

ЭТИОЛОГИЯ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

А.В. Богданова, О.В. Самодова, Н.Л. Рогушина, И.В. Щепина
Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия

Etiology of acute lower respiratory tract infections in children: current state of the issue (review)

A.V. Bogdanova, O.V. Samodova, N.L. Rogushina, I.V. Shchepina
Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

Резюме

Респираторные инфекции нижних дыхательных путей — ведущая причина заболеваемости и смертности детей до 5 лет во всем мире. Верификация этиологии респираторных инфекций нижних дыхательных путей необходима для определения тактики ведения пациентов и направлений профилактической работы. В качестве основных причин респираторных вирусных инфекций рассматривают респираторно-синцитиальный вирус, вирусы гриппа А и В, вирусы парагриппа 1, 2, 3 типов и аденовирус. Структура респираторных инфекций зависит от возраста, сезона, региона проживания. Анализ результатов исследований, проведенных в разных странах мира, показал значительные колебания частоты верификации респираторных вирусов — от 25 до 90%. Однако практически повсеместно при вирусном поражении нижних дыхательных путей ведущие позиции занимает респираторно-синцитиальный вирус, достигая максимума в группе детей до 1 года.

Ключевые слова: острые респираторные заболевания, вирусы, дети.

Острые респираторные заболевания составляют до 90% всей инфекционной патологии, регистрируются независимо от сезона года во всех возрастных и профессиональных группах и протекают с поражением верхних и нижних дыхательных путей. По данным Всемирной организации здравоохранения, около 1,9 млн детей ежегодно умирают от респираторных инфекций и их осложнений [2]. Одной из ведущих причин заболеваемости и смертности детей до 5 лет во всем мире остаются инфекции нижних дыхательных путей (ИНДП) [1]. Количество госпитализаций по поводу ИНДП в мире в 2010 г. составило более 14,9 млн эпизодов [1, 3]. К группе риска наиболее тяжелого течения ИНДП относятся недоношенные, дети с хроническими бронхолегочными заболеваниями, врожденными пороками сердца или иммунокомпromетированные. Риск смертности на фоне ИНДП у этой категории пациентов увеличивается

Abstract

Acute lower respiratory tract infections are the leading cause of global morbidity and mortality in children under five years. Verification of the etiology of acute lower respiratory tract infections is necessary for definition of treatment and direction of prevention. Respiratory syncytial virus, influenza A and B, parainfluenza 1, 2, and 3 and adenovirus are considered the main reasons of acute lower respiratory tract infections. The importance of different viruses depends on countries, district, seasons and ages of children. Analysis of the results of studies from different regions of the world showed fluctuations in frequency of etiology definition of respiratory viruses from 25 to 90%. Respiratory syncytial virus is the main reason of acute lower respiratory tract infections, especially in the group of children up to 1 year.

Key words: acute respiratory diseases, viruses, children

в 15–23 раза по сравнению с исходно здоровыми детьми [4, 5].

Кроме того, многие респираторные вирусы могут выступать в качестве триггерного фактора в развитии или обострении у детей соматических заболеваний [6]. Дети, перенесшие тяжелые респираторные инфекции в раннем возрасте, имеют более высокий риск развития гиперреактивности бронхов и бронхиальной астмы в старшем возрасте. Было доказано, что обострение бронхиальной астмы в 80–85% случаев связано с предшествующей респираторной вирусной инфекцией. А также установлено, что среди вирусов триггерными факторами бронхиальной астмы у детей старшего возраста являются риновирус и вирус гриппа, а в раннем возрасте на первое место выходит респираторно-синцитиальный вирус и вирусы парагриппа [7].

Помимо основных известных вирусных патогенов ИНДП (респираторно-синцитиальный вирус

(РСВ), вирусы гриппа А и В, вирусы парагриппа 1, 2, 3 типов и аденовирус), в последние десятилетия выявлены новые вирусы, с которыми также связывают поражение нижних дыхательных путей. К ним относят коронавирусы, человеческий метапневмовирус, бокавирус [8].

Для диагностики респираторных вирусных инфекций используют вирусологический метод (выделение вируса на культуре клеток), серологический (обнаружение специфических иммуноглобулинов класса М и G), также часто используют иммунофлуоресцентный метод (обнаружение антигенов вирусов с помощью меченных флуоресцентным красителем антител). На современном этапе ведущим методом диагностики является полимеразная цепная реакция (ПЦР) [9, 8]. Метод отличается высокой специфичностью, позволяет обнаруживать нуклеиновые кислоты вирусов, которые ранее были сложны или невозможны для выявления [1]. Кроме того, использование методики мультиплексной ПЦР дает возможность одновременного определения до 18 респираторных вирусов из одной пробы биологического материала [10].

Верификация этиологии респираторной инфекции нижних дыхательных путей необходима для определения тактики ведения пациентов и направлений профилактической работы. Понимание значительного вклада вирусов в качестве этиологических агентов и верификация вирусного патогена как причинного фактора инфекции нижних дыхательных путей у конкретного пациента позволит уменьшить частоту необоснованного назначения антибактериальных препаратов и формирования антибиотикорезистентности.

Цель настоящего обзора — сравнительный анализ этиологической структуры вирусных инфекций нижних дыхательных путей у детей.

В европейских странах у детей, госпитализированных с респираторными заболеваниями нижних дыхательных путей, нуклеиновые кислоты вирусов при использовании метода полимеразной цепной реакции выявляются в 39–77% случаев [11].

Во Франции у пациентов, обращающихся в отделения неотложной медицинской помощи по поводу респираторных инфекций, в зимний сезон 2010–2011 гг. среди возбудителей респираторных инфекций были выявлены: РСВ (39,5%), риновирус (24,4%), вирусы гриппа (14,4%), аденовирусы (9,6%), коронавирусы (9,1%), метапневмовирусы (5,3%), вирусы парагриппа (4,9%) [12]. Британские ученые за аналогичный период исследовали у пациентов в возрасте от 0 до 16 лет, госпитализированных с острыми респираторными заболеваниями, получили похожие данные. Первые три ранговые места занимали РСВ (39%), вирусы гриппа (16,3%) и риновирусы (15,7%) [7].

Существенно отличаются результаты голландских исследователей. Они наблюдали детей первого года жизни и при появлении у них симптомов респираторных заболеваний исследовали мазки из носоглотки в ПЦР. При этом в 73% эпизодов был выявлен риновирус, в 11% случаев — РСВ и в 8% — коронавирус [13]. Возможно, разница в структуре вирусных патогенов у обследованных детей из разных стран Европы обусловлена различными нозологическими формами, преобладанием ринофарингитов у детей Голландии, которые получали лечение в амбулаторных условиях и не требовали госпитализации.

Роль риновирусов в качестве основных этиологических факторов заболеваний нижних дыхательных путей подвергается сомнению. Так, при проведении исследования в Швеции у детей до 5 лет в группе случаев (с респираторными заболеваниями) основными патогенами являлись РСВ (32%), человеческий метапневмовирус (23%) и риновирус (23%). Одновременно в группе контроля у 27% обследованных без каких-либо клинических проявлений ОРВИ выявляли нуклеиновые кислоты риновируса, бокавируса в 21% случаев и коронавируса в 12%, что не исключает носительства этих вирусов здоровыми детьми [14].

Аналогичные результаты о носительстве вирусов были получены R.J. Singleton et al. (2010) на Аляске. При обследовании 440 пациентов, госпитализированных с заболеваниями нижних дыхательных путей (основная группа) и 425 здоровых детей (группа контроля) вирусные патогены были обнаружены в 90% и 52% случаев соответственно. В основной группе были обнаружены: риновирус — в 44% случаев, аденовирусы — в 30%, РСВ — в 23%, вирусы парагриппа — в 18%, человеческий метапневмовирус — в 15%, вирусы гриппа — в 5% и коронавирус — в 6%. В то же время у здоровых детей было установлено носительство риновируса (33%) и аденовируса (16%) [16].

Одно из масштабных исследований по изучению структуры респираторных заболеваний у детей было проведено в Атланте с января 2010 по июнь 2012 г. Выборка включала 2222 ребенка с поражением нижних дыхательных путей. Этиологию инфекции удалось установить в 81% случаев, однако доля респираторных вирусов составила 66%. В структуре патогенов преобладали РСВ — 28% и риновирус — 27%, в меньшей части были выделены человеческий метапневмовирус — 13%, аденовирусы — 11%, вирусы парагриппа и гриппа — по 7%, коронавирусы — в 5% случаев. Проведенный анализ показал, что РСВ, аденовирусы, метапневмовирусы чаще обнаруживали у детей до 5 лет, их удельный вес достигал 37%, 15% и 15% соответственно [15].

С июня 2012 по май 2014 г. в Китае было проведено исследование, которое включало 340 госпитализированных детей в возрасте от 1 месяца до 14 лет. У 34,12% верифицирована вирусная этиология, максимальная детекция вирусов отмечена в группе детей до 1 года (48,5%). В этиологической структуре преобладал РСВ, составляя 16,18%; вирусы гриппа — 10,29%, вирусы парагриппа — 3,82%, аденовирус — 3,82%. Чаще РСВ обнаруживался у детей первого года жизни — 36,7% случаев. В старших возрастных группах на первое место выходили вирусы гриппа — в 10,32% случаев [2].

На территории Северного Тайваня доля РСВ при респираторных заболеваниях детей в возрасте до 3 лет достигала 41,7%, частота выделения человеческого метапневмовируса составила 27,1%, бокавируса — 6,3% [17].

В Таиланде за период с 2005 по 2010 г. проанализирована этиологическая структура респираторных заболеваний нижних дыхательных путей у детей до 5 лет. Этиология была верифицирована в 25,6% случаев. РСВ выявляли у 19,5% детей, риновирусы — у 18,7%, бокавирусы — в 12,8% случаев и вирусы гриппа — у 8% пациентов. При этом у 23% детей до 6 месяцев определяли РСВ [18].

В Российской Федерации публикации, посвященные установлению этиологической структуры респираторных вирусных инфекций, немногочисленны. В рутинной практике во время госпитализации в стационар в период эпидемического подъема заболеваемости дети обследуются преимущественно на вирусы гриппа, реже на другие респираторные вирусы, при этом метод мультиплексной ПЦР используется редко.

По данным Е.Н. Кожевниковой и А.В. Горелова, в Москве в эпидемический сезон 2001 — 2002 гг. у детей от 1 месяца до 14 лет с клиническими проявлениями респираторных инфекций респираторно-синцитиальный вирус был выявлен в 30,6% случаев и встречался достоверно чаще, чем другие респираторные вирусы. В сезон 2002 — 2003 гг. в той же возрастной группе ведущими были вирусы гриппа (12,9%), а РСВ регистрировали лишь в 7,1% случаев [19].

Ю.С. Патрушевой и др. на базе ФГБУ НЦЗД РАМН было проведено изучение этиологической структуры ОРВИ нижних дыхательных путей у детей до 2 лет в период с октября 2008 по декабрь 2011 г. Для диагностики использовались два метода: метод иммунохроматографии (только для диагностики РСВ) и реакция непрямой иммунофлюоресценции. Наличие вирусных патогенов было подтверждено в 95% случаев. Основным этиологическим фактором был РСВ (68% случаев). Аденовирус регистрировали у 38% детей, парагрипп — у 27%, грипп — у 4% обследованных. Практически в половине случаев (41%) были определены коинфекции [20].

В Санкт-Петербурге с октября 2011 по декабрь 2013 г. у детей в возрасте от 1 месяца до 5 лет, госпитализированных с острыми респираторными инфекциями в ФГБУ НИИДИ ФМБА России, с использованием мультиплексной ПЦР на основные респираторные вирусы этиология была расшифрована в 51,9% случаев. Заболевания чаще были обусловлены РС-вирусом — 27,5%, риновирусом — 23,1%, а также вирусами парагриппа 1 — 4 типов — 14,1% и аденовирусами — 10,6%. Бокавирусы, коронавирусы и метапневмовирусы были выявлены менее чем у 4% пациентов. У 81,7% детей установлена моноинфекция, у 18,3% обследованных были диагностированы микст-инфекции с участием двух и более вирусов одновременно. Респираторно-синцитиальная вирусная инфекция регистрировалась преимущественно в виде моноинфекции (87,3%), в отличие от бокавирусной, метапневмовирусной и парагриппозной инфекций, которые чаще определялись как микст-инфекции (41,9%; 25,8%; 23,8% соответственно). РСВИ достоверно чаще выявляли у детей первого года жизни (20,9%). Частота выделения других респираторных вирусов увеличивалась с возрастом [10, 21].

В эпидемический сезон 2013 — 2014 гг., по данным Н.И. Львова и др., у детей с острыми респираторными инфекциями (как верхних, так и нижних дыхательных путей) генетический материал вирусов был обнаружен в 71,5% случаев. В этиологической структуре ведущие позиции сохранял респираторно-синцитиальный вирус — 37,6% (достигая 65,7% случаев в группе детей до 6 месяцев) и риновирус у 23,6% обследованных [22].

В таблице представлены доли наиболее значимых вирусных патогенов в структуре инфекций нижних дыхательных путей у детей при использовании метода полимеразной цепной реакции.

Таким образом, анализ опубликованных результатов исследований, посвященных установлению этиологии респираторных вирусных инфекций у детей, показал, что частота выделения нуклеиновых кислот вирусов при заболеваниях нижних дыхательных путей колеблется от 25 до 95%. В этиологической структуре ведущее место занимает респираторно-синцитиальный вирус (от 11 до 39,5%), достигая максимума в группе детей до 1 года (от 11 до 65,7%). Риновирус обнаруживается у большого количества обследуемых как больных, так и здоровых (от 15,7 до 73%), что не исключает носительства этого патогена. РСВИ протекает в основном как моновирусная инфекция, адено- и бокавирусная инфекция — преимущественно как микст-инфекция в сочетании с другими респираторными вирусами (от 8 до 56% случаев). Удельный вес различных вирусов в этиологической структуре инфекций нижних дыхательных путей зависит от региона, сезона, возраста, дизайна и метода исследования.

Удельный вес наиболее значимых вирусных патогенов в этиологической структуре инфекций нижних дыхательных путей у детей

Автор	Страна	Выборка	Период	Результат (%)		
				РСВ	Рино-вирус	Прочие
Mengelle C. et al. [12]	Франция	914	2010 – 2011	39,5	24,4	43,3
Emily A Lees et al. [7]	Великобритания	645	2010 – 2011	39	15,7	40,3
van der Zalm MM. et al. [13]	Нидерланды	668	2008	11	73	8
Samuel Rhedin et al. [14]	Швеция	123	2011 – 2014	32	23	64
Seema Jain et al. [15]	США, Атланта	2222	2010 – 2012	28	27	43
Singleton RJ. et al. [16]	США, Аляска	440	2005 – 2007	23	44	74
Xiaoli Ge et al. [2]	Китай	340	2012 – 2014	16,18		17,9
Sung CC et al. [17]	Китай (Тайвань)	48	2007	41,7		39,7
Reem Hasan et al. [18]	Таиланд	28543	2005 – 2010	19,5	18,7	28,4
Львов Н.И. и соавт. [22]	Россия, Санкт-Петербург	1123	2013 – 2014	37,6	20,8	44
Патрушева Ю.С. и соавт. [20]	Россия, Москва	182	2008 – 2011	68		71
Ровный В.Б. и соавт. [21]	Россия, Санкт-Петербург	1665	2011 – 2013	27,5	23,1	49,4

Литература

- Lukšić I, Kearns PK, Scott F. Viral etiology of hospitalized acute lower respiratory infections in children under 5 years of age – a systematic review and meta-analysis. *Croat Med J.* 2013 Apr; 54(2):122 – 134.
- Ge X, Han Zh, Chen H, Cheng J. Characterization of acute respiratory infections among 340 infants in Wuxi, Jiangsu Province. *Ann Transl Med.* 2015 Oct; 3(18):264.
- Nair H, Sim es AF, Rudan I, et al. Global and regional burden of hospital admissions for severe acute lower respiratory infections in young children in 2010: a systematic analysis. *Lancet.* 2013 Apr; 381(9875):1380 – 1390.
- Клинико-эпидемиологические особенности респираторно-синцитиальной инфекции у детей раннего возраста / И.В. Бабченко [и др.] // Материалы VIII Конгресса детских инфекционистов России «Актуальные вопросы инфекционной патологии и вакцинопрофилактики у детей». – М., 2009. – С. 8.
- Holman RC, Shay DK, Curns AT, et al. Risk factors for bronchiolitis-associated deaths among infants in the United States. *Pediatric Infectious Disease Journal.* 2003 June; Vol.22 – Issue 6: 483-489.
- Мазанкова, Л.Н. Инфекционные заболевания у детей: роль в формировании соматической патологии / Л.Н. Мазанкова, К.И. Григорьев // *Детские инфекции* – 2013. – № 3. – С. 3–8.
- Lees EA, Carrol ED, Gerrard C, Hardiman F, et al. Characterisation of acute respiratory infections at a United Kingdom paediatric teaching hospital: observational study assessing the impact of influenza A (2009 pdmH1N1) on predominant viral pathogens. *BMC Infectious Diseases.* 2014; 14:343
- Pavia AT. Viral Infections of the Lower Respiratory Tract: Old Viruses, New Viruses, and the Role of Diagnosis. *Clin Infect Dis.* 2011 May; 52(Suppl 4):S284 – S289.
- Mahony James B. Detection of Respiratory Viruses by Molecular Methods. *Clin. Microbiol. Rev.* 2008 Oct; vol. 21:4716-747
- Ровный, В.Б. Клинико-эпидемиологическая характеристика респираторно-синцитиальной вирусной инфекции у больных с поражением нижних отделов респираторного тракта : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук : 14.01.09, 14.02.02 / Ровный В.Б. Санкт-Петербург, 2014 – 16 с.
- Shafik CF, Mohareb EW, Yassin AS, Amink MA, et al. Viral etiologies of lower respiratory tract infections among Egyptian children under five years of age. *BMC Infectious Diseases.* 2012 Dec; 12:350
- Mengelle C, Mansuy JM, Pierre A. The use of a multiplex real-time PCR assay for diagnosing acute respiratory viral infections in children attending an emergency unit. *J Clin Virol.* 2014 Nov; 61(3):411-7
- van der Zalm MM, Uiterwaal CS, Wilbrink B, de Jong BM, Verheij TJ. Respiratory pathogens in respiratory tract illnesses during the first year of life: a birth cohort study. *Pediatr Infect Dis J.* 2009 Jun; 28(6):472-6.
- Rhedin S, Lindstrand A, Hjelmgren A, Ryd-Rinder M. Respiratory viruses associated with community-acquired pneumonia in children: matched case – control study. *Thorax* 2015; 70:847-853
- Jain S, Williams DJ, Arnold SR, et al. Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Children. *N Engl J Med* 2015; 372:835-845
- Singleton RJ, Bulkow LR, Miernyk K, DeByle C. Viral respiratory infections in hospitalized and community control children in Alaska. *Med Virol.* 2010 Jul;82(7):1282-90
- Sung CC, Chi H, Chiu NC, Huang DT. Viral etiology of acute lower respiratory tract infections in hospitalized young children in Northern Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect.* 2011 Jun;44(3):184-90.
- Hasan R, Rhodes J, Thamthitawat S, et al. Incidence and Etiology of Acute Lower Respiratory Tract Infections in Hospitalized Children Younger Than 5 Years in Rural Thailand. *The Pediatric infectious disease journal.* 2014;33(2):e45-e52.
- Кожевникова, Е.Н. Клинико-эпидемиологические особенности и лечение РС-вирусной инфекции у детей /

Е.Н. Кожевникова, А.В. Горелов // Инфекционные болезни. — 2007. — Т. 5, № 4. — С. 15–21.

20. Патрушева, Ю.С. Этиологическая структура и факторы риска развития острых респираторных вирусных инфекций с поражением нижних дыхательных путей у детей раннего возраста // Ю.С. Патрушева, М.Д. Бакарадзе // Вопросы диагностики в педиатрии. — 2012. — Т. 4, № 3. — С. 45–51.

21. Ровный, В.Б. Клинико-эпидемиологические особенности респираторно-синцитиальной инфекции у детей разного возраста / В.Б. Ровный, Ю.В. Лобзин, И.В. Бабаченко, О.М. Ибрагимова // Журнал инфектологии. — 2013. — Т. 5, № 2. — С. 76–81.

22. Львов, Н.И. Особенности этиологической структуры ОРВИ в отдельных возрастных и профессиональных группах населения Санкт-Петербурга в эпидемический сезон 2013–2014 гг/ Н.И. Львов, М.М. Писарева, О.В. Мальцев, Ж.В. Бузицкая, // Журнал инфектологии. — 2014. — Том 6, № 3. — С. 62-70

References

1. Lukšić I, Kearns PK, Scott F. Viral etiology of hospitalized acute lower respiratory infections in children under 5 years of age — a systematic review and meta-analysis. *Croat Med J.* 2013 Apr; 54(2):122–134.

2. Ge X, Han Zh, Chen H, Cheng J. Characterization of acute respiratory infections among 340 infants in Wuxi, Jiangsu Province. *Ann Transl Med.* 2015 Oct; 3(18):264.

3. Nair H, Sim es AF, Rudan I, et al. Global and regional burden of hospital admissions for severe acute lower respiratory infections in young children in 2010: a systematic analysis. *Lancet.* 2013 Apr; 381(9875):1380–1390.

4. Babachenko I.V. Kliniko-jepidemiologicheskie osobennosti respiratorno-sincitial'noj infekcii u detej rannego vozrasta [Clinical and epidemiological characteristics of respiratory syncytial infection in young children]. In: *Materialy VIII Kongressa detskikh infekcionistov Rossii «Aktual'nye voprosy infekcionnoj patologii i vakcinoprofilaktiki u detej»* [Congress of pediatric infectious disease "Urgent issues of infectious disease and vaccination in children"]. Moscow, 2009. — p. 8. (in Russian)

5. Holman RC, Shay DK, Curns AT, et al. Risk factors for bronchiolitis-associated deaths among infants in the United States. *Pediatric Infectious Disease Journal.* 2003 June; Vol.22 — Issue 6: 483-489.

6. Mazankova L.N., Grigor'ev K.I Detskie infekcii. 2013; 3: 3-8.

7. Lees EA, Carrol ED, Gerrard C, Hardiman F, et al. Characterisation of acute respiratory infections at a United Kingdom paediatric teaching hospital: observational study assessing the impact of influenza A (2009 pdmH1N1) on predominant viral pathogens. *BMC Infectious Diseases.* 2014; 14:343

8. Pavia AT. Viral Infections of the Lower Respiratory Tract: Old Viruses, New Viruses, and the Role of Diagnosis. *Clin Infect Dis.* 2011 May; 52(Suppl 4):S284–S289.

9. Mahony James B. Detection of Respiratory Viruses by Molecular Methods. *Clin. Microbiol. Rev.* 2008 Oct; vol. 21:4716-747

10. Rovnyj V.B. Kliniko-jepidemiologicheskaja harakteristika respiratorno-sincitial'noj virusnoj infekcii u bol'nyh s porazheniem nizhnih otdelov respiratornogo trakta [Clinical and epidemiological characteristics of respiratory syncytial virus infection in patients with acute lower respiratory diseases] [dissertation] Saint-Petersburg (Russia); 2014 — 16 p.

11. Shafik CF, Mohareb EW, Yassin AS, Amink MA, et al. Viral etiologies of lower respiratory tract infections among Egyptian children under five years of age. *BMC Infectious Diseases.* 2012 Dec; 12:350

12. Mengelle C, Mansuy JM, Pierre A. The use of a multiplex real-time PCR assay for diagnosing acute respiratory viral infections in children attending an emergency unit. *J Clin Virol.* 2014 Nov; 61(3):411-7

13. van der Zalm MM, Uiterwaal CS, Wilbrink B, de Jong BM, Verheij TJ. Respiratory pathogens in respiratory tract illnesses during the first year of life: a birth cohort study. *Pediatr Infect Dis J.* 2009 Jun; 28(6):472-6.

14. Rhedin S, Lindstrand A, Hjelmgren A, Ryd-Rinder M. Respiratory viruses associated with community-acquired pneumonia in children: matched case – control study. *Thorax* 2015; 70:847-853

15. Jain S, Williams DJ, Arnold SR, et al. Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Children. *N Engl J Med* 2015; 372:835-845

16. Singleton RJ, Bulkow LR, Miernyk K, DeByle C. Viral respiratory infections in hospitalized and community control children in Alaska. *Med Virol.* 2010 Jul;82(7):1282-90

17. Sung CC, Chi H, Chiu NC, Huang DT. Viral etiology of acute lower respiratory tract infections in hospitalized young children in Northern Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect.* 2011 Jun;44(3):184-90.

18. Hasan R, Rhodes J, Thamthitawat S, et al. Incidence and Etiology of Acute Lower Respiratory Tract Infections in Hospitalized Children Younger Than 5 Years in Rural Thailand. *The Pediatric infectious disease journal.* 2014;33(2):e45-e52.

19. Kozhevnikova, E.N. Gorelov A.V. Infekcionnye bolezni. 2007; Vol. 5 (4): 15–21 (in Russian)

20. Patrusheva, Ju.S. Bakaradze M.D. Voprosy diagnostiki v pediatrii. 2012; Vol. 4 (3): 45–51 (in Russian)

21. Rovnyj V.B., Lobzin Ju.V., Babachenko I.V. Zhurnal infekologii. 2013; Vol. 5(2): 76-81 (in Russian)

22. L'vov N.I., Pisareva M.M., Mal'cev O.V. Zhurnal infekologii. 2014; Vol. 6 (3): 62-70 (in Russian)

Авторский коллектив:

Богданова Александра Васильевна — аспирант кафедры инфекционных болезней Северного государственного медицинского университета; тел.: 8(8182)28-57-91, e-mail: alessandra.bogdanova@yandex.ru

Самодова Ольга Викторовна — заведующая кафедрой инфекционных болезней Северного государственного медицинского университета, д.м.н., доцент; тел.: 8(8182)28-57-91, e-mail: ovsamodova@mail.ru

Рогушина Наталья Леонидовна — ассистент кафедры инфекционных болезней Северного государственного медицинского университета, к.м.н.; тел.: 8(8182) 285791, e-mail: shishovanl@mail.ru

Щепина Ирина Валентиновна — ассистент кафедры инфекционных болезней Северного государственного медицинского университета, к.м.н.; тел.: 8(8182)28-57-91, e-mail: irenschepina@gmail.com