

Обзорная статья / Review article

Инвазивные технологии в комплексном лечении туберкулеза у детей и подростков: от прошлого к настоящему (обзор литературы)

E.C. Овсянкина[™], https://orcid.org/0000-0002-0460-7585, detstvocniit@mail.ru

Л.В. Панова, https://orcid.org/0000-0003-2417-8295, detstvocniit@mail.ru

Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; 107564, Россия, Москва, Яузская аллея, д. 2

Инвазивные технологии в комплексном лечении туберкулеза у детей и подростков имеют большую историю, которая началась в доантибактериальный период. Это путь их совершенствования с учетом развития фтизиатрической науки – от самостоятельного использования искусственного пневмоторакса и пневмоперитонеума до применения этих методик в комплексном лечении туберкулеза органов дыхания в период развития химиотерапии заболевания. Используется новая технология - клапанная бронхоблокация – создание лечебной гиповентиляции и ателектаза в пораженном участке легкого с сохранением дренажной функции блокированного бронха и полости деструкции, что позволяет уменьшить показания для хирургического лечения как метода с высоким уровнем травматичности. Изменились подходы и к хирургическому вмешательству у детей и подростков при туберкулезе органов дыхания - это тоже часть комплексного подхода при лечении заболевания. Применяются малоинвазивные доступы под контролем видеоторакоскопии, которые существенно снизили риск операции и повысили непосредственную эффективность хирургического лечения. Широко разрабатываются новые технологии, сочетающиеся со всеми видами операций: электро- и аргоно-плазменная коагуляция и плевродез, испарение туберкулезных очагов и осумкованной плевры высокоэнергетическим СО₂-лазером, используются новые материалы (пропиленовые импланты). Дальнейшее развитие инвазивных технологий с учетом смещения проблем в лечении туберкулеза, прежде всего с множественной и широкой лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулеза, на детский и подростковый возраст компенсирует недостаточную эффективность консервативной химиотерапии и является актуальной проблемой на современном этапе фтизиатрии детского возраста.

Ключевые слова: туберкулез у детей, туберкулез у подростков, лечение, инвазивные технологии, исторический опыт, инновации

Благодарности: Статья подготовлена в рамках выполнения НИР по теме №0515-2019-0016 «Персонализированные подходы к лечению туберкулеза органов дыхания у детей и подростков».

Для цитирования: Овсянкина Е.С., Панова Л.В. Инвазивные технологии в комплексном лечении туберкулеза у детей и подростков: от прошлого к настоящему (обзор литературы). Медицинский совет. 2021;(17):94-100. https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-17-94-100.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Invasive technologies in the complex treatment of tuberculosis in children and adolescents: from the past to the present (literature review).

Elena S. Ovsyankina[⊠], https://orcid.org/0000-0002-0460-7585, detstvocniit@mail.ru Lyudmila V. Panova, https://orcid.org/0000-0003-2417-8295, detstvocniit@mail.ru Central Research Institute of Tuberculosis; 2, Yauzskaya Alley, Moscow, 107564, Russia

Invasive technologies in the complex treatment of tuberculosis in children and adolescents have a long history, which began in the pre-antibiotic period. This is the way of their improvement from independent use of artificial pneumothorax and pneumoperitoneum to the use of these techniques in the complex treatment of respiratory tuberculosis during the development of chemotherapy for the disease. New technology uses valvular bronchial blocking. That procedure creates hypoventilation and atelectasis in the affected region of the lung with preservation of drainage function of the blocked bronchus and destruction cavity, which allow reducing indications for surgical treatment as a method with a high level of injury rate. The approaches to surgical intervention in children and adolescents with respiratory tuberculosis have also changed. It is also part of the comprehensive treatment of the disease. Minimally invasive accesses under the control of video-assisted thoracoscopy are used, which significantly reduced the risk of surgery and increased the immediate efficiency of surgical treatment. New technologies combined with all types of surgeries are being widely developed: electro- and argon plasma coagulation and pleurodesis, vaporization of the tuberculous lesion, and encapsulated pleura by high-energy CO₂ laser, new materials (polypropylene implants) are used. Further development of invasive technologies with multiple and extensively drug-resistant Mycobacterium tuberculosis, to children and adolescents compensates for the lack of efficiency of conservative chemotherapy and is an urgent problem at the present stage of pediatric phthisiology.

Keywords: tuberculosis in children and adolescents, treatment, invasive technologies, historical experience, innovations

Acknowledgements: This article was prepared as part of the research work on the topic No. 0515-2019-0016 "Personalized Approaches to the Treatment of Respiratory Tuberculosis in Children and Adolescents".

For citation: Ovsyankina E.S., Panova L.V. Invasive technologies in the complex treatment of tuberculosis in children and adolescents: from the past to the present (literature review). Meditsinskiy sovet = Medical Council. 2021;(17):94–100. (In Russ.) https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-17-94-100.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Обращение к этой теме обусловлено тем, что в настоящее время инвазивные технологии становятся все более востребованными в комплексном лечении туберкулеза у детей и подростков из-за увеличения доли пациентов с устойчивостью микобактерий туберкулеза (МБТ) к противотуберкулезным препаратам, что снижает эффективность консервативной терапии. В то же время в российской и зарубежной литературе этой проблеме уделяется мало внимания. С нашей точки зрения, дополнительная информация по истории и настоящим возможностям решения этой проблемы будет ориентировать врачей и пациентов на повышение эффективности лечения и качества жизни детей и подростков, прежде всего с тяжелыми случаями туберкулеза.

Инвазивные технологии в комплексном лечении туберкулеза у детей и подростков имеют большую историю, которая началась в доантибактериальный период. Это путь их совершенствования с учетом развития фтизиатрической науки - от самостоятельного использования искусственного пневмоторакса и пневмоперитонеума до применения этих методик в комплексном лечении туберкулеза органов дыхания в период развития химиотерапии заболевания. Изменились подходы к хирургическому вмешательству у детей и подростков при туберкулезе органов дыхания — это теперь тоже является частью комплексного подхода при лечении заболевания. Дальнейшее развитие технологий для решения этой проблемы актуально, т. к. расширяются возможности повышения эффективности лечения туберкулеза у детей и подростков.

КОЛЛАПСОТЕРАПИЯ – ПЕРВАЯ ИНВАЗИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ЛЕЧЕНИИ ТУБЕРКУЛЕЗА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Первое указание на то, что спадение легкого может благоприятно влиять на течение туберкулезного процесса, относится еще к XVII в. Джорджо Бальиви (врач из Хорватии) сообщил о случаях излечения чахотки после проникающих ранений грудной стенки. В 1822 г. ливерпульский физиолог Карсон указал, что заживлению легочных гнойников (к которым он причислял и каверны) препятствует растянутое

состояние легких и что вскрытие плевральной полости и связанное с ним спадение легкого должно благоприятно отразиться на больном легком. Идея Карсона не вызвала интереса у клиницистов и была забыта [1].

Через 60 лет после работ Карсона, в 1882 г., итальянский врач Карло Форланини впервые ввел в практику лечения легочного туберкулеза искусственный пневмоторакс (ИП). Он опубликовал ряд работ, в которых предлагал лечить односторонний легочный туберкулез образованием ИП [2]. Однако длительное время эта операция не имела широкого распространения и использовалась только узким кругом учеников Форланини. В 1898 г. американский хирург Морфи наложил ИП нескольким больным путем плевротомии. Л. Брауэр в 1906 г. предложил методику разреза для наложения ИП. Saugmann в 1904 г. предложил пункционный метод наложения ИП и ввел в аппарат для ИП наиболее важную часть - манометр, который дал возможность более совершенно проводить операцию. Метод прокола иглой грудной стенки стал единственным для введения газа с лечебной целью в плевральную полость [1, 3, 4].

В России впервые ИП применил А.Я. Штернберг в Петербурге в 1907 г., им же написано руководство по ИП, изданное в 1921 г. [1]. ИП прочно занял ведущее место в терапии туберкулеза. Была отмечена высокая эффективность этого метода в лечении деструктивных процессов [5, 6].

В России начало введения ИП в практику лечения детского туберкулеза относится к 1912 г. У старших детей операция проводилась без особого труда и переносилась ими хорошо. Результаты лечения были неоднозначными от полного выздоровления до прогрессирования со смертельным исходом. Для лечения ИП были взяты тяжелые деструктивные формы (отчет детского санатория «Белая ромашка» за 1912-1913 гг.). Тогда же возник вопрос о более правильном отборе случаев и раннем лечении. В 1920 г. Хармс подробно разобрал показания к ИП у детей и определенно высказывался за показания к операции при ранних, начальных формах туберкулеза. В 1924 г. Элиасберг и Кан обобщили результаты ИП у 125 детей старше 10 лет (с 1914 по 1924 г.). Даже в случаях неполноценного ИП, ограниченного сращениями, наблюдалось улучшение состояния и задержка прогрессирования [7].

Одним из первых в Советском Союзе в 1924 г. начал применять пневмоторакс у детей В.Д. Маркузон в показательном санатории Наркомздрава (ныне детскоподростковая клиника ФГБНУ «ЦНИИТ»). Дети хорошо переносили лечебный пневмоторакс, у них исчезали МБТ в мокроте, закрывались каверны. В 1935 г. Н.О. Василевичем описаны отдаленные результаты лечения, прослеженные в течение 10 лет. которые доказали несомненную эффективность этого метода и обнаружили возможность и необходимость расширения показаний для применения ИП. В 30-е гг. прошлого века область применения коллапсотерапии у детей расширяется путем введения в практику новой операции – пережигание спаек [7, 8].

Метод торакокаустики был разработан шведским хирургом Христианом Якобеусом, который применил для осмотра плевральной полости оптический прибор торакоскоп. В 1912 г. Якобеус, введя в плевральную полость, кроме торакоскопа, второй инструмент – гальванокаутер, произвел пережигание плевральных сращений.

Впервые операция торакокаустики по Якобеусу в СССР была произведена К.Д. Есиповым в 1929 г. В детской клинике Центрального туберкулезного института Н.Г. Стойко и Т.Н. Хрущева проводили операцию пережигания спаек в плевральной полости с 1933 г. Анализ полученных результатов показал, что операция пережигания спаек должна проводиться как можно раньше, после наложения ИП. Раннее распознавание наличия спаек и их устранение повышают эффективность коллапсотерапии [9].

В 1946 г. Л.К. Богуш впервые в мире выполнил операцию - торакокаустику с гидравлической препаровкой в своей оригинальной методике - у 12-летней девочки с неэффективным пневмотораксом. Однако эффективность указанных операций не превышала 60% [10].

В 1930 г. для лечения легочного туберкулеза был применен пневмоперитонеум (A. Benyai). Пневмоперитонеум показан также в тех случаях, когда невозможно наложение ИП [9, 11].

В 50-е гг. длительность пневмоперитонеума как самостоятельного вмешательства была сопоставима с длительностью ИП, определяемой обычно не менее чем 2-3-летним сроком. На современном этапе оптимальной продолжительностью поддержания ПП, кроме фибрознокавернозной формы туберкулеза, считают 5–8 мес. Педиатры также начинают применять ПП в середине прошлого века, чаще как дополнительное вмешательство, особенно при показаниях к двустороннему коллапсу [12].

Активное применение коллапсотерапии в педиатрической практике закончилось в середине 60-х гг. прошлого века.

КОЛЛАПСОТЕРАПИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИКЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Возрождение интереса к коллапсотерапии отмечено с середины 90-х гг. прошлого века, когда ситуация с лекарственно-устойчивым туберкулезом приняла размеры эпидемии и значительно ограничила возможности химиотерапии для эффективного лечения. Методы коллапсотерапии стали вновь активно использоваться в лечении, прежде всего взрослых больных легочным туберкулезом, в т. ч. с устойчивостью МБТ к противотуберкулезным препаратам [12-15].

Исторический опыт по применению коллапсотерапии вернулся в практическую медицину с новыми подходами к его использованию. Потребовалась разработка методов контроля формирования ИП и торакокаустики на новом научно-практическом уровне.

В 2006 г. Р.Б. Амансахедовым предложена методика выявления спаечного процесса в плевральной полости при ИП с помощью полипозиционной компьютерной томографии. В качестве методики для динамического наблюдения за объемом газового пузыря при ИП предложена цифровая рентгенография [16, 17].

Д.Б. Гиллером предложены новые подходы к хирургическому сопровождению ИП. Использование видеоторакоскопии с применением нового устройства для рассечения плевральных сращений позволило значительно повысить эффективность ИП и снизить частоту осложнений торакокаустики [18, 19].

О применении коллапсотерапии во фтизиатрии детского возраста в настоящее время есть единичные работы, касающиеся пациентов подросткового возраста с деструктивным туберкулезом легких. В последние годы коллапсотерапия (пневмоперитонеум) используется чаще у ряда пациентов этой возрастной группы в послеоперационном периоде или при установке бронхоблокатора [20, 21].

Применение эндобронхиального клапана - новый метод создания лечебной гиповентиляции и ателектаза в пораженном участке легкого с сохранением дренажной функции блокированного бронха и полости деструкции [22]. Во фтизиатрии эта технология открыла новую страницу использования коллапсотерапии при лечении пациентов с деструктивным туберкулезом легких, в т. ч. при устойчивости МБТ к противотуберкулезным препаратам. Ее успешное применение позволяет избежать хирургического вмешательства или сделать его более щадящим [21, 23]. Технология проведения клапанной бронхоблокации (КББ) и оценка ее эффективности представлены в Федеральных клинических рекомендациях по использованию метода клапанной бронхоблокации в лечении туберкулеза легких и его осложнений 2015 г. В научных публикациях достаточно широко представлен опыт применения этого метода в комплексном лечении туберкулеза у взрослых пациентов [24, 25].

В детско-подростковой группе населения опыт применения клапанной бронхоблокации насчитывает единичные случаи, научных исследований по этому направлению нет, публикации единичные. В то же время, прежде всего у подростков, возникают ситуации, требующие применения этой методики. Это деструктивные, часто двусторонние процессы, когда исчерпаны терапевтические возможности для закрытия полостей распада. Возможность использования клапанной бронхоблокации как малоинвазивной методики для закрытия полостей распада у подростков может уменьшить показания для хирургического лечения как метода с высоким уровнем травматичности [21].

Если сведения о благотворном влиянии и применении ИП у детей и подростков относятся к самому началу прошлого века, то о хирургическом лечении туберкулеза легких у детей и подростков первые сообщения относятся к 30-м гг. ХХ в.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ В ПРАКТИКЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТУБЕРКУЛЕЗА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

С 1933 г. в Центральном НИИ туберкулеза МЗ СССР начали проводить операции на диафрагмальном нерве. торакоскопии, торакокаустики [7]. С 40-х гг. – дренирование нижнедолевых каверн, нижние торакопластики с резекцией трех ребер. Все операции выполняли под местной анестезией [26].

Резекции легких у детей и подростков начали успешно применяться с начала 50-х гг. прошлого века. В 1955 г. Л.К. Богуш впервые успешно выполнил нижнюю лобэктомию у 12-летней пациентки с ФКТ легких под наркозом. Разработанные им методы хирургического лечения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков значительно отличались от методов, применяемых у взрослых [26]. От хирургов требовались знания возрастных особенностей топографической анатомии органов грудной клетки, физиологии дыхания и сердечной деятельности детского организма. Основными условиями операций у детей являлись исключительно щадящая техника с минимальной кровопотерей и сокращение длительности наркоза [10]. Дети и подростки хорошо переносили пульмонэктомии и лобэктомии, у них быстрее, чем у взрослых, отмечалось восстановление дыхательной функции [26].

Научные публикации, освещающие вопросы показаний, техники, а также результаты хирургического лечения туберкулеза у детей и подростков малочисленны и относятся в основном к 60–70-м гг. прошлого века. Большой вклад в решение этой проблемы внесли работы выдающихся ученых: М.Л. Шелутко, Л.К. Богуша, М.И. Перельмана, И.В. Огай, И.М. Слепухи, А.А. Эртли, З.Г. Басиева [19].

В методических указаниях 80-х гг. по лечению легочного туберкулеза показания к оперативному вмешательству у взрослых больных и больных детско-подростковой группы не имели различий: если к 6 мес. химиотерапии не обнаруживается тенденции к уменьшению каверн, ставился вопрос о хирургическом вмешательстве, обычно резекции пораженных сегментов. Дополнительным показанием к операции служили неустранимые токсико-аллергические реакции на антибактериальные препараты.

По данным В.А. Фирсовой и др., операции по поводу туберкулеза у детей и подростков показаны в случаях торпидного течения процесса при отсутствии эффекта от антибактериальной терапии. Целью такого подхода к показаниям для хирургического лечения является необходимость удаления длительно не заживающих полостей, а также патологически измененных участков легкого (сегмент, доля) с посттуберкулезным пневмосклерозом на месте бывших ателектатически-пневмонических процессов или специфических изменений. Своевременное

применение оперативных вмешательств у детей на фоне химиотерапии приводит в большинстве случаев к полному клиническому излечению [8].

В работе 2004 г. Л.А. Митинской отражена эффективность лечения детей с деструктивным туберкулезом: закрытие полостей распада легочной ткани в результате химиотерапии достигнуто в 77% случаев. Применение хирургических методов лечения позволило повысить этот показатель до 93% [27].

В зарубежной литературе описаны единичные случаи хирургических вмешательств при туберкулезе органов дыхания у детей [28]. В последнее десятилетие международные эксперты и ВОЗ уделяют пристальное внимание проблеме диагностики и лечения туберкулеза у детей и подростков 1 . Однако следует отметить, что в изданных ВОЗ рекомендациях по лечению туберкулеза у детей коллапсотерапия и хирургия не рассматриваются как способы лечения туберкулеза.

В нашей стране в настоящее время хирургическое вмешательство при туберкулезе органов дыхания у детей и подростков по показаниям является частью комплексного подхода при лечении заболевания. Прежде всего это обусловлено тем, что в Российской Федерации остается значительной (45,8% в 2019 г.) доля детей и подростков больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) МБТ. У этой группы пациентов к окончанию основного курса химиотерапии полости распада легочной ткани сохраняются у 22,0% впервые выявленных и у 60,6% больных, поступивших на повторное лечение. Помимо деструктивного туберкулеза легких, операции показаны в случаях развития эмпиемы плевры, туморозной формы туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов (ТВГЛУ), туберкулем [19, 20].

Совершенствование показаний, тактики, техники хирургического лечения, послеоперационного ведения пациентов детского и подросткового возрастов с туберкулезом органов дыхания – актуальная проблема, требующая решения на основе новых технологий и с учетом опыта их применения у взрослых пациентов.

Решение о необходимости проведения операции должно приниматься совместно фтизиатрами, педиатрами и хирургами для определения показаний, сроков оперативного вмешательства, решения вопроса о наблюдении и специфическом лечении в послеоперационном периоде. Адаптированных на детский и подростковый возраст сроков проведения оперативного вмешательства в директивных документах нет. В работах 70-х гг. оперативные вмешательства рекомендовалось проводить после 9-12 мес. химиотерапии [8]. Однако есть мнение, что при деструктивных процессах должно быть как минимум два алгоритма:

¹ Руководство по лечению туберкулеза у детей, для национальных программ борьбы с туберкулезом. ВОЗ. 2006. 51 с. Режим доступа: http://programma.x-pdf. ru/16yuridicheskie/227316-1-rukovodstvo-lecheniyu-tuberkuleza-detey-dlya-nacionalnihprogramm-borbi-tuberkulezom-vsemirnaya-organizaciya-zdravoohr.php; Туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя у детей и подростков в Европейском регионе ВОЗ. Экспертное мнение. ВОЗ. 2020. Режим доступа: https://apps. who.int/iris/bitstream/handle/10665/331888/9789289054966-rus.pdf; PIPELINE REPORT 2019, Pediatric Tuberculosis Diagnosis, Treatment, and Prevention. Available at: https:// www.treatmentactiongroup.org/wp-ontent/uploads/2019/09/pipeline_tb_pediatrics_2019. pdf; WHO Consolidated Guidelines on Tuberculosis, Module 4: Treatment - Drug-Resistant Tuberculosis Treatment. 2020. 132 p. Available at: https://www.who.int/publications/i/ item/9789240007048.

для пациентов с впервые выявленным заболеванием и для пациентов, поступивших на повторное лечение [19].

Современные технологии и своевременное хирургическое лечение туберкулеза у детей и подростков позволяют предотвратить развитие осложнений, сократить длительность химиотерапии и пребывания детей в клинике [29, 30].

Так, в 2005 г. в хирургической клинике ЦНИИТ РАМН разработаны и внедрены в практику видеоассистентторакоскопические (ВАТС) операции на легких из миниинвазивных доступов [18]. Применение малоинвазивных доступов под контролем видеоторакоскопии в лечении туберкулеза органов дыхания у детей и подростков существенно снизило риск операции и повысило непосредственную эффективность хирургического лечения. Для выделения легкого из сращений, выполнения гемостаза и плевродеза используется электро- и аргоноплазменная коагуляция, для обработки отдельных очагов в легочной ткани – высокоэнергетический СО₂-лазер [19].

На современном этапе развития фтизиохирургии и фундаментальных наук широко разрабатываются новые технологии, сочетающиеся со всеми видами операций: технологии энергетического воздействия на туберкулезный очаг, используются новые материалы [30]. За последние годы накоплен значительный опыт в определении показаний к различным видам хирургических вмешательств с учетом формы, фазы и распространенности туберкулезного процесса. Для каждой из этих операций определены конкретные показания, зачастую методики комбинируют друг с другом, что позволяет добиться полного удаления патологических изменений в легких [20, 30].

У детей и подростков проводятся все виды операций, в т. ч. используются и новые технологии.

Наиболее часто у детей старше 12 лет и подростков используются резекционные вмешательства на легких. Операция выполняется из бокового мини-доступа под контролем видеостойки. Использование малоинвазивной технологии позволяет расширить показания к оперативному лечению, сократить интервал между операциями при этапном хирургическом лечении. Радикальность операции увеличивается при использовании высокоэнергетического СО₂-лазера для испарения очагов, располагающихся вне зоны основной резекции [20, 30].

При проведении пульмонэктомии (плевропульмонэктомии) у детей старшего возраста и подростков успешно, как и у взрослых пациентов, применяется разработанная и запатентованная в отделе хирургии ФГБНУ «ЦНИИТ» оригинальная методика плевризации культи главного бронха с целью профилактики бронхоплевральных осложнений. Для предотвращения резкого смещения сердца и магистральных сосудов после пульмонэктомии в сторону удаленного легкого (синдром смещения) путем ушивания создается дупликатура медиастинальной плевры, препятствующая смещению органов средостения и формированию легочной грыжи. Применение этой методики позволяет снизить риск несостоятельности культи главного бронха и свищей при удалении легкого за счет коагуляции слизистой, стерильной грануляционной репарации линии

шва со стороны слизистой и плевризации культи главного бронха (патент RU 2596724 C1 от 23.07.2015). Представляет интерес способ лечения постпневмонэктомического синдрома, в т. ч. и в подростковом возрасте, с подшиванием к переднему средостению на максимальной площади сетчатого пропиленового импланта, предложенный хирургами ФГБНУ «ЦНИИТ» (патент RU 2701772 C1 от 09.10.2018). Способ позволяет уменьшить риск инфицирования зоны медиастинопластики, обеспечить стойкое устранение медиастинальной грыжи.

Особенностью плеврэктомий, лечения эмпиемы плевры в настоящее время является также использование видеоассистированной техники, электро- и аргоноплазменной коагуляции и плевродеза, испарение туберкулезных очагов и осумкованной плевры высокоэнергетическим CO₂-лазером [19, 30].

Операция удаления внутригрудных лимфатических узлов (ВГЛУ) выполняется также из бокового мини-доступа под контролем видеостойки. Особенность операции удаление ВГЛУ вместе с капсулой. Если выделение капсулы сопряжено с высоким риском повреждения жизненно важных структур (крупные сосуды, стенка бронхов), капсула удаляется частично, содержимое лимфатического узла эвакуируется, оставшийся участок капсулы обрабатывается электрокаутером [19, 30].

Применение инвазивных технологий в лечении туберкулеза органов дыхания у детей и подростков - значимая часть комплекса мероприятий, направленных на излечение заболевания. Современные технические возможности и методические подходы позволяют повысить эффективность лечения туберкулеза у детей и подростков с наиболее тяжелыми формами заболевания, качество жизни, а также обеспечить их полноценное участие в жизни общества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инвазивные технологии в комплексном лечении туберкулеза у детей и подростков не только часть истории, в которой представлена возможность их применения в лечении туберкулеза в доантибактериальном периоде, но и этапы их дальнейшего совершенствования, в т. ч. в сочетании с современной химиотерапией. Обзор литературы свидетельствует о том, что нет старых методик, есть идея и возможности ее реализации на качественно новом техническом и методологическом уровне. Очевидно, что современные инвазивные методики в комплексе с новыми технологиями химиотерапии туберкулеза обеспечивают высокую эффективность лечения заболевания, повышают качество жизни, в ряде случаев дают шанс на жизнь, в т. ч. и в детскоподростковой группе населения. Необходимо дальнейшее развитие, совершенствование и внедрение инвазивных технологий с учетом смещения проблем в лечении туберкулеза, прежде всего с МЛУ/ШЛУ МБТ на детский и подростковый возраст, что позволит компенсировать недостаточную эффективность консервативной химиотерапии.

> Поступила / Received 21.06.2021 Поступила после рецензирования / Revised 20.08.2021 Принята в печать / Accepted 21.08.2021

Список литературы

- 1. Штернберг А.Я. Искусственный пневмоторакс при туберкулезе легких. Л.: журнал «Здравоохранение»: 1929. 135 с. Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01009253607.
- Mazzarello P. A Physical Cure for Tuberculosis: Carlo Forlanini and the Invention of Therapeutic Pneumothorax. Appl Sci. 2020;10(9):3138. https://doi.org/10.3390/app10093138.
- 3. Мишин В.Ю. Завражнов С.П., Митронин А.В., Григорьев Ю.Г. Фтизиатрия. М.: ГЭОТАР-Медиа: 2015, 520 с.
- Михайлов Ф.А. Теория и практика лечебного пневмоторакса. М.: Медгиз: 1952. 347 с. Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01005842381.
- Пилипчук Н.С. Коллапсохирургия туберкулеза легких. Киев: Госмедиздат; 1960. 162 с. Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01006465051.
- Равич-Щербо В.А. Искусственный пневмоторакс при легочном туберкулезе. М.; 1948. Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01006012628.
- Лебедева З.А., Рабухин А.Е (ред.). Проблемы терапии туберкулеза. М.; 1944. Т. 1, с. 61–78. Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199 000009 005153081.
- Фирсова В.А. Туберкулез у подростков. М.; 2010. 209 с. Режим доступа: https://bookmix.ru/book.phtml?id=330513
- Хоменко А.Г. (ред.). Туберкулез: руководство по внутренним болезням. М.: Медицина; 1996. 493 с. Режим доступа: https://www.booksmed.com/ ftiziatriya/315-tuberkulez-xomenko-prakticheskoe-rukovodstvo.html.
- 10. Огай И.В. Роль Л.К. Богуша в развитии хирургического лечения туберкулеза и другой патологии органов дыхания у детей и подростков. Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2006;(2):14-16. Режим доступа: https://dlib.eastview.com/browse/doc/9346411.
- 11. Похитонова М.П. Клиника, лечение и профилактика туберкулеза у детей. M.; 1965. 302 c.
- 12. Винник Л.А. Современная газовая коллапсотерапия туберкулеза легких. Астрахань: 1999. 38 с. Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01000616737.
- 13. Васильева И.А., Кузьмина Н.В., Ерохин В.В. Коллапсотерапия в комплексном лечении больных деструктивным туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью возбудителя. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014. 237 с.
- 14. Чуканов В.И., Мишин В.Ю., Сигаев А.Т., Васильева И.А., Осадчая О.А., Перфильев А.В. и др. Эффективность искусственного пневмоторакса в лечении больных с множественной лекарственной устойчивостью микобактерий. Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2004;81(8):22-24. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34402293.
- 15. Мотус И.Я., Скорняков С.Н., Кильдюшева Е.И., Егоров Е.А., Савельев А.В., Залетаева Г.Е. Искусственный пневмоторакс в лечении деструктивного туберкулеза легких, осложненного лекарственной устойчивостью возбудителя. Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2005;82(12):22-26. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41601327.
- 16. Амансахедов Р.Б., Демихова О.В., Перфильев А.В., Эргешов А.Э., Глазкова Н.А., Карпов С.С., Легеза С.М. Цифровая рентгенография мониторинге коллапсотерапии у больных деструктивным туберкулезом легких. Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2008;85(10):25-28. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=33602540.
- 17. Амансахедов Р.Б., Сигаев А.Т., Демихова О.В., Эргешов А.Э., Перфильев А.А., Глазкова Н.А. Значение компьютерной томографии в выявлении спаечного

- процесса у больных деструктивным туберкулезом легких при искусственном пневмотораксе. Туберкулез и болезни легких. 2011:88(4):30. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=16494798.
- 18. Гиллер Д.Б., Огай И.В., Мартель И.И. Первый опыт применения видеоторакоскопии при операциях у детей и подростков по поводу туберкулеза органов дыхания. РМЖ. 2007;(3):5-8. Режим доступа: http://elib.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=164934.
- 19. Гиллер Д.Б. (ред.). Хирургия туберкулеза у детей. М.: Альди-Принт; 2016. 456 с. Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01008769641.
- 20. Гиллер Д.Б., Марель И.И., Елинелис И.И., Короев В.В., Кесаев О.Ш., Гиллер Б.Д., Щербакова Г.В. Хирургическое лечение туберкулезной эмпиемы плевры у детей. Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. 2019;(8):22 - 28. https://doi.org/10.17116/hirurgia201908122.
- 21. Овсянкина Е.С., Ловачева О.В., Панова Л.В., Хитева А.Ю., Полуэктова Ф.А. Клапанная бронхоблокация в комплексном лечении туберкулеза органов дыхания у подростка. Туберкулез и болезни легких 2016;94(6):43-46. https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-6-43-46.
- 22. Левин А.В., Цеймах Е.А., Зимонин П.Е. Применение клапанной бронхоблокации при осложненном туберкулезе легких. 2-е изд., доп, и перераб. Барнаул; 2008. 24 с. Режим доступа: http://medlung.ru/downloads/ manuals/medlung.pdf.
- 23. Поркулевич И.И., Сагалбаева Г.Ж. Клапанная бронхоблокация в комплексном лечении больных туберкулезом органов дыхания. Вестник молодого ученого. 2015;8(1):16-21. Режим доступа: https://www.elibrary. ru/item asn?id=23823391
- 24. Ловачева О.В., Шумская И.Ю., Багдасарян Т.Р., Амансахедов Р.Б., Сивокозов И.В., Туровцева Ю.В. Клапанная бронхоблокация в лечении туберкулеза у больного с резекцией легких. Туберкулез и болезни легких. 2015;(6):89-90. Режим доступа: https://www.tibl-journal.com/ iour/article/view/566.
- 25. Ловачева О.В., Багиров М.А., Багдасарян Т.Р., Красникова Е.В., Шергина Е.А., Грицай И.Ю. Применение эндобронхиальных клапанов и экстраплевральной пломбировки для лечения двусторонних гигантских каверн у боль ных туберкулезом легких с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя. *Туберкулез и болезни легких*. 2017;95(9):60-67. https://doi. org/10.21292/2075-1230-2017-95-9-60-67.
- 26. Богуш Л.К. (ред.). Хирургическое лечение туберкулеза легких. М.: Медицина; 1979. 285 с. Режим доступа: https://mirlib.ru/kniqi/ zdorovie/192648-hirurgicheskoe-lechenie-tuberkuleza-legkih.html.
- 27. Митинская Л.А. Туберкулез у детей. М.: Кудесники; 2004. 196 с.
- 28. Loizzi M., De Palma A., Pagliarulo V., Loizzi D., Sollitto F. Pulmonary infections of surgical interest in childhood. Thorac Surg Clin. 2012;22(3):387-401. https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2012.04.005.
- 29. Мартель И.И., Гиллер Д.Б., Токаев К.В., Огай И.В., Глотов А.А., Ениленис И.И. и др. Хирургия туберкулеза органов дыхания у детей и подростков. Туберкулез и болезни легких. 2011;88(5):43. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16453227
- 30. Эргешов А.Э., Овсянкина Е.С., Губкина М.Ф. Туберкулез органов дыхания у детей и подростков. М.: Галлея-Принт; 2019. 524 с. Режим доступа: https://search.rsl.ru/ru/record/01009546205.

References

- 1. Shternberg A.Ya. Artificial pneumothorax in pulmonary tuberculosis. Leningrad: Zhurnal "Zdravookhraneniye"; 1929. 134 p. (In Russ.) Available at: https://search.rsl.ru/ru/record/01009253607.
- Mazzarello P. A Physical Cure for Tuberculosis: Carlo Forlanini and the Invention of Therapeutic Pneumothorax. Appl Sci. 2020;10(9):3138. https://doi.org/10.3390/app10093138.
- Mishin V.Yu. Zavrazhnov S.P., Mitronin A.V., Grigoryev Yu.G. Phthisiology. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 520 p. (In Russ.)
- Mikhaylov F.A. Theory and practice of artificial pneumothorax. Moscow: Medqiz; 1952. 347 p. (In Russ.) Available at: https://search.rsl.ru/ru/ record/01005842381.
- Pilipchuk N.S. Collapse therapy of pulmonary tuberculosis. Kiev: Gosmedizdat; 1960. 162 p. (In Russ.) Available at: https://search.rsl.ru/ru/ record/01006465051.
- Ravich-Shherbo V.A. Artificial pneumothorax in pulmonary tuberculosis. Moscow; 1948. (In Russ.) Available at: https://search.rsl.ru/ru/record/01006012628.
- Lebedeva Z.A., Rabuhin A.E. (eds.). Problems of Tuberculosis Therapy. Moscow: 1944. Vol. 1, pp. 61-78. (In Russ.) Available at: https://rusneb.ru/ catalog/000199_000009_005153081.
- Firsova V.A. Tuberculosis in adolescents. Moscow; 2010. 209 p. (In Russ.) Available at: https://bookmix.ru/book.phtml?id=330513.
- Homenko A.G. (ed.). Tuberculosis: a guide to internal medicine. Moscow: Meditsina; 1996. 493 p. (In Russ.) Available at: https://www.booksmed. com/ftiziatriya/315-tuberkulez-xomenko-prakticheskoe-rukovodstvo.html.

- 10. Ogay I.V. The role of L.K. Bogush in the development of surgical treatment of tuberculosis and other respiratory pathology in children and adolescents. Problemy tuberkuleza i boleznei legkikh = Problems of Tuberculosis and Lung Disease. 2006;(2):14-16. (In Russ.) Available at: https://dlib.eastview.com/browse/doc/9346411.
- 11. Pohitonova M.P. Clinical aspects, treatment and prevention of tuberculosis in children. Moscow; 1965. 302 p. (In Russ.)
- Vinnik L.A. Modern Collapse Therapy for Pulmonary Tuberculosis. Astrahan'; 1999. 38 p. (In Russ.) Available at: https://search.rsl.ru/ru/record/01000616737.
- 13. Vasileva I.A., Kuzmina N.V., Erohin V.V. Collapse therapy in the complex treatment of patients with destructive pulmonary tuberculosis with drug-resistant pathogen. Moscow: GEOTAR-Media; 2014. 237 p. (In Russ.)
- 14. Chukanov V.I., Mishin V.Yu., Sigayev A.T., Vasilyeva I.A., Osadchaya O.A., Perfilyev A.V. et al. Efficacy of artificial pneumothorax in the treatment of patients with multidrug-resistant mycobacteria. Problemy tuberkuleza i boleznei legkikh = Problems of Tuberculosis and Lung Disease. 2004;81(8):22-24. (In Russ.) Available at: https://www.elibrary.ru/contents. asp?id=34402293.
- 15. Motus I.Ya., Skornyakov S.N., Kildyusheva E.I., Yegorov E.A., Savelyev A.V., Zaletayeva G.E. Artificial pneumothorax in the treatment of destructive pulmonary tuberculosis complicated by drug-resistant pathogen. Problemy tuberkuleza i boleznei legkikh = Problems of Tuberculosis and Lung Disease. 2005;82(12):22-26. (In Russ.) Available at: https://www.elibrary.ru/item. asp?id=41601327.

- 16. Amansakhedov R.B., Demikhova O.V., Perfilyev A.V., Ergeshov A.E., Glazkova N.A., Karpov S.S., Legeza S.M. Digital radiography monitoring of collapse therapy in patients with destructive pulmonary tuberculosis. Problemy tuberkuleza i boleznei leakikh = Problems of Tuberculosis and Luna Disease. 2008:85(10):25-28. (In Russ.) Available at: https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=33602540.
- Amansakhedov R.B., Sigayev A.T., Demikhova O.V., Ergeshov A.E., Perfilyev A.A., Glazkova N.A. Value of CT in the detection of adhesions in patients with destructive pulmonary tuberculosis with an artificial pneumothorax. Tuberkulez i bolezni legkih = Tuberculosis and Lung Diseases. 2011;88(4):30. (In Russ.) Available at: https://elibrarv.ru/item.asp?id=16494798.
- 18. Giller D.B., Ogay I.V., Martel I.I. First experience with video-assisted thoracoscopy in children and adolescents with respiratory tuberculosis. RMZh = RMJ. 2007;(3):5-8. (In Russ.) Available at: http://elib.fesmu.ru/elib/Article. aspx?id=164934.
- 19. Giller D.B. (ed.). Surgery for tuberculosis in children. Moscow: Aldi-Print; 2016. 456 p. (In Russ.) Available at: https://search.rsl.ru/ru/ record/01008769641
- 20. Giller D.B., Martel I.I., Enilenis I.I., Koroev V.V., Kesayev O.Sh., Giller B.D., Shcherbakova G.V. Surgical treatment of tuberculous empyema in children. Zhurnal imeni N.I. Pirogova = Pirogov Journal of Surgery. 2019;(8):22–28. (In Russ.) https://doi.org/10.17116/hirurgia201908122.
- 21. Ovsyankina E.S., Lovacheva O.V., Panova L.V., Khiteva A.Yu., Poluehktov F.A. Valve bronchial block in the integrated treatment of respiratory tuberculosis in the adolescent. Tuberkulez i bolezni legkih = Tuberculosis and Lung Diseases. 2016;94(6):43-46. (In Russ.) https://doi.org/10.21292/2075-1230-2016-94-6-43-46.
- Levin A.V., Tseimakh E.A., Zimonin P.E. Application of valvular bronchial blocking in complicated pulmonary tuberculosis. Barnaul; 2008. 24 p. (In Russ.) Available at: http://medlung.ru/downloads/manuals/medlung.pdf.

- 23. Porkulevich N.I., Sagalbaeva GJ The valve bronchial blockage in a complex treatmentof pulmonary tuberculosis. Vestnik molodogo uchjonogo = Journal of Young Scientist. 2015;8(1):16-21. (In Russ.) Available at: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23823391.
- 24. Lovacheva O.V., Shumskaya I.Yu., Baqdasaryan T.R., Amansakhedov R.B., Sivokozov I.V., Turovtseva Yu.V. Valvular bronchoblocking in the treatment of tuberculosis in a patient with lung resection. Tuberkulez i bolezni legkih = Tuberculosis and Lung Diseases. 2015;(6):89-90. (In Russ.) Available at: https://www.tibl-journal.com/jour/article/view/566.
- 25. Lovacheva O.V., Bagirov M.A., Bagdasaryan T.R., Krasnikova E.V., Shergina E.A., Gritsay I.Yu. Use of endobronchial valves and extrapleural sealing for treatment of bilateral massive cavities in a female patient with multiple drug resistant pulmonary tuberculosis. Tuberkulez i bolezni legkih = Tuberculosis and Lung Diseases. 2017;95(9):60-67. (In Russ.) https://doi.org/10.21292/2075-1230-2017-95-9-60-67.
- 26. Bogush L.K. (ed.). Surgical treatment of pulmonary tuberculosis Moscow: Meditsina; 1979. 285 p. (In Russ.) Available at: https://mirlib.ru/knigi/ zdorovie/192648-hirurgicheskoe-lechenie-tuberkuleza-legkih.html.
- 27. Mitinskaja L.A. *Tuberculosis in Children*. Moscow: Kudesniki; 2004. 196 p. (In Russ.)
- 28. Loizzi M., De Palma A., Pagliarulo V., Loizzi D., Sollitto F. Pulmonary infections of surgical interest in childhood. Thorac Surg Clin. 2012;22(3):387-401. https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2012.04.005.
- 29. Martel I.I., Giller D.B., Tokaev K.V., Ogaj I.V., Glotov A.A., Enilenis I.I. et al. Respiratory tuberculosis surgery in children and adolescents. Tuberkulez i bolezni legkih = Tuberculosis and Lung Diseases. 2011;88(5):43. (In Russ.) Available at: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16453227.
- 30. Ergeshov A.E., Ovsyankina E.S., Gubkina M.F. Surgery of respiratory tuberculosis in children and adolescents. Moscow: Galleya-Print; 2019. 524 p. (In Russ.) Available at: https://search.rsl.ru/ru/record/01009546205.

Информация об авторах:

Овсянкина Елена Сергеевна, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, руководитель детско-подросткового отдела, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; 107564, Россия, Москва, ул. Яузская аллея, д. 2; detstvocniit@mail.ru Панова Людмила Владимировна, д.м.н., ведущий научный сотрудник детско-подросткового отдела, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; 107564, Россия, Москва, ул. Яузская аллея, д. 2; averbakh2013@yandex.ru

Information about the authors:

Elena S. Ovsyankina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Principle Scientist, Chief of the Pediatric Department, Central Research Institute of Tuberculosis; 2, Yauzskaya Alley, Moscow, 107564, Russia; detstvocniit@mail.ru

Lyudmila V. Panova, Dr. Sci. (Med.), Leading Research Fellow of the Pediatric Department, Central Research Institute of Tuberculosis; 2, Yauzskava Allev. Moscow. 107564. Russia: averbakh2013@vandex.ru