

— КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА —

УДК 616.233:616-001.3

DOI 10.25587/2587-5590-2025-3-5-15

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РЕБЕНКА С РАЗРЫВОМ БРОНХА
ВСЛЕДСТВИЕ ТУПОЙ ТРАВМЫ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ***Брызгаева М.Р.¹, Саввина В.А.^{1,2}, Дмитриева Т.Г.¹, Николаев В.Н.¹, Тарасов А.Ю.², Шейкин И.Ю.^{1,2}*¹Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова²ГАУ РС (Я) «Республиканская больница № 1-Национальный центр медицины им. М.Е. Николаева»**Аннотация**

Данный обзор посвящен редкой патологии – травматическому разрыву бронха у ребенка. Посттравматический трахеобронхиальный разрыв – редкая, но опасная для жизни травма. Это сложный диагноз для врача скорой помощи и требует определенных знаний. Диагностика этого вида травмы сложна и требует высокой степени клинической настороженности. Травмы грудной клетки с разрывом трахеи и бронхов характеризуются тяжёлым клиническим течением, часто сопровождаются шоком и значительным числом гнойно-септических осложнений и в сочетании с множественными повреждениями влекут за собой высокую смертность. Летальность при сочетанной травме грудной клетки составляет, по данным разных авторов, от 5-8 % до 18,9 %. Основной причиной летальности названы шок и продолжающееся внутреннее кровотечение. Переломы ребер, нестабильность грудной клетки, повреждение аорты и разрыв диафрагмы чаще встречаются у взрослых, тогда как у детей преобладают ушиб легкого, пневмоторакс и внутригрудное повреждение без перелома костей. Различный характер травм можно объяснить анатомическими и физиологическими различиями между детьми и взрослыми. Трахея относительно узкая, короткая и у детей легче сжимается, поэтому небольшие изменения калибра дыхательных путей из-за внешнего сжатия или вдыхания инородного тела могут привести к более серьезному нарушению дыхания. Также у детей более высокий уровень метаболизма, и они потребляют больше кислорода на килограмм веса тела, чем взрослые. Это приводит к большей уязвимости и развитию быстрой гипоксии в контексте серьезной травмы грудной клетки.

Ключевые слова: травматический разрыв бронха, торакальная хирургия, эндоскопическая хирургия, травма бронха у детей, травма органов грудной полости у детей

Для цитирования: Брызгаева М.Р., Саввина В.А., Дмитриева Т.Г., Николаев В.Н., Тарасов А.Ю., Шейкин И.Ю. Клинический случай ребенка с разрывом бронха вследствие тупой травмы грудной клетки. Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences». 2025;3(40):5-15. <https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-3-5-15>

**A CLINICAL CASE OF A CHILD WITH BRONCHIAL RUPTURE
DUE TO BLUNT CHEST TRAUMA***Maria R. Bryzgaeva¹, Valentina Savvina^{1,2}, Tatiana G. Dmitrieva¹, Valentin N. Nikolaev¹,**Anton Yu. Tarasov², Innokenty Yu. Shejkin^{1,2}*¹M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia²Republic Hospital No.1 – M. E. Nikolaev National Center of Medicine, Yakutsk, Russia**Abstract**

This review is devoted to a rare pathology – traumatic bronchial breakage in a child. Posttraumatic tracheobronchial breakage is a rare but life-threatening injury. It is a difficult diagnosis for an emergency physician

© Брызгаева М.Р., Саввина В.А., Дмитриева Т.Г. и др., 2025

© Bryzgaeva MR, Savvina VA, Dmitrieva TG et all, 2025

and requires a high level of suspicion. Diagnosis of this type of injury is difficult and requires a high degree of clinical alertness. Chest injuries with breakage of the trachea and bronchus are characterized by a severe clinical course, often accompanied by shock and a significant number of purulent-septic complications and, in combination with multiple injuries, entail high mortality. According to various authors, the mortality in combined chest trauma makes from 5–8 % to 18.9 %. The main cause of mortality is shock and ongoing internal bleeding. Rib fractures, flail chest, aortic injury, and diaphragmatic rupture are more common in adults, whereas pulmonary contusion, pneumothorax, and intrathoracic injury without bone fracture are more common in children. The different patterns of injury can be explained by anatomical and physiological differences between children and adults. The trachea is relatively narrow, short, and more easily compressed in children, so small changes in the caliber of the airway due to external compression or inhalation of a foreign body can lead to more serious respiratory impairment. In addition, children have a higher metabolic rate and consume more oxygen per kilogram of body weight than adults, resulting in greater vulnerability and rapid development of hypoxia in the context of severe chest trauma.

Keywords: traumatic bronchial breakage, thoracic surgery, endoscopic surgery, bronchial trauma in children, chest trauma in children

For citation: Bryzgaeva M.R., Savvina V.A., Dmitrieva T.G., Nikolaev V.N., Tarasov A.YU., Shejkin I.YU. Clinical case of a child with bronchial rupture due to blunt chest trauma. Vestnik of the North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;3(40):5-15 <https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-3-5-15>

Введение

Разрыв бронха является редким и серьезным осложнением тупой травмы грудной клетки, которое можно легко пропустить при первоначальном осмотре в отделении неотложной помощи, поскольку внимание лечащего врача отвлекается на более очевидные внешние повреждения [1, 2].

В структуре общего травматизма повреждения груди и органов грудной полости занимают третье место (до 10 %) после травм конечностей и черепно-мозговых травм. Частота закрытой травмы грудной клетки колеблется в пределах от 35 % до 50 % от всех механических повреждений, с преобладанием сочетанных [3]. По причине детской смертности, связанной с травмами, она занимает второе место после черепно-мозговой травмы с уровнем смертности от 15 % до 25 %. Основной причиной летальности названы шок и продолжающееся внутреннее кровотечение [4]. У детей чаще наблюдаются ушибы легких и пневмоторакс, а переломы ребер сравнительно реже [5, 6, 7]. Транспортная травма составляет от 52,5 % до 62 % всех видов повреждений и в 86,4 % случаев является сочетанной. Частота серьезных травм грудной клетки составляет 6 %. Летальность при тяжелой изолированной травме груди достигает 15-30 %. У 20 % всех погибших при травме имеются травмы груди, которые уступают по частоте только нейротравме [8, 9, 10].

Характер торакальной травмы у детей отличается от такового у взрослых, что обусловлено следующими анатомо-физиологическими особенностями:

- грудная стенка ребенка более податлива, чем у взрослого, поскольку кости менее окостеневшие и содержат больше хрящей;
- внутригрудные травмы часто возникают без сопутствующих переломов ребер;
- средостение у детей более подвижно, чем у взрослых; сердце и трахея могут смещаться в результате пневмоторакса, гемоторакса или разрыва диафрагмы, вызывая снижение венозного возврата к сердцу, снижение сердечного выброса и гипотонию [6];
- у детей более высокие метаболические потребности, чем у взрослых. У маленьких детей также более низкие легочные резервы, чем у здоровых взрослых, и как только у детей возникает гипоксия, их состояние может быстро ухудшиться.

Травму грудной клетки можно охарактеризовать как тупую или проникающую. Из-за близости внутригрудных структур у многих детей с травмой грудной клетки наблюдается более одного повреждения. В ретроспективном отчете, описывающем детей, перенесших травму грудной

клетки, у 44 % было две или более повреждений органов грудной полости. У детей опасные для жизни травмы грудной клетки встречаются редко. К числу тех, которые могут представлять непосредственную угрозу жизни, относятся напряженный пневмоторакс, массивный гемоторакс, повреждения магистральных сосудов, тампонада сердца и сдавление сердца [11].

Лабораторная диагностика включает в себя общий анализ крови (ОАК) – анемия, тромбоцитопения, снижение гематокрита, лейкоцитоз, имеют диагностическое значение при оценке тяжести кровопотери, развитии инфекционных осложнений; коагулограмма – обязательными компонентами являются уровень фибриногена, протромбина, международное нормализованное отношение (МНО); биохимический анализ крови – исследование уровня общего белка, натрия, калия в крови с целью оценки функции внутренних органов; исследование уровня тропонинов I, T в крови – повышение тропонина при закрытой травме груди следует расценивать как признак ушиба сердца. Повышенные значения тропонина T и I обладают большей специфичностью в течение 48 часов после травмы. Также диагностическое значение имеет измерение активности МВ-фракции креатинфосфокиназы (КФК), которое трудно интерпретировать на фоне других повреждений. Исследование кислотно-основного состояния и газов крови – снижение напряжения кислорода в артериальной крови до 50 мм рт. ст. при вдыхании пациентом атмосферного воздуха и до 100 мм. рт. ст. при ингаляции чистого кислорода является важным симптомом посттравматической дыхательной недостаточности. Гиперкапния при реберном клапане РаСО₂ больше 50 мм рт. ст. позволяет признать реберный клапан функционально значимым.

При выявлении экссудата из плевральной полости необходимо выполнение бактериологического исследования [12]. При подтверждении диагноза травматического хилоторакса, являющегося следствием травмы грудного лимфатического протока, следует выполнить исследование физических свойств плевральной жидкости, биохимическое исследование плевральной жидкости. Характерные результаты: окраска по Грамму (положительный тест), соотношение холестерина/триглицериды (меньше 1), уровень триглицеридов (больше 1,24 ммоль/л), окраска по Судан 3 (положительный тест), электрофорез (микрохилус).

Инструментальные диагностические исследования включают в себя УЗИ внутренних органов. Помимо высокой информативности важным его преимуществом является возможность выполнения исследования пациента в тяжелом состоянии *ex tempore*, в т.ч. в динамике. УЗИ позволяет выявить гемоперикард, гемоторакс, определить преимущественную локализацию внутриплевральных скоплений крови (жидкости) и оптимальную точку для плевральной пункции или дренирования. Помимо этого, УЗИ дает возможность оценить состояние соседних анатомических областей (брюшной полости, шеи, мягких тканей грудной клетки), что важно при сочетанной травме. Использование УЗИ в режиме доплерографии дает чрезвычайно важную для хирургической тактики информацию о возможной закрытой травме сердца и магистральных сосудов. Рекомендуется компьютерная томография (КТ) органов грудной полости или спиральная компьютерная томография (СКТ) легких с диагностической целью [13, 14, 15]. При сочетанной травме необходимо выполнить СКТ пяти зон (голова, шея, грудь, живот, таз). Что позволяет визуализировать переломы ребер, грудины, ключицы, пневмоторакс, гемоторакс, контузия легких, гематомы средостения, субплевральные гематомы, гемоперитонеум и другие повреждения органов соседних анатомических областей. Диагноз по КТ органов грудной полости может быть убедительно поставлен, если через дефект диафрагмы визуализируется выход органов брюшной полости [16, 17, 18]. При правостороннем диафрагмальном разрыве отмечается утолщение диафрагмы, «бугорок» и «следы» от выхода печени [19]. При левостороннем разрыве основными признаками являются сегментарный диафрагмальный дефект, выход органов брюшной полости через дефект и сужение «тали» грыжевой структуры в месте диафрагмального разрыва [20]. Чувствительность КТ составляет 66,7 %, специфичность 100 %, положительная прогностическая ценность 100 %, отрицательная прогностическая ценность 88,4 % [21]. Выполнение КТ-ангиографии грудной аорты дает возможность точно

визуализировать место экставазации контрастных средств, наличие травматических аневризм и надежно определить источник кровотечения. **Фибробронхоскопия (ФБС)** позволяет выявить повреждения трахеи и бронхов, легочное кровотечение, признаки ушиба легких, аспирацию крови или желудочного содержимого. При диагностической бронхоскопии возможно осуществление ряда лечебных мероприятий: санация трахеобронхиального дерева, эндобронхиальная инстилляция лекарственных препаратов [15]. При наличии эмфиземы средостения и мягких тканей и при отсутствии рентгенологических данных о пневмотораксе абсолютно необходимыми исследованиями являются бронхоскопия и эзофагоскопия для исключения разрыва трахеи, бронхов или пищевода. Диагностическая торакоскопия дает возможность с точностью до 94 % [31] верифицировать анатомический характер травмы (уточнить характер и объем повреждений легкого), установки плевральных дренажей в оптимальном положении. При рентгенографии легких следует оценить наличие, объем и характер пневмоторакса или гемоторакса; есть ли смещение органов средостения, расширение границ, сглаженность контуров сердца; контуры и уровень стояния диафрагмы; наличие костных повреждений (ребра, ключицы, лопатки, грудины, позвоночника); есть ли изменения в легочной ткани (ателектазы, гиповентиляция, инфильтрация); наличие эмфиземы средостения и мягких тканей; наличие и локализацию инородных тел. Динамическая рентгенография легких является обязательной при всех травмах грудной клетки. Не следует применять прицельную рентгенографию, а только прямой и боковой обзорные снимки с обязательным захватом обеих половин грудной клетки от диафрагмальных синусов до верхушек легких. Для диагностики повреждений легкого, экстраплевральных гематом, гемопневмоторакса необходимы снимки нормальной жесткости. Повреждения костей лучше выявляются на снимках повышенной жесткости в косых проекциях [12].

У пациентов с диагностированным пневмотораксом, гемотораксом или гемопневмотораксом рекомендуется перед выполнением КТ органов грудной полости дренировать плевральную полость двумя дренажами большого (до 12 мм) диаметра [11].

Основными факторами, положительно влияющими на исход тяжелой травмы с разрывом трахеи и бронхов, являются:

1. своевременная диагностика повреждения, а именно выполнение обзорной рентгенографии грудной клетки и трахеобронхоскопии для уточнения локализации повреждения;
2. дренирование плевральной полости по установлении диагноза травмы трахеи или бронха;
3. консультация пострадавшего детским хирургом в первые часы после травмы;
4. выполнение операции по восстановлению целостности трахеобронхиального дерева [23, 24].

Лечение пациентов подчиняется следующим принципам: восстановление и поддержание проходимости дыхательных путей [25]; устранение боли; остановка кровотечения и восполнение кровопотери; адекватное дренирование плевральной полости; герметизация и стабилизация грудной стенки; мероприятия, направленные на скорейшее расправление легкого; инфузионная, антимикробная и симптоматическая терапия [26].

Цель исследования – демонстрация редкого клинического случая разрыва бронха у ребенка вследствие тупой травмы грудной клетки в результате дорожно-транспортного происшествия.

Материалы и методы

Проанализирована история болезни пациента 2 лет с диагнозом «разрыв левого главного бронха», который находился на стационарном лечении в детском хирургическом отделении Государственного автономного учреждения Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины имени М. Е. Николаева» (РБ№ 1-НЦМ) в 2023 году.

Результаты:

Этап I. Мальчик В. 2 лет был доставлен в Центральную районную больницу с. Сунтар в 20:05 с места дорожно-транспортного происшествия через час после полученной травмы. Машина опрокинулась в кювет, ребенок находился на заднем сидении, не был пристегнут.

При поступлении состояние оценено как крайне тяжелое, уровень сознания оглушение-сопор. На болевые раздражители движения конечностями. АД 105/49 мм.рт.ст., ЧСС 160 в минуту. Зрачки узкие, фотореакция имеется. Кожные покровы бледные, цианотичные. В области нижней челюсти справа ушибленно-рваная рана 4 см х 2 см. Конечности холодные. Дыхание поверхностное, число дыхательных движений 28 в минуту. Sat 88-90 % на фоне инсuffляции O₂ через носовые канюли. В области грудной клетки подкожная эмфизема, симметричная, выше V ребер и распространяется на шею. Тоны сердца приглушены, ритмичные, тахикардия. Живот правильной формы, при пальпации мягкий. Установлен мочевого катетер, моча светлая.

Объем исследований в ЦРБ: в ОАК лейкоциты 41.7; эритроциты 4.9; Hb 115 г/л; тромбоциты 794. По результатам УЗИ плевральных полостей – свободной жидкости не выявлено, пневмоторакс справа; УЗИ органов брюшной полости – патологии не выявлено.

Объем медицинской помощи в ЦРБ: пациенту проведена интубация трахеи, ИВЛ, дренирование правой плевральной полости. Назначена терапия: цефтриаксон в дозе 80 мг/кг, дофамин – 5 мкг/кг/мин, тиопентал натрия – 5 мг/кг/час, эсмерон – 10 мг, промедол – 0,005 мкг/кг/час. Назначена инфузионная терапия: СЗП, кристаллоиды.

Ребенок был доставлен санавиацией в РБ№ 1-НЦМ.

Этап II. Ребенок госпитализирован в отделение детской реанимации Педиатрического центра г. Якутска через 9 часов с момента получения травмы, рентген грудной клетки при поступлении (рис. 1). Клинический диагноз при поступлении:

Основное заболевание: S27.2 Автотравма. Сочетанная травма. Закрытая травма грудной клетки. Множественные ушибы обоих легких. Травматический разрыв правого легкого.

Осложнение: Напряженный гемопневмоторакс справа. Малый гемоторакс слева. Синдром «утечки воздуха». Пневмомедиастинум. Подкожная эмфизема грудной стенки, шеи. Пневмоперитонеум.

Сопутствующие заболевания: Ушиб сердца. Открытый перелом нижней челюсти справа. Рваная рана в области нижней челюсти справа. Закрытая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга. Субдуральная гематома в области намета мозжечка справа. Закрытый перелом I ребра слева.

По данным РКТ органов грудной клетки (при поступлении): в правой плевральной полости воздух толщиной 3,0 см, имеется дренажная трубка. В левой плевральной полости полоска жидкости толщиной до 0,5 см. В средостении большое количество воздуха. На этом фоне легкие компримированы, в паренхиме определяются обширные участки консолидации и уплотнения по типу «матового стекла». Бронхи прослеживаются до субсегментарного уровня, сдавлены в центральных отделах. Внутригрудные лимфатические узлы не увеличены. Выпота в правой плевральной полости нет. В мягких тканях грудной клетки большое количество воздуха. Травматических изменений в ребрах, груди, грудных позвонках, ключицах, лопатках не определяется.

Заключение: Ушибы легких. Пневмоторакс справа, пневмомедиастинум. Небольшое количество жидкости в левой плевральной полости. Эмфизема мягких тканей грудной клетки.

Общеклинические анализы (при поступлении): умеренная гипокоагуляция, в ОАК эритроциты $3,35 \cdot 10^{12}$, гемоглобин 78 г/л, лейкоцитоз $17,1 \cdot 10^9$, с/я нейтрофилы 77 %, лимфоциты 7 %, СОЭ 35 мм/час. Биохимический анализ – альбумин 32.60 г/л, общий белок 53.90 г/л, креатинин 36.10 ммоль/л, мочевины 3.85 ммоль/л, глюкоза 5.66 ммоль/л, билирубин общий 8.70 ммоль/л, АЛТ 45.10 ед/л, АСТ 74.10 ед/л. В ОАМ - относительная плотность 1.030 ед, кетоны 4.00 ед, белок 1.00 г/л, реакция кислая, эритроциты 10.00 кл/мкл, реакция (рН) 5.5 ед, эпителий плоский 6-8 в п/зр, лейкоциты 9-10 в п/зр, эритроциты неизм. 7-9 в п/зр. Тропонин высокочувствительный 277.000 нг/л (ниже 29000)

При поступлении ребенку проведено передренирование правой плевральной полости с установкой дренажа с широким просветом FR14, режим активной аспирации.

Ребенок находился на продленной ИВЛ в течение 18 суток, однолегочной вентиляции – 7 суток. С целью седации и синхронизации с аппаратом ИВЛ был назначен мидазолам 5 мг/мл из расчета 0,15-0,3 мг/кг/ч и тиопентал натрия из расчета 3-5 мг/кг/ч. С целью обезболивания применялись препараты промедол 10 мг/мл из расчета 0,05 мг/кг/ч и фентанил 50 мкг/мл из расчета 3 мкг/кг/ч. Антибактериальная терапия включала в себя цефоперазон/сульбактам 80 мг/кг/сут в комбинации с гентамицином 5 мг/кг/ч, затем пациент был переведен на меропенем 60 мг/кг/сут., затем цефепим/сульбактам 50 мг/кг 2 рвд + амикацин 15 мг/кг/сут 1 раз в день.

Гемостатическая терапия включала в себя этамзилат 125 мг/мл и транексамовую кислоту 100 мг/мл из расчета 20 мг/кг/сут. Инфузионная терапия была назначена с целью парентерального питания, поддержания волемического статуса. С целью парентерального питания – углеводы (глюкоза 20 %) из расчета 12 гр/кг/с; белки (аминовен инфант 10 %) из расчета 1,5 гр/кг/с. С целью коррекции – электролитных нарушений вводились растворы солей.

Пациенту проводилась ингаляция флуимуцилом по 125 мг. С миорелаксирующей целью и синхронизации с ИВЛ – препарат рокуроний 10 мг/мл из расчета 0,5-0,6 мг/кг/ч и препарат пипекурония бромид (ардуан) 4мг/2мл из расчета 0,06 мг/кг.

С целью коррекции гипоальбуминемии вводился 20 % раствор альбумина. С целью профилактики тромбоза: гепарин 10-12 ЕД/кг/час под контролем коагулограммы, бинтование правой нижней конечности В последствии перевод на эноксапарин 1 мг/кг 2 рвд п/к.

С нейрометаболической целью назначены инозин+никотинамид+рибофлавин+янтарная кислота (цитофлавин) – 10 мл в/в кап.; тиамин (Вит. В1) 50мг/мл – 0,25 мл * 1 р.в.с. в/м; пиридоксин (Вит. В6) 50мг/мл – 0,5мл * 1 р.в.с. в/м.

Через 48 часов с момента поступления пациенту проведена повторная РКТ – появление полного ателектаза левого легкого, участки ушиба в правом легком сохраняются, значительное уменьшение воздуха в правой плевральной полости, небольшое увеличение жидкости в левой плевральной полости, пневмомедиастинум, эмфизема мягких тканей грудной клетки с нарастанием.

Трахеоскопия (рис. 2): просвет трахеи свободный. Карина несколько расширена. Просвет правого главного бронха свободный. Просвет левого главного бронха сужен, по задней стенке определяется разрыв стенки (полуциркулярный), с неровным краем, ниже просвет расширяется, визуализируется жировая клетчатка (средостение). Отмечается контактная кровоточивость. Дистальнее визуализируется устье бронха, заполненное гнойным содержимым. Заключение: эндоскопическая картина разрыва левого главного бронха.

Через 72 часа с момента поступления отмечено нарастание газового синдрома (увеличение подкожной эмфиземы грудной клетки, шеи, с распространением на голову), тахикардия до 180-190 в минуту, снижение сатурации до 88-90 %. По неотложным показаниям выполнено дренирование средостения (супраюгулярная медиастинотомия), выбран режим активной аспирации.

Телемедицинская консультация с РДКБ, ДГКБ № 13 им Н.Ф. Филатова, г. Москва. Заключение: учитывая тяжесть состояния, высокий анестезиологический и операционный риск, принято решение о консервативном ведении пациента, проведении селективной интубации правого главного бронха.

Данная манипуляция проводилась под эндовидеоконтролем, в результате уменьшились явления пневмомедиастинума, подкожной эмфиземы верхней половины туловища, головы, шеи. На рис. 3 представлены рентгенограммы на фоне однолегочной ИВЛ, которая проводилась в течение 7 суток. Через неделю пациента перевели на бипульмональную ИВЛ (рис. 4). Левое легкое постепенно частично расправилось, сброс воздуха через бронхиальный дефект купировался. Пациент экстубирован на 6-е сутки. Сохранялась клиника субкомпенсированной дыхательной недостаточности, но левое легкое воздушно, участвует в акте дыхания. На 30-е сутки после травмы проведена контрольная трахеобронхоскопия, выявлен посттравматический стеноз левого главного бронха (рис. 5).

Этап III. По относительной стабилизации состояния ребенок транспортирован в сопровождении врача реаниматолога в ДГКБ № 13 им. Н.Ф. Филатова (г. Москва), где выполнена под экстракорпоральной мембранной оксигенацией (ЭКМО) пластика левого главного бронха. Ближайший послеоперационный период протекал гладко. РКТ через 4 месяца после пластики бронха (рис. 6) – легкие полностью расправлены.

В настоящее время ребенок начал посещать ясли-сад. Развивается соответственно возрасту. Получает профилактические прививки согласно национальному календарю. Дважды перенес бронхит.

Заключение

Травматический разрыв бронха у детей встречается крайне редко. Диагностика этой травмы сложна и достоверно верифицируется при проведении трахеобронхоскопии опытным врачом эндоскопистом. Тактика определяется степенью повреждения бронха и может включать в себя разнообразные методы: бронхоблокацию при долевых повреждениях, селективную интубацию контралатерального здорового бронха при повреждениях главных бронхов вблизи карины, торакотомию и пластику бронха при его отрыве. Частым поздним осложнением разрыва бронха является формирование стеноза бронха. Реконструктивные операции на трахее и бронхах возможны с применением аппарата экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО).

Данное описание клинического случая показывает сложное этапное лечение тяжелой «фатальной» травмы бронха у ребенка 2 лет – разрыв на $\frac{3}{4}$ окружности главного бронха. Правильно выстроенная маршрутизация и выполнение адекватных лечебных манипуляций на каждом этапе пребывания пациента в центральной районной больнице, детском республиканском стационаре 3 уровня, в федеральном центре позволило достичь положительного результата и выздоровления пациента. Совместное ведение сложных пациентов с тяжелой травмой специалистами разного профиля возможно при применении средств телемедицинских консультаций, цифровой визуализации проведенных диагностических сложных исследований и быстром реагировании специалистов медицины катастроф. Только четкая командная работа многих служб: реаниматологов, хирургов, диагностов, эндоскопистов – может своевременно решить правильную лечебную тактику при травмах крайней тяжести.

Литература

1. Traumatic bronchial rupture: an unusual cause of tension pneumothorax Shankar Hanamantrao Hippargi. *Emerg Med.* 2010;3:193–195.
2. Rupture of main bronchus due to blunt chest trauma in children: a report of two cases. Ilan Bar,1 Michael Papiashvili,1 Abdelghaffar A. Alzaanin,2 Vladislav Gofman3. General Thoracic Surgery Unit, Assaf Harofeh Medical Center, 70300 Zerifin, Israel. Received: December 31, 2008 Accepted: April 18, 2009.
3. Богненко С.Ф., Тулупов А.Н., Балабанова О.В. Возможности видеоторакоскопии в диагностике и лечении травматического гемоторакса. *Вестник хирургии.* 2007;6:31–45.
4. Grillo H. Surgery of the trachea and bronchi. London:2004
5. Mowery N.T., Gunter O.L., Collier B.R., Diaz J.J., Haut E., Hildreth A., Holevar M., Mayberry J., Streib E. Practice management guidelines for management of hemothorax and occult pneumothorax. *The Journal of trauma.* 2011;70:23–30.
6. Сарторелли К.Х., Вейн Д.В. Диагностика и ведение детей с тупой травмой грудной клетки. *Педиатрическая хирургия.* 2004:130–145.
7. Bliss D, Silen M. Pediatric thoracic trauma. *Crit Care Med.* 2002;30(Suppl 11):409–15.
8. Белорусские анналы. Резолюция XXVII пленума хирургов республики Беларусь и республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы неотложной хирургии» по совершенствованию оказания лечебной помощи при травме груди. 2016:8.
9. Анализ летальности при политравме у детей. Н.Г. Николаева, А.В. Добровольский, Е.А. Григорьев, В.П. Мамбык. *Соврем. технологии в педиатрии и детской хирургии: материалы V Российского конгресса.* М.:2006:474–475.

10. Дружкин С.Г. Выбор тактики хирургического лечения при свернувшемся гемотораксе; автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.01.17. Ярославль, 2012.
11. Тулупов А.Н. Тяжелая сочетанная травма: руководство для врачей // СПб.: Издательство «РА «Русский ювелир»», 2015:312.
12. Клиническая хирургия в 3 т. Том 1: Национальное руководство. Савельев В.С., Кириенко А.И. // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008:864.
13. ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, International ATLS working group. Advanced trauma life support (ATLS®): student course manual. The tenth edition. Chicago, IL: American College of Surgeons, 2018:391.
14. Freixinet Gilart J., Hernández Rodríguez H., Martínez Vallina P., Moreno Balsalobre R., Rodríguez Suárez P., SEPAR. Guidelines for the diagnosis and treatment of thoracic traumatism. // *Archivos de bronconeumologia*. 2011;(47):41–49.
15. Kuźdżał J., Asamura H., Detterbeck F.C., Goldstraw P., Lerut A., Lerut T., Thomas P., Treasure T., Medycyna Praktyczna, European Society of Thoracic Surgeons. ESTS textbook of thoracic surgery: Vol. 2. *Medycyna Praktyczna*, 2014:897–905.
16. Dreizin D., Bergquist P.J., Taner A.T., Bodanapally U.K., Tirada N., Munera F. Evolving concepts in MDCT diagnosis of penetrating diaphragmatic injury. // *Emergency radiology*. 2015;(22):230 – 238.
17. Patlas M.N., Leung V.A., Romano L., Gagliardi N., Ponticello G., Scaglione M. Diaphragmatic injuries: Why do we struggle to detect them? *La Radiologia medica*. 2015;(120):12–20.
18. Turmak M., Deniz M.A., Özmen C.A., Aslan A. Evaluation of the multi-slice computed tomography outcomes in diaphragmatic injuries related to penetrating and blunt trauma. *Clinical imaging*. 2018;(47):65–73.
19. Lee J.Y., Sul Y.H., Ye J.B., Ko S.J., Choi J.H., Kim J.S. Right-sided diaphragmatic rupture in a poly traumatized patient. *Annals of surgical treatment and research*. 2018;(94):342–345.
20. Mancini A., Duramé A., Barbois S., Abba J., Ageron F.-X., Arvieux C. Relevance of early CT scan diagnosis of blunt diaphragmatic injury: A retrospective analysis from the northern french alps emergency network. *Journal of visceral surgery*. 2019;(156):300–312.
21. Leung V.A., Patlas M.N., Reid S., Coates A., Nicolaou S. Imaging of traumatic diaphragmatic rupture: Evaluation of diagnostic accuracy at a level 1 trauma centre. *Canadian Association of Radiologists journal, Journal l'Association canadienne des radiologistes*. 2015;(66):310–317.
22. Сигал Е.И., Жестков К.Г., Бурмистров М.В., Пикин О.В. Торакоскопическая хирургия // М.: Авторский тираж, 2012.
23. Пономарёв В. И., Писклаков А. В., Лысов А.В., Высоцкий В.В. Хирургическая тактика при повреждении трахеи и бронхов у детей. *Детская хирургия*. 2019;23(6):351–354.
24. Торакальная травма у детей: первоначальная стабилизация и оценка. Мэтью Айзенберг // www.uptodata.com. 2024.
25. Hyde G.A., Savage S.A., Zarzaur B.L., Hart-Hyde J.E., Schaefer C.B., Croce M.A., Fabian T.C. Early tracheostomy in trauma patients saves time and money. // *Injury*. 2015.
26. Клинические рекомендации «Закрытая травма грудной клетки», 2021.

References

1. Traumatic bronchial rupture: an unusual cause of tension pneumothorax Shankar Hanamantrao Hippargi. *Emerg Med*. 2010;3:193–195.
2. Rupture of main bronchus due to blunt chest trauma in children: a report of two cases. Ilan Bar,1 Michael Papiashvili,1 Abdelghaffar A. Alzaanin,2 Vladislav Gofman3. General Thoracic Surgery Unit, Assaf Harofeh Medical Center, 70300 Zerifin, Israel. Received: December 31, 2008 Accepted: April 18, 2009.
3. Bognenko S.F., Tulupov A.N., Balabanova O.V. Possibilities of videothoracoscopy in the diagnosis and treatment of traumatic hemothorax. *Vestnik khirurgii*. 2007;6:31–45 (in Russian).
4. Grillo H. *Surgery of the trachea and bronchi*. London:2004.
5. Mowery N.T., Gunter O.L., Collier B.R., et al. Practice management guidelines for the management of hemothorax and occult pneumothorax. *The Journal of Trauma*. 2011;70:23–30.
6. Sartorelli K.Kh., Vein D.V. Diagnostics and supervision of children with bluntchest injury. *Pediatric Surgery*. 2004:130–145 (in Russian).

7. Bliss D, Silen M. Pediatric thoracic trauma. *Crit Care Med.* 2002;30(Suppl 11):409–15.
8. Belarusian Annals. Resolution of the 27th Plenum of Surgeons of the Republic of Belarus and the Republican Scientific and Practical Conference “Topical Issues of Emergency Surgery” to improve the provision of medical care for chest trauma. 2016;8 (in Russian).
9. Analysis of mortality in multiple trauma in children. N.G. Nikolaeva, A.V. Dobrovolskii, E.A. Grigoriev, V.P. Mambyk. Modern technologies in pediatrics and pediatric surgery: Proceedings of the V Russian Congress. Moscow: 2006: 474–475 (in Russian).
10. Druzhkin S.G. Choice of surgical treatment tactics for coagulable hemothorax; Abstract of Candidate of Medical Sciences dissertation: 14.01.17. Yaroslavl, 2012 (in Russian).
11. Tulupov A.N. Severe combined trauma: A guide for a physician // St. Petersburg: Publishing House “Russian Hospital”, 2015: 312 (in Russian).
12. Savel’ev V.S., Kirienko A.I. Clinical surgery in 3 volumes. Volume 1: National Guidelines. Moscow: GEOTAR-Media, 2008:864 (in Russian).
13. ATLS Subcommittee, American College of Surgeons’ Committee on Trauma, International ATLS working group. Advanced trauma life support (ATLS®): student course manual. The tenth edition. Chicago, IL: American College of Surgeons, 2018:391.
14. Freixinet Gilart J., Hernández Rodríguez H., Martínez Vallina P., Moreno Balsalobre R., Rodríguez Suárez P., SEPAR. Guidelines for the diagnosis and treatment of thoracic traumatism. // *Archivos de bronconeumología.* 2011;(47):41–49.
15. Kuźdżał J., Asamura H., Detterbeck F.C., et al. *ESTS textbook of thoracic surgery*: Vol. 2. Medycyna Praktyczna, 2014:897–905.
16. Dreizin D., Bergquist P.J., Taner A.T., et al. Evolving concepts in MDCT diagnosis of penetrating diaphragmatic injury. *Emergency radiology.* 2015;(22):230–238.
17. Patlas M.N., Leung V.A., Romano L., et al. Diaphragmatic injuries: Why do we struggle to detect them? *La radiologia medica.* 2015;(120):12–20.
18. Turmak M., Deniz M.A., Özmen C.A., et al. Evaluation of the multi-slice computed tomography outcomes in diaphragmatic injuries related to penetrating and blunt trauma. *Clinical imaging.* 2018;(47):65–73.
19. Lee J.Y., Sul Y.H., Ye J.B., Ko S.J., Choi J.H., Kim J.S. Right-sided diaphragmatic rupture in a poly traumatized patient. *Annals of surgical treatment and research.* 2018;(94):342–345.
20. Mancini A., Duramé A., Barbois S., et al. Relevance of early CT scan diagnosis of blunt diaphragmatic injury: A retrospective analysis from the northern French Alps emergency network. *Journal of visceral surgery.* 2019;(156):300–312.
21. Leung V.A., Patlas M.N., Reid S., et al. Imaging of traumatic diaphragmatic rupture: Evaluation of diagnostic accuracy at a level 1 trauma center. *Canadian Association of Radiologists journal, Journal l’Association canadienne des radiologistes.* 2015;(66):310–317.
22. Sigal E.I., Zhestkov K.G., Burmistrov M.V., et al. Thorascopic surgery. Moscow: author’s copies, 2012 (in Russian).
23. Ponomarev V. I., Pisklavov A. V., Lysov A. V., et al. Surgical tactics in injured trachea and bronchi in children. *Pediatric Surgery.* 2019;23(6):351–354 (in Russian).
24. Thoracic injury in children: first aid and evaluation. Met’iu Aizenberg. Available at: www.uptodata.com. 2024 (in Russian).
25. Hyde G.A., Savage S.A., Zarzaur B.L., et al. Early tracheostomy in trauma patients saves time and money. *Injury.* 2015.
26. Clinical Guidelines “Closed chest injury kletki”. 2021 (in Russian).

Об авторах

БРЫЗГАЕВА Мария Романовна, ординатор 2 года кафедры педиатрии и детской хирургии медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Тел. 8-962-733-29-08, e-mail: mary.bryzgaeva00@mail.ru

САВВИНА Валентина Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры педиатрии и детской хирургии медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, заместитель директора Педиатрического центра по хирургии, главный внештатный детский хирург министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия) ORCID 0000-0002-4564-2889, SPIN 9511-0417. Тел. 8-914-225-30-94, e-mail: SavvinaVA@mail.ru

ДМИТРИЕВА Татьяна Геннадьевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры педиатрии и детской хирургии, медицинский институт ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова». ORCID 0000-0002-7793-3373, SPIN 5159-2406. Тел. +7 914 231 08 39. E-mail: dtg63@mail.ru;

НИКОЛАЕВ Валентин Николаевич, доцент кафедры педиатрии и детской хирургии медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, заслуженный врач Российской Федерации. Тел. 8-924-360-54-72, e-mail: nnv14@mail.ru

ТАРАСОВ Антон Юрьевич, заведующий хирургическим отделением Педиатрического центра Республиканской больницы № 1 – Национального центра медицины им. М.Е. Николаева. Тел. 8-914-294-13-91, e-mail silvestry@rambler.ru

Шейкин Иннокентий Юрьевич, ассистент кафедры педиатрии и детской хирургии медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, врач-детский хирург Педиатрического центра Республиканской больницы № 1 – Национального центра медицины им. М.Е. Николаева. ORCID 0009-0004-9981-2208, SPIN 4498-2541. Тел. 8-914-229-09-35, e-mail: sheykinrf@mail.ru

About the authors

BRYZGAEVA Maria Romanovna, 2nd-year resident, Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, phone: +7-962-733-29-08, e-mail: mary.bryzgaeva00@mail.ru

SAVVINA Valentina Alekseevna, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University; Deputy Director, Pediatric Center for Surgery, Chief Freelance Pediatric Surgeon of the Ministry of Health of the Republic of Sakha (Yakutia), ORCID 0000-0002-4564-2889, SPIN 9511-0417. Tel. 8-914-225-30-94, e-mail: SavvinaVA@mail.ru

DMITRIEVA Tatiana Gennadievna, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University. ORCID 0000-0002-7793-3373, SPIN 5159-2406.27. Tel. +7 914-231-08-39, e-mail: dtg63@mail.ru

NIKOLAEV Valentin Nikolaevich, Associate Professor, Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University; Honored Doctor of the Russian Federation, phone:+7-924-360-54-72, e-mail: nnv14@mail.ru

TARASOV Anton Yuryevich, Head of the Surgical Department of the Pediatric Center of the Nikolaev Republic Hospital No. 1 – National Center of Medicine, phone: +7-914-294-13-91, e-mail silvestry@rambler.ru

SHEIKIN Innokenty Yurievich, assistant lecturer, Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University; pediatric surgeon, Pediatric Center, Nikolaev Republic Hospital No.1 – National Center of Medicine. ORCID 0009-0004-9981-2208, SPIN 4498-2541. Tel. 8-914-229-09-35, e-mail: sheykinrf@mail.ru

Вклад авторов

Брызгаева М.Р. – создание черновика рукописи.

Саввина В.А. – руководство исследованием.

Дмитриева Т.Г. – редактирование рукописи.

Николаев В.Н. – создание черновика рукописи.

Тарасов А.Ю. – ресурсное обеспечение исследования.

Шейкин И.Ю. – создание черновика рукописи.

Authors' contribution

Bryzgaeva M.R. – writing - original draft/

Savvina V.A. – supervision.

Dmitrieva T.G. – writing-review & editing.

Nikolaev V.N. – writing-original draft.

Tarasov A.Yu. – project administration.

Shejkin I.Yu. – writing - original draft.

Конфликт интересов

Один из авторов – Дмитриева Т.Г. является членом редакционного совета журнала «Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова». Авторам неизвестно о каком-либо другом потенциальном конфликте интересов, связанном с этой рукописью.

Conflict of interests

One of the authors – Dmitrieva T.G. is a member of editorial board of Vestnik of North-Eastern Federal University. The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this article.