



# Клинико-рентгенологическая характеристика неудач лечения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков и сроки их выявления в зависимости от метода

И.Ю. ПЕТРАКОВА<sup>1</sup>, М.Ф. ГУБКИНА<sup>1,2</sup>, И.Е. ТЮРИН<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», Москва, РФ

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, Москва, РФ

<sup>3</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, Москва, РФ

<sup>4</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.И. Блохина» МЗ РФ, Москва, РФ

**Цель исследования:** выбор оптимальных сроков проведения КТ органов грудной клетки для выявления неудач лечения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков путем клинико-рентгенологических сопоставлений.

**Материалы и методы.** Проведено ретроспективное сравнительное исследование. Всего обследовано 70 пациентов в возрасте от 2 до 17 лет с различными клиническими формами туберкулеза органов дыхания. Ретроспективно выделено 3 группы: группа 1 (35 человек) – КТ проводилась до начала лечения и, как первый контроль, через 2-3 месяца ХТ; группа 2 (17 человек) до начала ХТ проводилась КТ, через 2-3 мес. ХТ – обзорная рентгенография (или в сочетании с линейной томографией), КТ-контроль – через 6-9 месяцев ХТ; группа 3 (18 человек) до и во время ХТ – только обзорная рентгенография (или в сочетании с линейной томографией), КТ впервые выполнялась по факту неудачи лечения.

**Результаты.** Во всех группах более чем в 40% случаев рентгенологическая динамика являлась единственным информативным критерием неудачи лечения. Оптимальным для своевременного выявления неудачи лечения было применение КТ в ранние сроки: до и к 2-3 месяцу ХТ (группа 1). У пациентов групп 2 и 3 за счет неадекватной оценки патологических изменений были упущены возможности своевременной коррекции ХТ. КТ, проведенная к 6-9 месяцам лечения, достоверно выявляла необратимые изменения в 53% и 78% (2 и 3 группы) соответственно.

**Ключевые слова:** туберкулез, дети, подростки, химиотерапия, лучевые методы, компьютерная томография.

**Для цитирования:** Петракова И.Ю., Губкина М.Ф., Тюрин И.Е. Клинико-рентгенологическая характеристика неудач лечения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков и сроки их выявления в зависимости от метода // Туберкулез и болезни лёгких. – 2024. – Т. 102, № 3. – С. 41–47. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2024-102-3-41-47>

## Clinical and Radiological Characteristics of Respiratory Tuberculosis Treatment Failures in Children and Adolescents and Timing of their Detection Depending on Examination Method

I.YU. PETRAKOVA<sup>1</sup>, M.F. GUBKINA<sup>1,2</sup>, I.E. TYURIN<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of On-going Professional Education, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

<sup>4</sup> National Medical Research Center of Oncology Named after. N.N. Blokhin, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

**The objective:** selection of optimal timing for chest CT to identify respiratory tuberculosis treatment failures in children and adolescents through clinical and radiological comparison.

**Subjects and Methods.** A retrospective comparative study was conducted. Totally 70 patients aged from 2 to 17 years with various clinical forms of respiratory tuberculosis were examined. Retrospectively, patients were divided into 3 groups: Group 1 (35 people) – CT was performed before the treatment start and, as the first control, after 2-3 months of chemotherapy; Group 2 (17 people) had a CT before the chemotherapy start and after 2-3 months – plain X-ray (or in combination with linear tomography), CT control – after 6-9 months after the chemotherapy start; Group 3 (18 people) included patients who had only plain X-ray (or in combination with linear tomography) before and during chemotherapy, CT was first performed after treatment failure.

**Results.** In all groups, in more than 40% of cases, radiological changes were the only informative criterion of treatment failure. CT performed in the early stages was optimal for timely detection of treatment failure: before the chemotherapy start and in 2-3 months (Group 1). In patients of Groups 2 and 3, opportunities for timely correction of chemotherapy were missed due to inadequate assessment of pathological changes. CT performed after 6-9 months of treatment reliably revealed irreversible changes in 53% and 78% (Groups 2 and 3), respectively.

**Key words:** tuberculosis, children, adolescents, chemotherapy, radiation methods, computed tomography.

**For citation:** Petrakova I.Yu., Gubkina M.F., Tyurin I.E. Clinical and radiological characteristics of respiratory tuberculosis treatment failures in children and adolescents and timing of their detection depending on examination method. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2024, vol. 102, no. 3, pp. 41–47. (In Russ.) <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2024-102-3-41-47>

*Для корреспонденции:*

Петракова Ирина Юрьевна  
E-mail: detstvocniit2015@yandex.ru

*Correspondence:*

Irina Yu. Petrakova  
Email: detstvocniit2015@yandex.ru

## Введение

Наиболее объективными методами оценки эффективности лечения туберкулеза являются микробиологический и рентгенологический. Доля пациентов с бактериовыделением среди больных туберкулезом детей и подростков меньше, чем взрослых, и составляет от 3,0% в возрасте 5-6 лет до 25,8% в возрасте 15-17 лет [1]. В связи с этим химиотерапия чаще подбирается эмпирически, а возможности микробиологического мониторинга эффективности лечения существенно ограничены. Лучевые методы являются основой как своевременной диагностики туберкулеза, так и динамического контроля в процессе его лечения. Основным методом рентгенологического исследования остается рентгенография. Выполнение рентгеновской компьютерной томографии (КТ) требует клинического обоснования, так как этот метод более дорогостоящий и сопряжен с большей лучевой нагрузкой. К настоящему времени накоплен значительный опыт применения КТ в диагностике и дифференциальной диагностике туберкулеза, этот опыт отражен в научных работах [2, 4, 8, 12, 15, 16, 17] и клинических рекомендациях [6, 7]. Благодаря высокой информативности КТ стала основным рентгенологическим методом активного выявления туберкулеза у детей [3, 13, 14]. Проведение данного исследования при положительной пробе с аллергеном туберкулезным рекомбинантным закреплено нормативными документами [6, 7]. В настоящее время вопрос обоснования выбора методов рентгенологического контроля при лечении туберкулеза органов дыхания показан в научных исследованиях фрагментарно [5, 9, 10, 11]. Рекомендуется выполнение обзорной рентгенографии органов грудной клетки через 2 месяца от начала лечения и затем каждые 2 месяца при лечении по I, II и III режимам химиотерапии (ХТ) и каждые 3 месяца при лечении по IV и V режимам. Проведение мультиспиральной КТ органов грудной клетки рекомендуется через 6 месяцев лечения, по завершении курса ХТ, по показаниям – чаще [7]. Рекомендуемый срок проведения КТ к 6 месяцам терапии направлен прежде всего на отбор пациентов для хирургического лечения. В то же время доля пациентов с первичной множественной лекарственной устойчивостью микобактерии туберкулеза (МБТ) в Российской Федерации (РФ) в настоящее время составляет более 1/3 [8], и риск

неудачи лечения при эмпирической ХТ является существенным. Селекция лекарственно устойчивых МБТ в организме пациента происходит уже после 2-3 месяцев неэффективной терапии [19, 20, 21], поэтому необходимо обоснование сроков и методов рентгенологического контроля эффективности лечения туберкулеза у детей и подростков.

## Цель исследования

Выбор оптимальных сроков проведения КТ органов грудной клетки для выявления неудач лечения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков путем клинико-рентгенологических сопоставлений.

## Материалы и методы

Дизайн исследования: сравнительное нерандомизированное ретроспективное исследование.

Критерии включения: возраст от 2 до 17 лет; впервые выявленный активный туберкулез органов дыхания; неудача лечения: а) сохранение бактериовыделения к окончанию интенсивной фазы используемого режима химиотерапии (РХТ) или его возобновление после абациллирования, б) отсутствие положительной рентгенологической динамики к окончанию интенсивной фазы применяемого РХТ или признаки прогрессирования туберкулеза на любом сроке лечения; наблюдение в ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза» (ЦНИИТ) до завершения основного курса лечения.

Критерии невключения: наличие следующих клинических форм туберкулеза на момент выявления – туберкулема; фиброзно-кавернозный (ФКТ) и цирротический туберкулез; туберкулезная эмпиема плевры; наличие конгломератов кальцинированных внутригрудных лимфатических узлов (ВГЛУ), так как в этих случаях было невозможно достигнуть существенной динамики без оперативного вмешательства.

Источниками информации являлись выписки из медицинских карт стационарного больного и рентгенологический архив. Анализировали ежемесячную динамику клинической симптоматики и показателей общеклинического анализа крови (ОАК), а также результаты микробиологических исследований различного диагностического материала на МБТ в сопоставлении с результатами рентгенологических

исследований. Статистическая обработка материала проводилась с помощью статистического калькулятора; использовали критерий  $\chi^2$  Пирсона, различия считались достоверными при  $p < 0,05$ . В исследование было включено 70 пациентов за период с 2013 по 2022 гг. (сплошная выборка за указанный период всех пациентов, отвечавших критериям включения в исследование). Большинство детей и подростков (61 (87%)) поступили в ЦНИИТ из различных регионов РФ в связи с неудачей лечения. Ранее не получали противотуберкулезную терапию 9 (13%) пациентов. Стартовым режимом в большинстве случаев были I или III РХТ (у 51 (73%) пациента), реже – IV РХТ (у 14 (20%)), II РХТ (у 2 (3%)). По индивидуальной схеме лечились 3 (4%) пациента. В выборке были представлены различные клинические формы туберкулеза: инфильтративный туберкулез легких – у 35 (50%) человек; первичный туберкулезный комплекс – у 13 (19%); туберкулез внутригрудных лимфатических узлов – у 10 (14%); очаговый туберкулез – у 7 (10%); другие формы – у 5 (7%) человек. Детей раннего возраста (2-3 года) было 9 (13%), дошкольного и младшего школьного (4-10 лет) – 13 (19%), препубертатного и пубертатного (11-17 лет) – 48 (68%). Применение КТ при диагностике и контроле лечения туберкулеза различалось в зависимости от особенностей организации противотуберкулезной службы. В соответствии с рентгенологическим методом первоначальной оценки патологических изменений и последующего контроля пациенты ретроспективно были разделены на 3 группы. В группе 1 (35 человек) КТ выполнялась до начала лечения, первый контроль через 2-3 месяца от начала лечения проводился также методом КТ. В группе 2 (17 человек) до начала ХТ проводилась КТ, через 2-3 месяца лечения – обзорная рентгенография (в том числе в сочетании с линейной томографией), а первое контрольное КТ-исследование – к 6, 9 или 12 месяцу от начала ХТ. У пациентов группы 3 (18 человек) исходная оценка и контрольные исследования проводились с помощью обзорной рентгенографии и линейной томографии, а КТ впервые выполнялась по факту неудачи лечения на разных сроках (к 2-3 месяцам – у 4 человек, к 6-12 месяцам – у 14 человек). Во всех группах значительную долю составил инфильтративный туберкулез: в группе 1 – 17 человек (49%); в группе 2 – 9 (53%); в группе 3 – 11 (73%);  $p < 0,05$ . Туберкулез внутригрудных лимфатических узлов, первичный туберкулезный комплекс, а также остропрогрессирующие формы туберкулеза (диссеминированный туберкулез и казеозная пневмония) также встречались во всех группах в меньших долях, поэтому группы не имели статистически достоверных различий по возрастному составу и структуре клинических форм туберкулеза. Несмотря на отсутствие достоверной разницы в структуре клинических форм, у пациентов группы 3 отмечалось более тяжелое течение туберкулеза за счет позднего выявления. Так, распространенный туберкулезный

процесс органов дыхания (односторонний с вовлечением более 2 сегментов легочной ткани или двусторонний, или вовлечение 3 и более групп ВГЛУ) отмечался в 71%, 65% и 78% случаев в группах 1, 2 и 3 соответственно, ( $p > 0,05$ ). Также в группе 3 по сравнению с группами 1 и 2 чаще встречались деструкция легочной ткани (16/18 (89%) по сравнению с 15/35 (42%) и 7/17 (41%) соответственно,  $p < 0,05$ ) и бактериовыделение – (10/18 (56%) по сравнению с 8/35 (23%) и 4/17 (24%) соответственно,  $p < 0,05$ ).

## Результаты

Контакт с больным туберкулезом был установлен в группе 1 у 20/35 (57%), в группе 2 – у 12/18 (67%), в группе 3 – у 15/17 (88%) пациентов,  $p > 0,05$ . Данные о полном спектре лекарственной чувствительности (ЛЧ) МБТ у источника инфекции на момент начала лечения ребенка удалось получить в 12/35 (34%), 7/18 (39%) и 7/17 (41%) случаях в группах 1, 2 и 3 соответственно,  $p > 0,05$ . В ряде случаев (2/35 (6%) в группе 1 и 5/17 (29%) в группе 2) тесты на лекарственную чувствительность (ТЛЧ) МБТ у источника инфекции были выполнены только к рифампицину или же данные о спектре ЛЧ МБТ были получены через 2 и более месяцев от начала лечения при повторном сборе анамнеза и запросах в ПТД в связи с неудачей лечения у ребенка. Данные собственных молекулярно-генетических исследований на наличие мутаций ДНК МБТ, характерных для лекарственной устойчивости, к началу лечения имелись в группе 1 у 4 (11%) человек, в группе 2 – у 1 (6%), в группе 3 – у 4 (24%). Таким образом, ориентиром для выбора стартового РХТ во всех группах служили преимущественно данные ТЛЧ источника инфекции. Несовпадение стартовой схемы химиотерапии, имеющимся на момент начала лечения клинико-лабораторным и рентгенологическим данным, имело место у 11/35 (31%) человек в группе 1, у 8/17 (47%) в группе 2, у 16/18 (89%) в группе 3,  $p < 0,05$ . Не были учтены результаты ТЛЧ у ребенка или источника инфекции в 3/35 (9%), в 4/17 (24%) и в 9/18 (50%) случаях в группах 1, 2 и 3 соответственно,  $p < 0,05$ . В 4/35 (11%) случаях в группе 1, в 1/17 (6%) в группе 2, в 2/18 (11%) в группе 3 в схему лечения при наличии МЛУ МБТ не входили линезолид и бедаквилин, так как эти препараты стали применяться в разных регионах не одновременно. У 4/35 (11%) пациентов в группе 1, 3/17 (18%) в группе 2 и 2/18 (11%) в группе 3 при распространенном и осложненном туберкулезном процессе не использовались такие возможности стандартного режима химиотерапии, как продление интенсивной фазы и использование большего числа препаратов в фазу продолжения,  $p > 0,05$ .

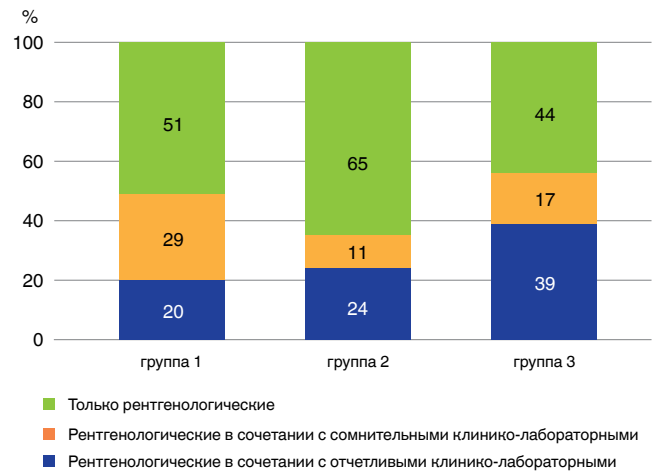
Данные о ЛЧ МБТ у пациентов получали на различных этапах лечения по мере поступления результатов исследования мокроты, жидкости брон-

хоальвеолярного лаважа (БАЛ), операционного материала. ТЛЧ МБТ были проведены у 22/35 (63%) пациентов, 11/17 (65%) и 17/18 (94%) в группах 1, 2 и 3 соответственно, всего – у 50/70 (71%) пациентов. Результаты о лекарственной чувствительности МБТ были получены при исследовании мокроты у 28 (40%) пациентов, материала, бронхоскопии – у 9 (13%), операционного материала – у 13 (18%) пациентов. Доля МЛУ/ПЛУ МБТ была высокой во всех группах: у 17/22 (77%) пациентов, 10/11 (91%) и 13/17 (76%) в группах 1, 2 и 3 соответственно,  $p>0,05$ . Дополнительные сведения о неизвестной лекарственной устойчивости различного спектра были получены через 3 и более месяцев лечения при исследовании материала, полученного при бронхоскопии и хирургических вмешательствах. Доля пациентов с выявленной лекарственной устойчивостью МБТ составила 9/22 (41%), 3/11 (27%), 6/17 (35%) пациентов в группах 1, 2 и 3 соответственно,  $p>0,05$ .

К 2-3 месяцам лечения во всех группах наблюдалась положительная динамика – уменьшались выраженность симптомов интоксикации и воспалительных изменений в ОАК. Доля пациентов, имеющих бронхолегочную симптоматику и/или лихорадку, снизилась в группе 1 с 23 до 11%, в группе 2 – с 24 до 0%, в группе 3 – с 65 до 33%. Доля бактериовыделителей снизилась в группе 1 с 23 до 14%, в группе 2 – с 24 до 6%, в группе 3 – с 56 до 33%. В дальнейшем динамика клиничко-лабораторных показателей была различной. Однако отчетливая симптоматика, позволявшая заподозрить неудачу лечения (ухудшение самочувствия без иных причин, потеря массы тела, сохранение бронхолегочной симптоматики, сохранение или появление лихорадки и/или бактериовыделения), отмечалось в группе 1 у 7/35 (20%) человек, в группе 2 – у 4/17 (24%), в группе 3 – у 7/18 (39%),  $p>0,05$ . Во всех группах более чем в 40% случаев признаки неудачи лечения выявлялись только при рентгенографии или КТ (рис. 1).

В группе 1 в 30/35 (86%) случаях неудовлетворительные результаты определялись ко 2-3 месяцу лечения: у 14 пациентов была отчетливая отрицательная динамика КТ-картины, у 6 – разнонаправленная, у 10 – динамика отсутствовала. В 5/35 (14%) случаях к 2-3 месяцам лечения динамика КТ-картины была положительной, а признаки прогрессирования появились к 6 месяцам. Отрицательная динамика у пациентов группы 1 при выявлении неудачи как на 2-3 месяце, так и 6-9 месяце лечения выражалась в увеличении ВГЛУ, появлении новых немногочисленных очагов, увеличении в размерах и слиянии имевшихся очагов, появлении мелких участков деструкции. При обзорной рентгенографии и линейной томографии большую часть указанных изменений было бы невозможно выявить за счет малого объема или анатомического расположения.

Ретроспективный анализ КТ-динамики у 16 пациентов с неявными признаками неудачи (разнонаправленной динамикой или отсутствием по-



**Рис. 1.** Признаки неудач лечения в исследуемых группах

**Fig. 1.** Signs of treatment failures in the studied groups

ложительной динамики) показал, что адекватная коррекция химиотерапии на данном сроке привела к положительной динамике у 7/16 (43%) человек. При отсутствии адекватной коррекции в 6/16 (38%) случаях к следующему КТ-контролю (6-9 месяцев) подтверждалась неудача лечения: определялась отрицательная или дальнейшая разнонаправленная динамика рентгенологической картины. У 3/16 (19%) пациентов без коррекции ХТ туберкулезный процесс приобрел торпидное течение. Несмотря на то, что некоторая положительная динамика у них была достигнута в поздние сроки (через 6 и более месяцев лечения), объем остаточных изменений был больше ожидаемого. Формирование больших остаточных изменений в виде туберкулем произошло в 6 (17%) случаях, это реже, чем в группах 2 и 3,  $p<0,05$ .

Среди пациентов группы 2 при обзорной рентгенографии и линейной томографии к 2-3 месяцам лечения отчетливая отрицательная динамика была зафиксирована в 1/17 (6%) случае. Положительная динамика также наблюдалась в 1/17 (6%) случае, но по результатам КТ ОГК у него наблюдалось формирование ограниченной осумкованной эмпиемы плевры, не определяемой ранее на рентгено- и томограммах из-за особенностей анатомического расположения. У остальных 15/17 (88%) пациентов обзорная рентгенография и линейная томография не давали достаточной информации об объеме и характере патологических изменений, в связи с чем была принята выжидательная тактика и продолжено лечение по стартовому режиму ХТ. Ретроспективно можно сказать, что неудачу лечения в группе 2 констатировали несвоевременно. Так, по результатам КТ, выполненной к 6-9 месяцам, у 9/17 (53%) человек наблюдалось формирование необратимых изменений с необходимостью хирургического лечения (ФКТ, туберкулем, осумкованной эмпиемы плевры, кальцинированных конгломератов ВГЛУ), причем у пациентов с ФКТ и туберкулемами также определялись очаги отсева,



требовавшие продолжения консервативной терапии для подготовки к операции. У 4/17 (23%) человек отмечено значительное увеличение объема инфильтративных изменений. Минимальная отрицательная динамика в виде появления или увеличения единичных очагов была отмечена у 2/17 (12%) пациентов. Поиск причин неудачи (уточнение данных ЛЧ МБТ у источника инфекции, проведение бронхоскопии и повторные микробиологические исследования) происходил после получения результатов КТ ОГК, когда коррекция химиотерапии и применение патогенетических методов уже не могли существенно повлиять на объем и характер формирующихся остаточных изменений.

В группе 3, как и в группе 2, к 2-3 месяцам по результатам обзорной рентгенографии и линейной томографии удавалось сделать заключение об отсутствии рентгенологической динамики у 15/18 (83%) пациентов. Отрицательная рентгенологическая картина определялась у 3/18 (17%) человек. К 6-9 месяцам ХТ у 2/15 (13%) человек после успешной коррекции схемы лечения получена положительная динамика. У остальных 13/15 (87%) больных (без адекватной коррекции ХТ) к 6-9 месяцам отмечалась отрицательная динамика, которая проявлялась формированием массивных участков инфильтрации, полостей распада, полисегментарных очагов отсева. Пациентам группы 3 после начала лечения было выполнено от 1 до 3 контрольных исследований (обзорная рентгенография и линейная томография), а КТ впервые проводилась, когда имелись убедительные признаки неудачи лечения: к 2-3 месяцам были обследованы 4 человека, к 6-9 месяцам – 14 человек. Результаты КТ в группе 3 в целом свидетельствовали о высокой доле необратимых изменений (у 13/18 (78%) человек); ФКТ диагностирован у 7 (53%) человек, туберкулема – у 4 (31%), кавернозный туберкулез – у 1 (8%), крупные кальцинированные ВГЛУ – у 1 (8%). Как и в группе 2, проведение хирургического лечения на данном этапе в большинстве случаев не представлялось возможным из-за прогрессирования процесса, и пациентам требовалась коррекция химиотерапии для подготовки к оперативному вмешательству.

Таким образом, у пациентов группы 1 применение КТ до лечения и к 2-3 месяцам после его начала дало возможность детальной оценки патологических изменений и определить минимальные признаки прогрессирования. В группе 2 выполнение обзорной рентгенографии и линейной томографии к 2-3

месяцам лечения не позволяло в полной мере оценить динамику туберкулезного процесса, так как их результаты сравнивались с более информативным методом (КТ), поэтому корректная оценка динамики в группе 2 состоялась только к 6-9 месяцам лечения. У пациентов группы 3 значительный объем патологических изменений позволял установить диагноз и определить клиническую форму туберкулеза, в связи с чем первоначально не усматривали необходимости в проведении КТ, однако результаты последующего наблюдения свидетельствовали о недооценке патологических изменений на момент начала лечения.

## Выводы

1. У детей и подростков с неудачей лечения во всех группах имелось недостаточно данных о спектре ЛЧ МБТ у источника инфекции, также часто имело место несоответствие стартовой схемы химиотерапии имеющимся клиничко-лабораторным и рентгенологическим данным: в 31%, 47% и 89% случаев в группах 1, 2 и 3 соответственно.

2. У пациентов группы 3 недооценка объема патологических изменений приводила к длительному ожиданию эффекта от первоначально выбранной лечебной тактики, что свидетельствует о целесообразности проведения КТ органов грудной клетки перед началом лечения.

3. Отчетливая симптоматика, позволявшая заподозрить неудачу лечения (ухудшение самочувствия без иных причин, потеря массы тела, сохранение бронхолегочной симптоматики, сохранение или появление лихорадки и/или бактериовыделения) отмечалась в группах 1, 2 и 3 у 20%, 24% и 39% пациентов соответственно, во всех группах более чем в 40% случаев неудача лечения была выявлена только при рентгенологическом исследовании или КТ.

4. Оптимальным для своевременного выявления неудачи лечения является проведение контрольной КТ в ранние сроки ХТ (к 2-3 мес.) (группа 1), что особенно целесообразно в случае отсутствия данных о полном спектре ЛУ МБТ у источника инфекции или при появлении новых данных о ЛУ МБТ в процессе лечения, осложненном течении туберкулеза, наличии клиничко-лабораторных данных, позволяющих заподозрить неудачу лечения.

5. Оценка рентгенологической динамики путем сравнения результатов разных рентгенологических методов некорректна, что подтверждается результатами наблюдения пациентов группы 2.

**Финансирование.** Работа выполнена в рамках государственного задания по теме НИР «Комплексный подход к диагностике и лечению туберкулеза органов дыхания у детей и подростков».

**Funding.** The work was carried out as part of Research Project named “An Integrated Approach to the Diagnosis and Treatment of Respiratory Tuberculosis in Children and Adolescents”.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare there is no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова В.А., Стерликов С.А., Белиловский Е.М., Казыкина Т.Н., Русакова Л.И. Эпидемиология туберкулеза у детей // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2019. – №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologiya-tuberkuleza-u-detey> [Дата обращения: 28.05.2023 г.]
2. Гаврилов П.В. Лучевая диагностика туберкулеза внутригрудных лимфоузлов у детей. Проблемы и пути решения // Медицинский альянс. – 2014. – № 2. – С. 26-31.
3. Гаврилов П.В., Прибыток К.В., Синицина А.В., Михайлова С.В. Чувствительность компьютерной томографии органов грудной полости в выявлении локальных форм туберкулеза у детей с положительным результатом пробы с аллергеном туберкулезным рекомбинантным // Лучевая диагностика и терапия. – 2017. – Т. 2, № 8. – С. 83-84.
4. Гегеева Ф.Э., Лазарева Я.В., Аксенова В.А. Сравнительная характеристика рентгенологических методов диагностики малых форм туберкулеза // Проблемы туберкулеза. – 2006. – № 5. – С. 20-23.
5. Губкина М.Ф., Петракова И.Ю., Багиров М.А., Юхименко Н.В., Хохлова Ю.Ю., Стерликова С.С. Дифференцированные подходы к выбору срока оперативного лечения туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей в период роста туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью // Туберкулез и болезни легких. – 2022. – Т. 100, № 7. – С. 14-21. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2022-100-7-14-21>
6. Клинические рекомендации «Туберкулез у детей». – 2022-2023-2024 (31.05.2022). URL: <https://cr.minzdrav.gov.ru> [Дата обращения 31.05.2023 г.]
7. Клинические рекомендации «Латентная туберкулезная инфекция», 2016 г. URL: <http://roftb.ru> [Дата обращения 31.05.2023 г.]
8. Лазарева Я.В. Значение компьютерной томографии в диагностике и классификации туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей // Проблемы туберкулеза и болезней легких. – 2005 – № 12. – С. 14-19.
9. Легеза С.М., Перфильев А.В. Лучевая диагностика у детей и подростков, больных туберкулезом органов дыхания, в предоперационном периоде // Проблемы туберкулеза и болезней легких. – 2009. – № 5. – С. 34-36.
10. Перельман М.И., Кессель М.А., Клевно В.И., Аксенова В.И. Показания к операции и выбор времени проведения хирургического лечения при туберкулезе внутригрудных лимфатических узлов у детей и подростков. Туберкулез внутригрудных лимфатических узлов у детей и подростков: диагностика и хирургическое лечение // Туберкулез и болезни легких. – 2010. – № 8 – С. 23-25.
11. Петракова И.Ю., Губкина М.Ф., Багиров М.А., Лепеха Л.Н., Ларионова Е.Е., Юхименко Н.В., Стерликова С.С. Подходы к выбору сроков оперативного лечения при туберкулезном поражении плевры у детей в условиях роста заболеваемости туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя // Вестник ЦНИИТ. – 2022. – № 3 – С. 74-87
12. Старшинова А.А., Довгальук И.Ф., Корнева Н.В., Ананьев С.М., Гаврилов П.В., Якунова О.А. Современные возможности в диагностике туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей // Туберкулез и болезни легких. – 2014. – № 11. – С. 23-29. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2014-0-11-19-26>
13. Фатыхова Р.Х., Алексеев А.П. Эффективность скрининговых обследований детского населения на наличие туберкулезной инфекции в Республике Татарстан // Туберкулез и болезни легких. – 2016. – Т. 94, № 6. – С. 39-42. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-6-39-42>
14. Фролова Ю.В., Мьякишева Т.В., Пушкарева О.Б. Роль скрининговых обследований детского населения на туберкулезную инфекцию // Смоленский медицинский альманах. – 2017. – №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-skriningovyh-obsledovaniy-detskogo-naseleniya-na-tuberkuleznuyu-infektsiyu> [Дата обращения: 28.05.2023 г.]
15. Шавелькина Ирина Игоревна, Копылова Инна Федоровна, Пискунова Наталья Николаевна Компьютерная томография в диагностике туберкулеза органов дыхания у детей и подростков // МиД. – 2010. – №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternaya-tomografiya-v-diagnostike-tuberkuleza-organov-dyhaniya-u-detey-i-podrostkov> [Дата обращения: 28.05.2023 г.]
16. Шепелева Л.П. Диагностическая эффективность и значение метода компьютерной томографии в диагностике первичного туберкулеза у детей и подростков // Вестник СВФУ. – 2012. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskaya-effektivnost-i-znachenie-metoda-kompyuternoy-tomografii-v-diagnostike-pervichnogo-tuberkuleza-u-detey-i-podrostkov> [Дата обращения: 28.05.2023 г.]

REFERENCES

1. Aksenova V.A., Sterlikov S.A., Belilovsky E.M., Kazykina T.N., Rusakova L.I. Tuberculosis epidemiology in children. *Sovremennye Problemy Zdravoookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*, 2019, no. 1. (In Russ.) Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/epidemiologiya-tuberkuleza-u-detey>, Accessed May 28, 2023
2. Gavrilov P.V. Radiological diagnostics of tuberculosis of intrathoracic lymph nodes in children. Problems and ways to solve them. *Meditsinsky Alyans*, 2014, no. 2, pp. 26-31. (In Russ.)
3. Gavrilov P.V., Pribytok K.V., Sinitsina A.V., Mikhaylova S.V. Sensitivity of chest CT in detecting local forms of tuberculosis in children with a positive result of the test with recombinant tuberculosis allergen. *Luchevaya Diagnostika i Terapiya*, 2017, vol. 2, no. 8, pp. 83-84. (In Russ.)
4. Gegeeva F.E., Lazareva Ya.V., Aksenova V.A. Comparative description of X-ray diagnostic techniques of minor forms of tuberculosis. *Problemy Tuberkuleza*, 2006, no. 5, pp. 20-23. (In Russ.)
5. Gubkina M.F., Petrakova I.Yu., Bagirov M.A., Yukhimenko N.V., Khokhlova Yu.Yu., Sterlikova S.S. Differentiated approaches to the choice of timing of surgical treatment for intrathoracic lymph node tuberculosis in children during increasing incidence of multiple drug resistant tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2022, vol. 100, no. 7, pp. 14-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2022-100-7-14-21>
6. *Klinicheskie rekomendatsii Tuberkulez u detey*. [Clinical guidelines on tuberculosis in children]. 2022, 2023, 2024. 31.05.2022. Available: <https://cr.minzdrav.gov.ru> Accessed May 31, 2023
7. *Klinicheskie rekomendatsii. Latentnaya tuberkuleznaya infektsiya*. [Guidelines. Latent tuberculous infection]. 2016. Available: <http://roftb.ru> Accessed May 31, 2023
8. Lazareva Ya.V. Value of computer tomography for diagnostics and classification of chest lymph nodes tuberculosis in children. *Problemy Tuberkuleza i Bolezney Legkikh*, 2005, no. 12, pp. 14-19. (In Russ.)
9. Legeza S.M., Perfiliev A.V. X-ray diagnostics in children and adolescents ill with respiratory tuberculosis in the preoperative period. *Problemy Tuberkuleza i Bolezney Legkikh*, 2009, no. 5, pp. 34-36. (In Russ.)
10. Perelman M.I., Kessel M.A., Klevno V.I., Aksenova V.I. Indications for surgery and timing of surgical treatment for tuberculosis of the intrathoracic lymph nodes in children and adolescents. Tuberculosis of intrathoracic lymph nodes in children and adolescents: diagnosis and surgical treatment. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2010, no. 8, pp. 23-25. (In Russ.)
11. Petrakova I.Yu., Gubkina M.F., Bagirov M.A., Lepekha L.N., Larionova E.E., Yukhimenko N.V., Sterlikova S.S. Approaches to timing of surgical treatment for tuberculous lesions of the pleura in children in the context of increasing incidence of multiple drug resistant tuberculosis. *Vestnik TSNIIT*, 2022, no. 3, pp. 74-87. (In Russ.)
12. Starshinova A.A., Dovgalyuk I.F., Korneva N.V., Ananiev S.M., Gavrilov P.V., Yakunova O.A. Modern opportunities in diagnostics of chest lymph nodes tuberculosis in children. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2014, no. 11, pp. 23-29. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2014-0-11-19-26>
13. Fatykhova R.Kh., Alekseev A.P. Efficiency of screening for tuberculous infection among children in Tatarstan Republic. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2016. vol. 94, no. 6, pp. 39-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-6-39-42>
14. Frolova Yu.V., Myakisheva T.V., Pushkareva O.B. The role of screening in pediatric population for tuberculosis infection. *Smolenskiy Meditsinskiy Almanakh*, 2017, no. 3. (In Russ.) Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-skriningovyh-obsledovaniy-detskogo-naseleniya-na-tuberkuleznuyu-infektsiyu> Accessed May 28, 2023
15. Shavelkina I.I., Kopylova I.F., Piskunova N.N. Computed tomography in the diagnosis of respiratory tuberculosis in children and adolescents. *MiD*, 2010, no. 2. (In Russ.) Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternaya-tomografiya-v-diagnostike-tuberkuleza-organov-dyhaniya-u-detey-i-podrostkov> Accessed May 28, 2023
16. Shepeleva L.P. Diagnostic efficiency and significance of computed tomography in diagnosis of primary tuberculosis in children and adolescents. *Vestnik of SVFU*, 2012, no. 4. (In Russ.) Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskaya-effektivnost-i-znachenie-metoda-kompyuternoy-tomografii-v-diagnostike-pervichnogo-tuberkuleza-u-detey-i-podrostkov> Accessed May 28, 2023

17. Шепелева Л.П., Лутинова Е.Ф. Оптимизация использования рентгенологических методов при обследовании детей и подростков на туберкулез // Туберкулез и болезни легких. – 2014. – № 8. – С. 113-115. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2014-0-8-113-115>
18. Диагностика и хирургическое лечение заболеваний органов дыхания с использованием инновационных технологий URL: <https://nmrc.ru>. [Дата обращения 31.05.2023 г.]
19. Canetti G. Present aspects of bacterial resistance in tuberculosis // Am. Rev. Respir. Dis. – 1965. – Vol. 92, № 5. – P. 687-703.
20. Crofton J. Streptomycin resistance in pulmonary tuberculosis // British Medical Journal. – 1948. – № 2. – P. 1009-1015.
21. Mitchinson D.A. Influence of initial drug resistance on the response to short-course chemotherapy of pulmonary tuberculosis // Am. Rev. Respir. Dis. – 1986. – № 133. – P. 423-430.
17. Shepeleva L.P., Luginova E.F. Optimization of using X-ray tools when examining children and adolescents for tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2014, no. 8, pp. 113-115. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2014-0-8-113-115>
18. Diagnostika i khirurgicheskoye lecheniye zabolevaniy organov dykhaniya s ispol'zovaniyem innovatsionnykh tekhnologiy. [Diagnosis and surgical treatment of respiratory diseases using innovative technologies]. Available: <https://nmrc.ru> Accessed May 31, 2023
19. Canetti G. Present aspects of bacterial resistance in tuberculosis. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 1965, vol. 92, no. 5, pp. 687-703.
20. Crofton J. Streptomycin resistance in pulmonary tuberculosis. *British Medical Journal*, 1948, no. 2, pp. 1009-1015.
21. Mitchinson D.A. Influence of initial drug resistance on the response to short-course chemotherapy of pulmonary tuberculosis. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 1986, no. 133, pp. 423-430.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»  
107564, Россия, Москва, Яузская аллея, д. 2

##### **Петракова Ирина Юрьевна**

К. м. н., заведующая младшим детским отделением  
Тел. +7 (916) 107-49-27  
E-mail: [detstvociit2015@yandex.ru](mailto:detstvociit2015@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0001-5644-0687>

##### **Губкина Марина Федоровна**

Д. м. н., главный научный сотрудник  
детско-подросткового отдела,  
профессор кафедры фтизиатрии  
ФГАО ВО «РНИМУ им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ  
Тел. +7 (499) 785-90-27  
E-mail: [detstvociit2015@yandex.ru](mailto:detstvociit2015@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0001-9724-9862>

ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия  
непрерывного профессионального образования» МЗ РФ  
125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, 2/1

##### **Тюрин Игорь Евгеньевич**

Д. м. н., профессор, заведующий кафедрой  
рентгенологии и радиологии,  
главный внештатный специалист по лучевой  
и инструментальной диагностике МЗ РФ,  
заместитель директора по научной работе  
НИИ КиЭР НИИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина МЗ РФ  
Тел. +7(495) 324-71-44  
E-mail: [igortyurin@gmail.com](mailto:igortyurin@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-3931-1431>

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Central Tuberculosis Research Institute  
2 Yauzskaya Alleya, Moscow, 107564, Russia

##### **Irina Yu. Petrakova**

Candidate of Medical Sciences,  
Head of Junior Pediatric Department  
Phone: +7 (916) 107-49-27  
Email: [detstvociit2015@yandex.ru](mailto:detstvociit2015@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0001-5644-0687>

##### **Marina F. Gubkina**

Doctor of Medical Sciences, Head Researcher of Children  
and Adolescents Department, Professor of Phthisiology  
Department, Pirogov Russian National Research Medical  
University, Russian Ministry of Health  
Phone: +7 (499) 785-90-27  
Email: [detstvociit2015@yandex.ru](mailto:detstvociit2015@yandex.ru)  
<https://orcid.org/0000-0001-9724-9862>

Russian Medical Academy of On-going Professional Education,  
Russian Ministry of Health  
2/1 Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia

##### **Igor E. Tyurin**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Roentgenology  
and Radiology Department, Chief Expert in Radiological and  
Instrumental Diagnostics of the Russian Ministry of Health,  
Deputy Director for Research, Research Institute of Clinical  
and Experimental Radiology, National Medical Research  
Center of Oncology Named after. N.N. Blokhin  
Phone: +7(495) 324-71-44  
Email: [igortyurin@gmail.com](mailto:igortyurin@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-3931-1431>

Поступила 31.10.2023

Submitted as of 31.10.2023