

## ВОЗМОЖНОСТИ БРОНХОСКОПИИ В ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ ДЕСТРУКТИВНОЙ ПНЕВМОНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ЕЕ ОСЛОЖНЕНИЙ

### BRONCHOSCOPY POSSIBILITIES IN THE TREATMENT OF ACUTE DESTRUCTIVE PNEUMONIA AND THE PREVENTION OF ITS COMPLICATIONS

#### O‘TKIR DESTРУКТИV PNEVMONIYANI DAVOLASH VA UNING ASORATLARINI OLDINI OLISHDA BRONXOSKOPIYA IMKONIYATLARI

Содикова Ш.Р.

<https://orcid.org/0009-0008-4009-7384>

Central Asian Medical University

Содикова Ш.Р. (2025). ВОЗМОЖНОСТИ БРОНХОСКОПИИ В ЛЕЧЕНИИ ОСТРОЙ ДЕСТРУКТИВНОЙ ПНЕВМОНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ ЕЕ ОСЛОЖНЕНИЙ. ActaCAMU, 4(12), 167–173. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17959320>

**Резюме:** В статье представлен опыт лечения острой деструктивной пневмонии у 117 детей. Бронхоскопическая методика, примененная в ранние сроки, не позволила предотвратить развитие легочной деструкции, что обусловило сложность восстановления нарушенной бронхиальной проходимости в острой воспалительной фазе. Применение трансбронхиального дренирования позволило излечить абсцессы легких у 12 из 21 больного за 1-3 процедуры. При неэффективности вышеуказанного метода применялся трансторакальный вариант. У 83 детей с пульмоноплевральными осложнениями традиционная терапия - плевральное дренирование - оказалась неэффективной. Поэтому была применена бронхоскопическая окклюзия бронхолегочного свища. Бронхоскопия, использованная с лечебной целью, значительно расширила возможности консервативного лечения при осложненных формах пневмонии.

**Ключевая слова:** бронхоскопия, трансбронхиального дренирования, острой деструктивной пневмонии, абсцесс легкого, профилактика.

**Abstract:** The paper presented the experience of treatment for acute destructive pneumonia in 117 children. Bronchoscopic technique used in the early terms failed to prevent the development of pulmonary destruction justifying a complexity to restore the impaired bronchial patency in acute inflammatory phase. The employment of transbronchial drainage permitted to cure pulmonary abscesses in 12 out of 21 patients following 1-3 procedures. When the above method failed transthoracic variant was used. Out of 83 children with pulmonopleural complications conventional therapy - pleural drainage - appeared to be inefficient. Therefore, bronchoscopic occlusion of bronchopulmonary fistula was employed. Bronchoscopy used in the curative purposes significantly widened the possibilities of conservative treatment for complicated pneumonia patterns.

**Key words:** bronchoscopy, transbronchial drainage, acute destructive pneumonia, lung abscess, prevention.

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada 117 nafar bolada o‘tkir destruktiv pnevmoniyani davolash tajribasi keltirilgan. Erta qo‘llanilgan bronkoskopik terapiya o‘pka destruktiviyasining rivojlanishiga to‘sqinlik qila olmadi, bu o‘tkir yallig‘lanish bosqichida bronxial o‘tkazuvchanlikni tiklashni qiyinlashtirdi. Transbronxial drenaj 1-3 muolajasida 21 bemorning 12 tasida o‘pka xo‘ppozini bartaraf etishga imkon berdi. Ushbu usul samarasiz bo‘lganida, transtorakal yondashuv qo‘llanildi. O‘pka asoratlari bo‘lgan 83 bolada an‘anaviy terapiya - plevral drenaj samarasiz edi. Shuning uchun bronkopulmonal oqmaning bronkoskopik okklyuziyasi ishlatilgan. Terapevtik maqsadlarda ishlatiladigan bronkoskopiya pnevmoniyaning murakkab shakllarini konservativ davolash imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirdi.

*Kalit so'zlar: bronxoskopiya, transbronxial drenaj, o'tkir destruktiv pnevmoniya, o'pka abstsessi, profilaktikasi.*

**Введение.** Проблема внебольничных пневмоний у детей остается актуальной в настоящее время. Осложненных форм, к которым относят эмпиему плевры, абсцесс, некротизирующую или деструктивную пневмонию, бронхоплевральную фистулы и острый респираторный дистресс-синдром, не становится меньше, несмотря на современную антибактериальную терапию и доступность вакцинации против пневмококка. Необходим анализ современных особенностей течения деструктивных пневмоний у детей и разработка клинических рекомендаций по ведению пациентов в остром периоде и реабилитации [5, 6, 8, 12]. Частота гнойно-деструктивных осложнений при внебольничных пневмониях, по данным разных авторов, составляет от 7 до 15%. Летальность в таких случаях составляет 8,7–18,5%, являясь одной из самых высоких среди всех гнойно-септических заболеваний [4, 9, 11].

Прогресс в лечении острой деструктивной пневмонии (ОДП) в значительной мере связан с внедрением дренирующих методов лечения, в том числе бронхоскопии. Последняя до недавнего времени использовалась с целью санации бронхиального дерева.

**Цель работы:** Изучить особенности возможности бронхоскопии в лечении острой деструктивной пневмонии и профилактике ее осложнений.

**Материалы и методы исследования.** Нами за последние 5 лет наблюдалось более 200 санационных бронхоскопий. С 2019-2024 гг. в хирургических отделениях областного детского многопрофильного медицинского центра Ферганской области с помощью бронхоскопии проводятся дренирование абсцессов и окклюзия бронхиального свища. В данной работе мы хотим продемонстрировать использование бронхоскопии в условиях отделения реанимации с интенсивной терапией областного детского многопрофильного медицинского центра Ферганской области, а также многообразие возможностей этого метода, его доступность и целесообразность широкого внедрения в педиатрическую практику. За 5-летний период нами проведено лечение 78 детей с очагово-сливной пневмонией, осложненной деструкцией легочной ткани (48) и плевритом (63). При этом у 17 из 78 детей использовалась бронхоскопия с целью предупреждения деструктивного процесса в легких и санации бронхиального дерева (по 2 раза и более у 80 больных), с целью трансbronхиального дренирования абсцесса (52 бронхоскопии у 21 больного) и в связи с необходимостью окклюзии бронхиального свища (у 16 детей).

Бронхоскопия осуществлялась жестким бронхоскопом Фриделя под закисно-фторотановым наркозом с применением миорелаксантов короткого действия в условиях искусственной вентиляции легких. Трансbronхиальное дренирование абсцесса проводилось после анемизации сегментарного бронха стерильными одноразовыми катетерами, внутри которых имелась струна, придающая необходимую упругость. Окклюзия осуществлялась поролоновыми обтураторами после предварительного дренирования плевральной полости [1-3, 7, 10].

Бронхоскопия проведена 23 из 48 детей на 2-4-й день госпитализации с целью выяснения возможности предупреждения легочной деструкции в фазе пневмонической инфильтрации. Установлено, что при очагово-сливной пневмонии бронхоскопия, выполненная в ранние сроки, не предупреждает легочной деструкции. Последняя развилась у 14 (60,9 %) из 23 больных. У детей, которым ранняя бронхоскопия не проводилась, легочная деструкция развивалась не чаще (у 16, 61,3%, из 26 больных). Это может свидетельствовать о том, что восстановить бронхиальную проходимость у больных в фазе инфильтрации до начала разрешения пневмонии - задача сложная и пока малодостижимая, а также о том, что в определенной фазе развития воспалительного процесса в легком (3-7-й день) наличие нарушений бронхиальной проходимости не оказывает существенного влияния на формирование осложнений и ближайшие исходы пневмонии. Не умаляя роли нарушенной бронхиальной проходимости в развитии пневмонии и гнойных заболеваний легких, мы все же

считаем, что в инфильтративной фазе процесса возможности бронходренирующей терапии переоцениваются.

Показаниями к санационной бронхоскопии, проведенной 57 детям в более поздние сроки, явились гиповентиляция пораженной пневмоническим процессом доли (22), сохранение локального эндобронхита (18) или развитие деструкции легочной ткани (17). Впоследствии у 7 из 17 больных отмечались плевральные осложнения в виде пневмоторакса (ПТ). Его развитие, несмотря на активное дренирование трахеобронхиального дерева, свидетельствует о сложности восстановления нарушенной проходимости в бронхах, дренирующих зоны легочной деструкции; кроме того, не исключено, что увеличение полостных образований, как и развитие ПТ, обусловлено не только вентиляционными механизмами, но и физиологическим повышением внутрилегочного давления в зонах дистрофически измененной воспалением легочной ткани.

Трансbronхиальное дренирование проведено 21 ребенку с абсцессом легкого. Преобладали больные в возрасте от 1 года до 2 лет (16). Меньше было детей 1-го года жизни (3) и в возрасте 2-3 лет (2). У 12 из 20 больных этиология процесса установлена по посеву содержимого абсцесса. Высеивались преимущественно пневмококк и стафилококк (у 5 и 4 детей соответственно), реже грамотрицательная флора (3).

**Результаты исследования и их обсуждения.** У 3 детей абсцесс легкого выявлен при поступлении и у 18 - на 5-12-й день госпитализации. Поэтому у большей части больных сохранялись фебрилитет, интоксикация, серый колорит кожи, хрипящее дыхание и рецидивировал плеврит; отмечались лейкоцитоз ( $20-25 \cdot 10^9/\text{л}$ ) со сдвигом формулы до юных и миелоцитов, увеличенная СОЭ (40-65 мм/ч) и высокий уровень белков острой фазы воспаления. К моменту естественного дренирования абсцесса через приводящий бронх (наличие полости с уровнем не менее 2 см в диаметре) у большинства детей снижалась до субфебрильной температура тела, становился более влажным кашель, улучшалось самочувствие. Однако полной спонтанной санации абсцесса не наблюдалось из-за неадекватного его дренирования в естественных условиях. Поэтому течение несанированного абсцесса сопровождалось эпизодами нарастания симптомов интоксикации, рецидивами лихорадки, уменьшением продуктивности кашля или его полным исчезновением.

Непосредственное лечение абсцесса легкого начинали у всех больных с его бронхоскопического дренирования. У 6 больных абсцесс удалось санировать после 1-й бронхоскопии и у 6 других - после 2-3 процедур. Приводим наблюдение.

Больная Г., 1 года 9 мес, переведена в тяжелом состоянии из ЛОР-отделения, где проводилось бужирование пищевода в связи с ожогом уксусной эссенцией. При осмотре 03.01.23г. температура тела  $39^\circ\text{C}$ ; ребенок стонет, дыхание 48 в минуту, над нижней долей слева интенсивное укорочение легочного звука, ослабленное бронхиальное дыхание и крепитирующие хрипы. Рентгенологически отмечены инфильтрация нижней доли слева с участками просветления в IX и X сегментах. Выполнена плевральная пункция с удалением 10 мл гнойного экссудата (результат бактериологического исследования отрицательный). Назначены Амоксициллин на 1 кг массы тела в сутки. Несмотря на лечение, сохранялись высокий субфебрилитет, интоксикация и одышка, а спустя 10 дней (13.01) выявлен абсцесс нижней доли диаметром 2,5 см. При бронхоскопии 14.01 обнаружен левосторонний гнойный эндобронхит с обильным гнойным отделяемым из X сегмента. Осуществлено дренирование абсцесса катетером с последующим промыванием полости антисептиками. На рентгенограмме от 16.01: полость значительно уменьшилась, жидкости в ней нет. Температура тела стойко нормальная, улучшилось самочувствие, восстановился аппетит, исчезла локальная симптоматика. Девочка выписана 29.01 в удовлетворительном состоянии с разрешившейся пневмонией, без остаточной полости.

У 9 детей неоднократные попытки санировать абсцесс бронхоскопическим путем (2-4 процедуры) оказались безуспешными. Эти неудачи мы связывали прежде всего с локализацией абсцесса (у 6 детей в VI сегменте и у 3 - во II, т. е. с анатомо-физиологическими свойствами дренирующего бронха. Это обусловило выраженный воспалительный стеноз в

соответствующем бронхе, не позволявший ввести катетер в полость абсцесса. Всем этим больным на 7-10-й день развития абсцесса (до образования ригидной капсулы) был проведен трансторакальный дренаж. Мы не пользуемся методом Мональди в связи с его травматичностью, а дренируем абсцесс катетером диаметром 1 мм с боковыми отверстиями по методике Сельдингера. При этом ни в одном случае не наблюдалось инфицирования тканей грудной стенки и плевральной полости, развития ПТ и легочного кровотечения. Через дренаж удалялся гной, а также вводились антисептики и ферментные препараты до появления кашля с выделением части раствора с мокротой.

Эти мероприятия способствовали быстрому опорожнению абсцесса и ликвидации воспаления в приводящем бронхе. Длительность стояния дренажа составляла от 4 до 10 дней, к моменту его удаления полость абсцесса у всех детей полностью санировалась и значительно уменьшалась в размерах, а перифокальное воспаление ликвидировалось. Примером неудачной бронхоскопической санации абсцесса является следующее наблюдение.

Больная Ш., 2 лет 3 мес, госпитализирована 03.04.2020 г. на 7-й день болезни. Состояние тяжелое, ребенок вялый, стонет. Кашель щадящий. Над нижней долей справа интенсивное укорочение легочного звука, дыхание ослаблено, хрипы не выслушиваются. Рентгенологические данные: справа над нижней долей интенсивное затемнение, косая тень плеврита,ходящая до II ребра. Анализ крови: л.  $22,2 \cdot 10^9/\text{л}$ , СОЭ 56 км/ч; нейтрофилез с выраженным сдвигом влево (до миелоцитов). Удалено 60 мл мутного плеврального экссудата желтого цвета (результат, бактериологического исследования отрицательный). Начата терапия антибиотиками по стандарту. Однако сохранялись интоксикация, периодические повышения температуры, локальная симптоматика, и 09.04.2020г. на контрольной рентгенограмме в VI сегменте справа выявлен абсцесс диаметром 3,5 см. В этот же день проведена бронхоскопия, при которой обнаружен воспалительный стеноз устья бронха VI сегмента. В него введен катетер и проведена санация. 11.04.2020г. осуществлена повторная бронхоскопическая санация абсцесса, но в связи с отсутствием эффекта и увеличением полости абсцесса до 4,2 см 12.04.2020г. последний пришлось дренировать трансторакально катетером диаметром 1 мм. Из полости удалено 10 мл густого гноя, из которого выделен золотистый стафилококк. Сразу после дренирования абсцесса ребенок стал активнее, нормализовалась температура. Проведено промывание полости антисептиками, ферментными препаратами. К 16.04.2020г. полость значительно уменьшилась, жидкости в ней нет. 18.04.2020г. дренаж удален, и 25.04. 2020г. ребенок выписан в удовлетворительном состоянии с остаточной полостью диаметром 1,5 см. При осмотре через 4 мес жалоб нет, инфильтрации и полостных образований в легких не выявляется.

Бронхоскопическая окклюзия. Всем больным с ПТ и пиопневмотораксом (ППТ) лечение начинали с экстренного дренирования плевральной полости. При этом использовались активная вакуум-аспирация и лаважи плевральной полости растворами антисептиков и ферментных препаратов. Лечение пневмонии проводили по общепринятой схеме с использованием оптимальных доз антибиотиков направленного действия, адекватного бронхиального дренажа, а также с коррекцией значимых нарушений показателей гомеостаза. Это позволило у 67 больных добиться санации плевральной полости и расправления легкого. Однако у 16 больных с ПТ и ППТ (у 7 и 9 соответственно) сохранялся постоянно функционирующий бронхоплевральный свищ со значительным сбросом воздуха, не позволявший полностью расправить легкое и усугублявший гипоксию. В связи с этим проведена поисковая бронхоскопическая окклюзия. Все дети, кроме 1 (5 лет), были раннего возраста. У 8 детей воспалительный процесс локализовался слева в нижней доле, у 4 - справа в верхней доле, у 3 - справа в нижней доле, и у 1 он был двусторонним. У 15 детей выявлялся плеврит (у 13 гнойно-фибринозный и у 2 фибринозный), потребовавший повторных плевральных пункций с удалением 50-960 мл экссудата. На фоне адекватной терапии у всех детей этой группы в сроки от 2 до 18 дней развивались названные выше легочно-плевральные осложнения.

Окклюзия долевых бронхов проведена в 15 случаях, а у 1 больного в связи с ее неэффективностью выполнена окклюзия главного бронха.

Критериями эффективности обтурации являлись прекращение отхождения воздуха из плевральной полости в период активной аспирации, клиникорентгенологическое расправление непораженных долей легкого и ателектаз обтурированной доли.

У 3 детей обтуратор находился в бронхе до 5 дней, у 10 - до 7 дней и у 3 - до 14 дней. Если после удаления обтуратора не отмечалось рецидива ПТ или последний был ограниченным, не требовал наложения дренажа, то бронхоскопическую окклюзию считали эффективной. У 12 больных эффект получен после 1-й окклюзии, у 3 - после 2-й и у 1 свищ закрылся после 3-й окклюзии. Приводим наблюдение.

Больной П., 2 лет 2 мес, поступил с диагнозом правосторонней верхнедолевой пневмонии, осложненной ППТ справа. В течение 12 дней лечился по поводу правосторонней верхнедолевой пневмонии, осложненной гнойным плевритом, в местном стационаре. В связи с развитием легочно-плеврального осложнения ребенку на месте экстренно проведено дренирование правой плевральной полости с удалением 150 мл гнойного экссудата и большого количества воздуха.

При поступлении (17.02.2023 г.): одышка до 80 в минуту, правая половина грудной клетки в дыхании не участвует, общий цианоз, беспокойство, стойкая лихорадка, лейкоцитоз ( $27,5 \times 10^9/\text{л}$ ) со сдвигом до миелоцитов, анемия. При аускультации справа дыхание не проводится, слева значительно ослаблено. Рентгенологически справа тотальный ПТ, слева - частичный (на  $\frac{1}{3}$  грудной клетки), являющийся осложнением катетеризации левой подключичной вены. По бронхоплевральному свищу справа во время активной аспирации большой сброс воздуха. Экстренно дренирована плевральная полость слева, проведена активная аспирация, после чего состояние незначительно улучшилось. На 2-е сутки лечения после безуспешных попыток расправить правое легкое при активной аспирации ребенку проведена окклюзия правого главного бронха, так как блокада долевых бронхов как отдельно, так и в сочетании успеха не имела. После этого к исходу суток температура снизилась до субфебрильной, улучшился аппетит, больной стал спокойнее, уменьшилась одышка. Бронхоблокатор находился в бронхе в течение 7 дней, после удаления его повторно возник ограниченный ПТ, не потребовавший дренажа. В дальнейшем течение заболевания благоприятное. Ребенок выписан на 30-й день в удовлетворительном состоянии. Клиникорентгенологически отмечены плевральные наложения справа до 2 см. При осмотре через 6 мес - здоров.

Ни один ребенок не умер, все выписаны в удовлетворительном состоянии с полным или частичным клиникорентгенологическим разрешением пневмонии. Катамнез прослежен у 24 детей в сроки 1-2 года, признаки хронизации процесса выявлены у 2 детей.

Таким образом, своевременные комплексные лечебные мероприятия с применением методов эндоскопии и малой хирургии позволили нам в последние 4 года полностью предупредить такие грозные осложнения ОДП, как распространенная гангрена и легочное кровотечение, добиться снижения летальности при ОДП до 0,9 %.

**Выводы.** 1. Ранняя бронхоскопия не предупреждает развития деструкции легочной ткани, что свидетельствует о сложности восстановления нарушенной бронхиальной проходимости в острую фазу воспаления.

У значительной части больных абсцесс удаётся санировать с помощью бронхоскопического дренирования. При локализации абсцесса в VI и, реже, во II сегментах его санация представляет определенные трудности. При неудачном бронхоскопическом дренировании абсцесса (2-4 процедуры) целесообразно в первые 10-14 дней его развития использовать трансторакальное дренирование.

У некоторых детей традиционные методы лечения ПТ и ППТ с применением вакуумного дренирования не дают желаемых результатов в связи со значительным бронхоплевральным свищом. В подобных случаях эффективна бронхоскопическая окклюзия,

которая не только значительно расширяет возможности консервативной терапии, но и сокращает сроки лечения больных.

### Литература

1. Мотус И.Я. и др. Лечение бронхиальных свищей. Выход найден? Хирургия 3, 2018, выпуск 2, стр. 33-38.
2. Баранов А.А., Козлов Р.С., Намазова-Баранова Л.С., Андреева И.В., Бакрадзе М.Д., Вишнева Е.А. и др. Внебольничная пневмония у детей: клинические рекомендации. 2022. Режим доступа: <https://diseases.medelement.com/disease/внебольничная-пневмония-у-детей-кр-рф-2022/17036>. [Baranov A.A., Kozlov R.S., Namazova-Baranova L.S., Andreeva I.V., Bakradze M.D., Vishneva E.A. et al. Community-acquired pneumonia in children: clinical guidelines. 2022. (In Russ.) Available at: <https://diseases.medelement.com/disease/внебольничная-пневмония-у-детей-кр-рф-2022/17036>].
3. Вечеркин В.А., Тома Д.А., Птицын В.А., Коряшкин П.В. Деструктивные пневмонии у детей. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2019;9(3):108–115. <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-3-108-115> [Vladimir A. Vecherkin, Dmitriy A. Toma, Vladimir A. Ptitsyn, Pavel V. Koryashkin Destructive pneumonias in children. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2019; 9(3):108–115. <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-3-108-115>].
4. Машков А.Е., Елин Л.М., Слесарев В.В., Филюшкин Ю.Н. Роль суперинфекции в этиологической структуре острой гнойной деструктивной пневмонии у детей. Детская хирургия. 2018;22(5):241–245. <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-5-241-245>. [Mashkov A.E., Elin L.M., Slesarev V.V., Filyushkin Yu.N. The role of superinfection in the etiological structure of acute purulent destructive pneumonia in children. Russian Journal of Pediatric Surgery. 2018;22(5):241–245. (In Russ.) <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-5-241-245>].
5. Толстова Е.М., Зайцева О.В., Хаспеков Д.В., Шолохова Н.А. Роль системы гемостаза в развитии деструктивной пневмонии у детей: обзор литературы и клинические наблюдения. Педиатрия. Журнал имени Г.Н. Сперанского. 2022;101(4):146–155. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2022-101-4-146-155> [Tolstova E.M., Zaitseva O.V., Khaspekov D.V., Sholokhov N.A. The role of the hemostasis system in the development of destructive pneumonia in children: a bibliographical review and clinical observations. PEDIATRIYA – Zhurnal im G.N. Speranskogo. 2022;101(4):146–155. (In Russ.) <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2022-101-4-146-155>].
6. Толстова Е.М., Зайцева О.В., Беседина М.В., Хаспеков Д.В., Беляева Т.Ю. Современный взгляд на проблему деструктивных пневмоний у детей. Медицинский совет. 2023;17(1):28–33. <https://doi.org/10.21518/ms2023-025> [Tolstova E.M., Zaitseva O.V., Besedina M.V., Khaspekov D.V., Belyaeva T.Yu. A contemporary view of the problem of destructive pneumonia in children. Meditsinskiy Sovet. 2023;17(1):28–33. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-025>].
7. Харитонов А.Ю., Шавров А.А., Калашникова Н.А., Шавров А.А. Диагностическая бронхоскопия у детей. ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ПЕДИАТРИИ /2013/ ТОМ 12/ № 4. С.112-119.
8. Чесалина Я.О., Карпина Н.Л., Березовский Ю.С., Шишова С.В., Сивокозов И.В. Сравнительная эффективность виртуальной бронхоскопии и эндобронхиальной ультрасонографии в малоинвазивной диагностике периферических образований легких: первый опыт. Пульмонология. 2021; 31 (6): 718–728. DOI: 10.18093/0869-0189-2021-31-6-718-728 [Chesalina Y.O., Karpina N.L., Berezovskij Y.S., Shishova S.V., Sivokozov I.V. First assessment of comparative efficacy of virtual bronchoscopy and radial endobronchial ultrasound for minimally invasive diagnosis of peripheral pulmonary lesions.

- Pul'monologiya. 2021; 31 (6): 718–728 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2021-31-6-718-728].
9. de Benedictis F.M., Kerem E., Chang A.B., Colin A.A., Zar H.J., Bush A. Complicated pneumonia in children. *Lancet*. 2020;396:786–798. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31550-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31550-6).
  10. Dion C.F., Ashurst J.V. Streptococcus Pneumoniae. [Updated 2022 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470537>.
  11. Azzari C., Serranti D., Nieddu F., Moriondo M., Casini A., Lodi L. et al. Significant impact of pneumococcal conjugate vaccination on pediatric parapneumonic effusion: Italy 2006–2018. *Vaccine*. 2019;37(20):2704–2711. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.04.012>.
  12. Lewnard J.A., Hanage W.P. Making sense of differences in pneumococcal serotype replacement. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(6):213–220. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30660-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30660-1).