



УДК 616.233-02:616.12-007.2-089-06]-053.2

DOI 10.20538/1682-0363-2017-2-180-186

Для цитирования: Камалтынова Е.М., Кривошеков Е.В., Янулевич О.С., Кавардакова Е.С. Пластический бронхит, ассоциированный с корригированным пороком сердца у ребенка. *Бюллетень сибирской медицины*. 2017; 16 (2): 180–186

Пластический бронхит, ассоциированный с корригированным пороком сердца у ребенка

Камалтынова Е.М.¹, Кривошеков Е.В.², Янулевич О.С.², Кавардакова Е.С.²

¹ Сибирский государственный медицинский университет (СибГМУ)
Россия, 643050, г. Томск, Московский тракт, 2

² Научно-исследовательский институт (НИИ) кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр (ТНИМЦ) Российской академии наук (РАН)
Россия, 634012, г. Томск, ул. Киевская, 111а

РЕЗЮМЕ

Пластический бронхит (ПБ) – редкое заболевание, вызывающее обструкцию дыхательных путей крупными «резиновыми» слепками бронхов у взрослых и детей, преимущественно в связи с сопутствующей сердечной или легочной патологией. Это связано с организацией экссудата, или трансудата, который принимает форму дыхательных путей. Смертность при ПБ достигает 50%. Точные эпидемиологические данные неизвестны. У большинства пациентов ПБ возникает в контексте основных заболеваний, которые условно можно разделить на две группы: болезни сердца и сосудов и вторичное осложнение легочных заболеваний. Клинические проявления ПБ проявляются эпизодами одышки, тахикардии, гипоксии, лихорадки и кашля, связанного с обструкцией дыхательных путей. Иногда симптомы напоминают астму или обструктивный бронхит, сопровождаются разнообразными хрипами и симптомами дыхательной недостаточности, снижением сатурации, развитием пневмоторакса. Все существующие методы лечения являются симптоматическими. Перспективными методами терапии являются ингаляционное использование нефракционированного гепарина и рекомбинантного тканевого активатора плазминогена (ТАП). В статье приводится клинический случай развития и течения ПБ у девочки 5 лет после гемодинамической коррекции функционально единственного желудочка сердца.

Ключевые слова: пластический бронхит, дети, обструктивный синдром, пороки сердца.

Пластический бронхит (ПБ) – редкое заболевание, вызывающее обструкцию дыхательных путей крупными «резиновыми» слепками бронхов у взрослых и детей, преимущественно в связи с сопутствующей сердечной или легочной патологией. Это вызвано организацией экссудата, или трансудата, которые принимает форму дыхательных путей. Заболевание известно давно, первое описание сделано Галеном во II веке н.э. Точные эпидемиологические данные неизвестны. До 1960 г. в литературе описаны около 300 случа-

ев [1]. В России до настоящего времени имеются лишь единичные публикации, посвященные этой проблеме [2, 3]. Болезнь наблюдается от младенчества до старости. Женщины болеют чаще, чем мужчины. Более высокая распространенность отмечается в сухих и жарких районах, что может быть связано с обезвоживанием слизистых и изменением физико-химических свойств секретов дыхательных путей [1]. У подавляющего большинства пациентов ПБ возникает на фоне основных заболеваний, которые условно можно разделить на две группы:

1. Болезни сердца и сосудов. Чаще всего развивается у детей с врожденными пороками сердца-

✉ Камалтынова Елена Михайловна, e-mail: eleant21@yandex.ru.

да (ВПС) после гемодинамической коррекции. Возможно развитие на фоне перикардита, констриктивного перикардита, патологии лимфатических сосудов.

2. Вторичное осложнение легочных заболеваний, таких как астма, бронхолегочный аспергиллез, бронхоэктатическая болезнь, муковисцидоз; острое поражение легких при серповидно-клеточной анемии, инфекционных заболеваниях (грипп), артрите, амилоидозе, псевдомембранозном колите.

В настоящее время непонятно, почему основное заболевание приводит к развитию ПБ только в отдельных случаях. Возможно, для его формирования необходимо воздействие нескольких совокупных факторов. В связи с этим обсуждают нарушение мукоцилиарного клиренса, климатические воздействия. При заболеваниях, сопровождающихся расстройствами гемодинамики, вероятно, важную роль играет увеличение легочного венозного давления, что наблюдается при констриктивном перикардите, гемодинамически значимом выпоте в полость перикарда или у детей после оперативного лечения пороков сердца. В подобных случаях улучшение состояния может наступать после коррекции гемодинамики медикаментозными или хирургическими способами. Обструкция лимфатического протока при сердечной недостаточности или травме, как части хирургической процедуры, является другой возможной причиной развития ПБ. Повышение давления в лимфатических сосудах с недостаточностью клапанного аппарата, вероятно, имеет значение при некоторых первичных и вторичных заболеваниях лимфатических сосудов, таких как врожденная лимфангиэктазия или лимфоангиоматоз. Повышение давления в лимфатических сосудах может привести к ретроградному лимфоток, дренированию лимфы в просвет бронхов и развитию хилоторакса. В этих случаях трансудат или экссудат организуется, принимает форму дыхательных путей [4].

Слепки бронхиального дерева, образующиеся у пациентов, можно разделить на два основных типа: тип I (воспалительный) и тип II (бесклеточный). Слепки воспалительного типа I представлены фибрином, эозинофильными инфильтратами и небольшим количеством муцина. Тип II (бесклеточный) состоит из муцина и небольшого количества фибрина. Слепки бронхов I типа имеют пациенты с легочными заболеваниями, II типа характерны для больных с оперированными пороками сердца.

Несмотря на то что пластические бронхиты являются редкой причиной обструкции дыхатель-

ных путей, смертность при них достигает 50%, в связи с чем врачи должны знать эту патологию и проводить дифференциальную диагностику данного состояния.

ОСНОВНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ

Клинические проявления ПБ: эпизоды одышки, тахикардии, гипоксии, лихорадки и кашля, связанного с обструкцией дыхательных путей. Длительный продуктивный кашель, как правило, сохраняется до момента откашливания слепков бронхов. Иногда могут развиваться внезапные жизнеугрожающие состояния, связанные с полной обструкцией организованными слепками бронхов. Периодичность кашля различная – от ежедневного до редкого. Интенсивный кашель может приводить к отхаркиванию слепков. У детей кашель может заканчиваться рвотой, поэтому откашлянные слепки родители часто путают с пищевыми ингредиентами. Часто наблюдается кровохарканье. Иногда симптомы напоминают астму или обструктивный бронхит, сопровождаются разнообразными хрипами и дыхательной недостаточностью, снижением сатурации, развитием пневмоторакса. Присоединение вторичной инфекции сопровождается лихорадкой и протекает под маской бронхита или пневмонии. Эффект антибактериальной терапии, как правило, рассматривается в качестве подтверждения этих ошибочных диагнозов. Консистенция слепков напоминает резину, цвет беловато-желтый. Коричневый или черный цвет указывают на кровоизлияние или грибковую колонизацию. На рентгенограмме органов грудной клетки можно обнаружить симптомы частичного или полного ателектаза, пневмоторакса, однако они не являются диагностическими критериями. Диагноз ПБ устанавливают на основании визуального осмотра слепков бронхов, полученных при кашле или при бронхоскопии. В настоящее время нет патогномоничных биомаркеров, которые помогают в диагностике ПБ или выявлении пациентов с ВПС, склонных к развитию болезни. Хотя ПБ может развиваться в сочетании с различными основными болезнями, особенную проблему он представляет для детей с ВПС, которые имеют высокий риск развития жизнеугрожающих состояний и высокую смертность от любого заболевания, в том числе и ПБ [5].

Во время пандемии гриппа H1N1 в Азии и Мексике в 2009 г. были зафиксированы случаи ПБ у детей с гриппом на фоне ВПС, в 2012–2013 гг. впервые описаны случаи ПБ у детей с гриппом без сопутствующей патологии [6]. При развитии

ПБ дети имели симптомы гриппа в течение 4–5 дней, на фоне которых развивалась острая дыхательная недостаточность, сильный кашель, пневмоторакс и пневмомедиастинум, подкожная эмфизема. Во всех случаях была проведена бронхоскопия с диагностической (предполагалось наличие инородного тела) и лечебной целью, при которой выявили обструкцию бронхов слепками [7].

Необходимо помнить о том, что инородные тела часто вызывают тяжелый обструктивный синдром у детей младшего возраста, у детей более старшего возраста особенно в период вирусных эпидемий должны быть исключены другие причины данного состояния. В том случае, когда вирусные продромальные симптомы сочетаются с пневмотораксом, пневмомедиастинумом, асимметричной легочной гиперинфляцией, респираторным дистресс-синдромом, и (или) затемнением легких на рентгенограмме, следует быть настроенным в плане развития ПБ.

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОГНОЗ

Все существующие методы лечения являются симптоматическими. Терапию можно разделить на два этапа: лечение хронического состояния и острого эпизода обструкции. Хроническая терапия направлена на поддержание очищения дыхательных путей и потенциальные причины формирования слепков. Основное внимание в лечении острой обструкции слепками является удаление их из бронхов. Как правило, схемы очищения дыхательных путей аналогичны тем, которые используют у пациентов с муковисцидозом, и в целом состоят из введения бронходилататоров, клопф-массажа грудной клетки и ингаляцией гипертонического раствора. Бронходилататоры (короткого и длительного действия) применяют как в острой, так и хронической ситуации. Введение аэрозольного гипертонического раствора предназначено для усиления гидратации дыхательных путей, улучшения мукоцилиарного клиренса, индукции кашля. Возможно применение препаратов, обладающих противовоспалительным эффектом, – ингаляционных и системных кортикостероидов, макролидов, антилейкотриеновых препаратов. Однако в настоящее время нет доказательств того, что какой-либо из противовоспалительных препаратов обладает бронхопротективным эффектом [8].

Муколитическая терапия ПБ в отдельных случаях может быть эффективной, способствуя уменьшению вязкости мокроты. Обычно для этих целей используют препараты N-ацетилцистеина

и дорназу-альфа. Однако эффект достигается далеко не во всех случаях, поскольку слепки состоят в большей степени из фибрина и образование их возникает путем сложного процесса его организации.

Перспективными методами терапии является ингаляционное использование нефракционированного гепарина и рекомбинантного тканевого активатора пламиногена (ТАП) [8]. Применение ТАП направлено на разрыхление слепков бронхов, поскольку при инкубации с ТАП *in vitro* они становились более мягкими и рыхлыми, иногда полностью деградировали. Применение ингаляций ТАП у пациентов приводило к уменьшению гипоксии и более легкому отхождению слепков бронхов. Однако клинических исследований оценки безопасности и эффективности ингаляционных ТАП у больных ПБ не проводилось [9]. Предполагают, что препарат можно использовать в течение нескольких месяцев.

В последние годы появились публикации об эффективности ингаляций гепарина. Основной механизм его действия направлен на инактивацию тромбина и фактора Ха, которые катализируют превращение фибриногена в фибрин. Действие гепарина связано с уменьшением секреции муцина и препятствием активации образования фибрина. Гепарин обладает противовоспалительной активностью, он относительно недорог и не раздражает дыхательные пути. Дозы гепарина, указываемые авторами, для ингаляций варьируют от 5 000 ЕД 3–4 раза в день до 20 000 ЕД два раза в день [10]. В случаях невозможности самостоятельного откашливания сгустков применяется бронхоскопическое удаление слепков фибрина.

При доказанных аномалиях лимфатических сосудов в грудной клетке достаточно эффективным методом является эмболизация грудного протока [11, 12]. Если пластический бронхит развивается после операции Фонтена и терапевтическое лечение не приносит успеха, то пересадка сердца является единственной возможностью сохранить жизнь пациенту [13].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Девочка М., 5 лет, поступила в детское отделение НИИ кардиологии в феврале 2015 г. с жалобами на продуктивный кашель с отделением слепков бронхов 1–2 раза в неделю (рис.).

Анамнез заболевания: по поводу врожденного порока сердца (атрезия трикуспидального клапана) наблюдалась с рождения. В 2009 г. выполнена



Рисунок. Слелки бронхов, отделяемые при кашле

операция двунаправленного кавопульмонального анастомоза, в ноябре 2013 г. – операция тотального кавопульмонального соединения экстракардиальным кондуитом с фенестрацией. В мае 2014 г. – эндоваскулярное закрытие фенестрации. Через 2 мес появились жалобы на продуктивный кашель, который связали с острым респираторным заболеванием. Получала симптоматическую терапию. В августе 2014 г. кашель усилился и девочка стала откашливать слелки бронхов. Получала терапию силденафилом, ингаляции с 0,9%-м NaCl. Была проведена бронхоскопия, обнаружены воспалительные изменения бронхов. По данным катетеризации сердца и ангиографии (декабрь 2014 г.), давление в легочной артерии 12 мм рт. ст; стенозов анастомозов и легочного русла не визуализировалось. Объективный статус. Рост 120 см. Вес 25 кг. SpO₂ – 97%.

Общее состояние стабильное. Кожные покровы обычные, влажные, чистые. Тонус мышц нормальный. Периферические лимфатические узлы не увеличены. Катаральных явлений нет. Грудная клетка симметрична, активно участвует в акте дыхания. Перкуторный звук легочный, дыхание везикулярное, частота дыханий 24 в минуту. Тоны сердца громкие, ритмичные, частота сердечных сокращений (ЧСС) 91 в минуту. АД на правой руке 106/50 мм рт. ст., на левой руке 90/56 мм рт. ст. Пульс на лучевых и бедренных артериях симметричный, удовлетворительного наполнения. Жи-

вот мягкий, при пальпации безболезненный. Печень + 2 см из-под края правой реберной дуги, эластичная, безболезненная.

Обследование. Общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмма – показатели в пределах возрастной нормы.

Суточное мониторирование ЭКГ: в течение суток синусовый ритм с адекватной ЧСС. Максимальная ЧСС 220 в минуту (синусовая тахикардия). Значимых пауз ритма нет.

Эхокардиография: достаточный объем единственного желудочка сердца, удовлетворительная контрактильность и насосная функция. Атрио-вентрикулярный, аортальный клапаны – норма. Скоростные показатели кровотока в кавопульмональных соединениях – высокие; связь изменения скорости с произвольным дыханием слабая, с форсированным – удовлетворительная.

Ультразвуковое исследование печени и желчного пузыря. Признаков патологических изменений желчевыводящей системы и патологии желчного пузыря не выявлено.

Рентгенография органов грудной клетки: Сердце не расширено (КТИ ~42%), верхушка сердца слева. Корни легких: структурные и не расширены. Легочный рисунок: слева – не усилен; справа – умеренно усилен за счет гиперволемии, спазма легочных сосудов на уровне сегментарных ветвей нет. Очаговых и инфильтративных изменений не выявлено. Контуры диафрагмы ровные и четкие. Синусы свободные. Верхнее средостение не расширено. Печень справа, газовый пузырь желудка слева. Лигатуры из проволоки в грудине.

На основании анамнеза, клинической картины, результатов обследования и их сопоставления с литературными источниками сделано заключение, что у ребенка имеет место пластический бронхит на фоне врожденного порока сердца с гемодинамикой единственного желудочка. Учитывая доброкачественность течения и отсутствие симптомов обструкции в период наблюдения, рекомендовано продолжить прием силденафила 1 мг/кг/сутки (постоянно) и проведение ингаляционной терапии. При ухудшении состояния, появлении кашля, симптомов бронхиальной обструкции, откашливании слелков бронхов необходимо проведение лимфангиографии и закрытие лимфатических коллатералей.

Таким образом, пластический бронхит у детей является редким заболеванием, вызывающим тяжелый обструктивный синдром, стандартов лечения которого не существует. Противовоспалительные средства, бронхолитики, антибиотики

и муколитики могут уменьшить тяжесть симптомов и являются важными компонентами лечения. Наиболее эффективным и безопасным методом лечения бронхита являются ингаляции ТАП. Имеющиеся в медицинской литературе описания клинических случаев позволят врачу своевременно поставить диагноз и оказать адекватную помощь пациенту.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

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

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kunder R., Kunder C., Sun H. et al. Pediatric Plastic Bronchitis: Case Report and Retrospective Comparative Analysis of Epidemiology and Pathology. Hindawi Publishing Corporation Case Reports in Pulmonology. 2013, Article ID 649365, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/649365>
2. Орлов А.В., Кузьмина М.С., Желенина Л.А., Матвеев В.С. Четыре случая пластического бронхита у детей 2–7 лет. Лечение с использованием бронхоскопий, аэрозолей илопроста и 3% раствора NaCl // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2014; 6 (2): 113–119.
3. Рачинский С.В., Таточенко В.К., Артамонов Р. Г., Добровольская Р.А., Споров О.А. Бронхиты у детей. Л.: Медицина, 1978: 216.
4. Healy F., Hanna B.D., Zinman R. Pulmonary Complications of Congenital Heart Disease // *Paediatric Respiratory Reviews*. 2012; 13: 10–15. doi: 10.1016/j.prrv.2011.01.007.
5. Schumacher K., Singh T., Kuebler J. et al. Risk factors and outcome of fontan-associated plastic bronchitis: A case-control study // *J. Am. Heart Assoc.* 2014; Apr., 22, 3 (2): e000865. doi: 10.1161/JAHA.114.000865.
6. Zhang J., Kang X. Plastic bronchitis associated with influenza virus infection in children: a report on 14 cases // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2015; 79: 481–486. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.02.027.
7. Nogan S., Cass N., Wiet G., Ruda J. Plastic bronchitis arising from solitary influenza B infection: a report of two cases in children // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2015; 79 (7): 1140–1144. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.03.028.
8. Brooks K., Caruthers R., Schumacher K., Stringer K. pharmacotherapy challenges of fontan-associated Plastic Bronchitis: A Rare Pediatric Disease // *Pharmacotherapy*. 2013; September; 33 (9): 922–934. doi: 10.1002/phar.1290.
9. Colaneri M., Quarti A., Pozzi M. et al. Management of plastic bronchitis with nebulized tissue plasminogen activator: another brick in the wall // *Italian Journal of Pediatrics*. 2014; 40 (1): 18. doi: 10.1186/1824-7288-40-18.
10. Walker P.A. et al. Treatment of plastic bronchitis using serial flexible bronchoscopy and aerosolized heparin therapy // *Eur. J. Pediatr. Surg.* 2013; 23 (2): 157–160. doi: 10.1055/s-0032-1315803.
11. Dori Y., Keller M.S., Rychik J., Itkin M. Successful treatment of plastic bronchitis by selective lymphatic embolization in a Fontan patient. // *Pediatrics*. 2014; Aug., 134 (2): e590–5 doi: 10.1542/peds.2013-3723.
12. Dori Y., Keller M.S., Rome J.J., Gillespie M.J., Glatz A.C., Dodds K., Goldberg D.J., Goldfarb S., Rychik J., Itkin M. Percutaneous Lymphatic Embolization of Abnormal Pulmonary Lymphatic Flow as Treatment of Plastic Bronchitis in Patients With Congenital Heart Disease // *Circulation*. 2016; Mar. 22, 133 (12): 1160–1170. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019710.
13. Avitabile C.M., Goldberg D.J., Dodds K., Dori Y., Ravishankar C., Rychik J.A multifaceted approach to the management of plastic bronchitis after cavopulmonary palliation // *Ann. Thorac. Surg.* 2014; Aug., 98 (2): 634–640. doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.04.015.

Поступила в редакцию 19.03.2017

Утверждена к печати 10.05.2017

Камалтынова Елена Михайловна, д-р мед. наук, доцент кафедры факультетской педиатрии с курсом детских болезней лечебного факультета, СибГМУ, г. Томск.

Кривошеков Евгений Владимирович, д-р мед. наук, вед. науч. сотрудник отделения сердечно-сосудистой хирургии, зав. кардиохирургическим отделением № 2, НИИ кардиологии, ТНИМЦ РАН, г. Томск.

Янулевич Ольга Сергеевна, канд. мед. наук, врач детский кардиолог, кардиохирургическое отделение № 2, НИИ кардиологии, ТНИМЦ РАН, г. Томск.

Кавардакова Елена Сергеевна, аспирант, НИИ кардиологии, ТНИМЦ РАН, г. Томск.

(✉) Камалтынова Елена Михайловна, e-mail: eleant21@yandex.ru.

УДК 616.233-02:616.12-007.2-089-06]-053.2

DOI 10.20538/1682-0363-2017-2-180–186

For citation: Kamal'tynova E.M., Krivoshchekov E.V., Yanulevich O.S., Kavardakova E.S. Plastic bronchitis associated with corrected cardiac anomaly in a child. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2017; 16 (2): 180–186

Plastic bronchitis associated with corrected cardiac anomaly in a child

Kamal'tynova E.M.¹, Krivoshchekov E.V.², Yanulevich O.S.², Kavardakova E.S.²

¹ Siberian State Medical University (SSMU)

2, Moscow Trakt, Tomsk, 634050, Russian Federation

² Scientific Research Institute of Cardiology, Tomsk National Research Medical Center (TNRMC), Russian Academy of Sciences (RAS)

111a, Kievskaya Str., Tomsk, 634012, Russian Federation

ABSTRACT

Plastic bronchitis (PB) is a rare disease that causes airway obstruction with large «rubber» bronchial casts in adults and children, mainly due to concomitant cardiac or pulmonary pathology. It involves the organization of exudate or transudate, which takes the form of the respiratory tract. Mortality with PB reaches 50%. Exact epidemiological data are not known. In most patients, PB occurs in the context of major diseases, which can be conditionally divided into two groups: heart and vascular disease and secondary complication of pulmonary diseases. Usually PB manifests with episodes of dyspnea, tachycardia, hypoxia, fever and cough associated with airway obstruction. Sometimes the symptoms resemble asthma or obstructive bronchitis, accompanied by wheezing and the symptoms of respiratory failure, decreasing of saturation (of what?), the development of pneumothorax. All existing methods of treatment are symptomatic. Promising methods of therapy are the use of inhaled unfractionated heparin and a recombinant tissue plasminogen activator (TAP). The article presents a clinical case of PB in a girl of 5 years with the background of corrected cardiac anomaly.

Key words: Plastic bronchitis in children, Obstructive syndrome, cardiac anomaly.

REFERENCES

1. Kunder R., Kunder C., Sun H. et al. Pediatric Plastic Bronchitis: Case Report and Retrospective Comparative Analysis of Epidemiology and Pathology. Hindawi Publishing Corporation Case Reports in Pulmonology. 2013, Article ID 649365, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/649365>
2. Orlov A.V., Kuz'mina M.S., Zhelenina L.A., Matveyev V.S. Chetyre sluchaya plasticheskogo bronkhita u detey 2–7 let. Lecheniye s ispol'zovaniyem bronkhoskopiy, aerozoley iloprosta i 3% rastvora NaCl [Four cases of plastic bronchitis in children aged 2–7 years. Treatment with a bronchoscopy, aerosol therapy (iloprost and 3% solution of NaCl)] // *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova – Bulletin of the North-Western state medical University*. 2014; 6 (2): 113–119 (in Russian).
3. Rachinskiy S.V., Tatochenko V.K., Artamonov R.G., Dobrovolskaya R.A., Sporov O.A. Bronkhity u detey [Bronchitis in children]. L.: Meditsina Publ., 1978: 216 (in Russian).
4. Healy F., Hanna B.D., Zinman R. Pulmonary Complications of Congenital Heart Disease // *Paediatric Respiratory Reviews*. 2012; 13: 10–15. doi: 10.1016/j.prrv.2011.01.007.
5. Schumacher K., Singh T., Kuebler J. et al. Risk factors and outcome of fontan-associated plastic bronchitis: a case-control study // *J. Am. Heart Assoc*. 2014; 3, Apr. 22, 3 (2): e000865. doi: 10.1161/JAHA.114.000865.
6. Zhang J., Kang X. Plastic bronchitis associated with influenza virus infection in children: A report on 14 cases // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2015; 79: 481–486. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.02.027.
7. Nogan S., Cass N., Wiet G., Ruda J. Plastic bronchitis arising from solitary influenza B infection: A report of two cases in children // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2015; 79 (7): 1140–1144. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.03.028.
8. Brooks K., Caruthers R., Schumacher K., Stringer K. Pharmacotherapy challenges of fontan-associated plastic bronchitis: a rare pediatric disease // *Pharmacotherapy*. 2013; September; 33 (9): 922–934. doi: 10.1002/phar.1290.

9. Colaneri M., Quarti A., Pozzi M. et al. Management of plastic bronchitis with nebulized tissue plasminogen activator: another brick in the wall // *Italian Journal of Pediatrics*. 2014; 40 (1): 18. doi: 10.1186/1824-7288-40-18.
10. Walker P.A. et al. Treatment of plastic bronchitis using serial flexible bronchoscopy and aerosolized heparin therapy // *Eur. J. Pediatr. Surg.* 2013; 23 (2): 157–160. doi: 10.1055/s-0032-1315803.
11. Dori Y., Keller M.S., Rychik J., Itkin M. Successful treatment of plastic bronchitis by selective lymphatic embolization in a Fontan patient. // *Pediatrics*. 2014; Aug., 134 (2): e590–5 doi: 10.1542/peds.2013-3723.
12. Dori Y., Keller M.S., Rome J.J., Gillespie M.J., Glatz A.C., Dodds K., Goldberg D.J., Goldfarb S., Rychik J., Itkin M. Percutaneous Lymphatic Embolization of Abnormal Pulmonary Lymphatic Flow as Treatment of Plastic Bronchitis in Patients With Congenital Heart Disease // *Circulation*. 2016; Mar. 22, 133 (12): 1160–1170. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019710.
13. Avitabile C.M., Goldberg D.J., Dodds K., Dori Y., Ravishankar C., Rychik J.A multifaceted approach to the management of plastic bronchitis after cavopulmonary palliation // *Ann. Thorac. Surg.* 2014; Aug.; 98 (2): 634–640. doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.04.015.

Received March 19.2017

Accepted May 10.2017

Kamaltynova Elena M., DM, Associate Professor, Department of Faculty Pediatrics with the Course of Children Diseases, SSMU, Tomsk, Russian Federation.

Krivoshchekov Evgeniy V., DM, Leading Researcher, Department of Cardiovascular Surgery, Scientific Research Institute of Cardiology, TNRMC, RAS, Tomsk, Russian Federation.

Yanulevich Olga S., PhD, Doctor, Physician-pediatric Cardiologist, Cardiac Surgery Department № 2, Scientific Research Institute of Cardiology, TNRMC, RAS, Tomsk, Russian Federation.

Kavardakova Elena S., Postgraduate Student, Scientific Research Institute of Cardiology, TNRMC, RAS, Tomsk, Russian Federation.

(✉) **Kamaltynova Elena M.**, e-mail: eleant21@yandex.ru.