

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1813>

Эндохирургическое лечение ребенка 7 месяцев с экстралобарной секвестрацией легкого и трахеальным бронхом

Д.Б. Еремин¹, Г.Э. Гаджикеримов², А.А. Тухтаматов², А.А. Демидов²¹ Детская городская клиническая больница им. Г.Н. Сперанского, Москва, Россия;² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Согласно данным литературы, частота диагностики пороков развития легких значительно возросла за последнее десятилетие и составляет 1 : 2500–3000 новорожденных. Секвестрация легкого представляет собой аномалию развития в виде отдельного нефункционирующего фрагмента ткани легкого, не сообщающегося с бронхиальным деревом и кровоснабжаемого аортой или артерий большого круга кровообращения. Секвестрация легкого составляет 0,15–6,4 % всех пороков развития легких. В статье представлен клинический случай экстралобарной секвестрации легкого у девочки 7 мес. Ребенок поступил с жалобами на кашель, шумное, учащенное дыхание, в анамнезе — клиника гастроэзофагального рефлюкса, гастроэнтерологическая патология исключена по месту жительства. При ретроспективном анализе у данного пациента выяснено, что пренатально порок развития не выявлен. При физикальном обследовании выслушивались влажные хрипы с обеих сторон, частота дыхательных движений составляла 36 в минуту, на рентгенограмме грудной клетки картина правосторонней, верхнедолевой пневмонии. Выставлен диагноз: «Внебольничная правосторонняя, верхнедолевая пневмония, среднетяжелая форма. Стадия ДН₀₋₁». При проведении компьютерной томографии органов грудной клетки с контрастированием обнаружен врожденный порок развития — трахеальный бронх справа, экстралобарная секвестрация легкого справа. Сформулированы показания к миниинвазивному вмешательству. В ходе оперативного лечения при торакоскопии в заднем отделе гемиторакса выявлен внелегочный секвестр с питающим сосудом, исходящим от грудного отдела аорты, выполнена секвестрэктомия. В послеоперационном периоде на фоне антибактериальной, инфузионной, симптоматической терапии наблюдалась положительная динамика, ребенок выписан в удовлетворительном состоянии. У детей с длительно протекающими, рецидивирующими легочными инфекциями, без положительной динамики на фоне консервативной терапии и, особенно, при наличии респираторных нарушений на фоне нормальной температуры тела и отсутствии признаков воспаления в анализах крови необходимо исключать врожденные пороки развития дыхательных путей. Компьютерная томография с контрастным усилением и последующей 3D-реконструкцией наиболее информативный метод диагностики секвестрации легкого. В настоящее время торакоскопическая резекция отдельного нефункционирующего фрагмента легочной ткани является эффективным миниинвазивным хирургическим методом лечения.

Ключевые слова: секвестрация легкого; экстралобарная секвестрация; трахеальный бронх; клинический случай.

Как цитировать

Еремин Д.Б., Гаджикеримов Г.Э., Тухтаматов А.А., Демидов А.А. Эндохирургическое лечение ребенка 7 месяцев с экстралобарной секвестрацией легкого и трахеальным бронхом // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2024. Т. 14, № 3. С. 421–430. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1813>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1813>

Endosurgical treatment of a 7-month-old child with extralobaric sequestration of the lung and tracheal bronchus

Dmitri B. Eremin¹, Gadzhikerim E. Gadzhikerimov², Abdumazhid A. Tukhtamatov², Aleksandr A. Demidov²

¹ G.N. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia;

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ABSTRACT

Lung sequestration is a developmental anomaly in the form of a separate non-functioning fragment of lung tissue that does not communicate with the bronchial tree and is supplied with blood by the aorta or arteries of the large circulatory circle.

Lung sequestration is a developmental anomaly characterized by a separate nonfunctioning fragment of lung tissue that does not communicate with the bronchial tree and is supplied with blood by the aorta or arteries of the large circulatory circle. Lung sequestration accounts for 0.15%–6.4% of all lung malformations. This study presents a clinical case of a 7-month-old girl with extralobaric lung sequestration. The patient presented with complaints of cough; noisy, rapid breathing; and a history of gastroesophageal reflux. Gastroenterological pathology was excluded at the place of residence. During physical examination, wet wheezing was heard on both lungs, and the respiratory rate was 36 per minute. Chest X-ray showed a right-sided, upper-lobe pneumonia. Community-acquired right-sided, upper-lobe pneumonia, moderate form, was diagnosed. CT scan of the chest organs with contrast revealed a congenital malformation: tracheal bronchus and extralobar lung sequestration on the right. Indications for minimally invasive intervention were formulated. After surgical treatment, thoracoscopy showed an extrapulmonary sequester in the posterior hemithorax, with a feeding vessel from the thoracic aorta. Then, sequestrectomy was performed. In the postoperative period, positive dynamics was observed against the background of antibacterial, infusion, and symptomatic therapy. The patient was discharged in satisfactory condition. In children with long-term, recurrent lung infections, without positive dynamics against the background of conservative therapy and in the presence of respiratory disorders against the background of normal body temperature and absence of signs of inflammation in blood tests, congenital malformations of the respiratory tract should be excluded. Computed tomography with contrast enhancement and subsequent 3B reconstruction is the most appropriate method for diagnosing lung sequestration. Moreover, thoracoscopic resection of a separate nonfunctioning fragment of lung tissue is an effective minimally invasive surgical treatment method.

Keywords: lung sequestration; extralobar sequestration; tracheal bronchus; case report.

To cite this article

Eremin DB, Gadzhikerimov GE, Tukhtamatov AA, Demidov AA. Endosurgical treatment of a 7-month-old child with extralobaric sequestration of the lung and tracheal bronchus. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(3):421–430. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1813>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1813>

一例7个月大儿童肺叶外隔离和气管支气管的内外科治疗

Dmitri B. Eremin¹, Gadzhikerim E. Gadzhikerimov², Abdumazhid A. Tukhtamatov², Aleksandr A. Demidov²

¹ G.N. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia;

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

摘要

根据文献资料,肺畸形的诊断率在过去十年中显著增加,为1:25 00–3000新生儿。肺隔离是一种发育异常,表现为独立的无功能肺组织碎片,与支气管树不相连,由主动脉或大循环动脉供血。肺隔离症占有肺畸形的0.15–6.4%。本文报告了一例7个月大女孩小叶外肺隔离症的临床病例。孩子入院时主诉咳嗽、嘈杂、呼吸急促,有胃食管反流诊所病史,居住地排除胃肠病学。通过对该患者的回顾性分析,明确了产前未发现畸形。体格检查时听到两侧湿啰音,呼吸频率为每分钟 36 次,胸部 X 光片显示为右侧上叶肺炎。诊断结果为:“院外右侧上叶肺炎,中重度。DNO-1期”。在对胸部器官进行对比CT扫描时,发现了先天性畸形——右侧气管支气管,右侧肺叶外隔离。制定了微创干预的适应症。在胸腔镜手术治疗期间,在半胸后部发现肺外隔离,营养血管来自胸主动脉,并进行了隔离切除术。术后期间,在抗菌、输液、对症治疗的背景下,观察到积极的动态,患儿出院情况满意。对于患有长期、复发性肺部感染的儿童,在保守治疗的背景下没有积极的动态,特别是在体温正常且血液检查中没有炎症迹象的背景下存在呼吸系统疾病的情况下,有必要排除先天性呼吸道畸形。对比增强计算机断层扫描和随后的三维重建是诊断肺隔离症信息最丰富的方法。目前,胸腔镜下切除单个无功能肺组织碎片是一种有效的微创手术治疗方法。

关键词: 肺栓塞; 肺外栓塞; 气管支气管; 临床病例。

引用本文

Eremin DB, Gadzhikerimov GE, Tukhtamatov AA, Demidov AA. 一例7个月大儿童肺叶外隔离和气管支气管的内外科治疗. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(3):421–430. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1813>

收到: 20.05.2024

接受: 26.08.2024

发布日期: 20.09.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ

Секвестрация легкого — порок развития трахеобронхиального дерева, при котором изолированный, нефункционирующий участок легочной ткани, васкуляризируемый сосудами большого круга кровообращения или из аорты, не сообщается с основными воздухоносными структурами [1–3]. Согласно литературным данным, пороки развития легких в последние годы выявляются с частотой 1:2500–3000 новорожденных. Экстралобарная форма секвестрации (ЭЛС) составляет порядка 14–25 % случаев, а интралобарная секвестрация (ИЛС), как правило, изолированный вариант порока, встречается в 75–86 %. ЭЛС более чем в 60 % представляет сочетанную патологию с такими аномалиями легких, как бронхогенные кисты, гипоплазия, лобарная эмфизема, кисто-аденоматозная мальформация. Более редко при ЭЛС в 16 % выявляется врожденная диафрагмальная грыжа. В литературе описаны случаи сочетания ЭЛС с общим артериальным стволом, аномалиями легочных вен, декстракардией, дефектами и кистами перикарда, воронкообразной деформацией грудной клетки и мальформацией позвонков [1, 3, 4].

Сонографические признаки порока развития легких могут быть выявлены на 20–21-й неделе гестации. Однако в динамике выраженность анатомических изменений легких может уменьшаться начиная с 32-й недели пренатального периода. Своевременная диагностика после рождения ребенка с выполнением компьютерной томографии (КТ) с внутривенным контрастированием позволяет практически в 100 % верифицировать патологию трахеобронхиального дерева. Благоприятный исход хирургического лечения данной патологии в периоде новорожденности отмечается в 95 % случаев наблюдения. При водянке плода неблагоприятный исход констатируют в 5–9 %.

Трахеальный бронх (ТБ) — редкий врожденный порок развития нижних дыхательных путей, по литературным данным его распространенность составляет 0,9–3 % во всем мире. Правосторонний ТБ встречается в два раза чаще, чем левосторонний [5, 6]. I.R. Ruchonnet-Metrailler и соавт. [7] в своем исследовании отмечают, что среди 5970 детей, которым была проведена гибкая бронхоскопия, выявлено только 57 случаев ТБ (0,9 %).

Сочетанные аномалии встречаются редко. Так, в исследовании A. Al-Naimi и соавт. [8] 16 из 20 случаев выявления ТБ имели сопутствующие врожденные аномалии, такие как врожденный порок сердца (40 %), хромосомные аномалии (35 %), аномалии дыхательных путей (30 %), CHARGE-синдром (5 %) и врожденная диафрагмальная грыжа (5 %). В другом исследовании 61,5 % детей с ТБ имели сопутствующие пороки развития: пороки сердца (19,2 % — тетрада Фалло, дефект межжелудочковой перегородки, аномалии дуги аорты, транспозиция магистральных сосудов, пороки развития легочных сосудов), синдромальная ассоциация (21 % — три пациента

с синдромом Дауна и двое с синдромом CHARGE), врожденный стеноз трахеи (14 %) [8, 9].

Согласно данным литературы, секвестрация легкого и ТБ наиболее часто протекают бессимптомно и обнаруживаются случайно во время бронхоскопии или радиологического исследования. Более редко данные пороки проявляются в виде рецидивирующих пневмоний, ателектаза, стридора, свистящего дыхания и постоянного кашля [10–12]. Визуализировать ТБ позволяют бронхоскопия, КТ и магнитно-резонансная томография, тогда как ЭЛС наиболее достоверно выявляется при проведении КТ с контрастированием или магнитно-резонансная ангиография [1, 8, 9, 13].

В ресурсах открытого информационного доступа (PubMed, Clinical evidence, Centre for Evidence based medicine, National Institute for Health and Clinical Excellence, Система HINAR, SpringerLink) мы не нашли публикаций посвященных сочетанной патологии экстралобарной формы секвестрации и ТБ.

В представленном клиническом случае описано сочетание ТБ и секвестрации легкого. Редкая встречаемость данных пороков дыхательной системы, сложность дифференциальной диагностики и немногочисленные описания таких случаев у детей в отечественной и зарубежной литературе делают его изучение актуальным.

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

Девочка, 7 мес., поступила в Детскую городскую клиническую больницу им. Г.Н. Сперанского с диагнозом: «Внебольничная правосторонняя, верхнедолевая пневмония, среднетяжелая форма. Стадия ДН₀₋₁».

Из анамнеза: данные о пренатальной диагностике отсутствуют (не проводилась). Со слов родителей, у ребенка месяц назад отмечалась периодическая рвота, в связи с чем обследована по месту жительства, исключен гастроэзофагальный рефлюкс. С жалобами на кашель и шумное учащенное дыхание, без температурной реакции ребенок был доставлен бригадой скорой медицинской помощи в Детскую городскую клиническую больницу № 9 им. Г.Н. Сперанского (Москва).

При поступлении состояние средней тяжести. Кожные покровы, видимые слизистые оболочки бледно-розовые, чистые. Дыхание самостоятельное, проводится во все отделы, при аускультации влажные хрипы с обеих сторон, одышка не выражена, кашель малопродуктивный. Тоны сердца звучные, ритмичные, пульс до 130–150 уд./мин. Бригадой скорой медицинской помощи взят экспресс-тест на COVID-19 и грипп А и В типов — отрицательный. На рентгенограммах грудной клетки признаки правосторонней, верхнедолевой пневмонии. Показатели клинического и биохимического анализов крови в пределах референсных значений.

Учитывая результаты инструментальных исследований, данных анамнеза и клинического осмотра, выставлен

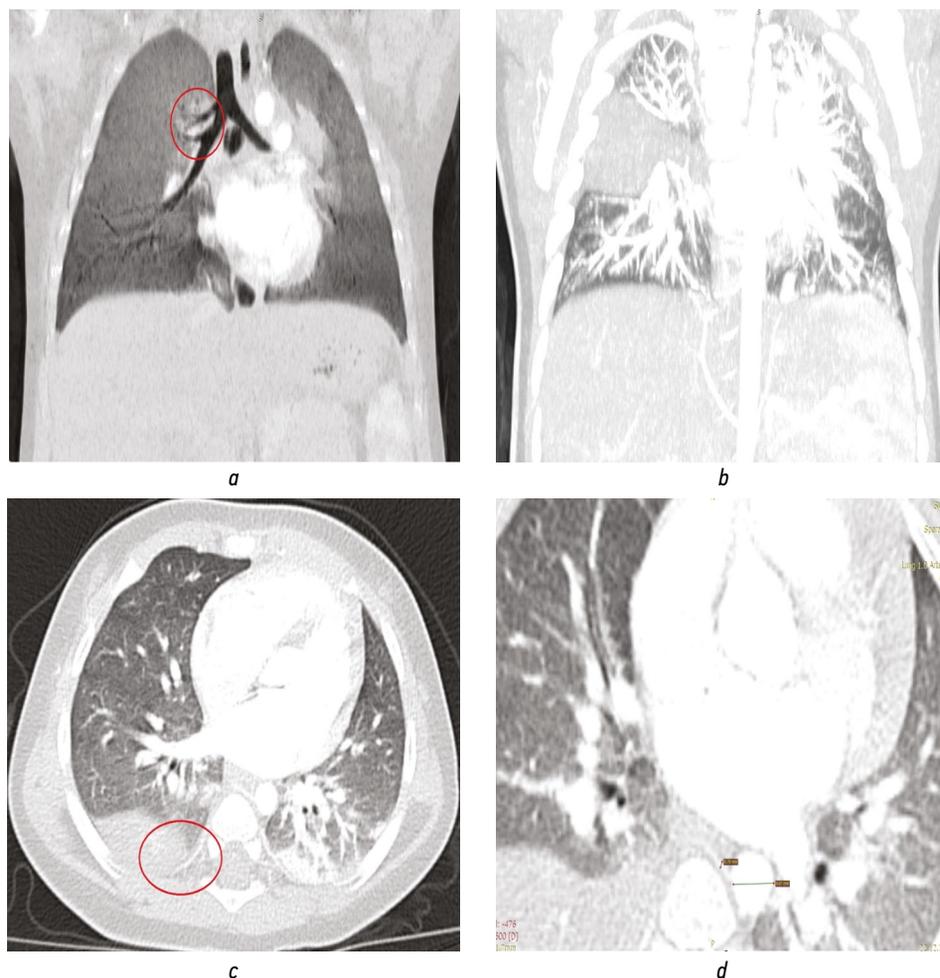


Рис. 1. Компьютерная томограмма органов грудной клетки с контрастированием: *a* — трахеальный бронх справа; *b* — участок с отсутствием легочного рисунка справа (характерный признак секвестрации легкого); *c, d* — питающий сосуд, отходящий от аорты к секвестру

Fig. 1. CT scan of the chest organs with contrasting: *a* — tracheal bronchus on the right; *b* — an area with no pulmonary pattern on the right (a characteristic sign of lung sequestration); *c, d* — a feeding vessel extending from the aorta to the sequester

диагноз: «Внебольничная правосторонняя, верхнедолевая пневмония, среднетяжелой формы. Стадия ДН₀₋₁». Назначена антибактериальная и симптоматическая терапия, на фоне проводимой терапии выполнена контрольная рентгенография грудной клетки, результаты которой соответствовали правосторонней, верхне- и нижнедолевой полисегментарной пневмонии.

Для уточнения диагноза проведено КТ органов грудной клетки с контрастированием: верифицированы ТБ справа, экстралобарная секвестрация легкого справа (рис. 1).

На основании анамнеза и данных обследования сформулированы показания к оперативному лечению торакоскопической секвестрэктомии справа.

Ход операции

Под эндотрахеальным наркозом в IV межреберье по переднеподмышечной линии установлен торакопорт 5 мм. Давление 8 мм рт. ст., поток 3,5 л/мин. Установлен

2-й торакопорт. При торакокопии в заднем отделе правого гемиторакса выявлен экстралобарный секвестр, 40×40 мм, с питающим сосудом, исходящим из грудного отдела аорты (рис. 2). Артериальный питающий сосуд выделен, клипирован двумя металлическими клипсами 5 мм. Сосуд пересечен (рис. 3). Секвестр удален. Гемостаз. Сухо. Установлен плевральный дренаж 12 Fr. Вколы ушиты. Асептические наклейки.

Послеоперационный период

За время наблюдения в отделении реанимации состояние пациента с положительной динамикой. Проводилась антибактериальная терапия: амоксициллин/клавуланат в дозе 240 мг 4 раза в сутки внутривенно капельно, амикацин в дозе 120 мг, в течение 3 дней. На следующие сутки после операции выполнена рентгенография грудной клетки — очаговые и инфильтративные тени с обеих сторон не определяются, удален плевральный дренаж. Контрольное ультразвуковое

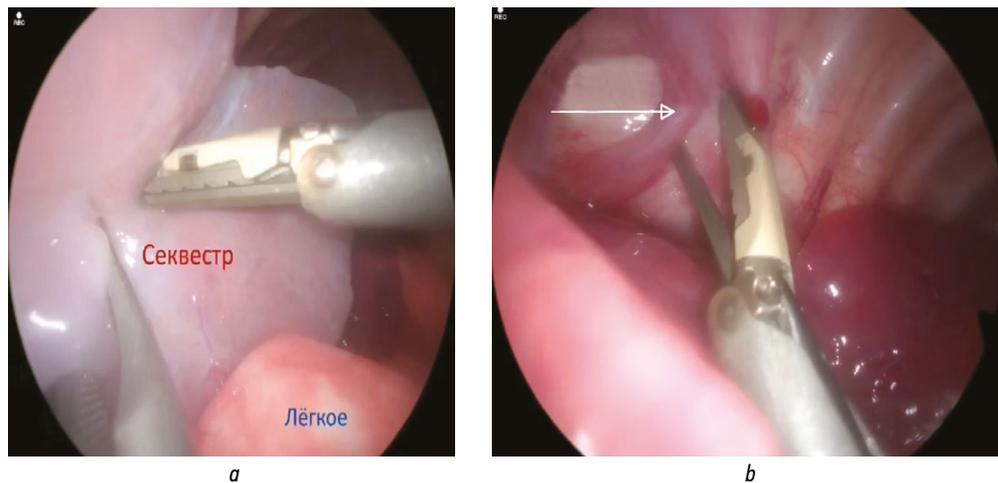


Рис. 2. Торакоскопическая картина экстралобарной секвестрации легкого: *a* — секвестр правого легкого; *b* — питающий артериальный сосуд, отходящий от аорты (стрелка)

Fig. 2. Thoracoscopic picture of extralobar sequestration of the lung: *a* — sequestration of the right lung; *b* — feeding arterial vessel extending from the aorta (arrow)

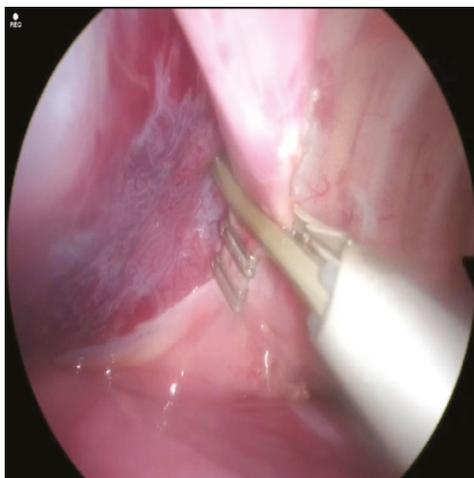


Рис. 3. Пересечение питающего сосуда (питающий сосуд клипирован двумя клипсами 5 мм)

Fig. 3. The intersection of the feeding vessel (the feeding vessel is clipped with two clips of 5 mm)

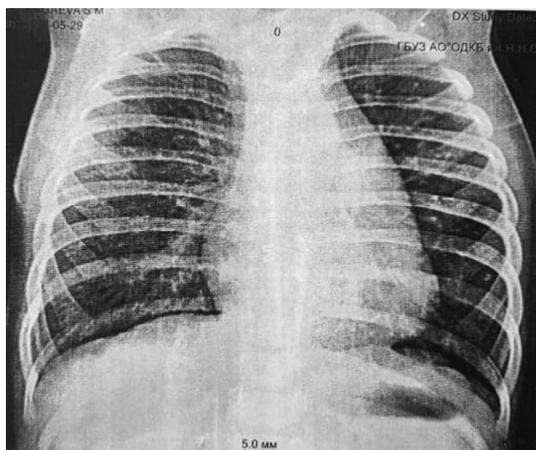


Рис. 4. Контрольная рентгенограмма грудной клетки через 1 мес. после операции — очаговые и инфильтративные тени в обеих половинах грудной клетки не выявлены

Fig. 4. Control chest X-ray one month after surgery — focal and infiltrative shadows were not detected in both halves of the chest

исследование плевральных полостей проведено на вторые послеоперационные сутки — при сканировании обоих гемитораксов свободная жидкость в заднелатеральном синусе: справа до 4,8 мм; слева не выявлена. Морфологически диагноз подтвержден по результатам исследования биопсийного материала: легочная секвестрация КАМЛ 2-й тип по Stocker.

На вторые сутки после операции состояние ребенка стабильное. Показатели клинического анализа крови в пределах возрастной нормы. Локальный статус отделяемого, гиперемии нет.

Исход

На третьи сутки после операции ребенок выписан домой в удовлетворительном состоянии. В катмнезе через 1 мес. после операции: на рентгенограмме грудной клетки в прямой проекции очаговые и инфильтративные тени в обеих половинах грудной клетки не выявлены (рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Секвестрация легкого — порок развития, представленный нефункционирующим фрагментом легочной ткани, не сообщающийся с бронхиальным деревом и кровоснабжаемый аортой или артерий большого круга кровообращения [1–3]. Частота встречаемости врожденных аномалий легких составляет от 2,2 до 6,6 %. На долю секвестрация легкого приходится 0,15–6,4 % [10, 11]. Сообщение секвестрированного участка легкого с нормальным бронхиальным деревом возникает только на фоне воспалительно-деструктивных изменений, в обычной практике воздухоносные пути секвестрированного участка не сообщаются с основными бронхами [4, 14, 15]. Дифференциально диагностическая градация секвестрации легкого, имеющая практическую

значимость, отличающую ее от других врожденных патологий, подразделяется по анатомической локализации на внутригрудную и внутрибрюшную. Структурные особенности тканевых нарушений реализуются в интралобарную секвестрацию легкого и экстралобарную форму. Внутридолевой вариант секвестрации представляет собой участок легкого, кровоснабжаемый одним или несколькими аберрантными сосудами, без собственного плеврального листка в окружении нормальной легочной ткани. Секвестрированный участок наиболее часто не имеет взаимосвязи с бронхами и ангиальными структурами (легочной артерией и венами) здорового легкого.

ЭЛС представляет собой участок легкого с изолированной висцеральной плеврой, кровоснабжаемого аберрантным сосудом, отходящим чаще от грудной или брюшной аорты, реже из системы легочной артерии. Расположение внедолевого секвестра может быть атипичным: в средостении, под диафрагмой, в толще грудной стенки, междолевых щелях, полости перикарда, на шее [10, 13, 16, 17].

При отсутствии своевременной пренатальной диагностики начиная с 20–21-й недели гестации и проведения в раннем постнатальном периоде КТ с внутривенным контрастированием выявление порока и его осложнений может вызывать определенные затруднения. Секвестрация легкого может протекать бессимптомно и выявляться случайно при рентгенологических исследованиях или может приводить к рецидивирующим легочным инфекциям. ЭЛС обычно проявляется в раннем младенчестве и проявляется в виде респираторного дистресса, цианоза и инфекционного процесса. Интралобарная секвестрация, напротив, обычно диагностируется у детей старшего возраста или у взрослых. Клинические симптомы интралобарной секвестрации отражают пневмонию или другую рецидивирующую легочную инфекцию, с характерными симптомами: рецидивирующим кашлем, лихорадкой, кровохарканьем и болью в груди. Нечасто пациенты с внутрилобарной секвестрацией могут иметь бессимптомное течение заболевания, и секвестрация выявляется случайно [18–20].

Правильная трактовка диагноза часто затруднена, особенно в амбулаторном звене, и не позволяет своевременно отличить секвестрацию легкого от деструктивной пневмонии, абсцесса, кисты, туберкулеза легкого, опухоли грудной полости. Нередко до поступления в стационар пациенты получали противовоспалительную, антибактериальную, противотуберкулезную терапию без ожидаемого положительного эффекта. В качестве первого диагностического метода, при подозрении на наддиафрагмальное новообразование, может быть рекомендовано ультразвуковое давление с доплерографией. Эхографическим признаком секвестрации легкого является наличие в грудной полости гиперэхогенного образования с отходящими от него артериями

и венами. Недостаток сонографии у взрослых пациентов состоит в низкой чувствительности, особенно когда секвестрация легкого сочетается с аденоматозной мальформацией. Наиболее информативный метод диагностики секвестрации легкого — КТ с контрастным усилением и последующей 3D-реконструкцией. КТ с 3D-реконструкцией стала лучшим неинвазивным диагностическим инструментом. Магнитно-резонансная ангиография также является разумной альтернативой [1, 17, 21, 22].

Классическим методом лечения секвестрации легкого является хирургическая резекция секвестрированной доли или сегмента путем торакотомии или торакоскопии. Легочную лобэктомию при интралобарной секвестрации или секвестрэктомию при ЭЛС, выполненные торакоскопически, можно считать методами выбора при установленной легочной секвестрации. Рекомендуется пациентам даже с бессимптомным течением во избежание инфицирования и прогрессирующего воспаления паренхимы легких. Однако в крупнейшей ретроспективной серии случаев у взрослых отсутствовали четкие доказательства преимуществ превентивного хирургического вмешательства и консервативного подхода у бессимптомных пациентов [12, 23, 24].

В большинстве случаев ТБ протекает бессимптомно и не требует вмешательства. Однако хирургическое удаление ТБ вместе с соответствующей долей применяется в отдельных случаях при рецидивирующих пневмониях, бронхоэктазах или хронических респираторных симптомах [25, 26].

В представленном наблюдении клиника заболевания у пациента характеризовалась отсутствием температурной реакции, шумным учащенным дыханием, кашлем, нормальными показателями в анализах крови. Дифференцировать ЭЛС удалось при проведении КТ с контрастированием и визуализации отходящего от аорты к секвестру питающего сосуда. Большие размеры (40×40 мм) секвестра, определенные с помощью лучевой диагностики и подтвержденные визуально интраоперационно (анатомически секвестр соответствовал верхней доли правого легкого, что не часто встречается в клинической практике), позволяют предположить компрессионную ирритацию нервных окончаний ветвей диафрагмального нерва, обуславливающих клинику гастроэзофагального рефлюкса в анамнезе. Поздней диагностики, сложностей при верификации патологии на фоне развившихся осложнений у таких пациентов возможно избежать при своевременном выявлении порока в пренатальном и раннем постнатальном периодах.

В настоящее время классическим методом хирургического лечения при ЭЛС является торакоскопическая секвестрэктомию. Торакотомия может быть предпочтительным доступом при наличии других аномалий и сопутствующих заболеваний у ребенка [22, 27–30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное клиническое наблюдение подтверждает необходимость исключения врожденных пороков развития дыхательных путей у детей с рецидивирующими легочными инфекциями, их длительным течением без выраженной динамики на фоне консервативной терапии и, особенно, при наличии респираторных нарушений без повышения температуры тела, с отсутствием признаков воспаления в анализах крови.

В настоящее время КТ с контрастным усилением наиболее достоверное неинвазивное инструментальное обследование, позволяющее выявить секвестрацию легкого. При диагностике секвестрации легкого торакоскопическая резекция отдельного нефункционирующего фрагмента легочной ткани является эффективным миниинвазивным хирургическим методом лечения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: Д.Б. Еремин — дизайн исследования, сбор и анализ литературных источников, написание и редактирование статьи; Г.Э. Гаджикеримов — сбор и анализ литературных источников, написание и редактирование статьи; А.А. Тухтаматов — сбор и подготовка медицинской документации; А.А. Демидов — разработка концепции и структуры статьи, анализ данных, окончательное редактирование статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении работы и подготовке рукописи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

ADDITIONAL INFO

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. Personal contribution of each author: D.B. Eremin — research design, collection and analysis of literary sources, writing and editing of the article; G.E. Gadzhikerimov — collection and analysis of literary sources, writing and editing of the article; A.A. Tukhtamatov — collection and preparation of medical documentation; A.A. Demidov — development of the concept and structure of the article, text editing, final editing of the article.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туманова У.Н., Дорофеева Е.И., Подуровская Ю.Л., и др. Секвестрация легкого: классификация, диагностика, лечение // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2018. Т. 97. № 2. С. 163–171. EDN: TGEMMB doi: 10.24110/0031-403x-2018-97-2-163-171
2. Pinto Filho D.R., Avino A.J., Brandão S.L. Extralobar pulmonary sequestration with hemothorax secondary to pulmonary infarction // J Bras Pneumol. 2009. Vol. 35, N 1. P. 99–102. doi: 10.1590/s1806-37132009000100015
3. Sulhyan K.R., Ramteerthakar N.A., Gosavi A.V., Anvikar A.R. Extralobar sequestration of lung associated with congenital diaphragmatic hernia and malrotation of gut // Lung India. 2015. Vol. 32, N 4. P. 381–383. doi: 10.4103/0970-2113.159585
4. Окунев Н.А., Кемаев А.Б., Окунева А.И., и др. Легочная секвестрация: случай из практики // Журнал Детская хирургия. 2016. Т. 20, № 3. С. 164–166. EDN: WAXAOZ doi: 10.18821/1560-9510-20-3-164-166
5. Dave M.H., Gerber A., Bailey M., et al. The prevalence of tracheal bronchus in pediatric patients undergoing rigid bronchoscopy // J Bronchology Interv Pulmonol. 2014. Vol. 21, N 1. P. 26–31. doi: 10.1097/lbr.0000000000000029
6. Berrocal T., Madrid C., Novo S., et al. Congenital anomalies of the tracheobronchial tree, lung, and mediastinum: embryology, radiology, and pathology // RadioGraphics. 2004. Vol. 24, N 1. P. e17. doi: 10.1148/rg.e17
7. Ruchonnet-Metrailler I., Abou Taam R., Blic J. Presence of tracheal bronchus in children undergoing flexible bronchoscopy // Respir Med. 2015. Vol. 109, N 7. P. 846–850. doi: 10.1016/j.rmed.2015.04.005
8. Al-Naimi A., Hamad S., Abushahin A. Tracheal bronchus and associated anomaly prevalence among children // Jornal Cureus. 2021. Vol. 13, N 5. P. e15195. doi: 10.7759/cureus.15192
9. Suzuki M., Matsui O., Kawashima H., et al. Radioanatomical study of a true tracheal bronchus using multidetector computed tomography // Jpn Radiol. 2010. Vol. 28, N 3. P. 188–192. doi: 10.1007/s11604-009-0405-5
10. Chakraborty R.K., Modi P., Sharma S. Pulmonary Sequestration. В кн.: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls, 2024.
11. Corbett H.J., Humphrey G.M. Pulmonary sequestration // Paediatr Respir Rev. 2004. Vol. 5, N 1. P. 59–68. doi: 10.1016/j.prrv.2003.09.009

12. Singh R., Davenport M. The argument for operative approach to asymptomatic lung lesions // *Semin Pediatr Surg.* 2015. Vol. 24, N 4. P. 187–195. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2015.02.003
13. Flanagan S.R., Vasavada P. Intralobar pulmonary sequestration: a case report // *Cureus* 2023. Vol. 15, N 10. P. e46794. doi: 10.7759/cureus.46794
14. Ojha V., Samui P.P., Dakshit D. Role of endovascular embolization in improving the quality of life in a patient suffering from complicated intralobar pulmonary sequestration — A case report // *Respir Med Case Rep.* 2015. Vol. 16. P. 24–28. doi: 10.1016/j.rmcr.2015.02.011
15. Riley J.S., Urwin J.W., Oliver E.R., et al. Prenatal growth characteristics and pre/postnatal management of bronchopulmonary sequestrations // *J Pediatr Surg.* 2018. Vol. 53, N 2. P. 265–269. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.11.020
16. Bhavsar V.D., Jaber J.F., Rackauskas M., Ataya A. Intralobar pulmonary sequestration presenting as recurrent left lower lobe pneumonia // *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2023. Vol. 36, N 6. P. 767–769. doi: 10.1080/08998280.2023.2258318
17. Гребнев П.Н., Осипов А.Ю. Диагностика и хирургическое лечение секвестрации легких у детей // *Практическая медицина.* 2010. № 45. С. 141–143.
18. Phelps M.C., Sanchirico P.J., Pfeiffer D.C. Intralobar pulmonary sequestration: incidental finding in an asymptomatic patient // *Radiol Case Rep.* 2020. Vol. 15, N 10. P. 1891–1894. doi: 10.1016/j.radcr.2020.07.057
19. Wei Y., Li F. Pulmonary sequestration: a retrospective analysis of 2625 cases in China // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011. Vol. 40, N 1. P. e39–e42. doi: 10.1016/j.ejcts.2011.01.080
20. Mughrabi A., Fennelly J., Fandreyer F., Fleisher J. Unravelling the mystery of a rare infection: a challenging case of pulmonary sequestration with *Mycobacterium avium* complex and the importance of a thorough microbiological investigation // *J BMJ Case Rep.* 2023. Vol. 16, N 9. P. e255346. doi: 10.1136/bcr-2023-255346
21. Mon R.A., Johnson K.N., Ladino-Torres M., et al. Diagnostic accuracy of imaging studies in congenital lung malformations // *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2018. Vol. 104, N 4. P. F372–F377. doi: 10.1136/archdischild-2018-314979
22. Ko S.F., Ng S.H., Lee T.Y., et al. Noninvasive imaging of bronchopulmonary sequestration // *AJR Am J Roentgenol.* 2000. Vol. 175, N 4. P. 1005–1012. doi: 10.2214/ajr.175.4.1751005
23. Sun X., Xiao Y. Pulmonary sequestration in adult patients: a retrospective study // *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014. Vol. 48, N 2. P. 279–282. doi: 10.1093/ejcts/ezu397
24. Kas J., Fehér C., Heiler Z., et al. Felnhótkori intrapulmonalis sequestratio kezelése videothorascopos lobectomiával // *Magy Seb.* 2018. Vol. 71, N 3. P. 126–133. doi: 10.1556/1046.71.2018.3.3
25. Moreno M., Castillo-Corullón S., Pérez-Ruiz E., et al. Spanish multicentre study on morbidity and pathogenicity of tracheal bronchus in children // *Pediatr Pulmonol.* 2019. Vol. 54, N 10. P. 1610–1616. doi: 10.1002/ppul.24435
26. García-Hernández C., Carvajal F.L., Celorio A.Á., et al. Lobectomía toracoscópica para el tratamiento del bronquio traqueal. Reporte de un caso pediátrico // *Cir Cir.* 2017. Vol. 85, N 6. P. 557–561. doi: 10.1016/j.circir.2016.10.010
27. Баженов А.В., Мотус И.Я., Бердников Р.Б., Ромахин А.С. Легочные секвестрации // *Журнал Пульмонология.* 2023. Т. 33, № 5. С. 690–696. doi: 10.18093/0869-0189-2023-33-5-690-696 27
28. Дубова Е.А., Павлов К.А., Кучеров Ю.И., и др. Внелегочная секвестрация легкого // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* 2011. № 2. С. 53–59. EDN: OPUNVV
29. Шулуто А.М., Ясногородский О.О., Талдыкин М.В., и др. Случай диагностики и лечения внутривнегочной секвестрации у женщины 34 лет // *РМЖ.* 2014. Т. 22, № 30. С. 2166–2168. EDN: TJFKJR
30. Дубова Е.А., Павлов К.А., Щеголев А.И., и др. Забрюшинная секвестрация легкого у новорожденного // *Журнал Акушерство и гинекология.* 2011. Т. 7, № 2. С. 83–86.

REFERENCES

1. Tumanova UN, Dorofeeva EI, Podurovskaya YuL, et al. Pulmonary sequestration: classification, diagnostics, treatment. *Pediatriya. Zhurnal Im G.N. Speranskogo.* 2018;97(2):163–171. EDN: TGEMMB doi: 10.24110/0031-403x-2018-97-2-163-171
2. Pinto Filho DR, Avino AJ, Brandão SL. Extralobar pulmonary sequestration with hemothorax secondary to pulmonary infarction. *J Bras Pneumol.* 2009;35(1):99–102. doi: 10.1590/s1806-37132009000100015
3. Sulhyan KR, Ramteerthakar NA, Gosavi AV, Anvikar AR. Extralobar sequestration of lung associated with congenital diaphragmatic hernia and malrotation of gut. *Lung India.* 2015;32(4):381–383. doi: 10.4103/0970-2113.159585
4. Okunev NA, Kemaev AB, Okuneva AI, et al. Pulmonary sequestration: case report. *Journal of Pediatric Surgery.* 2016;20(3):164–166. EDN: WAXAOZ doi: 10.18821/1560-9510-20-3-164-166
5. Dave MH, Gerber A, Bailey M, et al. The prevalence of tracheal bronchus in pediatric patients undergoing rigid bronchoscopy. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2014;21(1):26–31. doi: 10.1097/lbr.0000000000000029
6. Berrocal T, Madrid C, Novo S, et al. Congenital anomalies of the tracheobronchial tree, lung, and mediastinum: embryology, radiology, and pathology. *RadioGraphics.* 2004;24(1):e17. doi: 10.1148/rg.e17
7. Ruchonnet-Metrailler I, Abou Taam R, Blic J. Presence of tracheal bronchus in children undergoing flexible bronchoscopy. *Respir Med.* 2015;109(7):846–850. doi: 10.1016/j.rmed.2015.04.005
8. Al-Naimi A, Hamad S, Abushahin A. Tracheal bronchus and associated anomaly prevalence among children. *Jornal Cureus.* 2021;13(5):e15195. doi: 10.7759/cureus.15192
9. Suzuki M, Matsui O, Kawashima H, et al. Radioanatomical study of a true tracheal bronchus using multidetector computed tomography. *Jpn Radiol.* 2010;28(3):188–192. doi: 10.1007/s11604-009-0405-5
10. Chakraborty RK, Modi P, Sharma S. Pulmonary sequestration. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls; 2024.
11. Corbett HJ, Humphrey GM. Pulmonary sequestration. *Paediatr Respir Rev.* 2004;5(1):59–68. doi: 10.1016/j.prrv.2003.09.009
12. Singh R, Davenport M. The argument for operative approach to asymptomatic lung lesions. *Semin Pediatr Surg.* 2015;24(4):187–195. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2015.02.003
13. Flanagan SR, Vasavada P. Intralobar pulmonary sequestration: a case report. *Cureus.* 2023;15(10):e46794. doi: 10.7759/cureus.46794

14. Ojha V, Samui PP, Dakshit D. Role of endovascular embolization in improving the quality of life in a patient suffering from complicated intralobar pulmonary sequestration – a case report. *Respir Med Case Rep.* 2015;16(2):24–28. doi: 10.1016/j.rmcr.2015.02.011
15. Riley JS, Urwin JW, Oliver ER, et al. Prenatal growth characteristics and pre/postnatal management of bronchopulmonary sequestrations. *J Pediatr Surg.* 2018;53(2):265–269. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.11.020
16. Bhavsar VD, Jaber JF, Rackauskas M, Ataya A. Intralobar pulmonary sequestration presenting as recurrent left lower lobe pneumonia. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2023;36(6):767–769. doi: 10.1080/08998280.2023.2258318
17. Grebnev PN, Osipov AJ. Diagnosis and surgical treatment of pulmonary sequestration in children. *Practical Medicine.* 2010;45:141–143.
18. Phelps MC, Sanchirico PJ, Pfeiffer DC. Intralobar pulmonary sequestration: incidental finding in an asymptomatic patient. *Radiol Case Rep.* 2020;15(10):1891–1894. doi: 10.1016/j.radcr.2020.07.057
19. Wei Y, Li F. Pulmonary sequestration: a retrospective analysis of 2625 cases in China. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011;40(1):e39–e42. doi: 10.1016/j.ejcts.2011.01.080
20. Mughrabi A, Fennelly J, Fandreyer F, Fleisher J. Unravelling the mystery of a rare infection: a challenging case of pulmonary sequestration with Mycobacterium avium complex and the importance of a thorough microbiological investigation. *J BMJ Case Rep.* 2023;16(9):e255346. doi: 10.1136/bcr-2023-255346
21. Mon RA, Johnson KN, Ladino-Torres M, et al. Diagnostic accuracy of imaging studies in congenital lung malformations. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2018;104(4):F372–F377. doi: 10.1136/archdischild-2018-314979
22. Ko SF, Ng SH, Lee TY, et al. Noninvasive imaging of bronchopulmonary sequestration. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175(4):1005–1012. doi: 10.2214/ajr.175.4.1751005
23. Sun X, Xiao Y. Pulmonary sequestration in adult patients: a retrospective study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;48(2):279–282. doi: 10.1093/ejcts/ezu397
24. Kas J, Fehér C, Heiler Z, et al. Treatment of adult intrapulmonary sequestration with video-assisted thoracoscopic lobectomy. *Magy Seb.* 2018;71(3):126–133. doi: 10.1556/1046.71.2018.3.3
25. Moreno M, Castillo-Corullón S, Pérez-Ruiz E, et al. Spanish multicentre study on morbidity and pathogenicity of tracheal bronchus in children. *Pediatr Pulmonol.* 2019;54(10):1610–1616. doi: 10.1002/ppul.24435
26. García-Hernández C, Carvajal FL, Celorio AA, et al. Thoracoscopic lobectomy for the treatment of tracheal bronchus. A pediatric case report. *Cir Cir.* 2017;85(6):557–561. doi: 10.1016/j.circir.2016.10.010
27. Bazhenov AV, Motus IYa, Berdnikov RB, Romahin AS. Pulmonary sequestrations. *Pulmonologiya.* 2023;33(5):690–696. doi: 10.18093/0869-0189-2023-33-5-690-696
28. Dubova EA, Pavlov KA, Kucherov YI, et al. Extrapulmonary sequestration of lung. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2011;(2):53–59. EDN: OPUNVV
29. Shulutko AM, Yasnogorodskiy OO, Taldykin MV, et al. A case of diagnosis and treatment of intrapulmonary sequestration in a 34-year-old woman. *RMJ.* 2014;22(30):2166–2168.
30. Dubova EA, Pavlov KA, Shchegolev AI, et al. Retroperitoneal lung sequestration in a newborn. *Obstetrics and gynecology.* 2011;7(2):83–86.

ОБ АВТОРАХ

Дмитрий Борисович Еремин, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-7144-0877; eLibrary SPIN: 2558-8291;
e-mail: bosya100707@gmail.com

Гаджикерим Эврикович Гаджикеримов;
ORCID: 0000-0002-0142-2163; eLibrary SPIN: 5960-2603;
e-mail: gk.medik@list.ru

Абдумажид Абдурахим угли Тухтаматов;
ORCID: 0009-0008-9919-9473; e-mail: abdumajid2225@mail.ru

***Александр Александрович Демидов**, канд. мед. наук;
адрес: Россия, 117513, Москва, ул. Островитянова, д. 1;
ORCID: 0000-0002-0788-9354; eLibrary SPIN: 5568-8660;
e-mail: demidoval10@list.ru

AUTHORS' INFO

Dmitri B. Eremin, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-7144-0877; eLibrary SPIN: 2558-8291;
e-mail: bosya100707@gmail.com

Gadzikerim E. Gadzhikerimov, MD;
ORCID: 0000-0002-0142-2163; eLibrary SPIN: 5960-2603;
e-mail: gk.medik@list.ru

Abdumazhid A. Tukhtamatov, MD;
ORCID: 0009-0008-9919-9473; e-mail: abdumajid2225@mail.ru

***Aleksandr A. Demidov**, MD, Cand. Sci. (Medicine);
address: 1 Ostrovityanova st., Moscow, 117997, Russia;
ORCID: 0000-0002-0788-9354; eLibrary SPIN: 5568-8660;
e-mail: demidoval10@list.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author