



## ВНЕБОЛЬНИЧНАЯ ПНЕВМОНИЯ У ДЕТЕЙ. СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

© Е.В. Сергеева, С.И. Петрова

ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России

Поступила в редакцию: 07.06.2016

Принята к печати: 11.08.2016

Острые респираторные инфекции — одни из наиболее часто встречающихся заболеваний среди детей и подростков во всем мире. Пневмонии, вызванные инфекционными агентами, являются опасными заболеваниями нижних дыхательных путей, которые могут приводить к летальному исходу. Сохраняющийся высокий уровень заболеваемости и смертности обуславливает актуальность проблемы. В статье изложены критерии диагностики внебольничной пневмонии (ВП) и показатели тяжелого течения ВП у младенцев и детей старшего возраста по ВОЗ, а также рентгенологические признаки ВП и современные эпидемиологические данные. Этиологическая структура ВП имеет возрастные особенности. Ведущим возбудителем ВП считается *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*), который является причиной инвазивных и неинвазивных форм пневмонии. В статье упомянута роль атипичных возбудителей (*Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae*) и вирусов при ВП. Этиология ВП может меняться в зависимости и от географического региона, охвата населения прививками, использования антибиотиков. Кратко описаны современные методы идентификации *S. pneumoniae*. Представлены собственные данные частоты выделения из крови генов *lytA* и *cpsA* *S. pneumoniae* с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР). Среди обследованных в 2011–2015 гг. больных ВП детей, госпитализированных в клинику больницы СПбГПМУ, преобладали дети до 5 лет, посещающие детские дошкольные учреждения, что составило 48 %. Инвазивная форма выявлена у 34 % больных ВП. В этой группе пациентов отмечено более тяжелое течение ВП, встречались осложнения, такие как пневмоторакс, отек легких, экссудативный плеврит.

**Ключевые слова:** внебольничная пневмония; дети; *Streptococcus pneumoniae*; инвазивная пневмококковая инфекция.

## COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN. THE MODERN FEATURES

© E.V. Sergeeva, S.I. Petrova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Russia

For citation: *Pediatrician* (St Petersburg). 2016;7(3):5-10

Received: 07.06.2016

Accepted: 11.08.2016

Acute respiratory infections are one of the most frequent diseases among children and teenagers around the World. Pneumonia which caused by infectious agents is dangerous disease of the lower respiratory tract that can lead to the death. The continuing high level of morbidity and mortality causes the issue. The article describes the WHO criteria for the diagnosis of community-acquired pneumonia (CAP) and CAP severity indicators, also radiographic signs of CAP and modern epidemiological data. The etiological structure of CAP has age-specific peculiarities. *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*) is leading causative agent of CAP, it causes invasive and non-invasive forms of pneumonia. The role of atypical pathogens (*Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae*) and viruses was mentioned. The etiology of CAP may vary depending on geographic area, vaccination coverage, using antibiotics. The modern methods for identification of *S. pneumoniae* were itemized in the article. The own identification from blood *lytA* gene and *cpsA* gene *S. pneumoniae* by polymerase chain reaction (PCR) frequency data was presented. Among examined patients who were hospitalized in clinic SPbGPMU in 2011–2015 years attending preschool children less than 5 years of age prevailed (which accounted for 48%). The invasive form is revealed at 34% of the patients with CAP. In this group of patients course of the disease was severity, there was complications such as pneumothorax, pulmonary edema, and pleural exudation.

**Keywords:** community-acquired pneumonia; children; *Streptococcus pneumoniae*; invasive pneumococcal infection.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Острые респираторные инфекции (ОРИ) относятся к наиболее распространенным заболеваниям среди детей и подростков. Особую опасность представляют заболевания нижних дыхательных путей инфекционной этиологии. К ним относятся пневмонии и бронхолиты. Заболеваемость пневмониями в РФ в 2012 г. среди детей от 0 до 17 лет составила 168 718 случаев, то есть 639,5 на 100 000 населения, при этом 34,5 % пришлось на долю детей младше 2 лет<sup>1</sup>. В структуре младенческой смертности болезни органов дыхания стоят на третьем месте (около 7 %), из них около 74 % приходится на пневмонии [8].

Свыше 95 % пневмококковых пневмоний являются внебольничными пневмониями (ВП). В США до введения вакцинации детей от пневмококковой инфекции в 2000 г. ежегодно регистрировали 1250 случаев госпитализации на 100 000 детей до 2 лет и 460 случаев на 100 000 детей 2–4 лет с диагнозом «пневмония» [12]. При сравнении эпидемиологических данных США в «двакцинальный период» 1998–1999 гг. и 2006 г. отмечается снижение заболеваемости пневмонией на 78 % у детей в возрасте до 5 лет [13, 20]. Имеется тенденция к изменению этиологического спектра ВП у детей [2, 15, 16]. В странах с развитой экономикой после введения национальных программ по вакцинопрофилактике случаи смерти от пневмококковых заболеваний встречаются в первую очередь у пациентов с иммунодефицитом, дисфункцией селезенки или при различных случаях органной недостаточности. В РФ вакцинация против пневмококка введена в национальный календарь с января 2015 г. согласно приказу Министерства здравоохранения РФ от 21 марта 2014 г. № 125-Н<sup>2</sup>.

## КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ

До настоящего времени диагностика пневмонии представляет определенные трудности, так как такие ведущие симптомы пневмонии по рекомендации ВОЗ [13], как лихорадка, тахипноэ, диспноэ, участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры, могут встречаться и при других заболеваниях, например бронхолитах. Гипердиагностика пневмонии приводит к избыточному назначению антибиотиков (АБ), тогда как неверная трактовка

респираторных симптомов и поздняя диагностика пневмонии отсрочит назначение АБ и может стать причиной летального исхода [22].

Согласно рекомендациям ВОЗ [13] наиболее специфичными симптомами ВП являются следующие.

1. Тахипноэ, частота дыхательных движений в минуту:
  - возраст 0–2 мес.: > 60, возраст 2–12 мес.: > 50, возраст 1–5 лет: > 40, возраст > 5 лет: > 20.
2. Втяжение уступчивых мест грудной клетки, что свидетельствует об избыточной работе дыхательной системы.
3. Отказ от питья и центральный цианоз.

Показателями тяжелого течения ВП [11] у младенцев являются:

- $\text{SatO}_2 < 92\%$ , цианоз;
- тахипноэ > 60 дыханий в минуту;
- затрудненное дыхание;
- апноэ, кряхтящее дыхание;
- отказ от еды.

Показателями тяжелого течения ВП у детей старше года являются:

- $\text{SatO}_2 < 92\%$ , цианоз;
- тахипноэ > 50 дыханий в минуту;
- затрудненное дыхание;
- кряхтящее дыхание;
- симптомы дегидратации.

Учащенное дыхание у детей с пневмониями является маркером респираторного дистресса и статистически значимо ассоциируется с гипоксемией. Для оценки тяжести ВП и выраженности дыхательной недостаточности у детей должно быть выполнено измерение оксигенации крови с помощью пульсоксиметра. Необходима госпитализация больных с ВП и насыщение крови кислородом ( $\text{SatO}_2$ ) < 90–92 % при дыхании комнатным воздухом. Гипоксемия — установленный фактор риска неблагоприятного исхода у детей и является независимым фактором, ассоциирующимся с краткосрочной смертностью при пневмонии [21, 23].

При наличии синдрома бронхиальной обструкции/свистящего дыхания пневмония маловероятна [6, 7, 11]. Свистящее дыхание характерно для вирусной, микоплазменной или хламидийной инфекции с поражением мелких дыхательных путей и развитием синдрома бронхиальной обструкции [7].

Рентгенографию органов грудной клетки в переднезадней и боковой проекциях необходимо проводить у больных с предполагаемой пневмонией. Наличие консолидации, симптома «воздушной ловушки» или плеврального выпота с паренхиматозной гомогенной инфильтрацией характерно в первую очередь для пневмококковой или гемофильной

<sup>1</sup> Эпидемиология и вакцинопрофилактика инфекции, вызываемой *Streptococcus pneumoniae*. Метод. рекомендации. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2011. — 27 с.

<sup>2</sup> Приказ Министерства здравоохранения РФ от 21 марта 2014 г. № 125н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок и календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям».

пневмонии. Возможен другой вариант пневмонической инфильтрации, который визуализируется как интерстициальный тип. Интерстициальный вариант наблюдается при заполнении экссудатом межальвеолярных пространств, при этом альвеолы содержат воздух (ground-glass opacity, симптом матового стекла). Подобные изменения носят, как правило, двусторонний характер и встречаются при вирусных пневмониях и при других атипичных инфекциях (микоплазменной, хламидийной, легионеллезной и др.). Однако рентгенологическая картина не является индикатором этиологии пневмонии [11]. Для тяжелого течения ВП характерно двустороннее полисегментарное поражение либо одностороннее поражение с вовлечением более 3 сегментов чаще правого легкого [19].

Уровень СРБ, лейкоцитоз и/или нейтрофилез, прокальцитониновый тест ассоциированы с пневмококковой этиологией пневмонии и осложненным течением [24].

Основной целью определения клинического случая пневмонии является необходимость быстрого начала антибактериальной терапии, так как бактериальная пневмония протекает тяжело и раннее применение АБ приводит к снижению детской смертности [16]. Метаанализ 9 исследований с использованием рекомендуемых ВОЗ критериев диагностики нетяжелой пневмонии подтвердил, что использование АБ снижает смертность на 24 % среди детей до 5 лет [24].

Таким образом, диагностика пневмонии включает как клинический, так и рентгенологический метод исследования.

### ЭТИОЛОГИЯ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

Этиологическая структура ВП представлена в таблице 1 [9].

Ведущим этиологическим фактором внебольничной пневмонии у детей старше 1 мес. является *S. pneumoniae* [4, 9, 11].

Изучение роли пневмококковой инфекции актуально для всех стран мира, в том числе и для России, поскольку пневмококковая инфекция представляет серьезную медико-социальную проблему [3]. Однако в литературе начали появляться противоречивые данные относительно этиологической структуры ВП: возрастает роль вирусов, что, вероятно, связано с пятнадцатилетним опытом применения пневмококковых вакцин [16]. В человеческой популяции носительство *S. pneumoniae* колеблется от 10 до 80 % в зависимости от эпидемических условий. Высокий уровень носительства пневмококков регистрируется в детских садах (70 %), интернатах (86 %). Период персистенции возбудителя может длиться до 40 месяцев [1, 6, 18].

Фактором патогенности *S. pneumoniae* является капсульный полисахарид, который обеспечивает подавление комплиментзависимой бактериолитической активности крови и фагоцитарной активности лейкоцитов. Капсульный полисахарид является основным антигеном, к которому вырабатываются антитела при заболевании пневмококковой инфекцией или здоровом носительстве пневмококка. На основании особенностей химического строения и антигенных свойств полисахаридной капсулы в настоящее время известно более 93 серотипов *S. pneumoniae* [5, 6, 10]. Генетически серотипы существенно различаются. Поскольку капсулярные различия серотипов связаны с распространенностью, склонностью вызывать инвазивное заболевание и даже летальные исходы, то каждый серотип теоретически можно рассматривать как отдельный возбудитель [24].

*S. pneumoniae* является ведущим возбудителем ВП, однако лишь небольшое число случаев пневмококковой инфекции может быть подтверждено традиционными методами диагностики. Более того, различия в патогенности серотипов *S. pneumoniae* позволят объяснить особенности клинического течения, тяжести ВП, а также являются необходимым фактором для изучения и оценки преимуществ современных поливалентных пневмококковых вакцин.

Таблица 1

Этиологическая структура внебольничной пневмонии представлена в таблице 1 [9]

< 7 дней	7 дней – 6 мес.	6 мес. – 5 лет	> 5 лет
<i>E. coli</i> <i>S. agalactiae</i> <i>L. monocytogenes</i>	<i>E. coli</i> <i>S. agalactiae</i> <i>L. monocytogenes</i> <i>S. aureus</i> <i>C. trachomatis</i> Вирусы	<i>S. pneumoniae</i> 70–88 % <i>H. influenzae</i> <i>mun b</i> < 10 % <i>M. pneumoniae</i> 15 % <i>C. pneumoniae</i> 3–7 % РС-вирус Вирус гриппа Вирус парагриппа Риновирус Аденовирус	<i>S. pneumoniae</i> 35–40 % <i>M. pneumoniae</i> 23–44 % <i>C. pneumoniae</i> 15–30 % <i>H. influenzae</i> <i>mun b</i> — редко Вирусы

Пневмококковые заболевания принято разделять на инвазивные (ИПЗ) и неинвазивные. Характеристика пневмококковой инфекции широко представлена учеными из Европы и Северной Америки, в регионах, где развита система эпидемиологического надзора. Данных по распространенности и клинической характеристики ИПЗ в странах Азии, в России существенно меньше.

При инвазивных формах пневмококковой инфекции (ИПИ) возбудитель определяется в жидкостях и тканях организма, стерильных в нормальных условиях (кровь, цереброспинальная жидкость, плевральный экссудат). К ИПИ относятся менингит, пневмония с бактериемией, септицемия, септический артрит, остеомиелит, перикардит, эндокардит. К неинвазивным формам (или мукозальным заболеваниям) пневмококковой инфекции относятся «небактериемическая» пневмония (при отсутствии возбудителя в крови), острый средний отит, синусит. ИПИ чаще регистрируются у детей раннего возраста, что объясняется особенностями иммунного ответа [14]. С 2 месяцев после снижения уровня материнских антипневмококковых антител и до 2 лет, когда ребенок способен самостоятельно отвечать на Т-независимые антигены, дети высоковосприимчивы к инкапсулированным бактериям, в первую очередь к пневмококку [17].

#### МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПНЕВМОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ

Для верификации пневмококковой инфекции могут быть использованы клинические, микробиологические и молекулярно-генетические критерии. «Золотым стандартом» лабораторно подтвержденного случая пневмококковой инфекции является выделение культуры *S. pneumoniae*. Для идентификации *S. pneumoniae* используют бактериоскопию мазка мокроты, окрашенную по Граму. В настоящее время наиболее чувствительным и специфичным методом диагностики пневмококковой инфекции у больных пневмонией является метод ПЦР. Молекулярные методы позволяют быстро и надежно определить бактерию при пневмонии. Кроме этого методом ПЦР

возможно дифференцировать серотипы пневмококка, в том числе вызывающие тяжелые инвазивные инфекции. ПЦР в режиме «реального времени» (RT-PCR) значительно более чувствительный метод по сравнению с культуральным для выявления бактериальной пневмонии. При обследовании детей с ВП методом RT-PCR в образцах цельной крови верифицирована пневмококковая инфекция в 10,6 % случаев [21]. Пневмококковая бактериемия, диагностированная методом RT-PCR, встречалась значительно чаще (в 23,5 %) у детей с осложненной пневмонией [14].

Для своевременного обновления практических рекомендаций по рациональному выбору антибактериальных препаратов у пациентов с пневмонией необходим мониторинг этиологически значимых инфекционных агентов, а также их чувствительности к антибиотикам. Этиология ВП может меняться в зависимости от возраста, региона проживания, охвата населения прививками, использования АБ в медицинских целях либо в других сферах жизни человека.

Мы изучали роль *S. pneumoniae* в этиологии ВП у детей, госпитализированных в педиатрическое (пульмонологическое) отделение № 2 СПбГПМУ с 2011 по 2015 г. Обследовано 157 детей с ВП в возрасте от 3 месяцев до 18 лет. В лаборатории отдела молекулярной микробиологии и эпидемиологии ФГБУ «НИИДИ ФМБА» для верификации пневмококковой инфекции проводилась скрининговая детекция генов *lytA* (кодируют фермент аутолизин) и *cpsA* (регулирует процессинг сборки и транспортировки компонентов полисахаридной капсулы) в крови с последующим серотипированием методом ПЦР.

В нашем исследовании дети, больные ВП, в возрасте до 5 лет составили 48 %, что было больше, чем в других группах. Чаще болели ВП дети, посещающие детские дошкольные учреждения/школы. ДНК *S. pneumoniae* в крови определена у 54 детей из 157 обследованных (34 %). То есть у 34 % больных ВП, поступивших в стационар, была выявлена бактериемия, что позволяет отнести их к ИПИ. Инвазивные формы пневмококковой ВП преобладали в группе детей 0–5 лет (41 %) (табл. 2).

Таблица 2

Частота бактериемии у детей, больных внебольничной пневмонией

Возраст	Все внебольничные пневмонии, %	Пневмококковые внебольничные пневмонии с бактериемией, %	Внебольничные пневмонии без бактериемии, %
0–5 лет	48	41	59
6–12 лет	36	24	76
13–17 лет	16	35	65
Посещают детское дошкольное учреждение/школу	81	30	70
Неорганизованные	19	50	50
Всего	157 (100)	54 (34)	103 (66)

У 49 % детей с ВП выявлена сопутствующая патология. 13 % детей имели хроническую патологию ЛОР-органов, 14 % детей относились к группе часто и длительно болеющих детей, 14 % детей имели атопические заболевания, у 8 % детей был другой преморбидный фон (хронический пиелонефрит, хронический гастроэнтероколит, язвенная болезнь желудка, ожирение, вегетососудистая дистония, отрубевидный лишай, себорейный дерматит, малые аномалии сердца).

Все дети, имеющие бактериемическую ВП, лихорадили выше 38,5 °С, из них у 60 % детей лихорадка достигала высоких значений (более 39 °С). Осложненное течение ВП встречалось только у детей с бактериемической пневмонией (у 1 больного — пиопневмоторакс, у 2 — экссудативный плеврит, у 1 — отек легких). По данным разных исследований, частота бактериемии у детей с ВП может варьировать от 1,6 до 10,6 % и выше [11]. Большой разброс может быть связан с различным дизайном исследований. В нашем исследовании столь высокая частота выявления ИПИ (34 %), возможно, связана с госпитализацией детей в более тяжелом состоянии в специализированное пульмонологическое отделение.

## ВЫВОДЫ

1. Среди обследованных больных ВП детей, госпитализированных в клинику СПбГПМУ в 2011–2015 гг., преобладают дети до 5 лет (48 %), посещающие детские дошкольные учреждения.
2. Молекулярными методами (ПЦР) бактериемия выявлена у 34 % обследованных больных ВП детей.
3. У больных ВП с бактериемией отмечена фебрильная лихорадка, осложненное течение пневмонии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Брико Н.И., Намазова-Баранова Л.С., Ряпис Л.А. Стрептококки и пневмококки: Руководство для врачей. – Ростов-на/Д: Феникс, 2013. [Baranov AA, Briko NI, Namazova-Baranova LS, Ryapis LA. Streptokokki i pnevmokokki. Rukovodstvo dlya vrachey. Rostov-na-Donu: Feniks; 2013. (In Russ).]
2. Боронина Л.Г., Саматова Е.В. Верификация этиологии обострений хронических инфекционно-воспалительных заболеваний легких у детей // Педиатр. – 2014. – Т. 5. – № 3. – С. 9–15. [Boronina LG, Samatova EV. Verification etiology of chronic infectious-inflammatory pulmonary diseases exacerbations in children. *Pediatr (St Petersburg)*. 2014;5(3):9-15. (In Russ).]
3. Брико Н.И. Бремя пневмококковых инфекций и направления совершенствования эпидемиологического надзора в России // Эпидемиол. и инфекц. бол. Акт. вопр. – 2013. – С. 4–9. [Briko NI. The burden of Streptococcus pneumoniae infections and ways of improving epidemiological surveillance in Russia. *Epidemiol. i infekts. bol. Akt. vopr.* 2013;4-9. (In Russ).]
4. Вишнякова Л.А., Никитина М.А., Петрова С.И., и др. Роль *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae* и *Chlamydia pneumoniae* при внебольничной пневмонии у детей // Пульмонология. – 2005. – № 3. – С. 43–46. [Vishnyakova LA, Nikitina MA, Petrova SI, et al. Rol' Streptococcus pneumoniae, Mycoplasma pneumoniae i Shlamydia pneumoniae pri vnebol'nichnoy pnevmonii u detey. *Pul'monologiya*. 2005;3:43-46. (In Russ).]
5. Козлов Р.С. Пневмококки: прошлое, настоящее и будущее. – Смоленск: Смоленск. гос. мед. акад., 2005. [Kozlov RS. Pnevkokokki: Proshloe, nastoyashchee i budushchee. Smolensk: Smolensk. Gos. Med. Akad.; 2005. (In Russ).]
6. Лобзин Ю.В., Сидоренко С.В., Харит С.М., и др. Серотипы *Streptococcus pneumoniae*, вызывающих ведущие нозологические формы пневмококковых инфекций // Журнал инфектологии. – 2013. – Т. 5. – № 4. – С. 35–41. [Lobzin YV, Sidorenko SV, Kharit SM, et al. Serotypes of Streptococcus pneumoniae causing leading nosological forms of pneumococcal infections. *Zhurnal Infektologii*. 2013;5(4):35-41. (In Russ).]
7. Никитина М.А., Петрова С.И., Вишнякова Л.А. Особенности клинического течения внебольничной пневмонии у детей на фоне хламидийной инфекции // Рос. вестник перинатологии и педиатрии. – 2004. – Т. 49. – № 4. – С. 47–50. [Nikitina MA, Petrova SI, Vishnyakova LA. Osobennosti klinicheskogo techeniya vnebol'nichnoy pnevmonii u detey na fone khlamidiynoy infektsii. *Ros. vestnik perinatologii i pediatrii*. 2004;49(4):47-50. (In Russ).]
8. Сидоренко С.В., Лобзин Ю.В., Харит С.М., и др. Пневмококковая инфекция и современные возможности ее профилактики – эпидемиологический обзор ситуации в мире и в России // Вопросы современной терапии. – 2010. – Т. 9. – № 1. – С. 54–61. [Sidorenko SV, Lobzin YV, Kharit SM, et al. Pnevkokkovaya infektsiya i sovremennye vozmozhnosti ee profilaktiki – epidemiologicheskii obzor situatsii v mire i v Rossii // *Voprosy sovremennoy terapii*. 2010;9(1):54-61. (In Russ).]
9. Чучалин А.Г., ред. Внебольничная пневмония у детей: распространенность, диагностика, лечение и профилактика: Научно-практическая программа. – М.: Оригинал-макет, 2011. [Chuchalin AG, red. Vnebol'nichnaya pnevmoniya u detey: rasprostranennost', diagnostika,

- lechenie i profilaktika: Nauchno-prakticheskaya programma. Moscow: Original-maket; 2011
- Tatochenko V. K. Klinicheskie rekomendatsii. Pediatriya (Pnevmoniya u detey). Ed by A.A. Baranova. Moscow: GEOTAR-Media; 2005. (In Russ).]
10. Таточенко В. К. Клинические рекомендации. Педиатрия (Пневмония у детей) / под ред. А.А. Баранова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. [Tatochenko VK. Klinicheskie rekomendacii. Pediatrija (Pnevmonija u detej). Ed by A.A. Baranova. Moscow: GJeOTAR-Media; 2005. (In Russ).]
  11. Alonsodevelasco Afmv EJ, Verhoef, Snippe H. *Streptococcus pneumoniae*: Virulence factors, pathogenesis, and vaccines. *Microbiological Reviews*. 1995;591-603.
  12. BTS Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Childhood. *Thorax*. 2002;57:1-24. doi: 10.1136/thorax.57.1.1.
  13. Direct and indirect effects of routine vaccination of children with 7-valent pneumococcal conjugate vaccine on incidence of invasive pneumococcal disease – United States, 1998-2003; Centers for Disease C, Prevention. 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 54:893-7.
  14. Cevey-Macherel M, Galetto-Lacour A, Gervaix A, et al. Etiology of community-acquired pneumonia in hospitalized children based on WHO clinical guidelines. *Eur J Pediatr*. 2009;168:1429-36. doi: 10.1007/s00431-009-0943-y.
  15. Esposito S, Marches, A, Tozzi A. Bacteremic pneumococcal community-acquired pneumonia in children less than 5 years of age in Italy. *Pediatric Infectious Disease J*. 2012;7:705-710. doi: 10.1097/INF.0b013e31825384ae.
  16. Jain S, Williams DJ, Arnold SR, et al. Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among U.S. children. *N Engl J Med*. 2015;372:835-454. doi: 10.1056/NEJMoa1405870.
  17. Jefferson T, Ferroni E, Curtale F, et al. *Streptococcus pneumoniae* in western Europe: serotype distribution and incidence in children less than 2 years old. *The Lancet Infectious Diseases*. 2006;6:405-10. doi: 10.1016/S1473-3099(06)70520-5.
  18. Jodar L, Butler J, Carlone G, et al. *Vaccine*. 2003;21(23): 3265-3272. doi: 10.1016/S0264-410X(03)00230-5.
  19. Mayanskiy N, Alyabieva N, Ponomarenko O, et al. Serotypes and antibiotic resistance of non-invasive *Streptococcus pneumoniae* circulating in pediatric hospitals in Moscow, Russia. *Int J Infect Dis*. 2014;20:58-62. doi: 10.1016/j.ijid.2013.11.005.
  20. Patria MF, Longhi B, Lelii M, et al. Association between radiological findings and severity of community-acquired pneumonia in children. *Ital J Pediatr*. 2013;39(1):56. doi: 10.1186/1824-7288-39-56.
  21. Pneumonia hospitalizations among young children before and after introduction of pneumococcal conjugate vaccine – United States, 1997-2006. *MMWR*. 2009;58(1):1-4.
  22. Resti M, Moriondo M, Cortimiglia M, et al. Community-acquired bacteremic pneumococcal pneumonia in children: diagnosis and serotyping by real-time polymerase chain reaction using blood samples. *Clin Infect Dis*. 2010;51:1042-1049. doi: 10.1086/656579.
  23. Sazawal S, Black RE. Effect of pneumonia case management on mortality in neonates, infants, and preschool children: a meta-analysis of community-based trials. *The Lancet Infectious Diseases*. 2003;3: 547-56. doi: 10.1016/S1473-3099(03)00737-0.
  24. Scott JA, Wonodi C, Moisi JC, et al. The definition of pneumonia, the assessment of severity, and clinical standardization in the Pneumonia Etiology Research for Child Health study. *Clin Infect Dis*. 2012;54(2): 109-116. doi: 10.1093/cid/cir1065.
  25. van Hoek AJ, Andrews N, Waight PA, et al. Effect of serotype on focus and mortality of invasive pneumococcal disease: coverage of different vaccines and insight into non-vaccine serotypes. *PLoS One*. 2012;7:39150. doi: 10.1371/journal.pone.0039150.

## ◆ Информация об авторах

Евгения Викторовна Сергеева – аспирант, педиатрическое отделение № 2 (пульмонология, аллергология). ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. E-mail: ev\_sergeeva@bk.ru.

Светлана Ивановна Петрова – канд. мед. наук, доцент, кафедра факультетской педиатрии. ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. E-mail: dmsvetlana@yandex.ru.

## ◆ Information about the authors

Evgeniya V. Sergeeva – Postgraduate Student. Pediatric Department No 2 (Pulmonology, Allergology). St Petersburg State Pediatric Medical University Ministry of Health of the Russian Federation. E-mail: ev\_sergeeva@bk.ru.

Svetlana I. Petrova – MD, PhD, Associate Professor. Department of Faculty Pediatrics. St Petersburg State Pediatric Medical University Ministry of Health of the Russian Federation. E-mail: dmsvetlana@yandex.ru.