

районов, где достаточно высокие показатели обеспеченности кадрами, койками и амбулаторно-поликлиническими учреждениями не обеспечивают необходимые доступность и качество медицинской помощи из-за удаленности части населенных пунктов от районных центров. Для территорий с очень низкой плотностью населения и ограниченной транспортной доступностью необходим поиск и использование организационных технологий, повышающих доступность медицинской помощи для населения. В этих условиях особенно важными становятся организация регулярных выездных медицинских осмотров населения с широким использованием инструментальных и лабораторных методов исследования на 1-м этапе, организация стационаров одного дня, использование новых информационных технологий: центров дистанционной аудио-консультативной помощи, телемедицинские технологии и др. Наряду с этим необходимы плановые мероприятия по повышению медицинской грамотности населения.

*Работа выполнена в рамках темы НИР ФГБНУ «ЯНЦ КМП» «Физическое развитие и состояние здоровья детского населения в условиях Крайнего Севера (на примере Якутии)» (номер госрегистрации: 1021062411641-9-3.2.3), в рамках госзадания Министерства науки и образования РФ (FSRG-2020-0016).*

## Литература

1. Богачевская С.А. Оптимизация маршрутизации пациентов при оказании высокотехнологической медицинской помощи при болезнях системы кровообращения по результатам кластерного анализа Дальневосточного федерального округа / С.А. Богачевская, В.Ю. Семенов, И.Н. Ступаков // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. - 2018. - Т. 19, № S6. - С. 259.
2. Bogachevskaya S.A., Semenov V.Yu., Stupakov I.N. Optimization of patient routing in the provision of high-tech medical care for diseases of the circulatory system according to the results of cluster analysis of the Far Eastern Federal District. Bulletin of A.Bakulev National Research Center of the Russian Academy of Medical Sciences. Cardiovascular diseases. 2018; 19 (6): 259.
3. Интегральный анализ показателей общественного здоровья и ресурсной обеспеченности здравоохранения по экономическим зонам Республики Саха (Якутия) / Л.Ф. Тимофеев, П.Г. Петрова, Н.В. Борисова [и др.] // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Медицинские науки. - 2020. - № 2 (19). - С. 60-67.
4. Timofeev L.F., Petrova P.G., Borisova N.V., [et al.]. Integral analysis of indicators of public health and resource provision of health care in the economic zones of the Republic of Sakha (Yakutia). Bulletin of M. Ammosov Northeastern Federal University. Series: Medical Sciences. 2020; 2 (19): 60-67.
5. Конъюнктурные обзоры основных показателей деятельности лечебно-профилактических учреждений Республики Саха (Якутия): стат. сб. // ЯРМИАЦ МЗ РС (Я). 2016-2020.
6. Conjunctural reviews of the main performance indicators of medical and preventive institutions of the Republic of Sakha (Yakutia): stat. sat. YARMI-ATS MZ RS (Ya). 2016-2020.
7. Районирование Российской Арктики по типам антропогенного освоения и сопутствующей трансформации рельефа на основе кластерного анализа / А.В. Бредихин, Е.А. Еременко, С.В. Харченко [и др.] // Вестник Московского университета. - Серия 5: География. - 2020. - № 1. - С. 42-56.
8. Bredikhin A.V., Eremenko E.A., Kharchenko S.V. [et al.]. Zoning of the Russian Arctic by types of anthropogenic development and associated relief transformation based on cluster analysis. Bulletin of the Moscow University. Series 5: Geography. 2020; 1: 42-56.
9. Тимофеев Л.Ф. Здравоохранение территорий с низкой плотностью населения на примере Республики Саха (Якутия) / Л.Ф. Тимофеев, В.Г. Кривошапкин. - Новосибирск: Наука, 2006. - 211 с.
10. Timofeev L.F., Krivoschapkin V.G. Healthcare of territories with low population density on the example of the Republic of Sakha (Yakutia). Novosibirsk: Nauka, 2006: 211 p.
11. Тырылгин М.А. Проблемы охраны здоровья населения Крайнего Севера / М.А. Тырылгин. - Новосибирск: Наука, 2008. - С. 23-26.
12. Tyrlgin M.A. Problems of public health protection in the Far North. Novosibirsk: Nauka, 2008: 23-26.
13. Указ Президента РФ от 02.05.2014 N 296 (ред. от 05.03.2020) "О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации" [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162553/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162553/)
14. Decree of the President of the Russian Federation of 02.05.2014 N 296 (ed. of 05.03.2020) "On the land territories of the Arctic zone of the Russian Federation" [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162553/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162553/)
15. Юрченко Т.В. Кластерный анализ как инструмент территориальных исследований / Т.В. Юрченко // Научное обозрение: теория и практика. - 2019. - Т. 9, № 3 (59). - С. 385-396.
16. Yurchenko T.V. Cluster analysis as a tool of territorial research. Scientific review: theory and practice. 2019; 3 (59): 385-396.

DOI 10.25789/YMJ.2022.78.14

УДК 616.9

ФИЦ ФТМ, г. Новосибирск: **КУРСКАЯ Ольга Григорьевна** – к.м.н., с.н.с., kurskaya\_og@mail.ru, **САРОЯН Тереза Араевна** – м.н.с. 111.st.13@rambler.ru, **ДУРЫМАНОВА-ОНО Екатерина Александровна** – с.н.с., katyaono@gmail.com, **ШАРШОВ Кирилл Александрович** – к.б.н., руковод. лаборатории, sharshov@yandex.ru, **ШЕСТОПАЛОВ Александр Михайлович** – д.б.н., проф., директор НИИ вирусологии, shestopalov2@mail.ru. **СЛЕПЦОВА Снежана Спиридоновна** – д.м.н., доцент, зав. кафедрой МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, sssleptsova@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0103-4750, SPIN 2677-0163; **БУРЦЕВА Татьяна Егоровна** – д.м.н., проф. МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, в.н.с.-руковод. лаб. ЯНЦ КМП, bourtsevat@yandex.ru, ORCID 0000-0002-5490-2072; **СУЗДАЛОВА Дарья Александровна** – ординатор второго года МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, world-14-94@mail.ru; **ШЕМЯКИН Евгений Владимирович** – к.б.н., н.с. ИБГК СО РАН, г. Якутск, shemyakine@mail.ru.

**О.Г. Курская, Т.А. Сароян, Е.А. Дурыманова-Оно, С.С. Слепцова, Д.А. Суздадова, Е.В. Шемякин, Т.Е. Бурцева, А.М. Шестопапов, К.А. Шаршов**

## ВКЛАД ВИРУСОВ В СТРУКТУРУ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ Г. ЯКУТСКА В 2019-2020 ГГ.

Целью работы явилось выявление вирусной этиологии острых респираторных заболеваний у пациентов, госпитализированных в инфекционные стационары г. Якутска. В результате исследования положительными хотя бы на один из исследованных вирусов оказались 55,6% образцов. Были выявлены респираторно-синцитиальный вирус; риновирусы; метапневмовирус; вирусы парагриппа I-IV типов; сезонные коронавирусы; аденовирусы групп В, С и Е; бокавирус, а также вирусы гриппа А и гриппа В. Результаты исследования необходимы для улучшения и оптимизации диагностической тактики, контроля и профилактики респираторных вирусных инфекций.

**Ключевые слова:** вирусы человека, острые респираторные вирусные инфекции, грипп, респираторно-синцитиальный вирус, риновирус, бронхолит, лихорадка.

The aim of the work was to identify the viral etiology of acute respiratory diseases in patients hospitalized in infectious hospitals of Yakutsk. As a result of the study at least one of the tested viruses was positive for 55.6% of the samples. Respiratory syncytic virus; rhinoviruses; methapneumococcus; parainfluenza I-IV viruses; seasonal coronaviruses; adenoviruses of groups B, C

and E; Bokavirus, as well as A and B influenza viruses. The results of the study are necessary to improve and optimize diagnostic tactics, control and prevention of respiratory viral infections.

**Keywords:** human viruses, acute respiratory viral infections, influenza, respiratory syncytial virus, rhinovirus, bronchiolitis, fever.

**Введение.** Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) занимают лидирующее место в инфекционной патологии, составляя около 90% в структуре инфекционных заболеваний, что связано с высокой контагиозностью и быстротой распространения инфекций воздушно-капельным путем передачи, при этом наиболее восприимчивыми к инфекции являются детское население и пожилые люди [14,15]. Кроме того, у детей раннего возраста чаще наблюдаются случаи тяжелого течения заболевания, выше риск возникновения осложнений и летальных исходов [10]. Разнообразная этиологическая структура ОРВИ характеризуется неоднородностью и изменчивостью возбудителей не только во времени, но и в пространстве [2,5]. В распределении заболеваний ОРВИ среди населения большое значение имеет территория его проживания. Наличие территориальных различий в циркуляции патогенов и заболеваемости болезнями органов дыхания (в частности, пневмонией, хроническим бронхитом, бронхиальной астмой и пр.) были изучены различными авторами. Было показано, что степень выраженности перечисленных заболеваний обусловлена природно-климатическими и социально-демографическими особенностями среды обитания [1].

**Материалы и методы.** Исследование организовано на базе инфекционных стационаров г. Якутска, одобрено Комитетом по биомедицинской этике при ФИЦ ФТМ (протокол № 4-2019).

В исследование были включены госпитализированные пациенты всех возрастных групп в острой стадии респираторного заболевания (не позднее 7 дней от появления симптомов).

У всех пациентов, участвующих в исследовании, стерильными зонд-тампонами брали мазки из носа и зева и помещали в пробирку с транспортной средой. Пробирки с образцами хранили до исследования в сосуде Дьюара с жидким азотом.

Все полученные образцы использовали для выявления генетического материала вируса гриппа и других респираторных вирусов (респираторно-синцитиальный вирус; риновирусы; метапневмовирус; вирусы парагриппа 1-го, 2-го, 3-го и 4-го типов; сезонные коронавирусы (NL-63, 229E, HKU-

1, OC-43); аденовирусы групп В, С и Е; бокавирус) с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени с использованием наборов реагентов «АмплиСенс Influenza virus A/B-FL», «АмплиСенс Influenza virus A/H1-swine-FL», «АмплиСенс Influenza virus A-тип-FL», «АмплиСенс ОРВИ-скрин-FL» («ИнтерЛабсервис», Россия) в соответствии с инструкцией производителя.

Статистический анализ выполнен с помощью программного обеспечения Statistica 10.0. Статистическую значимость различий между группами оценивали с использованием критерия Хи-квадрат.

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследования врачами инфекционных стационаров г. Якутска за период с ноября 2019 г. по март 2020 г. было отобрано 178 пациентов, отвечающих критериям включения пациентов в исследование. У каждого пациента было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании, после чего были взяты образцы клинического материала. Всего в исследование было включено 123/178 (69,1%) ребенка в возрасте 0–17 лет и 55/178 (30,9%) взрослых в возрасте 18–70 лет. При этом у детей 56/123 (45,5%) образцов было получено от мальчиков и 67/123 (54,5%) – от девочек; у взрослых 20/55 (36,4%) образцов было получено от мужчин и 35/55 (63,6%) образцов – от женщин. Среди детей, включенных в исследо-

вание, 36,5% (65/178) приходилось на возраст 0–2 года. Наименьшее количество образцов было получено от детей 15–17 лет (10 образцов, что составило 5,6% (10/178) от всех образцов, полученных от детей) и пожилых людей в возрасте старше 65 лет (5 образцов, что составило 9,1% (5/55) от образцов, полученных от взрослых пациентов), что было связано с низким уровнем обращаемости пациентов данных возрастных групп в стационары. Половая и возрастная структура выборки представлена на рис. 1.

**Выявление генетического материала вируса гриппа и других респираторных вирусов методом ПЦР в режиме реального времени.** Положительными хотя бы на один из исследуемых вирусов оказались 99/178 (55,6%) образцов, 79/178 (44,4%) образцов были отрицательными. Эти данные согласуются с проведенными ранее исследованиями в Питтсбурге (59,7%), Витории на юго-востоке Бразилии (54,3%), Хучжоу в Китае (57,7%), в то время как в проведенном нами ранее исследовании в г. Новосибирске уровень детекции респираторных вирусов был значительно выше (72,3%) [7-9, 10,18]. Такие различия в уровне детекции вирусов могут быть связаны с различиями в дизайне исследований (в частности, возрастная структура включенных пациентов), разными географическими территориями, климатическими условиями, плотностью населения [6,7].

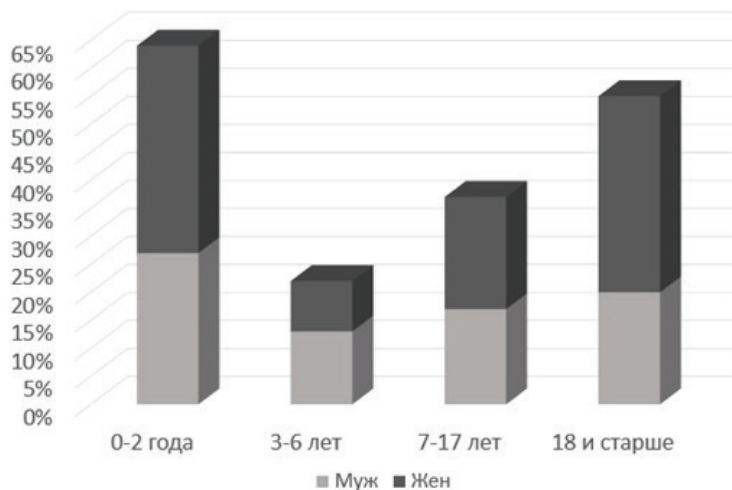
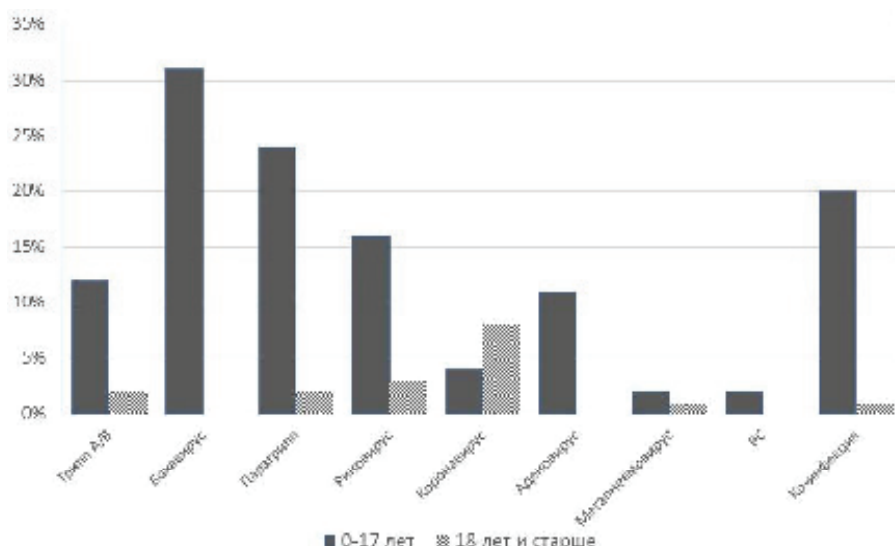


Рис. 1. Возрастной и половой состав выборки пациентов, включенных в исследование



**Рис. 2.** Уровень детекции респираторных вирусов у пациентов в процентах от общего числа обследованных пациентов в каждой группе

Уровень детекции вирусов у детей был статистически значимо выше (64,2%), чем у взрослых (36,4%), что, вероятно, связано с особенностями иммунного статуса у детей и их более высокой восприимчивостью к вирусам, чем у взрослых [13, 16].

Выявление вируса гриппа составило 8,4% (15/178). Инфицирование вирусом гриппа типа В было обнаружено только в двух из всех проанализированных случаев (13,3% из всех положительных на грипп проб). Среди вируса гриппа типа А превалировал А (H1N1) pdm09, который был выявлен в 80% (12/15) всех случаев гриппа. Вирус гриппа А (H3N2) обнаружен в 6,7% (1/15) случаев. Так, в исследованиях, проведенных в Китае, уровень выявления вируса среди госпитализированных детей с ОРВИ составил 8,9% в Пекине и Шанхае [19], а по оценкам, представленным в систематическом обзоре 100 исследований, вирус гриппа составлял 5% случаев госпитализации с острой инфекцией нижних дыхательных путей [17]. Эти данные согласуются с нашими результатами, хотя прямое сравнение нецелесообразно из-за различий в структуре исследования и в активности гриппа в разные сезоны, в разных регионах и группах населения [6].

Среди других респираторных вирусов наиболее часто встречались бокавирус – 17,4% (31/178), вирусы парагриппа – 14,6% (26/178), риновирус – 10,6% (19/178), сезонные коронавирусы (NL-63, 229E, HKU-1, OC-43) – 6,7% (12/178) и аденовирус – 6,2% (11/178). Остальные респираторные вирусы обнаруживались менее чем в

5% случаев. У 20/123 (16,2%) детей наблюдалась вирусная ко-инфекция, среди взрослых был выявлен 1/55 (1,8%) случай ко-инфекции (рис. 2). По результатам проведенных ранее исследований, уровень ко-инфекции у детей может достигать 30% [9, 16], что связано с незрелостью иммунной системы и, следовательно, большей восприимчивостью к инфекциям [8].

*Возрастные и половые различия в уровне детекции вируса гриппа и других респираторных вирусов.* При сравнении уровня детекции вирусов в разных возрастных группах было показано, что доля вируса гриппа увеличивалась с возрастом с наибольшей частотой встречаемости у взрослого населения (80%). Остальные респираторные вирусы статистически значимо чаще встречались у детей, чем у взрослых. При этом бокавирус встречался только среди детей, причем уровень детекции среди детей был значительно выше в возрастной группе 0–2 года по сравнению с детьми старше 3 лет (67,7 и 32,3% соответственно  $\chi^2 = 27,79$  и  $\chi^2 = 48,03$ ). Для других респираторных вирусов не было обнаружено значимых отличий в разных возрастных группах. Половых различий в частоте встречаемости выявлено не было. В исследовании, проведенном А.А. Сомининой с соавт., также не было выявлено половых различий в частоте встречаемости респираторных вирусов [3].

*Влияние вредных привычек и фоновых заболеваний на уровень детекции вирусов гриппа и других респираторных вирусов.* Среди 99 пациентов, у которых методом ПЦР были выявлены

вирусы гриппа и других ОРВИ, 73 пациента никогда не курили, 2 пациента курили ранее и 24 пациента курят в настоящее время (для пациентов в возрасте младше 14 лет учитывалась привычка к курению какого-либо из родителей). При этом уровень выявления вируса гриппа и других респираторных вирусов у курящих пациентов был в 13,7 раза выше, чем у некурящих.

Среди пациентов, включенных в исследование, сопутствующая хроническая патология наблюдалась у 21 (11,8% от общего числа обследованных) чел. в следующих возрастных группах: 0–17 лет – у 5 пациентов, 18 лет и старше – у 16 пациентов. Из хронической патологии отмечали нервно-мышечное заболевание у 5 чел., сердечно-сосудистые заболевания – у 3 чел., хроническую обструктивную болезнь легких и бронхиальную астму – по 1 пациенту, другие фоновые заболевания – у 10 чел. При сравнении частоты выявления респираторных вирусов и вируса гриппа при наличии фоновой патологии и без нее не было выявлено статистически значимых различий. Аналогичные данные были получены ранее А.А. Сомининой с соавт. [3].

*Этиология заболеваний у пациентов, поступивших в отделение интенсивной терапии.* Всего за время наблюдения госпитализация в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) потребовалась 5 пациентам в возрасте от 0 до 14 лет (2,8% от общего числа включенных в исследование), из них 2 (40%) пациента были дети возрастной группы 0–2 года. Ни одному пациенту старше 15 лет не потребовалась госпитализация в ОРИТ. У 4 пациентов, госпитализированных в ОРИТ, был выявлен какой-либо респираторный вирус (бокавирус, вирус парагриппа I типа), вирус гриппа в данной группе выявлен не был.

*Клинические диагнозы при выписке из стационара.* Наиболее частым (44,7%) диагнозом при выписке в стационар была пневмония без уточнения возбудителя, при этом в 61,8% была выявлена вирусная инфекция. Бокавирус был выявлен у 27,6% обследованных, вирус парагриппа и риновирус – у 23,7 и 9,2% пациентов с данным диагнозом соответственно.

Острая инфекция верхних дыхательных путей была вторым по встречаемости поставленным диагнозом при выписке – 22,3%. Среди этих пациентов вирусная этиология заболевания была подтверждена в 39,4% случаев, наиболее часто у данной группы

пациентов детектировался сезонный коронавирус (NL-63, 229E, OC-43, HCU-1) – 33,3%.

15,8% пациентов находились в стационаре с диагнозом острый бронхит, из них у 81,5% пациентов выявлены респираторные вирусы, причем наиболее часто выявлялись бока- и риновирус - у 25,9 и 22,2% соответственно.

**Заключение.** Раннее и быстрое обнаружение респираторных вирусов молекулярными методами имеет важное значение для предотвращения и контроля возникающих вирусных заболеваний [4]. Проведенное исследование демонстрирует вклад вирусных инфекций в структуру острой респираторной патологии верхних и нижних дыхательных путей у госпитализированных пациентов в г. Якутске. Результаты исследования необходимы для улучшения и оптимизации диагностической и лечебной тактики, контроля и профилактики респираторных вирусных инфекций.

Кроме того, знания о вирусной этиологии респираторных инфекций также важны для дифференцирования бактериальных и вирусных инфекций [11], поскольку применение антибиотиков при вирусных инфекциях не улучшает клинические результаты, но усугубляет проблемы, связанные с устойчивостью к противомикробным препаратам. Информирование врачей о принятии решений о рациональном назначении антибиотиков с учетом вирусной этиологии не только улучшает клинические исходы заболевания, но и будет способствовать снижению антибиотикорезистентности [12].

*Сбор материала и диагностика выполнялись при поддержке гранта РНФ № 19-74-10055; анализ и интерпретация данных выполнялись в рамках государственного задания ФИЦ ФТМ (тема № 122012400086-2).*

## Литература

1. Манаков Л.Г. Динамика и региональные градиенты заболеваемости населения болезнями органов дыхания на территории Дальневосточного федерального округа / Л.Г. Манаков, В.П. Колосов // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. -2018. – №69. – С.8-18.
2. Manakov LG, Kolosov VP. Dynamics and regional gradients of the incidence of respiratory diseases in the Far Eastern Federal District. Bulletin of physiology and respiratory pathology. 2018;69:8-18. doi.org/10.12737/article\_5b9600fc7d8ed9.21787502
3. Писарева М.М. Этиологическая структура гриппа и других ОРВИ в Санкт-Петербурге в эпидемические сезоны 2012-2016 гг. / М.М. Писарева, В.А. Едер, Ж.В. Бузицкая // Вопросы вирусологии. – 2018. – Т. 63, №5. – С.233-239.
4. Pisareva MM, Eder BA, Buzitckaya JV. Etiological structure of influenza and other acute respiratory infections in St. Petersburg during the epidemic seasons of 2012-2016. Issues of virology. 2018;63(5):233-239. doi.org/10.18821/0507-4088-2018-63-5-233-239
5. Anna Somnina, Daria Danilenko, Andrey Komissarov. Age-Specific Etiology of Severe Acute Respiratory Infections and Influenza Vaccine Effectivity in Prevention of Hospitalization in Russia, 2018–2019 Season J Epidemiol Glob Health. 2021 Dec; 11(4): 413–425. Published online 2021 Oct 28. doi: 10.1007/s44197-021-00009-1
6. Asner SA, Science ME, Tran D. Clinical Disease Severity of Respiratory Viral Co-Infection versus Single Viral Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2014 Jun 16; 9(6): e99392. doi: 10.1371/journal.pone.0099392. eCollection 2014 16
7. Beck ET, Henrickson KJ. Molecular diagnosis of respiratory viruses. Future Microbiol. 2010;5:901–916. doi: 10.2217/fmb.10.48
8. Cheng Lei, Lisong Yang, Cheong Tat Lou. Viral etiology and epidemiology of pediatric patients hospitalized for acute respiratory tract infections in Macao: a retrospective study from 2014 to 2017 BMC Infect Dis. 2021; 21: 306. Published online 2021. doi: 10.1186/s12879-021-05996-x
9. Hu H, Nigmatulina K, Eckhoff P. The scaling of contact rates with population density for the infectious disease models. Math Biosci. 2013 Aug; 244(2):125-34;
10. Huo X, Qin Y, Qi X et al. Surveillance of 16 respiratory viruses in patients with influenza-like illness in Nanjing, China. J Med Virol. 2012 Dec; 84(12):1980-4. doi: 10.1002/jmv.23401
11. Karppinen S, Toivonen L, Schuez-Havupalo L. Interference between respiratory syncytial virus and rhinovirus in respiratory tract infections in children. Clin Microbiol Infect. 2016;22:208. e1–208.e6. doi: 10.1016/j.cmi.2015.10.002
12. Kurskaya O.G., Ryabichenko T., Leonova N. Russia (2013 - 2017). PLoS One. 2018 Sep 18;13(9):e0200117. doi: 10.1371/journal.pone.0200117.
13. Lin C, Hwang D, Chiu N, et al. Increased detection of viruses in children with respiratory tract infection using PCR. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(2):564. doi: 10.3390/ijerph17020564
14. Llor C, Bjerrum L. Antimicrobial resistance: risk associated with antibiotic overuse and initiatives to reduce the problem. Ther Adv Drug Safety. 2014;5(6):229–241. doi: 10.1177/2042098614554919.
15. Martins Júnior RB, Carney S, Goldemberg D et al. Detection of respiratory viruses by real-time polymerase chain reaction in outpatients with acute respiratory infection. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2014;109:716–721. doi: 10.1590/0074-0276140046;
16. Pons-Salort M. The seasonality of non-polio enteroviruses in the United States: Patterns and drivers. Proc Natl Acad Sci U S A. 2018 Mar 20;115(12):3078-3083. doi: 10.1073/pnas.1721159115.
17. Scotta M. C., Gava Chakr V. C., et al. Respiratory viral coinfection and disease severity in children: A systematic review and meta-analysis. J Clin Virol. 2016 Jul;80:45-56. doi: 10.1016/j.jcv.2016.04.019.
18. Taylor SL, Wesselingh S, Rogers GB. Host-microbiome interactions in acute and chronic respiratory infections. Cell Microbiol. 2016;18:652–662. doi: 10.1111/cmi.12589;
19. Wang X, Li Y, O'Brien K et al. Global burden of respiratory infections associated with seasonal influenza in children under 5 years in 2018: a systematic review and modelling study. Lancet Glob Health. 2020;8(4):e497–e510. doi: 10.1016/S2214-109X(19)30545-5
20. Xiaohong Wen, Qiuling Huang, Hong Tao. Clinical characteristics and viral etiologies of outpatients with acute respiratory infections in Huzhou of China: a retrospective study BMC Infect Dis. 2019; 19: 32. Published online 2019 Jan 8. doi: 10.1186/s12879-018-3668-6;
21. Zhao Y, Lu R, Shen J, et al. Comparison of viral and epidemiological profiles of hospitalized children with severe acute respiratory infection in Beijing and Shanghai, China. BMC Infect Dis. 2019;19(1):1–8. doi: 10.1186/s12879-018-3567-x.