</sup>, Анна Валентиновна Дубоделова<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт кардиологии СО РАМН, директор — д.м.н., акад. РАМН, проф. Р.С. Карпов, лаборатория радионуклидных методов исследования, рук. — д.м.н., член-корр. РАМН, проф. Ю.Б. Лишманов; <sup>2</sup>Сибирский государственный медицинский университет, ректор — д.м.н., акад. РАМН, проф. В.В. Новицкий, кафедра пропедевтики внутренних болезней, зав. — д.м.н., проф. Ф.Ф. Тетенов)

**Резюме.** 17 пациентам с верифицированным диагнозом инфильтративного туберкулеза легких (ИТЛ) и 10 — периферического рака легкого (ПРЛ), проведена вентиляционно-перфузионная пульмоносцинтиграфия. Выполнен анализ вентиляционно-перфузионного соотношения (V/Q), верхушечно-основного градиента вентиляции (U/L<sub>v</sub>) и перфузии (U/L<sub>q</sub>) легких, альвеолярно-капиллярной проницаемости (АКП). Сцинтиграфические исследования выполнены на гамма-камере «Омега-500» («Technicare» США-Германия). Установлено, что для ПРЛ в отличие от ИТЛ, характерно увеличение V/Q-соотношения на стороне поражения выше 1,13 при одновременном его снижении в интактном легком, снижение U/L<sub>q</sub> в пораженном легком, замедление АКП в пораженном легком на 30-й мин после ингаляции радиоаэрозоля. Результаты исследования могут быть использованы в качестве дополнительных сцинтиграфических признаков для оптимизации дифференциальной диагностики между инфильтративным туберкулезом легких и периферическим раком легкого при верхнедолевой локализации процесса.

**Ключевые слова:** альвеолярно-капиллярная проницаемость, периферический рак легкого, инфильтративный туберкулез легких

## VENTILATION-PERFUSION PULMONOSCINTIGRAPHY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF INFILTRATIVE PULMONARY TUBERCULOSIS AND PERIPHERAL PULMONARY CANCER IN UPPER LOBE PROCESS LOCALIZATION

Yu.B. Lishmanov<sup>1</sup>, N.G. Krivonogov<sup>1</sup>, T.S. Ageeva<sup>2</sup>, A.V. Dubodelova<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Cardiology Research Institute of Siberian Department of Russian Academy of Medical Sciences;

<sup>2</sup>The Siberian State Medical University)

**Summary.** 27 patients with the upper lobe localization of the process: 17 patients with the verified diagnosis of infiltrative pulmonary tuberculosis (IPT) and 10 patients with peripheral pulmonary cancer (PPC) underwent ventilation-perfusion pulmonoscintigraphy aimed at searching for additional possibilities to optimize differential diagnostics of the diseases. We performed the analysis of the ventilation-perfusion ratio (V/Q), lung apical-basal grades ventilation (U/L<sub>v</sub>) and perfusion

( $U/L_Q$ ), alveolar-capillary permeability (ACP). The scintigraphic studies were performed by means of the Omega 500 gamma camera (Technicare, USA-Germany). It is stated that, as opposed to IPT, PPC is characterized with increase of the V/Q ratio in the affected part higher than 1.13 with simultaneous decrease of this ratio in the intact lung; decrease of the  $U/L_Q$  in the affected lung; deceleration of the ACP in the affected lung on 30<sup>th</sup> minute after the inhalation of radioactive aerosol. The research findings can be used as additional scintigraphic signs to optimize differential diagnostics between infiltrative pulmonary tuberculosis and peripheral lung cancer in the case of the upper lobe localization of the process.

**Key words:** alveolar-capillary permeability, peripheral pulmonary cancer, infiltrative pulmonary tuberculosis.

В структуре инфильтративных изменений в легких основной удельный вес, как известно, приходится на пневмонию, в диагностическом ряду с которой выступают наиболее социально значимые заболевания такие, как инфильтративный туберкулез легких (ИТЛ) и рак легкого. ИТЛ составляет от 65% до 75% случаев первичного выявления этой нозологии. При этом ошибки своевременной диагностики ИТЛ достигают 34-40% [1, 2, 3]. Доля рака легкого составляет не менее 15% всей онкологической заболеваемости, причем количество пациентов ежегодно увеличивается на 3,5%, а эффективность комплексного лечения злокачественных новообразований легких напрямую зависит от сроков их выявления [4]. К сожалению, от 60% до 90% больных раком легкого при первичном обращении подвергаются необоснованному лечению по поводу пневмонии, туберкулеза и ряда других заболеваний [4, 5].

Сложности дифференциальной диагностики этих нозологий обусловлены схожестью клинико-рентгенологической симптоматики в разные периоды заболевания, особенно при верхнедолевой локализации очага поражения, что делает обоснованным необходимость поиска адекватных методов ранней этиологической верификации патологического процесса.

Учитывая изложенное, можно считать обоснованным поиск дополнительных диагностических подходов для верификации природы инфильтративных изменений в легких. Весьма перспективным в этом плане представляется использование методов радионуклидной индикации, которые легко воспроизводимы, необременительны для пациента и позволяют на молекулярном уровне оценить патологические изменения, как вентиляции, так и перфузии легких [7, 8, 9, 10]. Однако работы, посвященные использованию данных методов в оценке вентиляционно-перфузионных нарушений при синдромосходной патологии легких, до сих пор немногочисленны и в некоторых случаях носят неоднозначный характер.

Целью настоящей работы явилось выявление новых возможностей вентиляционно-перфузионной пульмоно-сцинтиграфии в дифференциальной диагностике инфильтративного туберкулеза легких и периферического рака легкого с верхнедолевой локализацией процесса.

### Материалы и методы

В исследование были включены 27 пациентов (мужчин — 22, женщин — 5) с верифицированным диагнозом ИТЛ и ПРЛ с односторонней верхнедолевой локализацией процесса, из них 17 — с ИТЛ (средний возраст —  $30,5 \pm 9,2$  года) и 10 — с ПРЛ (средний возраст —  $58,4 \pm 2,3$  года). Все пациенты прошли полное клиническое и параклиническое обследование согласно современным стандартам диагностики, включающее общий анализ крови, биохимический анализ крови, бактериологическое исследование мокроты, цитологическое исследование мокроты для выявления микобактерий туберкулеза и атипичных клеток, пробу Манту, ЭКГ, обзорную рентгенографию органов грудной клетки, консультации специалистов по сопутствующей патологии, компьютерную томографию органов грудной клетки (КТ). Кроме того, всем обследуемым была проведена вентиляционно-перфузионная пульмоно-сцинтиграфия. Основным критерием включения пациентов в исследование с использованием пульмоно-сцинтиграфии явилась неопределенность рентгенологической картины теневого субстрата в легких. Сцинтиграфические исследования

выполнены на гамма-камере «Омега-500» («Technicare» США-Германия). Регистрацию изображений проводили в матрицу  $128 \times 128$  специализированного компьютера. Обработку полученных сцинтиграмм осуществляли при помощи пакета прикладных программ «SCINTI» (НПО «ГЕЛМОС», Россия). Первоначально проводили вентиляционную сцинтиграфию легких, затем — перфузионную.

Вентиляционную сцинтиграфию легких проводили непосредственно после ингаляции аэрозоля, используя диэтилентриаминпентаацетат (ДТПА), меченный <sup>99m</sup>Tc-Технецием — <sup>99m</sup>Tc-Пентатех («Диамед», Россия). Для приготовления радиоактивного аэрозоля в специальную емкость ингалятора помещали указанный радиофармпрепарат (РФП) в объеме 3 мл с удельной активностью 74-111 МБк/мл (555-740 МБк в 3 мл). Продолжительность ингаляции составляла не более 5-7 мин при обычном для пациента ритме и глубине дыхания и подаче ингалируемой смеси под давлением 0,5-0,7 МПа. Регистрацию сцинтиграфических изображений проводили в задне-прямой (POST) — 1-я мин после ингаляции, затем — передне-прямой (ANT) и боковых проекциях (LL 900, RL 900), после чего через 10 и 30 мин от момента окончания ингаляции РФП пациенту повторно проводили статическую сцинтиграфию легких лишь в задне-прямой проекции. Время экспозиции на каждую позицию составляло 2 мин.

После завершения исследования проводили качественный анализ полученных сцинтиграфических изображений на предмет выявления ингаляционных дефектов накопления РФП, после чего использовали математический анализ ингаляционных сцинтиграмм легких для расчета следующих показателей: процент аккумуляции препарата каждым легким в отдельности; апикально-базальный градиент вентиляции ( $U/L_V$ ), отражающий соотношение радиоактивности в верхних и нижних отделах легких; общий легочный клиренс РФП, характеризующий альвеолярно-капиллярную проницаемость (АКП), проводили по разработанной нами методике [9, 10].

В качестве радиофармпрепарата для перфузионной пульмоно-сцинтиграфии использовали макроагрегат альбумина человеческой сыворотки крови, меченный <sup>99m</sup>Tc-Технецием — <sup>99m</sup>Tc-Макротех («Диамед», Россия). Сцинтиграфию проводили в положении пациента сидя через 5 мин после инъекции препарата в статическом режиме в 4-х стандартных проекциях: передней и задней прямой, а также правой и левой латеральной. Запись исследования длилась до набора 300 тысяч импульсов на каждую позицию. При обработке сцинтиграмм определяли форму и размеры легких, равномерность распределения РФП и наличие дефектов накопления. Наряду с этим, рассчитывали процент аккумуляции препарата каждым легким в отдельности, а также оценивали перераспределение кровотока по трем зонам для каждого легкого в процентах к общему легочному кровотоку: верхней, средней и нижней. Для определения степени выраженности нарушений перераспределения легочного кровотока определяли апикально-базальный градиент ( $U/L_Q$ ) перфузии, отражающий соотношение радиоактивности в верхних и нижних отделах легких. Определение вентиляционно-перфузионного соотношения (V/Q) производили путем деления процента аккумуляции ингалированного радиоаэрозоля каждым легким в отдельности на аналогичный показатель накопления перфузируемого РФП.

Радионуклидные исследования были согласованы с этическим комитетом Учреждения РАМН Научно-исследовательского института кардиологии СО РАМН, а у больных получено информированное согласие.

Полученные данные подвергали статистической обработке при помощи программы STATISTICA 6,0 for Windows. Проверку на нормальность распределения фактических данных выполняли с помощью критерия Шапиро-Вилка. Результаты представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей (Me, (Q<sub>1</sub>-Q<sub>2</sub>)). Поскольку закон распределения большинства исследуемых числовых показателей отличался от нормального, достоверность различия признаков в независимых совокупностях данных определяли при помощи U-критерия Манн-Уитни (или W-критерия Вилкоксона в случае зависимых совокупностей). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании задавали величиной 0,05.

### Результаты и обсуждение

Результаты проведенных исследований представлены в таблице и на рисунке. У больных ПРЛ в пораженном легком наблюдалось статистически значимое превышение показателей V/Q-соотношения по сравнению как с интактной стороной (на 30%), так и с пораженным легким в группе пациентов с ИТЛ (на 27%). Указанные изменения обусловлены наличием выраженных нарушений микроциркуляции в области опухолевого процесса, подтверждением чего можно считать статистически значимое снижение градиента перфузии (U/L-Q) в пораженном легком.

У больных ИТЛ в пораженном легком, наоборот, преобладали вентиляционные нарушения, о чем свидетельствовало статистически значимое снижение (на 25%) V/Q-коэффициента по отношению к контралатеральной стороне. В интактном легком при этом происходило компенсаторное усиление вентиляции (V/Q-соотношение превышало 1,0).

Таблица

Основные показатели вентиляционно-перфузионной пульмонографии у пациентов периферическим раком легкого и инфильтративным туберкулезом легкого (Me, (Q<sub>1</sub>-Q<sub>2</sub>), p)

Показатели		Пациенты ПРЛ (n=10)	Пациенты ИТЛ (n=17)	p
V/Q	ПЛ	1,10 (1,09-1,20)	1,0 (0,94-1,02)	0,00006
	ИЛ	0,90 (0,88-0,93)	1,0 (1,0-1,1)	0,0001
U/L-Q	ПЛ	0,25 (0,22-0,50)	0,60 (0,58-0,70)	0,015
	ИЛ	0,54 (0,39-0,84)	0,70 (0,60-0,70)	0,51
U/L-V	ПЛ	0,66 (0,34-0,82)	0,70 (0,60-0,70)	0,92
	ИЛ	0,65 (0,33-0,75)	0,70 (0,60-0,80)	0,15
АКП, % (10 мин)	ПЛ	10,50 (7,3-14,6)	12,50 (9,0-13,0)	0,53
	ИЛ	13,45 (9,0-22,7)	14,0 (11,0-16,0)	0,92
АКП, % (30 мин)	ПЛ	20,25 (12,2-23,3)	28,5 (25,0-35,0)	0,03
	ИЛ	28,55 (18,6-38,7)	27,0 (25,0-29,0)	0,92

Примечание: ПРЛ — периферический рак легкого; ИТЛ — инфильтративный туберкулез легкого; V/Q — вентиляционно-перфузионное соотношение; U/L-Q — апикально-базальный градиент перфузии; U/L-V — апикально-базальный градиент вентиляции; АКП — альвеолярно-капиллярная проницаемость; ПЛ — пораженное легкое; ИЛ — интактное легкое; p — значимость различий по данному признаку.

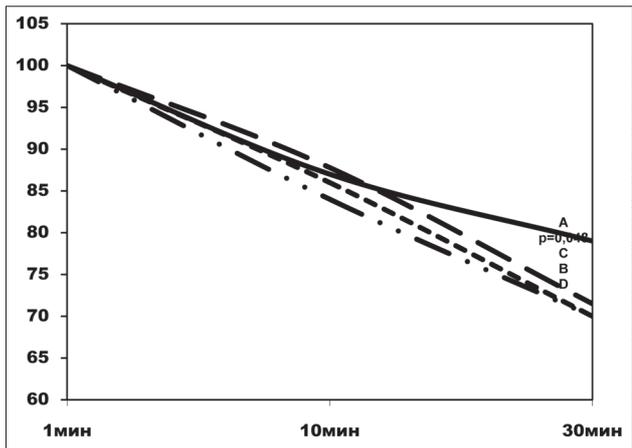


Рис. 1. Сравнительный анализ альвеолярно-капиллярной проницаемости у пациентов ПРЛ и ИТЛ: А — пораженное легкое при ПРЛ; В — интактное легкое при ПРЛ; С — пораженное легкое при ИТЛ; D — интактное легкое при ИТЛ

Изменения АКП в рассматриваемых группах характеризовались статистически значимым замедлением клиренса РФП у больных ПРЛ на 30-й мин исследования в пораженном легком, относительно противоположной стороны (на 33%), и по сравнению с аналогичным показателем у пациентов с ИТЛ. Это, скорее всего, связано с выраженным нарушением легочной микроциркуляции у больных ПРЛ на стороне поражения.

Таким образом, для ПРЛ, в отличие от ИТЛ, характерно: увеличение V/Q-соотношения на стороне поражения выше 1,1 при одновременном его снижении в интактном легком, снижение U/L-Q в пораженном легком, замедление АКП на 30-й мин исследования в пораженном легком относительно интактного.

Полученные данные могут быть использованы в качестве дополнительных скинтиграфических признаков при проведении дифференциальной диагностики между инфильтративным туберкулезом легких и периферическим раком легких при верхнедолевой локализации процесса.

*Клинический пример 1: пациент М., 44 лет, госпитализирован в терапевтическое отделение многопрофильного стационара с жалобами на малопродуктивный кашель, повышение температуры до 38,3°С, общую слабость. Считает себя больным в течение 2-х дней, когда появились вышеперечисленные жалобы, за медицинской помощью не обращался. Обратился в поликлинику по месту жительства в связи с выраженным недомоганием, повышением температуры, усилением слабости, и был направлен по скорой помощи в дежурный терапевтический стационар. При рентгенологическом исследовании легких определялось неоднородное затемнение в верхней доле правого легкого. Больной был госпитализирован с диагнозом внебольничной пневмонии с локализацией в верхней доле правого легкого.*

*Из вредных привычек больной отмечает курение в течение 25 лет до 1 пачки сигарет в день (индекс курищего — 25). Алкоголь употребляет редко.*

*По данным физического исследования: над всеми отделами легких определялся легочный перкуторный звук, в задне-верхних отделах грудной клетки справа — ослабленное везикулярное дыхание, там же выслушивались единичные сухие хрипы, преимущественно на выдохе.*

*Больному было проведено обследование согласно современным стандартам диагностики внебольничной пневмонии, включая фибробронхоскопию: бронхиальное дерево справа и слева визуализировалось до субсегментов, слизистая была гиперемизирована. По данным цитологического исследования мазков мокроты и мазков из бронха, полученных при проведении точечной биопсии, у больного наблюдался катаральный эндобронхит.*

*В течение первых трех дней антибактериальной терапии положительной динамики получено не было —*

сохранялась выраженная интоксикация, субфебрилитет, поэтому было принято решение об использовании дополнительных методов исследования для исключения инфильтративного туберкулеза и периферического рака легкого — проведение вентилляционно-перфузионной пульмоноскоинтиграфии. При скантинтиграфическом сканировании было выявлено снижение вентилляции (на 12%) и более выраженное нарушение микроциркуляции (на 18%) по отношению к «здоровой» стороне в верхних отделах правого легкого. Вентилляционно-перфузионное соотношение в пораженном легком составило 1,14, в интактном — 0,88. Альвеолярно-капиллярная проницаемость для РФП в правом легком на 10-й мин после ингаляции радиоактивного аэрозоля составила 9,4%, на 30-й мин — 19%; левого соответственно, — 15% и 33%. Полученные результаты скантинтиграфического исследования позволили предположить наличие периферического рака правого легкого. Пациент был направлен на консультацию в НИИ онкологии СО РАМН, где была выполнена компьютерная томография легких, по результатам которой во втором сегменте правого легкого визуализировался участок уплотнения неправильной формы, однородной структуры, 3,5×2,6 см, тесно прилежащий к междолевой и костальной плевре, утопленной на этом уровне, имелся дренирующий бронх. Впоследствии по данным мазков из бронхов, полученных при проведении повторной фибробронхоскопии, были обнаружены комплексы клеток опухоли — плоскоклеточный рак. Окончательный диагноз: Периферический рак верхней доли правого легкого.

Таким образом, выполненная вентилляционно-перфузионная пульмоноскоинтиграфия позволила предположить наличие опухолевого образования легких и своевременно направить пациента в специализированный стационар.

Клинический пример 2: больная К., 31 год, была госпитализирована в терапевтическое отделение многопрофильного стационара в порядке скорой помощи с жалобами на недомогание, упорный непродуктивный кашель, головную боль, озноб, одышку, преимущественно экспираторного характера, повышение температуры до 38 °С, колющие боли в грудной клетке, связанные с дыханием.

Считает себя больной в течение 2-х недель, когда появились упорный непродуктивный кашель, повыше-

ние температуры до 37,5 °С, головная боль, одышка экспираторного характера. Самостоятельно нерегулярно принимала парацетамол, амоксициллин. В день госпитализации появились озноб, повышение температуры до 38 °С, колющие боли в грудной клетке, связанные с дыханием. Вредных привычек не имеет.

По данным физического исследования: над всеми отделами легких определялся легочный перкуторный звук, жесткое везикулярное дыхание. В передне-верхних отделах грудной клетки справа — ослабленное везикулярное дыхание, там же выслушивались единичные сухие хрипы, преимущественно на выдохе.

В анализе периферической крови: нейтрофильный лейкоцитоз ( $9,5 \cdot 10^9/\text{л}$ ), увеличение СОЭ до 25 мм/ч. На рентгенограммах органов грудной клетки в верхней доле правого легкого ( $S_3$ ) определялась неоднородная инфильтрация, по данным компьютерной томографии легких — локальная деформация бронха, прерывистость его контуров, альвеолярная инфильтрация с локализацией в  $S_3$  верхней доли правого легкого.

По данным пульмоноскоинтиграфии обнаружено снижение вентилляции на 22% и микроциркуляции на 27% в верхних отделах правого легкого по отношению к контрлатеральной стороне. Вентилляционно-перфузионное соотношение в интактном легком составило 1,07, в пораженном — 0,93. Альвеолярно-капиллярный клиренс составил в пораженном легком 13% ингалированного РФП на 10-й мин и 32% на 30-й мин исследования; в интактном легком соответственно, — 12% и 30%.

Результаты скантинтиграфического исследования дали основание предположительно высказаться в пользу инфильтративного туберкулеза легких. Больная была переведена в ОГУЗ «Томский противотуберкулезный диспансер», где ей было назначено лечение противотуберкулезными препаратами. Через 2 месяца по данным бактериологического исследования у нее были обнаружены *M. tuberculosis*. Окончательный диагноз: Инфильтративный туберкулез правого легкого. ВК (+).

Таким образом, использование радионуклидных исследований позволило уже на ранних сроках заболевания у пациентки заподозрить инфильтративный туберкулез правого легкого, что послужило основанием для своевременного назначения адекватной противотуберкулезной терапии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева Е.А. Инфильтративный туберкулез легких в условиях крупного промышленного центра Сибири // Проблемы туберкулеза. — 2006. — №6. — С.17-19.
2. Мишин В.Ю. Выявление и диагностика туберкулеза органов дыхания взрослых в учреждениях общей лечебной сети // Справочник поликлинического врача. — 2008. — №4. — С.4-8.
3. Галицкий Л.А. Основы фтизиопульмонологии: учебник. — СПб.: Фолиант, 2008. — 408 с.
4. Трахтенберг А.Х., Чиссов В.И. Клиническая онкопульмонология. — М.: ГЭОТАР, 2000. — 599 с.
5. Чиссов В.И. Злокачественные новообразования в России в 2001 году. — М.: Медицина, 2003. — 200 с.
6. Злокачественные новообразования в России в 2000 г. (заболеваемость и смертность). / Под ред. В.И. Чиссова, В.В. Старинского. — М.: Медицина, 2001. — 191 с.
7. Капишиников А.В., И.П. Корольюк. Клиническое значение оценки проницаемости легочного эпителия методом аэрозольной ингаляционной // Мед. радиология и радиационная безопасность. — 1999. — №2. — С.67-73.
8. Рубин М.П., Кулешова О.Д., Чечурин Р.Е. Радионуклидная перфузионная скантинтиграфия легких: методика исследования и интерпретации результатов // Радиология — Практика. — 2002. — №4. — С.16-21.
9. Лишманов Ю.Б., Кривоногов Н.Г., Агеева Т.С. К вопросу о лучевой дифференцировке синдромосходной патологии легких: возможности использования вентилляционно-перфузионной пульмоноскоинтиграфии // Лучевая диагностика и терапия. — 2010. — №2. — С.4-11.
10. Лишманов Ю.Б., Кривоногов Н.Г., Агеева Т.С. и др. Вентилляционно-перфузионная скантинтиграфия легких в дифференциальной диагностике внебольничных пневмоний и немассивной тромбоземболии легочной артерии // Медицинская радиология и радиационная безопасность. — 2007. — №5. — С.46-49.

**Информация об авторах:** 634050, г. Томск, Московский тракт, 2, e-mail: ts.ageeva@mail.ru.  
Лишманов Юрий Борисович — руководитель лаборатории, д.м.н., проф., член-корр. РАМН,  
Кривоногов Николай Георгиевич — старший научный сотрудник, д.м.н.,  
Агеева Татьяна Сергеевна — профессор, д.м.н.,  
Дубоделова Анна Валентиновна — ассистент, к.м.н.