

## СЦИНТИГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ

Сигаев А.Т., Багиров М. А., Амансахедов Р.Б., Перфильев А.В.,  
Короев В.В., Эргешов А.Э., Ибриев А.С.

**Цель.** Изучить изменения микроциркуляции легких у больных деструктивным туберкулезом в ранние и отдаленные сроки наблюдения после хирургического лечения с помощью перфузионной пневмосцинтиграфии.

**Материалы и методы.** Изучены данные 62 больных с распространенным деструктивным туберкулезом легких с множественной и широкой лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулеза (МБТ). Для уточнения регионарной функции легких, в комплексной оценке эффективности хирургического лечения, всем больным выполнена пневмосцинтиграфия с внутривенным введением радиофармпрепарата (РФП) МАА99mTc (макротех), удельной активностью 159-180 МБк на одну процедуру. Радионуклидные исследования проводились на однофотонном эмиссионном компьютерном томографе (ОФЭКТ) «Nucline Spirit DH-V».

**Результаты.** Радионуклидные исследования, выполненные на молекулярном уровне, являются высокоинформативным методом лучевой диагностики в изучении распространенности, локализации и степени активности патологического процесса у больных деструктивным туберкулезом легких.

**Выводы.** В статье представлены виды хирургического лечения, сроки наблюдения радионуклидных исследований. Дана сцинтиграфическая оценка результатов регионарной функции легких с применением МАА99mTc у пациентов до и после хирургического лечения, при сегментарных резекциях, при лобэктомиях, при комбинированных резекциях. Представлена интерпретация сцинтиграфических исследований в изучении причин нарушения редукции капиллярного русла легких у больных деструктивным туберкулезом органов дыхания с множественной лекарственной устойчивостью.

Ключевые слова: деструктивный туберкулез легких, МАА99mTc, микроциркуляция, перфузионная сцинтиграфия, однофотонная эмиссионная компьютерная томография.

Контактный автор: Сигаев А.Т., sigae1938@mail.ru

Для цитирования: Сигаев А.Т., Багиров М. А., Амансахедов Р.Б., Перфильев А.В., Короев В.В., Эргешов А.Э., Ибриев А.С. Сцинтиграфическая оценка результатов хирургического лечения больных деструктивным туберкулезом легких. REJR. 2017; 7 (1):56-68. DOI:10.21569/2222-7415-2017-7-1-56-68.

Статья получена: 17.12.2016

Статья принята: 18.01.2017

## SCINTIGRAPHIC ASSESSMENT OF SURGERY OUTCOMES IN DESTRUCTIVE PULMONARY TUBERCULOSIS CASES

Sigaev A.T., Bagirov M.A., Amansakhedov R.B., Perfiliev A.V., Koroev V. V.,  
Ergeshov A.E.

**Purpose.** To assess changes in lung microcirculation in patients with destructive tuberculosis (TB) in early and long-term periods after surgical treatment with the help of perfusion scintigraphy.

**Materials and methods.** A total of 62 patients with destructive TB were examined

ФГБНУ Центральный  
НИИ туберкулеза  
г. Москва, Россия

Federal State Budgetary  
Institution "Central TB  
Research Institute".  
Moscow, Russia

with drug resistance to mycobacterium tuberculosis. All the patients underwent perfusion scintigraphy with MAA99mTc introduction for assessment of regional lung function. Radionuclide studies were performed using SPECT «Nucline Spirit DH-V».

**Results.** The radionuclide study on molecular level is a highly informative method of radiodiagnostics aimed to assess dissemination, localization and activity of tuberculosis (TB) process in destructive pulmonary TB cases.

**Conclusion.** In the article, we describe types of surgery, time schedule for radionuclide studies. We represent a scintigraphic assessment of regional lung function outcomes using MAA99mTc before and after surgery: segment resections, lobectomies, combined resections. We also provide the interpretation of scintigraphic studies investigating the causes of impaired pulmonary capillary bed reduction in destructive pulmonary TB cases with multidrug resistance.

Keywords: destructive pulmonary TB, MAA99mTc, microcirculation, perfusion scintigraphy, single-photon emission computed tomography.

Corresponding author: Sigaev A.T., sigae1938@mail.ru

For citation: Sigaev A.T., Bagirov M.A., Amansakhedov R.B., Perfiliev A.V., Koroev V. V. Ergeshov A.E. Scintigraphic assessment of surgery outcomes in destructive pulmonary tuberculosis cases. REJR. 2017; 7 (1):56-68. DOI:10.21569/2222-7415-2017-7-1-56-68.

Received: 17.12.2016

Accepted: 18.01.2017

**В** настоящее время наблюдается неуклонный рост числа больных с быстро прогрессирующими формами деструктивного туберкулеза легких и нарастанием множественной и широкой лекарственной устойчивостью (МЛУ, ШЛУ) к антибактериальным препаратам. Как правило, эти больные трудно поддаются антибактериальной терапии, и не могут быть излечены консервативным путем, и, оставаясь основным источником распространенности инфекции, подлежат оперативному лечению [1, 2, 3, 6, 8]. С этой целью разработаны методики хирургического лечения в сочетании с химиотерапией, как при ограниченных, так и при распространенных формах туберкулезного процесса. Чаще всего выполняются такие виды оперативного лечения, как долевые резекции легких, комбинированные резекции, пневмонэктомии, коллапсохирургические вмешательства и другие [4, 5, 10]. При этом вопросы реабилитации оперированного легкого и состояние контрлатерального легкого, которому предстоит «основная» функциональная нагрузка, остаются недостаточно изученными. Метод перфузионной сцинтиграфии легких обладает высокой чувствительностью и надежностью получения информации о распространенности и степени выраженности функциональных изменений регионарного кровотока легких, как до и, особенно, в послеоперационном периоде [7, 9].

Цель исследования – изучить изменения микроциркуляции легких у больных деструк-

тивным туберкулезом в ранние и отдаленные сроки наблюдения после хирургического лечения с помощью перфузионной пневмосцинтиграфии.

#### **Материалы и методы исследования.**

Изучены данные 62 больных с распространенным деструктивным туберкулезом легких множественной и широкой лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулеза (МБТ). В хирургической клинике ФГБНУ ЦНИИТ прооперировано: фиброзно-кавернозный туберкулез у 36 (58,0%), кавернозный у 10 (16,2%), множественные туберкулемы с распадом у 16 (25,8%). Мужчин было 40 (64,5%), женщин 22 (35,5%), средний возраст составил 42±10 лет. У 33 (53,2%) больных в мокроте выявлены микобактерии туберкулеза (МБТ+). По рентгенологическим данным в дооперационном периоде у 24(38,7%) больных туберкулезный процесс легких был односторонним, у 38 (61,3%) – двусторонним, каверны небольших размеров (до 2 см) отмечались у 26 (41,9%), у остальных 36 (58,1%) – от 2 до 5 см. Осложнения наблюдались у 32 (51,6%) больных из них, у 12 – в виде легочного кровохаркания и кровотечения, у 9 – стеноз верхнедолевого бронха, у 11 – дыхательная недостаточность II-III степени. У 30 (48,4%) больных отмечены сопутствующие заболевания из них, у 10 – сердечно-сосудистые, у 8 – ХОБЛ, у 9 – сахарный диабет 2 типа и у 3 – гастрит.

Для уточнения регионарной функции легких в комплексной оценке эффективности хи-

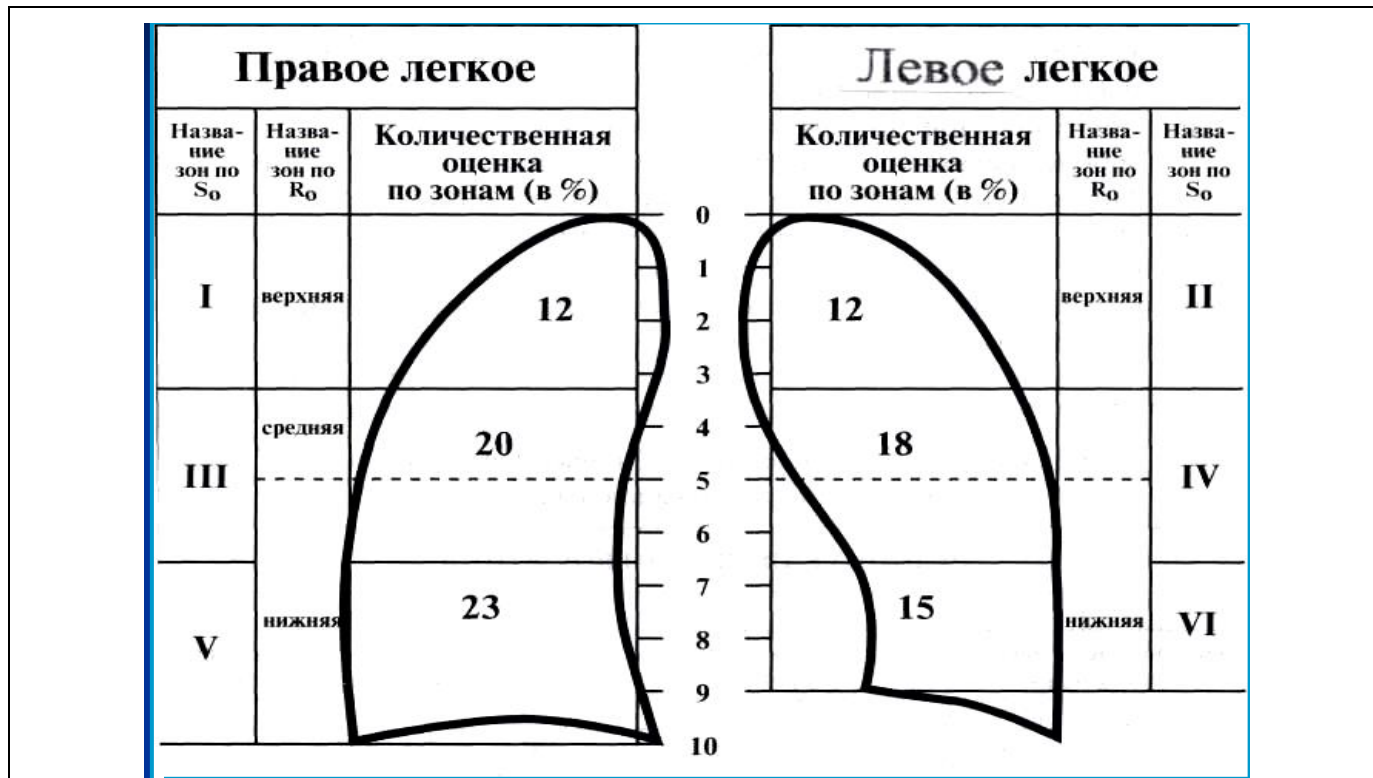


Рис. 1. Схема микроциркуляции легких в норме.

Fig. 1. Schematic for pulmonary microcirculation, normal.

рургического лечения всем больным выполнена пневмосцинтиграфия с внутривенным введением радиофармпрепарата (РФП) МАА99mTc (макротех), удельной активностью 159-180 МБк на одну процедуру. Радионуклидные исследования проводились на однофотонном эмиссионном компьютерном томографе (ОФЭКТ) «Nucline Spirit DH-V». Оценка состояния микроциркуляции легких осуществлялась на до и послеоперационном периоде по двум параметрам: визуально-текстуальная и количественная регистрация импульсов в каждом легком в отдельности, а также в «зонах интереса», т.е. в зонах основного патологического процесса, что позволило более точно интерпретировать полученные данные и сопоставить их с результатами клинических наблюдений.

Для полной характеристики клиникорентгенологических данных и их интерпретации в сопоставлении с результатами радионуклидных исследований установлены критерии оценки микроциркуляции легких, каждое легкое (правое и левое) разделены на три зоны. Модель микроциркуляции легких представлена на схеме (Рис. 1).

В зависимости от показателей морфофункциональных изменений выделены 4 степени нарушения микроциркуляции легких: снижение регионарного кровотока до 25% от должного (расценивали как норму – 0 степень), от 26 до 50% – как умеренные нарушения (I степень), от 51 до 75% – как выраженные (II степень) и от 76% и больше – как резко выра-

женные (III степень). Для статистической обработки данных сцинтиграфических исследований использовали критерий (x<sup>2</sup>) для произвольной таблицы сопряженности в программе Microsoft Office Excel. Методика радионуклидного исследования до операции и в послеоперационном периоде была идентичной. Данные об изменении степени нарушения регионарной функции легких у больных деструктивным туберкулезом в дооперационном периоде представлены в таблице 1.

Из таблицы следует, что в дооперационном периоде из 62 больных деструктивным туберкулезом легких у 13 (21,0%) наблюдались ограниченные нарушения кровотока (0 и I степени), у 49 (79,0%) – выраженные и резко выраженные нарушения (II-III степени), (x<sup>2</sup>=17,1); P<0,001. Наиболее выраженные нарушения кровотока отмечались у 41 (66,2%) больного кавернозным и фиброзно-кавернозным туберкулезом легких. Высокая степень нарушения региональных показателей в основном зависит от редукции капиллярного русла, обусловленной фиброзом или преобладанием воспалительных изменений в сосудах микроциркуляторного русла легкого.

**Результаты и обсуждения.**

В зависимости от тяжести, состояния туберкулезного процесса и степени нарушения регионарного кровотока все больные разделены на 2 группы: 1-я группа 13 (21,0%) больных с легкой степенью нарушения кровотока (0-1 степени), 2-я группа 49 (79,0%) больных с вы-

**Таблица №1. Степень нарушения микроциркуляции легких у больных деструктивным туберкулезом до оперативного лечения.**

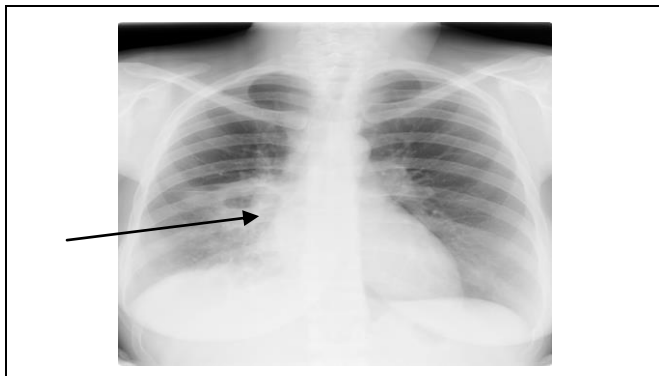
Клиническая форма туберкулеза легких	Число больных	Степень нарушения кровотока			
		0	I	II	III
Фиброзно-кавернозная	36	-	2	15	19
Кавернозная	10	1	2	4	3
Множественные туберкулемы	16	3	5	8	-
Всего, %	62 100,0	4 6,5	9 14,5	27 43,5	22 35,5

**Таблица №2. Степень нарушения регионарного кровотока легких и виды хирургического лечения у больных деструктивным туберкулезом.**

Степень нарушения кровотока легких	Число больных	Виды хирургического лечения			
		Сегментарные	Лобэктомии	Комбинированные резекции + торакопластика	
				Лобэктомия + сегментэктомия	Билобэктомия
Легкая степень 0-I ст.	13	10	3	-	-
Выраженная и резко выраженная II-III ст.	49	2	20	17	10
Всего, %	62 100,0	12 19,4	23 37,1	17 27,4%	10 16,1%

**Таблица №3. Виды операций и степень нарушения кровотока, сроки наблюдения и количество радионуклидных исследований у больных туберкулезом легких.**

Виды хирургического лечения	Степень нарушения кровотока	Сроки наблюдения		
		1,5 – 2 мес.	6 мес.	1 год и >
		n= 12	n= 8	n= 4
Сегментарные резекции n= 12	0	-	3 (37,5)	3 (75,0)
	I	1 (8,3)	3 (37,5)	1 (25,0)
	II	6 (50,0)	2 (25,0)	-
	III	5 (41,7)	-	-
Лобэктомии n = 23		n=23	n= 15	n=8
	0	-	1 (6,7)	1 (12,5)
	I	2 (8,7)	2 (13,3)	1 (12,5)
	II	11(47,8)	8 (53,3)	4 (50,0)
	III	10 (43,5)	4 (26,7)	2 (25,0)
Комбинированные резекции n = 27		n= 27	n= 16	n= 9
	0	-	4 (25,0)	8 (8 ,9)
	I	10 (37,0)	7 (43,7)	1 (11,1)
	II	10 (37,0)	5 (31,3)	-
	III	7 (26,0)	-	-



**Рис. 2. Обзорная рентгенограмма органов грудной клетки.**

В нижней доле правого легкого визуализируется полость распада, 5,0 x 6,0 см в диаметре с выраженной перифокальной инфильтрацией и очагами диссеминации по всему легочному полю (указано стрелкой). Слева – полиморфные очаги, преимущественно в нижних отделах легкого.

**Fig. 2. Plain chest X-ray scan.**

In the lower lobe of the right lung there is a visible cavity 5.0 x 6.0 cm diameter with expressed perifocal infiltration and dissemination foci across the lung field (arrow). On the left, there are polymorphic foci, predominantly in the lower segments of the lung.

раженными нарушениями регионарного кровотока (II-III степень), из них: сегментарные резекции у 12 (19,4%), лобэктомии у 23 (37,1%), комбинированные резекции – у 27 (43,5%) в том числе лобэктомия + сегментэктомия у 17, билобэктомия – у 10 больных. Эти данные представлены в таблице 2.

После хирургического лечения скintiграфия легких проводилась через 1,5-2 месяца, через 6 месяцев и через 1 год. Однако радионуклидные исследования провести в динамике всем больным не представилось возможным, так как в зависимости от индивидуальных обстоятельств действий число пациентов с каждым сроком наблюдения все время сокращалось. В этой связи нами было установлено, что в каждой исследованной группе в различные сроки наблюдения оставшиеся пациенты принимались за 100%, при этом радионуклидная методика оставалась прежней. Эти данные представлены в таблице 3.

Из таблицы следует, что после сегментарных резекций через 1,5-2 месяца после хирургического лечения у 11 (91,7%) из 12 больных наблюдались выраженные изменения регионарного кровотока (II-III степени). Через 6 месяцев получена положительная динамика у 6 (75,0%) из 8 больных, у 2 (25,0%) динамики не отмечалось. Через год после операции у всех 4 больных наступила положительная динамика.

После лобэктомии через 1,5-2 месяца у 21

(91,3%) из 23 больных в оперированном легком наблюдались выраженные нарушения регионарного кровотока (II-III ст.) и лишь у 2 (8,7%) – ограниченные изменения. Через 6 месяцев лечения положительная динамика наступила у 3 (20,0%) из 15 больных, у 12 (80,0%) динамики не выявлено. Через год после хирургического лечения лишь у 2 (25,0%) из 8 больных наступила положительная динамика, у 6 (75,0%) динамики не выявлено ( $\chi^2=12,2$ ;  $p<0,001$ ).

После комбинированных резекций легких через 1,5-2 месяца у 17 (63,0%) из 27 больных у оперированного легкого были выраженные нарушения кровотока (II-III ст.), у 10 (37,0%) – ограниченные изменения. Через 6 месяцев после лечения у 11 (68,7%) из 16 больных наступило улучшение, у 5 (31,3%) динамики не выявлено. Через год после операции у всех 9 больных наступила положительная динамика, т.е. регионарный кровоток легких был в пределах вариантов нормы. В этой связи особое значение уделяется торакопластическим операциям.

Таким образом, у всех 62 больных деструктивным туберкулезом легких в раннем послеоперационном периоде (через 1,5-2 мес.) в 79% случаев функция в оперированном легком оставалась значительно сниженной, в то время как в контралатеральном легком наблюдалось усиление регионарного кровотока ( $\chi^2=17,1$ ;

$p<0,001$ . В отдаленные сроки наблюдения (через 6 мес. и через год) при сегментарных и комбинированных резекциях легких в сочетании с торакопластическими операциями у этой группы больных наблюдалась положительная динамика микроциркуляции, в то время как при лобэктомиях улучшение наступило лишь в 25% случаях ( $\chi^2=23,2$ );  $p<0,001$ ).

Данные радионуклидного исследования в изучении состояния регионарной функции оперированного легкого у больных деструктивными формами туберкулеза органов дыхания приведены в двух клинических наблюдениях.

#### **Клиническое наблюдение 1.**

Пациентка С. 37 лет поступила в ЦНИИТ РАМН 27.12.2010 г. с диагнозом: фиброзно-кавернозный туберкулез нижней доли правого легкого в фазе инфильтрации и обсеменения, МБТ+, сахарный диабет 2 типа в стадии субкомпенсации. Предъявляла жалобы на кашель с выделением гнойной мокроты, одышку при физической нагрузке, слабость, фебрильную температуру тела до 38 С.

Из анамнеза: в 2008 году выявлен инфильтративный туберкулез нижней доли правого легкого в фазе распада и двустороннего обсеменения, МБТ+. 25.02.2009г. госпитализирована в терапевтический отдел ЦНИИТ, проводилась антибактериальная терапия, установлена множественная лекарственная устойчивость МБТ к H, R, S, K, E, Cap, Cs, PAS.. С ок-

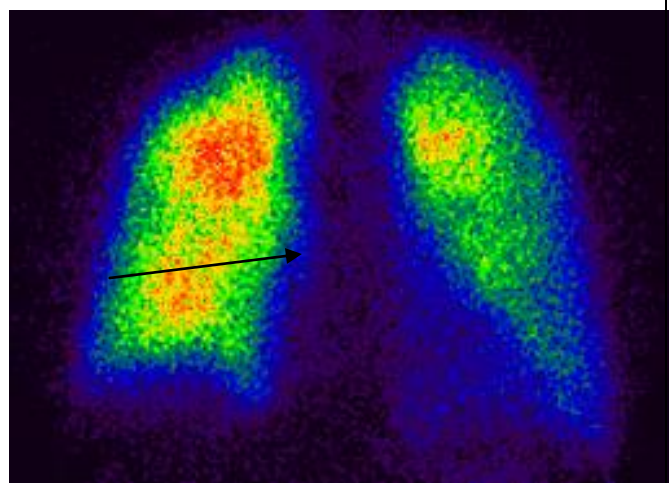


Рис. 3 а (Fig. 3 а)

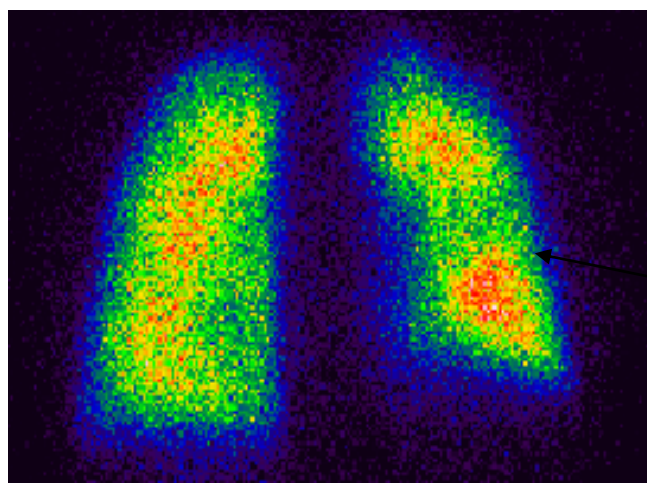


Рис. 3 б (Fig. 3 в)

зона Ro	Правое легкое в %	Зона Ro	Левое легкое в %
I	18,7	II	21,1
III	12,4	IV	13,8
V	14,3	VI	19,7
Суммарно	45,4	Суммарно	54,6

Рис. 3 в (Fig. 3 с)

**Рис. 3. Сцинтиграмма с MAA99mTc а, б, в.**

В прямой проекции (а), в верхней доле правого легкого кровотоки усилены, в средних и базальных сегментах снижены, слева в нижних отделах легкого визуализируется диффузное снижение кровотока. Со стороны спины (б), справа в средних отделах легкого кровотоки значительно снижены. Микроциркуляция правого легкого составила 45,4%, левого – 54,6% (в).

**Fig. 3. Scintiscan with MAA99mTc а, b, с.**

The anterior view scan (a) shows increased blood flow in the upper lobe of the right lung, decreased blood flow in the medial and basal segments; diffuse reduction of blood flow is visible on the left of the lower segments. The posterior view scan (b) shows significantly decreased blood flow on the right of the medial segments. Microcirculation of the right lung is 45,4%, the left lung – 54,6% (c).



**Рис. 4. Обзорная рентгенограмма органов грудной клетки.**

Состояние после билобэктомии справа, легкое расправлено, занимает весь объем плевральной полости при наличии пневмоперитонеума. Слева – полиморфные очаги в фазе уплотнения.

**Fig. 4. Plain chest X-ray scan.**

The status after bilobectomy on the right, the lung is stretched and occupies the whole volume of the pleural cavity in the presence of pneumoperitoneum. On the left, there are polymorphic foci in the consolidation phase.

тября 2009 г. переведена на IV режим химиотерапии. Несмотря на массивную противотуберкулезную терапию, стабилизации процесса не наблюдалось. Больная была переведена в хирургическое отделение. При фибробронхоскопии определялся инфильтративный туберкулез Б-б справа, стеноз III степени. На ФВД – незначительное снижение вентиляционной способно-

сти легких (ЖЕЛ-99,3%, ОФВ1-87,4%).

На обзорной рентгенограмме от 11.01.2011 г. в нижней доле правого легкого визуализируется полость распада, 5,0 x 6,0 см в диаметре, с выраженной перифокальной инфильтрацией и множественными сливными очагами диссеминации по всему легочному полю. Слева множественные полиморфные очаги,

преимущественно в нижних отделах легкого (Рис. 2).

На сцинтиграмме от 17.02.2011г с МАА99mTc в двух проекциях. В прямой проекции (а), в верхней доле правого легкого кровоток усилен, в средних и базальных сегментах снижен, слева в нижних отделах легкого визуализируется диффузное снижение кровотока. Со стороны спины (б), справа в средних отделах легкого кровотока значительно снижен. Микроциркуляция правого легкого составила 45,4%, левого – 54,6% (Рис. 3 а-в). В связи с непереносимостью антибактериальной терапии, наличия МЛУ и МБТ+, 09.03.2011 г. выполнена операция: нижняя билобэктомия справа и наложен пневмоперитонеум. Послеоперационный период протекал без осложнений. На обзорной рентгенограмме легкое полностью расправлено и при наличии пневмоперитонеума занимает весь объем плевральной полости. Слева полиморфные очаги в фазе уплотнения (Рис. 4). Больная выписана и продолжала химиотерапию по месту жительства. Через 6 месяцев после операции была проведена сцинтиграфия легких с МАА99mTc. Справа после лобэктомии микроциркуляция сохранена в пределах 23,9%, в остальных отделах кровотока отсутствует по типу «функциональной ампутации», что соответствует хирургическому лечению. Слева микроциркуляция легкого усилена в объеме за счет средних и базальных сегментов и составила 76,1%, т.е. отмечается перераспределение кровотока за счет оперированного правого легкого (Рис. 5 а-в).

При контрольном обследовании через год после операции состояние пациентки удовлетворительное, жалоб не предъявляет, МБТ-. На обзорной рентгенограмме и КТ через год после операции правое легкое полностью расправлено, в структуре средостения – танталовые скобки, признаков рецидива процесса не наблюдается (Рис. 6 а-в). На ФВД незначительное снижение вентиляционной способности легких (ЖЕЛ-75,8%, ОФВ 1-72,4%). На сцинтиграмме с МАА99mTc через год после операции микроциркуляция правого легкого снижена и составила 20,1% по сравнению с предыдущим 23,9%. Слева по всему легочному полю кровотока усилен и составил 79,9% (Рис. 7а-в).

Таким образом, после проведенной лобэктомии на рентгенограмме и КТ оставшиеся отделы правого легкого полностью расправлены, занимают весь объем плевральной полости, визуально регионарная функция на всем протяжении оставалась без динамики. Сцинтиграфические данные показали, что в оставшихся отделах оперированного легкого наблюдалась тенденция к снижению регионарной функции и первоначально составила 45,4%, через 6 месяцев – 23,9% и через 1 год – 20,1%. Это объясня-

ется тем, что в зависимости от «перерастяжения» паренхимы оставшейся доли правого легкого и наличия в ней очаговых изменений с нарастанием пневмосклеротических фокусов, все это существенно влияет на состояние микроциркуляции легких и отрицательно отражается на динамике радионуклидных показателей.

#### **Клиническое наблюдение 2.**

Пациентка Ш. 40 лет поступила в ЦНИИТ 17.02.2011 г. с диагнозом: фиброзно-кавернозный туберкулез верхней доли левого легкого. МБТ +, гепатит «С». При поступлении предъявляла жалобы на кашель с гнойной мокротой, одышку при незначительной физической нагрузке, потливость, плохой аппетит. Считает больной с ноября 2000 г., к врачу обратилась лишь через 1,5 месяца. При рентгенографии легких выявлен инфильтративный туберкулез верхней доли левого легкого в фазе распада и обсеменения МБТ+. В течение 6 месяцев по месту жительства принимала противотуберкулезные препараты первого ряда (отмечала плохую переносимость рифампицина и этамбутола). Затем самостоятельно прервала лечение. На фоне длительного и нестабильного лечения сформировался фиброзно-кавернозный туберкулез верхней доли левого легкого МБТ+. Больная госпитализирована в хирургическое отделение ФГБУ ЦНИИТ, где была развернута противотуберкулезная терапия по IV режиму в сочетании с симптоматической и гепатотропной терапией. На КТ органов грудной клетки левое легкое уменьшено в объеме, в верхнем легочном поле и прикорневой зоне определяются фиброзные каверны с множественными очагами обсеменения. Справа – единичные мелкие очаги (Рис. 8 а, б). На ФВД – ЖЕЛ-68%, ОФВ-40,6%. Значительное снижение вентиляционной способности легких по смешанному типу. Для установления распространенности и степени активности патологического процесса в легких было проведено радионуклидное исследование.

На сцинтиграмме в двух проекциях, с МАА 99mTc от 02.03.2011г. в верхней доле левого легкого отмечается резкое снижение регионарного кровотока по типу «функциональной ампутации», в нижележащих отделах – снижение кровотока диффузного характера и составила 21,1%. Справа в верхней доле легкого отмечается ограниченное снижение кровотока, в средних и базальных сегментах, микроциркуляция увеличена и составила 78,9% (Рис. 9 а-в).

Пациентке была проведена операция (28.02.2011 г.) «верхняя лобэктомия с частичной резекцией S6 слева». Послеоперационный период был неосложненным. Гистологически в удаленном препарате определялась фиброзная каверна в фазе выраженного прогрессирования.

На КТ аксиальных срезах после резекции верхней доли и S6 слева легкое расправлено,

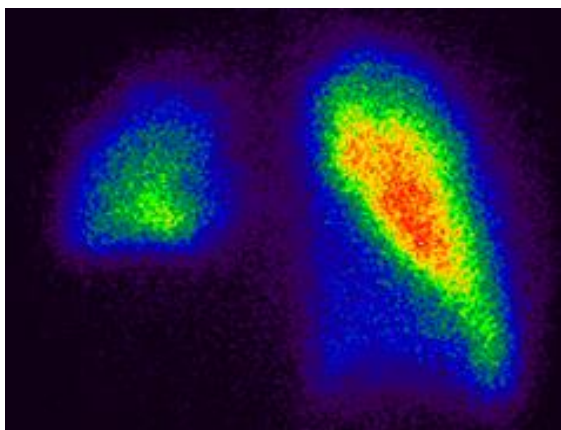


Рис. 5 а (Fig. 5 а)

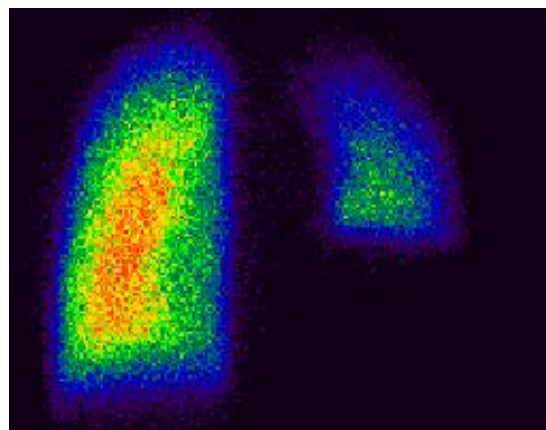


Рис. 5 б (Fig. 5 в)

Зона Ro	Правое легкое в %	Зона Ro	Левое легкое в %
I	13,0	II	23,1
III	9,6	IV	33,1
V	1,3	VI	19,9
Суммарно	23,9	Суммарно	76,1

Рис. 5 в (Fig. 5 с)

**Рис. 5. Сцинтиграмма с МАА99mTc (а, б, в).**

Через 6 месяцев после операции, справа в верхней доли легкого микроциркуляция сохранена в пределах 23,9%, в остальных отделах кровотоков резко снижен по типу «функциональной ампутации». Слева кровотоков усилен по всему легочному полю.

**Fig. 5. Scintiscan with MAA99mTc (a, b, c).**

6 months after surgery. On the right of the upper lobe of the lung microcirculation remains within 23.9%, in the remaining segments blood flow is significantly decreased like in “functional amputation”. On the left, blood flow is increased across the lung field.



Рис. 6 а (Fig. 6 а)



Рис. 6 б (Fig. 6 в)



Рис. 6 в (Fig. 6 с)

**Рис. 6. Обзорная рентгенограмма (а) и КТ (б, в) органов грудной клетки через один год после операции.**

Правое легкое полностью расправлено, в структуре средостения визуализируются танталовые скобки (стрелки), признаков рецидива в легких с обеих сторон не отмечено.

**Fig. 6. Plain chest X-ray (a) and CT scans (b, c), one year after surgery.**

The right lung is completely stretched, the tantalum staples are visible in the mediastinum structure (arrows), no signs of relapse are seen in the both sides of the lungs.



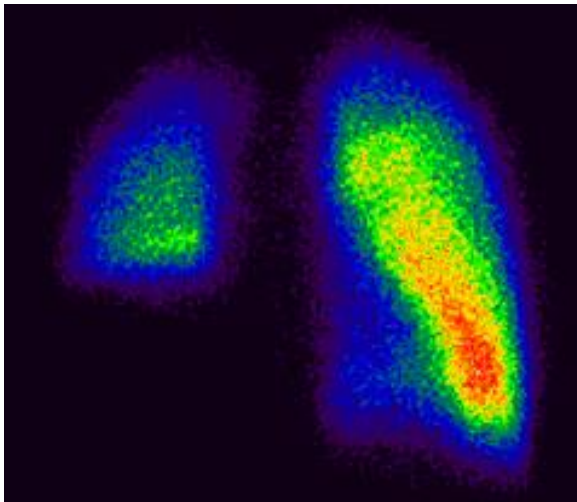


Рис. 7 а (Fig. 7 а)

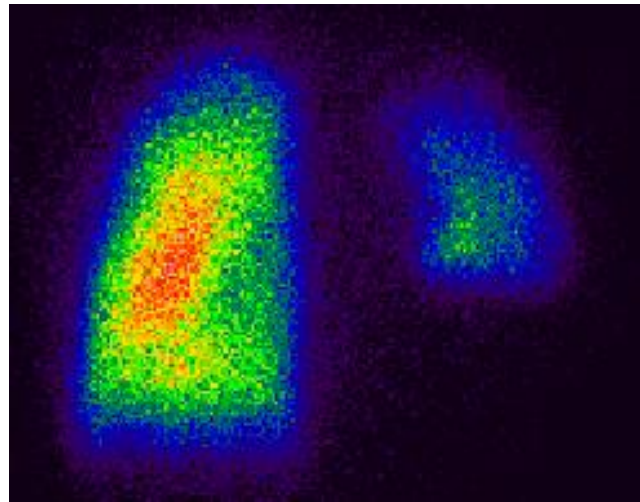


Рис. 7 б (Fig. 7 в)

Зона Ro	Правое легкое в %	Зона Ro	Левое легкое в %
I	8,6	II	20,2
III	10,3	IV	34,2
V	1,2	VI	25,5
Суммарно	20,1	Суммарно	79,9

Рис. 7 в (Fig. 7 с)

**Рис. 7. Сцинтиграмма с МАА99mTc через один год после операции (а, б, в).**

Микроциркуляция правого легкого снизилась и составила 20,1%, по сравнению с предыдущим 23,9%. Слева кровоток усилен по всему легочному полю.

**Fig. 7. Scintiscan with MAA99mTc, one year after surgery (a, b, c).**

Microcirculation of the right lung is decreased to 20.1% vs. the previous value of 23.9%. On the left, blood flow is increased across the lung field.



Рис. 8 а (Fig. 8 а)



Рис. 8 б (Fig. 8 в)

**Рис. 8. КТ, аксиальные реконструкции (а, б).**

В верхней доле левого легкого визуализируется санированная фиброзная каверна с ацинозными лобулярными очагами (стрелки). Справа полиморфные очаги в фазе уплотнения.

**Fig. 8. Axial CT slices (a, b).**

A fibrotic cavity with acinar lobular foci is visible in the upper lobe of the left lung (arrows). On the right, polymorphic foci in the consolidation phase.

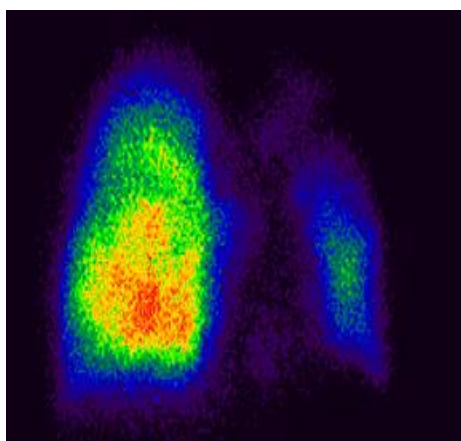


Рис. 9 а (Fig. 9 а)

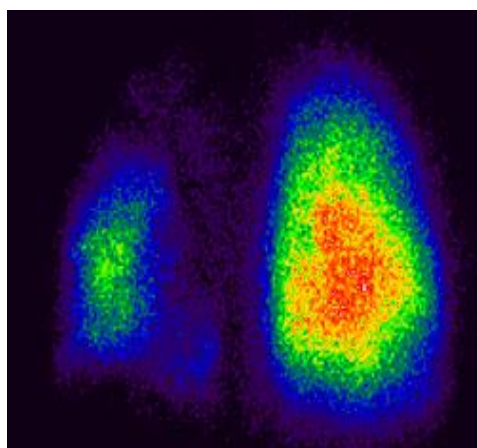


Рис. 9 б (Fig. 9 в)

Зона Ro	Правое легкое в %	Зона Ro	Левое легкое в %
I	15,1	II	3,2
III	37,4	IV	10,3
V	26,4	VI	7,6
Суммарно	78,9	Суммарно	21,1

Рис. 9 в (Fig. 9 с)

Рис. 9. Сцинтиграмма с МАА<sup>99m</sup>Tc (а, б, в).

В верхней 2/3 левого легкого резкое – снижение микроциркуляции, в нижележащих отделах кровотоки диффузно снижены и составил 21,1%. Справа в верхней доле легкого – ограниченное снижение кровотока, в средних и базальных отделах микроциркуляция увеличена и составила 78,9%.

Fig. 9. Scintiscan with MAA<sup>99m</sup>Tc (a, b, c).

In the upper 2/3 of the left lung microcirculation is significantly decreased, in the lower segments of the lung blood flow is diffusely decreased to 15.6%. On the right of the upper lobe of the lung there is limited decrease of blood flow, in the medial and basal segments microcirculation is increased to 84,4%.

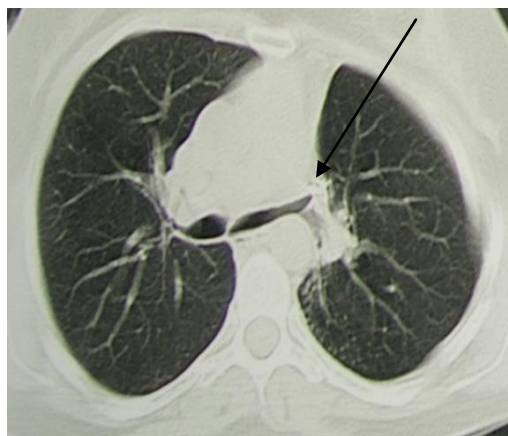


Рис. 10 а (Fig. 10 а)

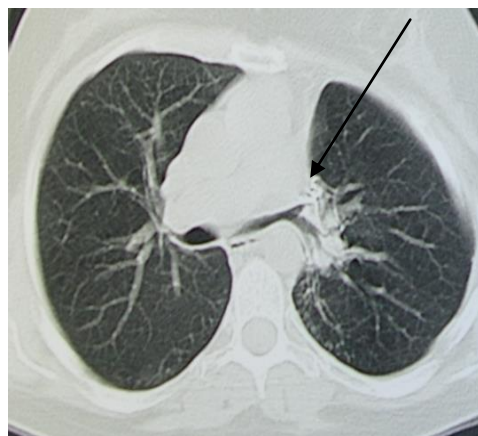


Рис. 10 б (Fig. 10 в)

Рис. 10. МСКТ, аксиальные срезы (а, б).

После резекции верхней доли и S6 слева - легкое уменьшено в объеме, в прикорневой зоне визуализируются танталовые скобки (стрелки). Справа – без видимой патологии.

Fig. 10. Axial CT slices (a, b).

After resection of the upper lobe and S6 on the left. The lung volume is decreased, the tantalum staples are visible in the pre-root region (arrows). On the right, no visible pathology.

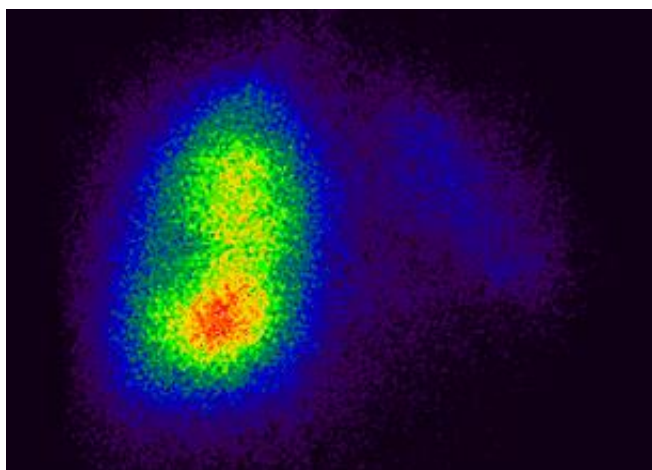


Рис. 11 а (Fig. 11 а)

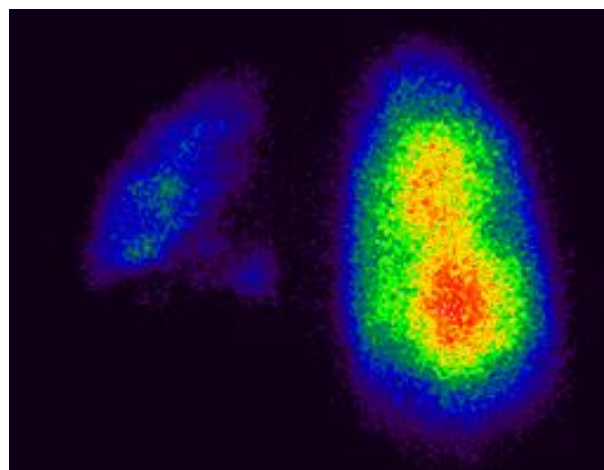


Рис. 11 б (Fig. 11 в)

Зона Ro	Правое легкое в %	Зона Ro	Левое легкое в %
I	18,1	II	0,5
III	41,6	IV	7,2
V	24,7	VI	7,9
Суммарно	84,4	Суммарно	15,6

Рис. 11 в (Fig. 11 с)

**Рис. 11. Сцинтиграмма с МАА99mTc (а, б, в).**

Состояние после резекции верхней доли и S6 левого легкого, микроциркуляция в оставшихся отделах составила 15,6%. Справа - перераспределение кровотока за счет базальных сегментов.

**Fig. 11. Scintiscan with MAA99mTc (a, b, c).**

After resection of the upper lobe and S6 of the left lung. Microcirculation in the remaining segments is 19.1%. On the right, redistribution of blood flow involving the basal segments.



**Рис. 12. Обзорная рентгенограмма органов грудной клетки.**

Состояние после комбинированной резекции и 3-х реберной торакопластики слева - гемоторакс уменьшен в объеме, неравномерное уплотнение листков плевры. В верхнемедиальной зоне и прикорневом отделе легкого визуализируются танталовые скобки. Справа без видимой патологии.

**Fig. 12. Plain chest X-ray scan.**

After combined resection and thoracoplasty of three ribs on the left. Hemathorax volume is decreased, uneven consolidation of pleural layers. The tantalum staples are visible in the upper medial zone and the pre-root region of the lung. On the right, no visible pathology.

уменьшено в объеме, в прикорневой зоне визуализируются танталовые скобки, признаков прогрессирования специфического процесса не отмечалось. Справа – без видимой патологии. (Рис. 10 а, б). Через месяц после операции на сцинтиграмме с МАА99mTc; слева в оставшейся

нижней доле легкого кровотоки резко снижен и составил 15,6%, визуализируется ротация легкого в верхнемедиальную зону. Справа кровотоки усилены за счет базальных сегментов. (Рис. 11 а-в). Учитывая наличие очаговой диссеминации в оставшихся отделах левого легкого для профилактики «перерастяжения» малого объема

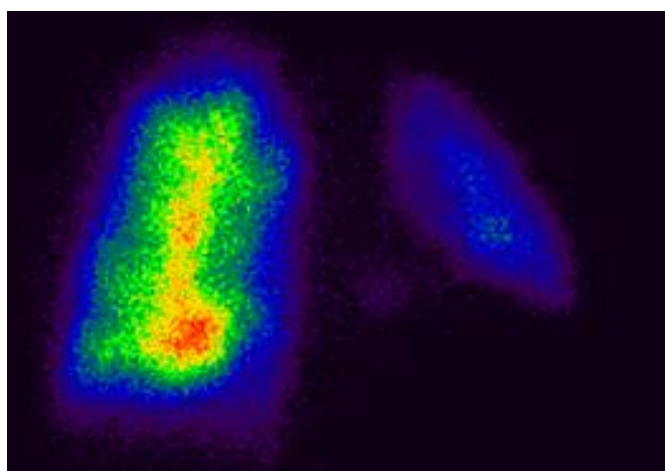


Рис. 13 а (Fig. 13 а)

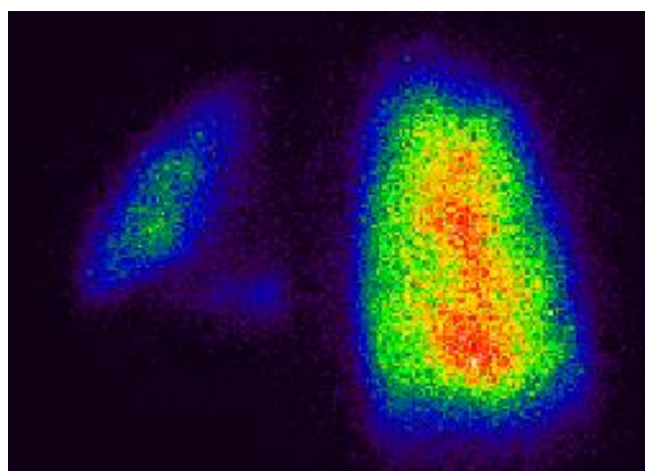


Рис. 13 б (Fig. 13 в)

на Ro	Правое легкое в %	Зона Ro	Левое легкое в %
I	18,0	II	1,4
III	24,2	IV	8,8
V	38,7	VI	8,9
Суммарно	80,9	Суммарно	19,1

Рис. 13 в (Fig. 13 с)

**Рис. 13. Сцинтиграмма с MAA99mTc (а,б,в).**

Через год, после комбинированной резекции и 3-х реберной торакопластики слева - микроциркуляция несколько увеличилась и составила 19,1%. по сравнению с предыдущим исследованием - 15,6%. Справа - усиление микроциркуляции по всему легочному полю.

**Fig. 13. Scintiscan with MAA99mTc (a, b, c).**

One year after combined resection and thoracoplasty of three ribs on the left. Microcirculation is increased to 21.1% vs. the previous value of 19.1%. On the right, microcirculation is increased across the lung field.

оставшейся легочной ткани, решено выполнить операцию «ВАТС отсроченную 3-х реберную экстраплевральную торакопластику слева»

На обзорной рентгенограмме от 09.04.2012 г. состояние после обширной комбинированной резекции, оперированное легкое расправлено, занимает весь объем плевральной полости, отмечается неравномерное уплотнение листков плевры. В прикорневом отделе и верхне-медиальной зоне визуализируются танталовые скобки. Справа без видимой патологии (Рис. 12).

При контрольном обследовании через 10 месяцев после обширной комбинированной резекции состояние больной удовлетворительное, обострений не было, проведена сцинтиграфия легких с MAA99mTc, которая установила, что микроциркуляция в левом легком улучшилась и составила 19,1% по сравнению с предыдущим исследованием – 15,6%. Справа – усиление микроциркуляции по всему легочному полю и составило 80,9% (Рис. 13 а-в).

Таким образом, клинический пример демонстрирует, что после 1-го этапа операции

паренхима оставшегося легкого расправлена, легочный рисунок обеднен, при наличии очаговой диссеминации функция оперированного легкого была резко снижена и составила 15,6%. После 2-го этапа операции с применением 3-х реберной торакопластики в оперированном легком наблюдалось заметное усиление регионарного кровотока, и функция в нем составила 19,1%, что положительно отражалось на динамику радионуклидных показателей.

**Заключение.**

У больных деструктивным туберкулезом легких, независимо от вида хирургического лечения, в раннем послеоперационном периоде (через 2-3 месяца) редукция капиллярного русла остается значительно сниженной. Во время оперативного лечения, как правило, «травмируется» паренхима легкого, остаются воспалительные изменения, наблюдаются плевральные наслоения и радионуклидные показатели остаются низкими.

При лобэктомиях в ранние и отдаленные сроки наблюдения у этой группы больных коррекция гемиторакса не проводилась ввиду того,

что на рентгенограммах и КТ резецированное легкое было расправлено, остаточной полости не отмечалось, кровотечений не наблюдалось, однако, сцинтиграфические данные показали, что функция оперированного легкого была значительно сниженной.

При комбинированной резекции легких в отдаленные сроки наблюдения (6 мес, через год) при применении дифференцированной коррекции объема гемиторакса с интраплевральной или экстраплевральной торакопластикой, на рентгенограммах и КТ наблюдалось сохранение и даже усиление регионарного кровотока в оставшихся отделах легкого, что объективно подтверждалось на сцинтиграммах.

После удаления основного патологического очага, как правило, в контрлатеральном легком на сцинтиграмме наблюдается компенсаторное усиление микроциркуляции, т.е. перераспределение регионарного кровотока, в то

время как клиничко-рентгенологические и КТ исследования, в функциональном отношении, остаются иногда недостаточно информативными. В этой связи радионуклиды объективно дополняют рентгенологические и КТ данные.

Таким образом, радионуклидный метод исследования позволяет с высокой точностью установить функциональное состояние оперированного легкого, оценить эффективность лечебных мероприятий, дать характеристику распространенности и степени активности патологического процесса у больных деструктивным туберкулезом и широко рекомендовать данный метод в хирургической клинике.

#### **Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

#### **Список литературы:**

1. Богуш Л.К. Хирургическое лечение туберкулеза легких. М., Медицина, 1979. 296 с.
2. Гарифуллин З.Р., Аминев Х.К. Эффективность хирургического лечения больных лекарственно-устойчивым туберкулезом органов дыхания в зависимости от характера течения заболевания. *Туберкулез и болезни легких*. 2009; 7: 41-46.
3. Гиллер Д.Б., Токаев К.В., Багиров М.А. и др. Непосредственные ре-зультаты видеотораскопических и видеоассистенттораскопических резекций легких и пневмонэктомий у больных туберкулезом. *Проблемы туберкулеза и болезней легких*. 2006; 8: 38-42.
4. Диденко Г.В. Результаты хирургического лечения больных туберкулезом легких. *Проблемы туберкулеза и болезней легких*. 2007; 11: 26-28.
5. Неведов А.В. Современные методы коррекции гемиторакса после резекции легких по поводу туберкулеза. Про-

блемы туберкулеза и болезней легких. 2007; 9: 47-50.

6. Перельман М.И. Резекции легких при туберкулезе. Новосибирск., Изд.-во Сибирского отделения АН СССР, 1962. 372 с.

7. Сигаев А.Т. Сцинтиграфические методы исследования во фтизиатрии и торакальной хирургии. *Проблемы туберкулеза и болезней легких*. 2006; 2: 40-43.

8. Токаев К.В., Гиллер Д.Б., Короев В.В. с соав. Хирургическое лечение больных туберкулезом легких с XDR МБТ. *Туберкулез и болезней легких*. 2011; 5: 190-191.

9. Rostad H., Naalsung A., Strand T.E., et al. Result of pulmonary resection for lung cancer in Norway, patients older than 70 years. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005; 27: 325-328.

10. Todd L., Demmy Chukwumere Nwogu. Video-assistant Thoracic Surgery Lobectomy Better. *Quality of Life Considerations. Ann. Thorac Surg*. 2008; 85: 719-728.

#### **References:**

1. Bogush L.K. Surgical treatment for pulmonary TB. M., Medicine, 1979. 296 p. (in Russian).
2. Garifullin Z.R., Aminev Kh. K. Effectiveness of surgical treatment of patients with drug resistant pulmonary TB depending on the course of the diseases. *Tuberculosis and pulmonary diseases*. 2009; 7: 41-46 (in Russian).
3. Guillier D.B., Tokaev K.V., Bagirov M.A. et al. Direct results of videothoroscopic and video-assisted thoracoscopic lung resections and pneumonectomies in TB patients. *Problems of tuberculosis and pulmonary diseases*. 2006; 8: 38-42 (in Russian).
4. Didenko G.V. Results of surgical treatment of pulmonary tuberculosis cases. *Problems of tuberculosis and pulmonary diseases*. 2007; 11: 26-28 (in Russian).
5. Nefedov A.V. Modern methods of hemithorax correction after lung resection in TB. *Problems of tuberculosis and pulmonary diseases*. 2007; 9: 47-50 (in Russian).

6. Perelman M.I. Lung resections in TB. Novosibirsk, Publishing House of the Siberian Department of the Academy of Sciences of the USSR, 1962. 372 p. (in Russian).

7. Sigaev A.T. Scintigraphic methods of studies in phthiology and thoracic surgery. *Problems of tuberculosis and pulmonary diseases*. 2006; 2: 40-43 (in Russian).

8. Tokaev K.V., Guillier D.B., Koroev V.V. et al. Surgical treatment of pulmonary TB cases with XDR. *Problems of tuberculosis and pulmonary diseases*. 2011; 5: 190-191 (in Russian).

9. Rostad H., Naalsung A., Strand T.E., et al. Result of pulmonary resection for lung cancer in Norway, patients older than 70 years. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005; 27: 325-328.

10. Todd L., Demmy Chukwumere Nwogu. Video-assistant Thoracic Surgery Lobectomy Better. *Quality of Life Considerations. Ann. Thorac Surg*. 2008; 85: 719-728.