

**КЛИМОВ ГРИГОРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

**ОСОБЕННОСТИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ У БОЛЬНЫХ  
ТУБЕРКУЛЕЗОМ НА ПОЗДНИХ СТАДИЯХ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ**

14.01.16 – Фтизиатрия

14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва - 2016 год

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза» и в Государственном казенном учреждении здравоохранения «Московский научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения города Москвы»

**Научные руководители:**

доктор медицинских наук Батыров Фарит Ахатович

доктор медицинских наук Перфильев Андрей Владимирович

**Официальные оппоненты:**

Тюрин Игорь Евгеньевич - доктор медицинских наук, профессор. Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия последиplomного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой рентгенологии и радиологии.

Валиев Равиль Шамилович доктор медицинских наук, профессор. Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой фтизиатрии и пульмонологии.

**Ведущая организация:** государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «21» июня 2016 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 001.052.01 при ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза» по адресу: 107564, г. Москва, Яузская аллея, д.2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза» (107564, Москва, Яузская аллея, д.2; <http://www.critub.ru>).

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор медицинских наук

Юхименко  
Наталья Валентиновна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность исследования

Наметившиеся положительные тенденции эпидемиологического процесса туберкулезной инфекции, проявляющиеся в снижении показателей заболеваемости, распространенности туберкулеза и смертности от него удалось достичь благодаря пересмотру и реформированию всей системы организации оказания помощи больным туберкулезом, внедрению новых подходов к лечению и диспансерному наблюдению за больными туберкулезом [Богородская Е.М. и соавт., 2011]. В то же время растет влияние ВИЧ-инфекции на эпидемический процесс при туберкулезе, так как туберкулез является основным ВИЧ-связанным заболеванием [Нечаева О.Б., 2014]. Вместе с тем, ряд исследователей отмечает, что классические рентгенологические признаки туберкулеза более характерны для пациентов на ранних стадиях ВИЧ-инфекции. На поздней стадии ВИЧ-инфекции, на фоне выраженного иммунодефицита при заболевании туберкулезом и клинические и рентгенологические характеристики туберкулезного процесса имеют атипичный характер [Ерохин В.В. и соавт., 2005; Валиев Р.Ш. и соавт., 2005; Корнилова З. Х. и соавт., 2010; Бабаева И.Ю. и соавт., 2011; Зими́на В.Н. и соавт., 2011 г.; Астровко А.П. 2014; Нечаева О.Б. 2014; Фролова О.П. и соавт., 2014; Lichterfeld F.и соавт., 1991; Cantwell M. F. 1996; Corbett E. L. и соавт., 2003; Skogmar S. и соавт., 2014]. Своевременная диагностика туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией в настоящее время является актуальной проблемой.

### Степень разработанности проблемы.

Одной из наиболее значимых методик выявления туберкулеза является лучевая диагностика. Вместе с тем, по мнению большинства исследователей, классические и рентгенологические признаки туберкулеза более характерны для пациентов на ранних стадиях ВИЧ-инфекции [Щелканова А.И., 2003; Батыров Ф.А., Пархоменко Ю.Г., 2005; Зими́на В.Н. и соавт., 2011]. На поздней стадии ВИЧ-инфекции при выраженном иммунодефиците и клинические и рентгенологические признаки туберкулезного процесса имеют другой характер. В немногочисленных публикациях показано, что у лиц с тяжелым иммунодефицитом значительно чаще встречаются внутригрудная лимфоаденопатия и нижнедолевые инфильтраты [Зими́на В.Н. и соавт., 2014]. Поэтому приобретает актуальность изучение возможностей и последующего применения более информативных современных методов лучевой диагностики туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией и, прежде всего, спиральной компьютерной томографии высокого разрешения (КТ) [Тюрин И.Е., 1996]. Особое значение в определении распространенности и активности туберкулезного процесса могут занимать методы радионуклидной диагностики [Перфильев А.В., 2011]. Высокая чувствительность сцинтиграфии с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом может помочь объективно оценить степень выраженности воспалительных изменений в легочной ткани и лимфатических узлах средостения [Сигаев А.Т. и соавт., 1990]. Другой малоизученной диагностической проблемой являются плевральные выпоты, которые

встречаются почти в 50% случаев [Иванов А.К. и соавт., 2014]. Небольшие объемы жидкости в плевральной полости (от 20 до 50 мл) практически невозможно выявить ни одним из широко применяемых в практике методов лучевой диагностики. Оптимальным методом визуализации плевральных изменений представляется ультразвуковое исследование (УЗИ). Изучение возможностей ультразвукового исследования важно не только для диагностики, но и для динамического наблюдения за обратным развитием воспалительных изменений листков плевры и рассасыванием плеврального выпота [Эргешов А.Э., 1994; Легеза С.М., 2012; Иванов А.К. и соавт., 2014]. Данный метод интересен как с научной точки зрения, так и с позиции практического применения в оптимизации лечения сложной категории больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ инфекцией.

Следовательно, изучение особенностей лучевой семиотики туберкулеза с использованием комплекса современных методов лучевой диагностики: спиральной рентгеновской компьютерной томографии высокого разрешения и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом, а также методов УЗИ у больных на поздней стадии ВИЧ-инфекции в зависимости от количества CD4 клеток в крови, является очень актуальной научной проблемой и не имеет аналогов в доступной литературе.

#### **Цель исследования**

Повышение эффективности комплексной лучевой диагностики у больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией на поздних стадиях с различным уровнем выраженности иммунодефицита.

#### **Задачи исследования**

1. Оценить диагностическую значимость традиционных рентгенологических методов и КТ у больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией при различном уровне выраженности иммунодефицита.
2. Оценить диагностическую значимость УЗИ в сравнении с ТРМ и КТ в определении поражения плевры у больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией при различном уровне выраженности иммунодефицита.
3. Оценить диагностическую значимость КТ и ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом в определении распространенности туберкулезного воспаления в легких и внутригрудных лимфатических узлах у больных на поздних стадиях ВИЧ-инфекции при различном уровне выраженности иммунодефицита.
4. Разработать оптимальный алгоритм лучевой диагностики больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией на поздних стадиях при различном уровне выраженности иммунодефицита.

#### **Научная новизна диссертационной работы**

Впервые дана сравнительная оценка эффективности комплексного применения методов лучевой диагностики туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией с различным уровнем выраженности иммунодефицита, включая использование как имеющихся традиционных технических ресурсов, так и современных, в том числе методик молекулярной визуализации применяемых в радиоизотопной диагностике: разработаны алгоритмические рекомендации,

позволяющие оптимизировать диагностический процесс и снизить дозовую лучевую нагрузку на пациентов и персонал. У больных ВИЧ-инфекцией при выраженном иммунодефиците КТ по сравнению с ТРМ в полтора раза ( $p < 0,01$ ) повышает выявление туберкулезных изменений; ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом значительно превышает возможности КТ в выявлении поражения ВГЛУ и дополнительно устанавливает активность воспаления; метод УЗИ оптимален для диагностики плевральной патологии, превышает информативность ТРМ, сопоставим с КТ, но более дешевый, доступный, не дает лучевой нагрузки и особенно показан при необходимости проведения многократных исследований плевральной полости у больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией.

### **Практическая значимость работы**

Разработанный на основе проведенных исследований алгоритм лучевой диагностики туберкулеза, позволяет оценить характер и протяженность туберкулезных изменений в легких, внутригрудных лимфатических узлах и плевре. С учетом выявленных изменений определяется дальнейший лучевой мониторинг и порядок рационального и эффективного использования как ТРМ, так и КТ, метода ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом, метода УЗИ при обследовании больного ВИЧ-инфекцией на туберкулез, особенно у лиц с выраженным уровнем иммуносупрессии. Полученные дополнительные данные о протяженности и характере туберкулезного процесса в органах дыхания позволяют определить тактику и сроки лечения больного туберкулезом.

### **Методология и методы диссертационного исследования**

Предметом исследования является проблема совершенствования комплексной лучевой диагностики туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией с различным уровнем выраженности иммунодефицита. Объект исследования - оценка эффективности различных видов лучевого исследования в решении ряда задач при диагностике туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией. Определена роль методов ТРМ, РКТ, УЗИ, ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом и показания к их применению в зависимости от особенностей туберкулезного процесса и степени иммунодефицита у больных ВИЧ-инфекцией.

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Установлено, что у больных ВИЧ-инфекцией с выраженным уровнем иммунодефицита КТ по сравнению с ТРМ позволяет в полтора раза повысить эффективность выявления туберкулезных изменений; радионуклидная диагностика с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом превышает возможности КТ и позволяет установить распространенность поражения и выраженность воспалительных процессов в легких и ВГЛУ. При выявлении изменений в плевре УЗИ по информативности значительно превышает ТРМ, сопоставимо с КТ и позволяет проводить длительный динамический контроль за состоянием плевральной полости в процессе лечения.

2. Разработан алгоритм лучевой диагностики больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией на поздних стадиях при различном уровне выраженности иммунодефицита, позволяющий оптимизировать эффективность диагностики туберкулеза, используя как имеющуюся аппаратуру для

проведения ТРМ и УЗИ, так и современные высокоинформативные технологии КТ и ОФЭКТ.

### **Степень достоверности полученных результатов и апробация результатов**

Достоверность полученных в диссертационной работе результатов подтверждается объемом изученного материала – 147 больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией, обследованных с помощью современного сертифицированного оборудования, а также использованием современных методов статистической обработки полученной информации.

Апробация диссертации состоялась на расширенном заседании апробационного совета от 30.01.2015 г., протокол № 1.

Результаты диссертационного исследования доложены в виде научных докладов на международной конференции и школе для врачей: «Торакальная радиология» и «Невский радиологический форум» (С-Пб, 2012 г.); на конгрессах Российской Ассоциации Радиологов (Москва, 2013, 2014 гг.); на Национальном конгрессе «Человек и лекарство» (Москва, 2015 г.).

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертация соответствует формуле научной специальности - 14.01.16 – Фтизиатрия и области исследования: п. 2 - «Клинические проявления туберкулеза органов дыхания у детей, подростков и взрослых, нарушения функции органов дыхания и других органов и систем при туберкулезе, туберкулез с сопутствующими заболеваниями, диагностика туберкулеза органов дыхания с использованием клинических, лабораторных, лучевых, бронхолегочных и других методов исследования, дифференциальная диагностика туберкулеза органов дыхания и других заболеваний легких». Исследование соответствует также формуле научной специальности 14. 01.13 - Лучевая диагностика, лучевая терапия и области исследования п.1: «Лучевая диагностика: диагностика патологических состояний различных органов и систем человека путем формирования и изучения изображений в различных физических полях (электромагнитных, корпускулярных, ультразвуковых и других)».

### **Внедрение в практику результатов исследования**

Результаты работы в части формирования рекомендаций по применению КТ у больных ВИЧ-туберкулез (ВИЧ-ТБ) использованы при создании Федеральных клинических рекомендаций по диагностике и лечению туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией в 2014 году. Результаты исследования внедрены в практику работы Государственного казенного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр борьбы с туберкулезом» Департамента здравоохранения города Москвы (ГКУЗ МНПЦ «борьбы с туберкулезом» ДЗМ) – в 2012 г.

### **Публикации**

По материалам исследования опубликовано 7 печатных работ, в т.ч. 5 работ в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 128 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, 3 глав с изложением материалов и результатов проведенных исследований, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. В диссертации представлены 30 таблиц и 15 рисунков. Библиографический указатель включает в себя 229 наименований в том числе 138 отечественных и 91 иностранных источников.

### **Основное содержание работы**

Во введении определена актуальность исследования и степень разработанности проблемы. Сформулирована цель и задачи и методологическая база исследования. Показана научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

#### **Первая глава: Обзор литературы**

Дана оценка эпидемиологической ситуации по туберкулезу, в том числе сочетанному с ВИЧ-инфекцией. Представлены данные литературы о клинико-рентгенологических особенностях туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией. Рассмотрены возможности различных методов лучевой диагностики туберкулеза.

**Вторая глава: Характеристика методов исследования и клинических наблюдений**

В целях решения поставленных задач в исследование были включены данные комплексного обследования 147 больных впервые выявленным туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией, поступивших на лечение в Клинику №2 ГКУЗ МНПЦ «Борьбы с туберкулезом» ДЗМ и проходивших дополнительное радиологическое обследование (ОФЭЖ с <sup>99m</sup>Tc-технетрилом) в ФГБНУ «ЦНИИТ» за период с 2010 по 2013 гг. Среди больных преобладали мужчины – 105 человек (71,4%). Женщин - было 42 человека (28,6%). Мужчин в возрасте 20-29 лет - 14,3%; 30-39 лет – 42,1%; 40-49 лет – 15%. Женщин - соответственно, 8,8%;16,3%; 3,4%. Как у мужчин, так и женщин преобладали больные в возрасте от 30 до 39 лет.

Наиболее часто у больных впервые выявленным туберкулезом органов дыхания в сочетании с ВИЧ-инфекцией был установлен диссеминированный туберкулез лёгких (42,2%), туберкулез внутригрудных лимфатических узлов (ТВГЛУ) (26,5%) и инфильтративный туберкулез лёгких (23,1%). Очаговый туберкулез был выявлен всего в 8,1% случаев.

Всем больным проводились стандартные клинико-рентгенологические и лабораторные исследования. При обнаружении микобактерий туберкулеза (МБТ) культуральным методом, определялась лекарственная устойчивость. Результаты посева были положительными у 76 больных (51,7%), в том числе у 42 (55,3%) больных установлена лекарственная устойчивость МБТ. Монорезистентность обнаружена у 7 (9,2%) больных, полирезистентность - у 14 (18,4%), множественная лекарственная устойчивость (МЛУ) - у 21 (27,6%).

В соответствии с клинической классификацией, утверждённой приказом Минздравсоцразвития России № 166 от 17.03.2006 г. «Об утверждении инструкции по заполнению годовой формы федерального государственного

статистического наблюдения № 61 «Сведения о контингентах больных ВИЧ-инфекцией», у больных определялась стадия ВИЧ – инфекции: 1-я - стадия инкубации; 2-я - стадия первичных проявлений с вариантами течения (А - бессимптомное; Б - острая инфекция без вторичных заболеваний; В - острая инфекция с вторичными заболеваниями); 3-я - субклиническая стадия; 4-я - стадия вторичных заболеваний (4А, 4Б, 4В); 5-я - терминальная стадия.

Большая часть больных 119 человек (81%) были отнесены к стадии 4В. Остальные 28 больных (19%) - к стадии 4Б – у них отмечались ограниченные формы туберкулеза и реже регистрировались оппортунистические инфекции.

Традиционные рентгенологические методы (ТРМ) проводились по стандартной методике. Рентгенография выполнялась на стационарном аппарате на 3 рабочих места для аналоговой рентгенографии фирмы «Ренекс».

Спиральная компьютерная томография (КТ) в алгоритме высокого разрешения выполнялась на компьютерном томографе Somatom «Emotion» и Aquilion Prime с использованием стандартного протокола исследования. Весь полученный материал фиксировался на рентгеновскую плёнку и оптические диски для последующей компьютерной обработки на аппаратно-программном комплексе «Jemis» и «Vitrea», где выполнялась как качественная, так и количественная обработка изображений.

Радиоизотопное исследование выполнялось в планарном и томографическом режимах на ОФЭКТ Nucline™ Spirit с использованием  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила.

Ультразвуковое сканирование грудной полости проводилось на ультразвуковом аппарате Hitachi LSC-7000 и «Esaote Caris Plus» с использованием конвекционных датчиков частотой 3,5 МГц и дополнительно 5 и 7,5 МГц датчиками.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ Excel XP. Для каждой группы вычисляли среднее арифметическое (М) и ошибку среднего (m). Проверку гипотезы о равенстве средневыворочных величин при их нормальном распределении проводили, используя t-критерий Стьюдента. Различия считались статистически достоверными при значении  $p < 0,05$ . Оценку взаимосвязей изучаемых показателей проводили путем вычисления коэффициента корреляции Спирмена, величину которого считали статистически значимой при  $p < 0,05$ .

Третья глава: Значимость традиционных рентгенологических методов, компьютерной томографии и УЗИ диагностики туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией.

Сравнительная оценка туберкулёзных изменений органов дыхания, выявленных методом КТ и ТРМ, позволила установить следующее (табл.1). Из 147 больных с изменениями в лёгких и внутригрудных лимфатических узлах, выявленных по данным компьютерной томографии и взятых за 100%, при использовании ТРМ изменения были выявлены только у 112 человек (76,2%)  $p < 0,01$ .

**Таблица 1.** Частота выявления изменений различными методами лучевой



диагностики у больных ТБ/ВИЧ

Клинические формы ТОД	Число больных*	Частота обнаружения изменений при различных методах лучевой диагностики		Достовер- ность	
		КТ	ТРМ		
	абс	%	абс		%
ТВГЛУ	39	26,5±3,6	24	16,3±3,0	p<0,05
Диссеминированная	62	42,2±4,0	50	34,0±3,9	-
Очаговая	12	8,1±2,2	10	6,8±2,0	-
Инфильтративная	34	23,1±3,4	28	19,0±3,2	-
ИТОГО	147	100	112	76,2±3,5	p<0,01

\*за 100% принято всё число больных, выявленных при КТ

Следовательно, при традиционном рентгенологическом исследовании изменения в органах грудной клетки не были обнаружены практически у каждого четвёртого больного (p<0,01). Достоверно чаще туберкулезные изменения не обнаруживались при туберкулёзе внутригрудных лимфатических узлов (p<0,05).

Для оценки особенностей поражения лёгких у больных туберкулезом на поздних стадиях ВИЧ-инфекции, больные были разделены на группы в зависимости от уровня CD4-лимфоцитов в 1 микролитре крови (1-ая группа - число клеток ≤ 100; 2-ая группа – число клеток от 101 до 200; 3-я группа – число клеток более 201). Изучены формы туберкулёза у больных с различным уровнем CD4 клеток и сопоставлена частота выявления изменений в лёгких при разных методах исследования (табл. 2).

Из таблицы 2 следует, что у больных с выраженным иммунодефицитом (уровень клеток CD4 100 и меньше) с помощью ТРМ по сравнению с КТ изменения в органах грудной клетки в 32,9% не выявлялись (p<0,01). При различных формах туберкулеза: внутригрудных лимфатических узлов, диссеминированной и инфильтративной, изменения не выявлены, соответственно в 13,9%; 11,4% и 7,8% случаев. Разница между КТ и ТРМ достоверна при ТВГЛУ (p<0,05). При сравнении методов исследования по мере роста уровня CD4 клеток уменьшается число несовпадений. При уровне клеток 101-200 в 1 мкл крови несовпадения составили 20%, а при числе клеток 201 и больше - различия в результатах обследования методами КТ и ТРМ оказались минимальными – 6%. Таким образом, у больных ВИЧ-инфекцией с числом клеток CD4 менее 100 в 1 мкл крови, без выполнения КТ туберкулез не выявляется у 1/3, чаще всего при ТВГЛУ, диссеминированной и инфильтративной формах заболевания.

**Таблица 2.** Клинические формы туберкулёза у больных ВИЧ-инфекцией при различных показателях иммунодефицита

Группы больных, уровень CD4 клеток	Всего больных	Метод обследования	Клиническая форма туберкулеза								изменения не выявлены	
			ТВГЛУ		Диссеминированная		Очаговая		Инфильтративная			
			абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
1-ая ≤ 100	79 100%	КТ	28	35,4±5.3	32	40,5±5.5	0	0	19	24,1±4.8	0	0
		ТРМ	17	21,5±4.6	23	29,1±5.1	0	0	13	16,4±4.1	26	32,9±5,2*
2-ая 101-200 клеток	35 100%	КТ	11	31,4±7.8	15	42,8±8.3	0	0	9	25,7±7.4	0	0
		ТРМ	7	20,0±6.7	12	34,2±8.0	0	0	9	25,7±7.4	7	20,0±6,7*
3-ая 201 и >	33 100%	КТ	0	0	15	45,4±8.6	12	36,4±8.3	6	18,2±6.7	0	0
		ТРМ	0	0	15	45,4±8.6	10	30,3±7.9	6	18,2±6.7	2	6,0±4,1*
Всего	147 100%	КТ	39	26,5±3.6**	62	42,2 ±4.0	12	8,1±2.2	34	23,8±3.5	0	0
		ТРМ	24	16,3±3.0**	50	34,0±3.9	10	6,8±2.0	28	19,0±3.2	35	23,8±3,5*

\* - различия между КТ и ТРМ достоверны (p<0,01)

\*\* - различия между КТ и ТРМ достоверны (p<0,05)

Сопоставление результатов КТ и ТРМ при оценке распространённости воспалительных изменений на различных стадиях ВИЧ-инфекции подтвердило высокую значимость компьютерной томографии. Частота совпадений в выявлении изменений в лёгких при КТ и ТРМ оказалась самой низкой в группе больных в стадии выраженного иммунодефицита (36,7% совпадений). Это связано с характерными для этой стадии нетипичными для туберкулёза изменениями в лёгочной ткани. По мере повышения иммунитета и нарастания числа CD4-лимфоцитов в микролитре крови, увеличивалась частота выявления изменений в лёгких с 36,7% до 81,8% случаев ( $p < 0,01$ ). Кроме того, по результатам КТ у больных с выраженным иммунодефицитом чаще выявлялись распространённые (3 и более 3-х долей) воспалительные изменения в лёгких: 71%; 62,9% и 66,7% (соответственно в 1, 2 и 3 группах). При отсутствии иммунодефицита, или невыраженном уровне снижения CD4-лимфоцитов у больных снижалась частота распространённых процессов, и при этом возрастало число больных, выявляемых при ТРМ. Таким образом, по данным ТРМ частота распространённых процессов в лёгких оказалась самой низкой при выраженном уровне иммунодефицита у больных и составила соответственно 25,3%; 40% и 54,5% при уровне CD4 клеток  $\leq 100$ ; 101-200 и более 201, что произошло за счёт неполного выявления изменений в лёгких ТРМ у больных с выраженным уровнем иммунодефицита.

При оценке локализации патологического процесса в лёгких у больных с различной степенью иммунодефицита было установлено, что наиболее часто одновременное поражение верхней, нижней и средней долей отмечалось у больных с уровнем клеток CD4  $\leq 100$  - 51,9% против 22,8% и 36,4% у больных с числом CD4 клеток от 101 до 200 и более 200 ( $p < 0,01$ ).

Оценка характера и размера очагов туберкулёза у больных при различной выраженности иммунодефицита по данным КТ (табл. 3) показала, что у всех больных с выраженным иммунодефицитом выявлялись только мелкие (55,7%) или мелкие и средние очаги – (44,3%). Особенностью этих очагов является то, что они не имели чётких контуров, обладали малой плотностью и располагались хаотично.

Из таблицы 3 следует, что по мере повышения уровня CD4 клеток достоверно уменьшалась доля выявления мелких очагов с 55,7% до 22,8% и 21,2% ( $p < 0,01$ ). И возрастала доля мелких и средних очагов (62,9% и 54,5%); средних и крупных очагов (5,7% и 9,1%) и очагов всех размеров (8,6% и 15,1%). Этим объясняется тот факт, что изменения в лёгких у больных с выраженным иммунодефицитом значительно реже выявляются при рентгенографии, чем при КТ. Таким образом, при КТ исследовании стало возможным наиболее полное выявление изменений в лёгких у больных с выраженным иммунодефицитом.

**Таблица 3.** Размеры очагов в легочной ткани по данным компьютерной томографии у больных ТБ/ВИЧ при различном уровне CD4 клеток

Уровень CD4 клеток в 1 мкл крови	Число больных	Единицы измерения абс %	Размеры очагов					
			мелкие	мелкие и средние	средние	средние и крупные	крупные	все размеры
≤ 100	79	абс %	44 55,7±5,5	34 44,3±5,5	0	0	0	
101- 200	35	абс %	8 22,8±7,0 p< 0,01	22 62,9±8,1	0	2 5,7±4,0	0	3 8,6±4,7
201 и больше	33	абс %	7 21,2±7,1 p< 0,01	18 54,5±8,6	0	3 9,1±5,0	0	5 15,1±6,2

Оценка частоты обнаружения полостей распада в зависимости от их размера при различных методах лучевой диагностики (табл. 4) показала, что при КТ полости распада выявлялись чаще - у 47 из 147 больных, тогда как при ТРМ – только у 22 из 147 (p<0,01).

**Таблица 4.** Частота выявления полостей распада у больных ТБ/ВИЧ различными методами лучевой диагностики

Метод обследования	Единицы измерения абс %	Выявлены полости распада (см)					
		ВСЕГО	До 1	1-2	2-4	4-6	Более 6
КТ	абс %	47 100	19 40,4±7,1	16 34,0±6,9	9 19,2±5,7	1 2,1±2,1	2 4,2±2,9
ТРМ	абс %	22 46,8±7,2 p<0,01	1 2,1±2,1 p<0,01	9 19,2±5,7 p< 0,01	9 19,2±5,7	1 2,1±2,1	2 4,2±2,9

С одинаковой частотой, как при ТРМ, так и при КТ выявлялись полости от 2см и больше. Вместе с тем, из 35 больных, выявленными при КТ (19 - с полостями до 1 см и 16 - с полостями 1-2 см диаметром), при рентгенологическом обследовании эти полости были обнаружены всего у 10 человек: у одного больного из 19-ти с полостями до 1 см, и у 9 из 16–ти с полостями 1-2 см. Таким образом, при КТ выявление более высокого числа случаев распада происходило за счет полостей наименьшего размера (p< 0,01).

У больных ТБ/ВИЧ в зависимости от уровня CD4 клеток проанализированы размеры выявленных полостей распада (табл. 5).

**Таблица 5.** Размеры полостей распада у больных ТБ/ВИЧ при различном уровне CD4 клеток

Уровень CD4	Число больных		Число больных с полостями распада		Размеры полостей распада (см)							
					До 1		1-2		2-4		4-6 и ≤	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
≤ 100 клеток	79 100	100	22	27,8	15	19,0 ±4,4	7	8,8 ±3,1	0	0	0	0
101-200 клеток	35 100	100	12	34,3	3	8,6 ±4,7	3	8,6 ±4,7	5	14,3 ±5,9	1	2,8 ±2,7
201 и Больше клеток	33 100	100	13	39,4	1	3,0 ±2,9	6	18,2 ±6,7	4	12,1 ±5,6	2	6,1 ±4,1

Из таблицы 5 следует, что у больных ТБ/ВИЧ с выраженным иммунодефицитом выявлялись преимущественно полости распада размером до 1 см и 1-2 см (соответственно у 15 и 7 человек). Следовательно, снижение частоты выявления распада легочной ткани на поздних стадиях ВИЧ-инфекции может быть связано с тем, что при ТРМ не визуализируются полости распада менее 1 см.

При анализе характера полостей распада было установлено, что у больных ТБ/ВИЧ с выраженным иммунодефицитом (число CD4 клеток ≤ 100 в 1 мкл крови), преобладают пневмониогенные - в 15 из 22 случаев. У остальных 7 больных обнаружены эластические каверны. Фиброзные каверны при выраженном иммунодефиците не выявлялись ни в одном случае. У больных с числом CD4 клеток от 101 до 200 в 1 мкл крови пневмониогенные полости выявлялись в 2 с лишним раза реже, а при числе CD4 клеток свыше 201 в 1 мкл крови – в 6 раз реже ( $p < 0,01$ ). Частота выявления эластических каверн имела обратную динамику по мере уменьшения дефицита CD4 клеток и нарастала с 8,9% до 27,3% ( $p < 0,05$ ). Фиброзные каверны были выявлены только у больных с наименее выраженным уровнем иммунодефицита - с числом CD4 клеток выше 201. Таким образом, по мере улучшения иммунного статуса у больных ТБ/ВИЧ, полости распада приобретают типичные для туберкулеза рентгенологические признаки – увеличиваются их размеры и появляется четкий контур.

У больных ТБ/ВИЧ с различным уровнем выраженности иммунодефицита с помощью ТРМ и КТ изучена частота выявления поражения лимфатических узлов (табл. 6). Установлено, что методом КТ по сравнению с ТРМ достоверно чаще обнаруживались изменения в лимфатических узлах. Из 67 больных с туберкулёзными поражениями лимфатических узлов, выявленными при КТ, при ТРМ изменения были обнаружены только у 29 пациентов (в 43,2% случаев) ( $p < 0,01$ ). У 12 (17,9% случаев) объем поражения лимфатических узлов при ТРМ был выявлен частично, ещё у 26 (в 38,8%

случаев) - изменения выявлены не были ( $p < 0,01$ ).

**Таблица 6.** Частота поражения ВГЛУ у больных ТБ/ВИЧ по данным КТ и ТРМ

Число пораженных групп ВГЛУ	Единицы измерения абс %	КТ	ТРМ		
		Число больных с поражением ВГЛУ	Совпадение результатов при ТРМ и КТ	Не полное совпадение: выявлены не все группы ВГЛУ	Пораженные ВГЛУ не выявлены
1 группа	Абс %	12 17,9±4,6	7 10,4±3,7	0	5 7,5±3,2
2 и более групп	Абс %	55 82,1±4,6	22 32,8±5,7**	12 17,9±4,6	21 31,3±5,6
Всего	Абс %	67* 100	29 43,2±6,0**	12 17,9±4,6	26 38,8±5,9

\*За 100 % взято число больных, у которых поражение ВГЛУ выявлено при КТ.

\*\* Разница статистически достоверна ( $p < 0,01$ ).

Пораженные ВГЛУ различных групп (паратрахеальных, трахеобронхиальных, бифуркационных и бронхопульмональных) в силу анатомического расположения и соседства с различными структурами средостения и корня легкого не всегда выявляются при применении ТРМ. В связи с этим проанализированы сравнительные данные о поражении различных групп лимфатических узлов по результатам КТ и ТРМ. Данные представлены в табл. 7.

**Таблица 7.** Частота выявления воспалительных изменений в различных группах лимфатических узлов по результатам КТ и ТРМ

Группы лимфатических узлов	Число групп ВГЛУ выявленных при КТ		Число групп ВГЛУ выявленных при ТРМ			
			совпадение с результатами КТ		не выявлены по сравнению с КТ	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Паратрахеальные	20	14,2±2,9	9	6,4±4,2	11	7,8±2,2
Трахеобронхиальные	7	4,9±1,8	3	2,1±1,4	4	2,8±1,3
Бронхопульмональные	103	73,0±3,7	49**	34,7±4,2	54	38,3±4,0
Бифуркационные	11	7,8±2,2	0**	0	11	7,8±2,2
<b>ВСЕГО</b>	<b>141*</b>	<b>100</b>	<b>61**</b>	<b>43,3±4,1</b>	<b>80</b>	<b>56,7±4,1</b>

\* За 100 % взято число групп ВГЛУ выявленных при КТ.

\*\* Разница между КТ и ТРМ статистически достоверна ( $p < 0,01$ ).

При КТ исследовании у 67 больных выявлено поражение от одной до нескольких групп ВГЛУ: паратрахеальных, трахеобронхиальных, бронхопульмональных и бифуркационных. Общее число пораженных основных

4-х анатомических групп ВГЛУ составило 141 и было принято за 100%. Из таблицы следует, что совпадение результатов сравниваемых методов (КТ и ТРМ) наблюдалось менее чем в половине случаев – в  $43,3 \pm 4,1\%$  ( $p < 0,01$ ). Хуже всего при ТРМ визуализировались бифуркационные лимфатические узлы, которые во всех 11 случаях были обнаружены только при КТ ( $p < 0,01$ ). Из 103 групп увеличенных бронхопюльмональных ВГЛУ совпадение результатов КТ и ТРМ имело место в  $34,7 \pm 4,2\%$  ( $p < 0,01$ ). При исследовании трахеобронхиальных ВГЛУ совпадение результатов КТ и ТРМ имело место у 3-х из 7 больных, а изменения не выявлены - у 4-х. ВГЛУ паратрахеальной группы из 20 выявленных при КТ совпадение результатов с ТРМ было у 9 больных, а не совпадение - у 11.

Метод КТ значительно более информативен по сравнению с ТРМ при обнаружении туберкулеза локализующегося во ВГЛУ, преимущественно в бронхопюльмональной и бифуркационной группах, что особенно актуально для больных ВИЧ-инфекцией с выраженным иммунодефицитом.

В современных условиях особое значение приобрела диагностика плеврита у больных ТБ/ВИЧ, который осложняет заболевание более чем в 50% случаев [Иванов А.К. и соавт., 2014]. В связи с этим, для определения роли различных лучевых методов в оценке плевральных изменений у ТБ/ВИЧ больных, проведено сравнение результатов полученных при ТРМ, КТ и УЗИ. Сравнение результатов показало, что эффективность УЗИ значительно выше, чем эффективность ТРМ ( $p < 0,01$ ) (табл.8).

**Таблица 8.** Частота выявления изменений плевры у больных ТБ/ВИЧ по данным различных методов лучевой диагностики

Характер изменений	Единицы измерения абс %	Выявлены плевральные изменения при УЗИ	Результаты традиционной рентгенографии		Результаты КТ		
			совпадение с УЗИ	не выявлено	совпадение с УЗИ	не выявлено	ошибка
			1	2	3	4	5
Утолщение плевральных листков	абс %	31 $50,8 \pm 6,4$	22 $36,1 \pm 6,1$ $p_{1-2} < 0,1$	9 $14,7 \pm 4,5$	28 $45,9 \pm 6,3$	0	3 $4,9 \pm 2,7$
Плевральная жидкость	абс %	30 $49,2 \pm 6,4$	22 $36,1 \pm 6,1$	8 $13,1 \pm 4,3$	27 $44,2 \pm 6,3$	3 $4,9 \pm 2,7$	
Всего	абс %	61 $100,0^*$	44 $72,2 \pm 5,7$ $p_{1-2} < 0,01$	17 $27,8 \pm 5,7$	55 $90,2 \pm 2,7$	3 $4,9 \pm 2,7$	3 $4,9 \pm 2,7$

\*За 100% приняты все случаи поражения плевры, выявленные при УЗИ.

По данным ТРМ по сравнению с УЗИ утолщение плевральных листков было выявлено только у 22 из 31 больного, а наличие плеврального выпота - у

22 из 30 больных. При КТ и УЗИ выявляли изменения в плевре практически с одинаковой частотой, однако и здесь имелись расхождения. Так, у 3-х больных методом УЗИ была обнаружена жидкость в плевральной полости, в то время как по данным компьютерной томографии эта патология расценивалась только как «утолщение листков плевры». Ультразвуковая диагностика по сравнению с КТ имела сходную диагностическую значимость в выявлении поражений плевры у больных ТБ/ВИЧ, но является значительно более дешевым и безопасным методом в связи с отсутствием воздействия ионизирующего излучения. Аппаратура для проведения УЗИ по сравнению с компьютерными томографами значительно более доступна и распространена в медицинских организациях различного уровня. При необходимости повторных исследований плевры в процессе лечения больных ко-инфекцией УЗИ является более предпочтительным методом для динамического наблюдения – в связи с низкой стоимостью, большей доступностью и полной безопасностью.

В настоящее время непрерывно возрастают технологические особенности лучевой диагностики, становится доступна молекулярная радиология, значительно расширяющая диагностические возможности при различных заболеваниях. В связи с этим была проведена сравнительная оценка распространённости туберкулёзного процесса по данным КТ и результатам исследования методом ОФЭКТ накопления <sup>99m</sup>Tc-технетрила при различных клинических формах заболевания у 46 больных ВИЧ-инфекцией при различной выраженности иммунодефицита. Анализ результатов КТ и данных о накоплении <sup>99m</sup>Tc-технетрила у больных с различными формами ТОД приведен в табл. 9.

**Таблица 9.** Распространённость туберкулёзного процесса по данным КТ и результатам исследования накопления <sup>99m</sup>Tc-технетрила при различных клинических формах ТБ/ВИЧ

Клиническая форма ТОД	Единицы измерения абс %	Число больных	Накопление <sup>99m</sup> Tc-технетрила в легких*		Изменения в легких при КТ	
			одно-стороннее	дву-стороннее	одно - сторонние	дву-сторонние
ТВГЛУ	абс %	10 21,7	-	10 21,7±6,0	2 4,3±3,0	8 17,4±5,5
Диссеминированная	абс %	21 45,7	-	21 45,7±7,3	-	21 45,7±7,3
Очаговая	абс %	2 4,3	-	2 4,3±3,0	2 4,3±3,0	-
Инфильтративная	абс %	13 28,3	6 13,0±4,9	7 15,2±5,3	2 4,3±3,0	11 23,9±6,2
Итого	абс %	46 100	6 13,0±4,9	40 86,9±4,9	6 13,0±4,9	40 86,9±4,9



\*В таблице учтены данные о накоплении  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила только в легочной паренхиме.

Из таблицы 9 следует, что у всех 10 больных ТВГЛУ, методом ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом выявлено двустороннее накопление радиофармпрепарата (РФП) и в легочной ткани, в то время как по данным КТ двусторонняя локализация легочного процесса была только у 8 больных. У больных очаговым туберкулезом при ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом было также выявлено наличие очагов воспаления в обоих лёгких, в то время как при проведении КТ процесс был расценен как односторонний. При диссеминированном туберкулезе лёгких данные о накоплении  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила совпадали с данными КТ в 100%. У больных инфильтративным туберкулезом по данным компьютерной томографии односторонний процесс был выявлен в 2 случаях, а двусторонний - в 11. По данным ОФЭКТ односторонний процесс у этих больных был выявлен в 6 случаях, а двусторонний - в 7. Отсутствие изменений в одном лёгком у 4-х больных по данным сцинтиграфии объясняется отсутствием острого воспалительного процесса в этих участках лёгких. Несмотря на малое число наблюдений, полученные данные могут свидетельствовать о высоких возможностях и перспективах молекулярной радиологической диагностики. Таким образом, накопление  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила в тканях позволяет не только оценить распространённость патологического процесса, но и активность воспаления по степени накопления радиоизотопного вещества в тканях.

Следует отметить, что доза облучения при ОФЭКТ значительно ниже, чем при ТРМ и при КТ. Накопление  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила II и III степени отмечалась в абсолютном большинстве случаев: в лёгких - в 91,2%, в средостении - 80,4%, что свидетельствовало о выраженной активности воспалительного процесса у больных ТБ/ВИЧ.

Изучена роль ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом в определении распространённости туберкулезного воспалительного процесса у больных ТБ/ВИЧ, которые были разделены на две группы в зависимости от уровня иммунодефицита (табл. 10).

**Таблица 10.** Распространённость туберкулезного процесса в лёгких по результатам накопления  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила у больных ТБ/ВИЧ при различном уровне CD4 клеток

Группы больных в зависимости от числа CD4 клеток	Число больных		Накопление $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила в легких			
			Одностороннее		Двустороннее	
	абс	%	абс	%	абс	%
Группа 1 (0-100)	25	100,0	1	4,0±2,1	24	96,0±7,3
Группа 2 (101-и более)	21	100,0	5	23,8±4,5	16	76,2±7,0

Исследование воспалительного процесса в легочной ткани у больных ТБ/ВИЧ в стадии выраженного иммунодефицита показало, что ОФЭКТ по

сравнению с КТ выявляет большую распространённость поражения. Следовательно, при снижении уровня CD4 клеток ниже 100, даже метод компьютерной томографии по сравнению с ОФЭКТ дает неполную информацию в оценке распространённости и активности процесса в лёгких.

У больных ТБ/ВИЧ с различным уровнем выраженности иммунодефицита с помощью КТ и ОФЭКТ изучена частота выявления поражения лимфатических узлов. В разработку взято 43 пациента, у которых при ОФЭКТ отмечено накопление  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила во ВГЛУ. Они были приняты за 100%. Для оценки возможностей этого радиоизотопного исследования в выявлении изменений во ВГЛУ были сопоставлены результаты ОФЭКТ и КТ (табл. 11).

**Таблица 11.** Результаты выявленных изменений во ВГЛУ по данным ОФЭКТ и КТ у больных ТБ/ВИЧ

Клиническая форма ТОД	Изменения, выявленные при ОФЭКТ		Результаты КТ					
			Совпадение с ОФЭКТ		Неполное совпадение с ОФЭКТ		Изменения не выявлены	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
ТВГЛУ	10	23,3	8	18,6±5,9	2	4,7±3,2	0	0
Диссеминированная	20	46,5 ±7,6	12	27,9±6,8 p< 0,1	5	11,6±4,8	3	6,9±3,8
Очаговая	2	4,6	0	0	0	0	2	4,7±3,2
Инфильтративная	11	25,6 ±6,6	6	3,9±5,2	5	11,6±4,8	0	0
Итого	43	100	26	60,4±7,4 p< 0,01	12	27,9±6,8	5	11,6±4,8 p< 0,05

Как следует из таблицы 11 при КТ изменения во ВГЛУ полностью совпадали с изменениями, выявленными при ОФЭКТ только у 26 (60,4%) из 43 больных. Разница в частоте выявления ВГЛУ статистически достоверна. Ещё у 12 (27,9%) больных при КТ были выявлены не все группы поражённых лимфатических узлов и у 5 (11,6%) - изменения во ВГЛУ выявлены не были.

Был проведён сравнительный анализ распространённости поражения ВГЛУ по данным метода КТ и ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом (табл. 12).

Как следует из данных, представленных в таблице 12, при КТ недостаточное выявление поражения ВГЛУ отмечено при более распространенных процессах (две и более групп). Совпадение результатов использованных методов наблюдалось только в 60,4% (p< 0,01).

**Таблица 12.** Выявление распространённости поражения ВГЛУ методом КТ и ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом.

Число поражённых групп ВГЛУ	Выявлено при ОФЭКТ с $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом		Результаты КТ					
			совпадение результатов КТ и ОФЭКТ		выявлены не все группы лимфоузлов		изменения при КТ не выявлены	
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
1 группа	7	16,3±5,6	5	11,6±4,8	-		2	4,6±3,1
2 и более групп	36	83,7±5,6	21	53,5±7,6 p< 0,01	12	23,2±6,4	3	7,0±3,8
Всего	43	100	26	60,4±7,4 p< 0,01	12	27,9±6,8	5	11,6±4,8

У 43 больных изучена частота поражения различных анатомических групп лимфоузлов по данным КТ и ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом (табл. 13). Методом ОФЭКТ у этих больных было установлено накопление РФП в 93 различных группах ВГЛУ, которые были приняты за 100%. Выделены 4 наиболее значимые анатомические группы ВГЛУ: паратрахеальные, трахеобронхиальные, бронхопульмональные и бифуркационные.

**Таблица 13.** Частота выявления поражения различных групп лимфатических узлов методами ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом и КТ

Группы ВГЛУ	Выявлено при ОФЭКТ с $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом		Результаты КТ			
			совпадение результатов с ОФЭКТ		изменения не выявлены	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Паратрахеальные	29	31,2±4,8	10	10,7±3,2 p< 0,01	19	20,5±4,1
Трахеобронхиальные	9	9,7±3,0	5	5,4±2,3	4	4,2±2,1
Бронхопульмональные	52	55,9±5,1	44	47,3±5,1	8	8,6±2,7
Бифуркационные	3	3,2±1,8	2	2,2±1,5	1	1,1±1,1
ВСЕГО	93	100	61	65,6±4,9 p< 0,01	32	34,4±4,9

Из таблицы 13 следует, что во всех группах ВГЛУ методом ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом по сравнению с КТ достоверно чаще выявлялись патологические изменения (p< 0,01). Установлены также достоверные различия в частоте выявления поражения паратрахеальных лимфоузлов. При КТ по сравнению с ОФЭКТ паратрахеальные лимфоузлы были выявлены только в 1/3 части случаев (p< 0,01). При КТ чаще всего не визуализировалось поражение

паратрахеальных лимфатических узлов (в 20,5%).

Изучена роль ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрила в определении распространенности поражения ВГЛУ различных анатомических групп у больных ТБ/ВИЧ, которые были разделены в зависимости от уровня иммунодефицита (табл. 14).

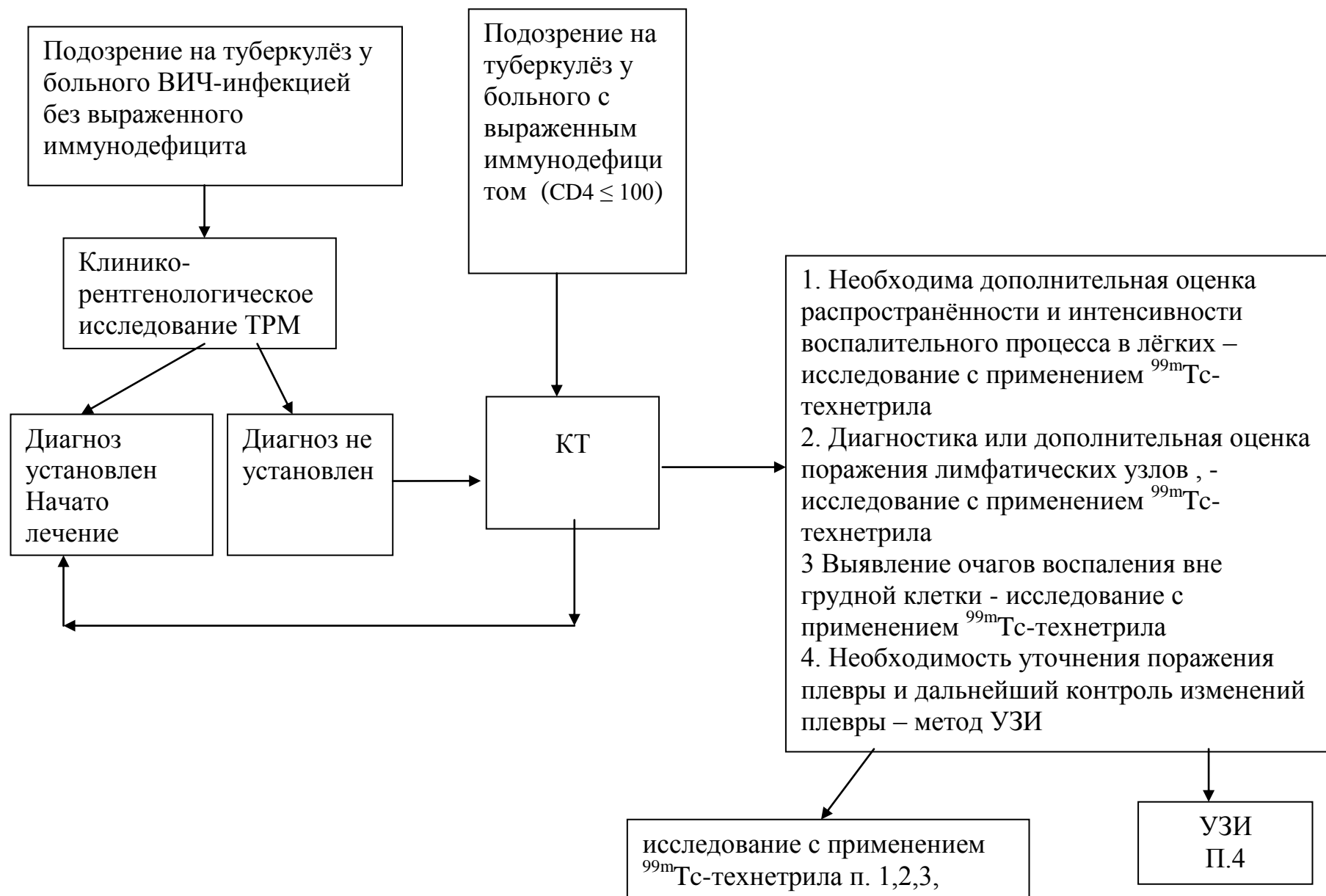
**Таблица 14.** Частота поражения различных групп лимфатических узлов у больных ТБ/ВИЧ при различной степени иммунодефицита методом ОФЭКТ

Число клеток CD4 в 1 мкл крови	Единицы измерения абс %	Всего	Группы лимфоузлов			
			паратрахеальные	трахеобронхиальные	бронхопульмональные	бифуркационные
0-100	Абс %	44 47,3	22 23,7±4,4	6 6,5±2,5	14 15,1±3,7	2 2,2±1,5
101 и более	Абс %	49 52,7	7 7,5±2,7 p< 0,01	3 3,2±1,8	38 40,8±5,0 p <sub>1-2</sub> < 0,01	1 1,1±1,0
Итого	Абс %	93 100	29 31,2±4,8	9 9,7±3,0	52 55,9±5,1	3 3,2±1,8

Анализ частоты поражения лимфатических узлов у больных с различным уровнем иммунодефицита позволил установить, что у большинства пациентов с числом клеток CD4 менее 100 были обнаружены изменения в паратрахеальных и трахеобронхиальных лимфатических узлах - в 63,7% случаев. Именно эти группы лимфатических узлов чаще остаются не выявленными при КТ. Результаты исследования показали, что метод ОФЭКТ достаточно эффективен при выявлении поражения лимфатических узлов, что имеет особенное значение при отсутствии изменений по результатам КТ у больных ТБ/ВИЧ с выраженным иммунодефицитом.

**Заключение** – Сравнительная оценка информативности различных методов лучевой диагностики туберкулеза позволила разработать алгоритм оптимального использования как ТРМ, так и современных лучевых методов (КТ, ОФЭКТ и УЗИ) в диагностике туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией в зависимости от уровня выраженности иммунодефицита, что является главным итогом выполненной работы (рис.1).

**Рисунок 1.** Алгоритм комплексной лучевой диагностики у больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией на поздних стадиях в зависимости от уровня выраженности иммунодефицита.



## ВЫВОДЫ

1. У больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией с числом лимфоцитов  $CD4 \leq 100$  в 1 мкл крови, при использовании традиционных рентгенологических методов, изменения в органах грудной клетки остаются не выявленными в 32,9%. В том числе в 13,9% при туберкулезе внутригрудных лимфатических узлов, в 11,4% - при диссеминированном и в 7,7% - при инфильтративном туберкулезе лёгких. По мере роста уровня  $CD4$  клеток в крови растёт число совпадений результатов сравниваемых методов до 94% (от  $p < 0,05$  до  $p < 0,01$ )

2. Значимость компьютерной томографии особенно возрастает при выявлении изменений в органах дыхания у больных с выраженным уровнем иммунодефицита. Поражение 3-х и более долей по данным компьютерной томографии установлено в 71%; 62,9% и 66,7% соответственно при числе  $CD4 \leq 100$ ; от 101 до 200 и более 201 в 1 мкл крови; частота выявления данных изменений в лёгких при традиционных рентгенологических методах составляет соответственно 25,3%; 40% и 54,5% при уровне  $CD4$  клеток  $\leq 100$ ; 101-200 и более 201, что происходит за счёт не полного выявления изменений в лёгких методом рентгенографии у больных с выраженным уровнем иммунодефицита. ( $p < 0,01$ ).

3. У больных ВИЧ-инфекцией в сочетании с туберкулезом при выраженном уровне иммунодефицита (число клеток  $CD4 \leq 100$  в 1 мкл крови) выявляются только, мелкие очаги и мелкие + средние очаги (55,7% и 44,3%) с не чётко очерченными контурами. В этой группе больных выявляются только пневмониогенные и эластические каверны размером менее 1 см и 1-2 см диаметром (40,4% и 34%), что не позволяет выявить изменения в лёгочной ткани методом традиционной рентгенографии более чем у половины больных.

4. Поражения лимфатических узлов при компьютерной томографии выявляются достоверно чаще ( $p < 0,01$ ) чем при ТРМ. Из 67 больных с туберкулёзными поражениями лимфатических узлов, выявленными при КТ, изменения лимфоузлов при традиционных рентгенологических методах обнаружены только у 29 человек (43,2%). В 38,8% случаев изменения выявлены не были; в 17,9% - изменения лимфатических узлов при традиционных рентгенологических методах были выявлены частично.

5. При поражении внутригрудных лимфатических узлов по данным накопления  $^{99m}Tc$ -технетрила (II и III степень) и компьютерной томографии совпадения результатов составили 60,4% случаев; в 27,9% случаев при компьютерной томографии были выявлены не все группы поражённых лимфатических узлов и ещё в 11,6% изменения во ВГЛУ при компьютерной томографии выявлены не были. При этом поражённые паратрахеальные лимфоузлы были выявлены только в 1/3 части случаев.

6. У большинства больных с выраженным уровнем иммунодефицита при числе клеток  $CD4$  менее 100 в 1 мкл крови, чаще поражаются паратрахеальные лимфатические узлы (63,3%); у больных с уровнем  $CD4$  лимфоцитов более 100 в 1 мкл крови чаще всего установлено поражение бронхопальмональных

лимфоузлов (в 77,6%). Очевидно, что для выявления поражения лимфатических узлов средостения у больных с выраженным уровнем иммунодефицита, ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом играет особую роль, как наиболее эффективный метод.

7. Доказана необходимость ультразвукового исследования при оценке изменений плевры. Сравнение результатов компьютерной томографии и УЗИ показало, что изменения в плевре выявлялись практически с одинаковой частотой ( $95,0 \pm 2,7\%$ ). При этом лучевая нагрузка на пациента при УЗИ - минимальная, что позволяет проводить повторные исследования при контроле динамики изменений плевры.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. У больных ВИЧ-инфекцией с выраженным уровнем иммунодефицита (число CD4 клеток менее 100 в 1 мкл крови) КТ является обязательной при обследовании на туберкулёз лёгких и внутригрудных лимфатических узлов. В этом случае КТ позволяет повысить эффективность лучевой диагностики на 23,8% ( $p < 0,01$ ).

2. Радиоизотопное исследование методом ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрилом, рекомендуется в случае «отсутствия» воспалительных изменений по данным КТ, при необходимости уточнения распространённости и активности воспалительного процесса в лёгких, а так же для выявления поражённых лимфатических узлов. Результаты исследования позволяют дать качественную оценку активности воспаления и заметно увеличивают выявляемость поражения лимфатических узлов средостения.

3. Для выявления поражения плевры оптимальным является УЗИ, которое позволяет выявить минимальное количество плевральной жидкости и проводить повторные контрольные исследования изменений плевры без увеличения лучевой нагрузки на пациента.

4. При проведении комплексной лучевой диагностики больных ВИЧ-инфекцией при подозрении на туберкулез органов дыхания необходимо использовать разработанный алгоритм.

### **СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ**

#### **ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Батыров Ф. А., Жукова Г.Н., Климов Г.В., Организация экстренной медицинской помощи больным туберкулезом в многопрофильной туберкулезной клинической больнице. //Проблемы туберкулеза и болезней легких. - 2007. - № 10. - С. 36-40

2. Батыров Ф. А. Проблемы туберкулёза у детей, рождённых от матерей, больных ВИЧ-инфекцией / Ф.А. Батыров, О.К. Киселевич, Л.Ф. Шамуратова, О.П. Фролова, Г.В. Климов // Туберкулез и болезни легких – 2010.-№ 1.-С. 54-58

3. Зими́на В. Н. Анализ летальных исходов у больных с впервые выявленным туберкулезом органов дыхания в сочетании с ВИЧ-инфекцией / В. Н. Зими́на, А.В. Кравченко, Ю.Р. Зюзя, Ф.А. Батыров, А.А.

Попова, Г.В. Климов, Ю.Г. Пархоменко, И.А. Васильева//  
Терапевтический архив — 2011 - Т. 83, № 11. С. 25-31

4. Зими́на В. Н. Клинико-рентгенологические особенности течения впервые выявленного туберкулёза у больных с ВИЧ-инфекцией в зависимости от исходного количества CD4+-лимфоцитов./ В. Н. Зими́на, Ф.А. Батыров, А.В. Кравченко, Г.В. Климов, И.А. Васильева//Туберкулез и болезни легких. — 2011. - № 12. - С. 35-41

5. Перфильев А.В. Климов Г.В., Батыров Ф.А., Сигаев А.Т., Эргешов А.Э., Амансахедов Р.Б. «Роль ядерной медицины в оценке выраженности воспалительных изменений у больных туберкулезом легких на поздних стадиях ВИЧ-инфекции» Россия, г. Москва Russian Electronic Journal of Radiology Российский Электронный Журнал Лучевой Диагностики Том 3. №2. 2013 год. Приложение.

6. Климов Г.В., Батыров Ф.А., Зими́на В.Н., Перфильев А.В., Сигаев А.Т., Амансахедов Р.Б. Радионуклидные методы исследования в оценке активности и распространенности диссеминированного туберкулеза легких на поздних стадиях ВИЧ-инфекции// Материалы конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития противотуберкулезной службы в Российской Федерации» С-Петербург, 2012.- 18-20 октября- С. 352-353.

7. Зими́на В.Н., Батыров Ф.А., Климов Г.В., Васильева И.А. Рентгенологические особенности туберкулеза органов дыхания у больных ВИЧ-инфекцией в зависимости от степени иммуносупрессии// Материалы научно-практической конференции «Инновационные технологии в организации фтизиатрической и пульмонологической помощи населению» С-Петербург, 2011.- 11-12 мая.- С. 188-190.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВГЛУ – внутригрудные лимфатические узлы  
ТРМ – традиционные рентгенологические методы  
ВИЧ – вирус иммунодефицита человека  
ВИЧ/ТБ - ВИЧ-ассоциированный туберкулёз  
КТ – компьютерная томография  
ЛУ МБТ - лекарственная устойчивость микобактерий туберкулёза  
МБТ – микобактерии туберкулёза  
МЛУ МБТ - множественная лекарственная устойчивость микобактерий туберкулёза  
МБТ - микобактерии туберкулёза  
ПЦР - полимеразная цепная реакция  
РФП - радиофармпрепарат  
ТВГЛУ – туберкулез внутригрудных лимфатических узлов  
УЗИ – ультразвуковое исследование  
ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография