

**ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
МЕТАПНЕВМОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У  
ГОСПИТАЛИЗИРОВАННЫХ ДЕТЕЙ Г. НОВОСИБИРСКА В 2019 –  
2024 ГГ**

Курская О. Г. <sup>1</sup>,  
Нохова А. Р. <sup>1</sup>,  
Сароян Т. А. <sup>1</sup>,  
Соломатина М. В. <sup>1</sup>,  
Казачкова Е. А. <sup>1</sup>,  
Гутова Т. А. <sup>1</sup>,  
Аношина А. В. <sup>2</sup>,  
Симкина О. А. <sup>2</sup>,  
Шаршов К. А. <sup>1</sup>,  
Шестопалов А. М. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины (ФИЦ ФТМ), г. Новосибирск, Россия.

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения НСО «Детская городская клиническая больница № 6».

**EPIDEMIOLOGY AND CLINICAL CHARACTERISTICS OF  
METAPNEUMOVIRUS INFECTION IN HOSPITALIZED CHILDREN IN  
NOVOSIBIRSK IN 2019-2024**

Kurskaya O. G. <sup>a</sup>,

Nokhova A. R. <sup>a</sup>,

Saroyan T. A. <sup>a</sup>,

Solomatina M. V. <sup>a</sup>,

Kazachkova E. A. <sup>a</sup>,

Gutova T. A. <sup>a</sup>,

Anoshina A. V. <sup>b</sup>,

Simkina O. A. <sup>b</sup>,

Sharshov K. A. <sup>a</sup>,

Shestopalov A. M. <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine (FRC FTM),  
Novosibirsk, Russia.

<sup>b</sup> State Budgetary Healthcare Institution of NSO «Children's City Clinical Hospital  
No. 6».

## Резюме

*Введение.* Метапневмовирус является частой причиной инфекций дыхательных путей у детей во всем мире. Клинические проявления метапневмовирусной инфекции варьируются от легких заболеваний верхних дыхательных путей до тяжелых случаев бронхолитов и пневмоний. Однако не все страны проводят регулярный мониторинг метапневмовируса, что затрудняет анализ тенденции распространения этого патогена. *Цель работы* – анализ этиологической структуры острых респираторных заболеваний с оценкой доли метапневмовирусной инфекции, а также сравнительный анализ клинических характеристик основных ОРВИ у детей в г. Новосибирске.

*Материалы и методы.* В период с ноября 2019 г. по май 2024 г. мы собрали и проанализировали с помощью полимеразной цепной реакции в режиме реального времени 6468 образцов от детей 0 – 17 лет, госпитализированных с симптомами острых респираторных заболеваний, на наличие метапневмовируса и других респираторных вирусов. *Результаты.* Вирусная этиология острых респираторных заболеваний у госпитализированных детей была подтверждена в 63,0% (4077/6468) случаев. Этиологическая структура ОРВИ значительно отличалась в разные эпидемические сезоны. Так, в 2019 – 2020 гг. в этиологии ОРВИ преобладали вирус гриппа (27,8%) и респираторно-синцитиальный вирус (21,1%), в то время как метапневмовирус был выявлен только у 1,6% детей. Напротив, в 2020 – 2021 гг. мы наблюдали резкое увеличение частоты выявления метапневмовируса (28%) на фоне отсутствия вируса гриппа и РСВ. При этом в следующем сезоне (2021 – 2022 гг.) нами не было выявлено ни одного случая метапневмовирусной инфекции. В последующие два сезона уровень выявления метапневмовируса составил около 5%. Уровень выявления метапневмовируса у детей в возрасте 3 – 6 лет был достоверно выше, чем у детей раннего возраста и детей 7 – 17 лет. Клинические признаки метапневмовирусной инфекции включали повышение температуры, кашель, одышку, гипоксию и были схожи с проявлениями респираторно-

Russian Journal of Infection and Immunity

синцитиальной вирусной инфекции. При этом у пациентов с гриппом достоверно чаще наблюдались лихорадка выше 39°C и недомогание. *Заключение.* Понимание особенностей эпидемиологии конкретных респираторных инфекций, в сравнении с мировыми тенденциями, может помочь в разработке целенаправленных мер профилактики и контроля.

**Ключевые слова:** эпидемиология, метапневмовирусная инфекция, грипп, SARS-CoV-2, ОРВИ, клинические симптомы, коинфекция, ПЦР.

## Abstract

*Introduction.* Metapneumovirus frequently causes respiratory tract infections in children worldwide, with clinical manifestations ranging from mild upper respiratory tract disease to severe bronchiolitis and pneumonia. However, not all countries conduct regular metapneumovirus infection monitoring that complicates its infection trend analysis. *The aim of the work* was to analyze the etiological pattern of acute respiratory diseases by assessing proportion of metapneumovirus infection, as well as comparatively assess clinical characteristics of the main acute respiratory viral infections in children in Novosibirsk. *Materials and Methods.* Between November 2019 and May 2024, from children aged 0 - 17 years, admitted with symptoms of acute respiratory diseases there were collected and analyzed 6468 samples for metapneumovirus and other respiratory viruses using real-time polymerase chain reaction. *Results.* Viral etiology of acute respiratory diseases in hospitalized children was confirmed in 63.0% (4077/6468) of cases. The etiological ARVI pattern differed significantly in various epidemic seasons. Thus, in 2019 - 2020, influenza virus (27.8%) and respiratory syncytial virus (21.1%) dominated in the etiology of acute respiratory viral infections, while metapneumovirus was detected only in as few as 1.6% of children. In contrast, in 2020 - 2021, we observed a sharp increase in the detection rate of metapneumovirus (28%) paralleled with the absence of influenza virus and RSV. At the same time, in the following season (2021 - 2022) we did not detect any cases of metapneumovirus infection. In the following two seasons, the detection rate of metapneumovirus was about 5%: in children aged 3 - 6 years it was significantly higher than in infants and children aged 7 - 17 years. Clinical signs of metapneumovirus infection included fever, cough, dyspnoea, hypoxia and were similar to the manifestations of respiratory syncytial virus infection. At the same time, fever above 39°C and malaise were significantly more frequent in patients with influenza. *Conclusion.* Understanding the epidemiology of specific respiratory infections, compared with global trends, can help to develop targeted prevention and control measures.

**Keywords:** epidemiology, metapneumovirus infection, influenza, SARS-CoV-2, acute respiratory infection, clinical symptoms, co-infection, PCR.

## 1 Введение

2           Метапневмовирус человека впервые был выделен в Нидерландах в 2001  
3 г. от ребенка с симптомами, подобными респираторно-синцитиальной  
4 вирусной инфекции, однако показано, что этот вирус циркулировал в  
5 человеческой популяции задолго до его первого выявления [20]. Так,  
6 ретроспективные серологические исследования показали, что этот вирус  
7 циркулировал среди людей более полувека до его обнаружения и что  
8 практически все дети заражаются метапневмовирусом в течение первых пяти  
9 лет жизни [22]. Это оболочечный РНК-содержащий вирус, относящийся,  
10 наряду с респираторно-синцитиальным вирусом, к семейству *Pneumoviridae*.  
11 В первую очередь он вызывает острые респираторные заболевания у детей  
12 младше 5 лет, у пожилых людей, у лиц с хронической фоновой патологией (в  
13 частности, с бронхиальной астмой), а также у иммунокомпрометированных  
14 пациентов [13]. Клинические проявления метапневмовирусной инфекции  
15 варьируются от легких заболеваний верхних дыхательных путей до тяжелых  
16 случаев бронхолитов и пневмоний [21]. Метапневмовирус распространен по  
17 всему миру с частотой встречаемости от 5,5% до 25% среди детей,  
18 госпитализированных с острыми респираторными заболеваниями [24]. На  
19 основании строения поверхностного гликопротеина G метапневмовирус  
20 человека делится на два генотипа – А и В, которые, в свою очередь,  
21 подразделяются на 6 линий (А1, А2а, А2b, А2с, В1, В2) [18]. По данным  
22 Всемирной Организации Здравоохранения, в декабре 2024 г. наблюдался  
23 интерес к участвовавшим случаям метапневмовирусной инфекции в Китае.  
24 Вместе с тем, увеличение числа выявляемых респираторных патогенов в Китае  
25 находилось в пределах диапазона, характерного для этого времени года в  
26 Северном полушарии [17]. Однако не все страны проводят регулярный  
27 мониторинг метапневмовируса, что затрудняет анализ тенденции  
28 распространения этого патогена.

29 **Целью** настоящей работы явилась оценка вклада метапневмовируса в  
30 этиологию острых респираторных заболеваний у госпитализированных детей  
31 г. Новосибирска в течение пяти последовательных эпидемических сезонов.

## 32 **2 Материалы и методы**

### 33 *Взятие образцов*

34 Проведение исследования одобрено Комитетом по биомедицинской  
35 этике при ФИЦ ФТМ (решение № 3 от 28.01.2019). Каждый пациент/законный  
36 представитель, участвующий в исследовании, подписывал информированное  
37 согласие.

38 Сбор образцов осуществляли в детских инфекционных стационарах г.  
39 Новосибирска в течение пяти последовательных эпидемических сезонов по  
40 гриппу и ОРВИ – с октября 2019 г. по май 2024 г. У детей в возрасте от 0 до  
41 17 лет, госпитализированных с симптомами острой респираторной инфекции,  
42 в первые сутки после поступления в стационар брали мазок из носа и зева.  
43 Образцы брали стерильными вязкими тампонами на пластиковом  
44 аппликаторе и помещали в пробирки с транспортной средой, содержащей  
45 питательную среду для культур клеток МЕМ с добавлением 0,5% бычьего  
46 сывороточного альбумина и 100 мкг/мл гентамицина. До отправки в  
47 лабораторию пробирки хранили при температуре -20°C не более 72 часов.

### 48 *Клинические данные*

49 Для каждого пациента, участвующего в исследовании, заполняли анкету  
50 с указанием основных демографических характеристик (пол, возраст),  
51 наличия фоновых хронических заболеваний, наличия интоксикационных и  
52 респираторных симптомов, а также критериев тяжести заболевания  
53 (максимальная температура тела, наличие гипоксии, частота дыхания и  
54 сердцебиения при поступлении, необходимость оксигенотерапии или ИВЛ и  
55 госпитализации в палату интенсивной терапии).

56 Выделение нуклеиновых кислот и детекция респираторных вирусов

57 Выделение РНК/ДНК проводили с использованием набора «РИБО-  
58 сорб» («ИнтерЛабсервис», Россия) в соответствии с протоколом  
Russian Journal of Infection and Immunity

59 производителя. Реакцию обратной транскрипции проводили с использованием  
60 набора «Реверта-L» («ИнтерЛабсервис», Россия) в соответствии с протоколом  
61 производителя. Полимеразную цепную реакцию для выявления генетического  
62 материала вируса гриппа (H1N1) типа А (в том числе субтипа А(H1N1)pdm09)  
63 и В, а также вируса SARS-CoV-2 проводили с помощью набора реагентов  
64 «АмплиПрайм SARS-CoV-2/Flu(A/B/H1pdm09)» («Некстбио», Россия) с  
65 последующим субтипированием вируса гриппа А с помощью наборов  
66 реагентов «АмплиСенс Influenza virus А-тип-FL» («ИнтерЛабсервис», Россия).  
67 Выявление генетического материала вирусов, вызывающих острые  
68 респираторные заболевания (респираторно-синцитиальный вирус (HRSV),  
69 риновирусы (HRV), метапневмовирус (HMPV), вирусы парагриппа (HPIV) 1,  
70 2, 3 и 4 типов, коронавирусы (HCoV), аденовирусы (HAdV), бокавирус  
71 (HBoV)) проводили с использованием набора реагентов «АмплиСенс ОРВИ-  
72 скрин-FL» («ИнтерЛабсервис», Россия) в соответствии с инструкцией  
73 производителя.

#### 74 *Статистический анализ*

75 В качестве дескриптивной статистики были использованы абсолютные  
76 и относительные частоты с 95% доверительным интервалом (ДИ). Сравнения  
77 проводили с использованием критерия Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) и скорректированных  
78 стандартизованных остатков (AR). Для оценки статистической значимости  
79 применяли перестановочную технику Монте-Карло с 99999 генерациями и  
80 корректировали р-значения AR с использованием поправки Бонферрони. Для  
81 анализа частоты совместного присутствия вирусов в образцах был  
82 использован индекс Раупа-Крика (число генераций 99999). Статистическая  
83 значимость была установлена равной  $p=0,05$ . Для анализа динамики  
84 встречаемости патогенов во времени использовалось разложение временного  
85 ряда методом STL (Seasonal-Trend Decomposition using Loess) с выделением  
86 двух компонент: тренда (Trend), отражающего долгосрочные изменения (рост  
87 или спад), и сезонности (Seasonal), характеризующей периодические  
88 колебания по месяцам. Для визуализации совместной встречаемости

89 патогенов был построен неориентированный граф ассоциаций, в котором узлы  
90 соответствуют патогенам, а ребра — частоте их совместного обнаружения в  
91 образцах. Анализ проводился в среде R v.4.3.2 с использованием  
92 программного обеспечения RStudio.

### 93 3 Результаты

#### 94 *Характеристика выборки*

95 Мы собирали мазки из носа и зева от детей, госпитализированных с  
96 симптомами острой респираторной инфекции, в течение пяти  
97 последовательных сезонов, начиная с сезона, непосредственно  
98 предшествовавшего началу пандемии COVID-19 (2019 – 2020 гг.). Всего за  
99 указанный период было собрано и проанализировано 6468 образцов от детей  
100 0 – 17 лет, при этом соотношение образцов, собранных от мальчиков и от  
101 девочек, составило 1,2:1. Наибольшее количество образцов собрано от детей  
102 раннего возраста (0 – 2 года) – 59%, от детей дошкольного возраста (3 – 6 лет)  
103 получено 24,6% образцов, от детей школьного возраста (7 – 17 лет) – 16,4%  
104 образцов, причем подобное соотношение наблюдалось в каждом сезоне.  
105 Половозрастная структура обследованной выборки представлена в таблице 1.

106 Процентное отношение в каждой половой или возрастной группе  
107 посчитано относительно общего количества образцов, собранных в данном  
108 сезоне

#### 109 *Выявление респираторных вирусов*

110 Мы выявляли респираторные вирусы в полученных образцах с помощью  
111 полимеразной цепной реакции в режиме реального времени с использованием  
112 коммерческих тест-систем. В целом уровень выявления респираторных  
113 вирусов составил 63,0% (4077/6468) и различался между сезонами ( $\chi^2 = 53,31$ ,  
114  $p < 0,001$ ). Он был достоверно выше в сезоне 2019 – 2020 гг. по сравнению со  
115 всеми остальными сезонами, достигнув 72,4% (788/1088) ( $AR = 7,04$ ,  $p < 0,001$ ),  
116 а в 2023 – 2024 гг. – достоверно ниже, составив 59,8% (1190/1991) ( $AR = -3,62$ ,  
117  $p = 0,003$ ). При этом в возрастной группе 7 – 17 лет уровень детекции

118 респираторных вирусов был достоверно ниже по сравнению с остальными  
119 возрастными группами в течение всех описываемых сезонов ( $p < 0,05$ ).

120 Этиологическая структура ОРВИ у госпитализированных детей в  
121 указанный период значительно отличалась в разные сезоны. Так, в сезон 2019  
122 – 2020 мы наблюдали высокую активность вируса гриппа: уровень его  
123 выявления составил 27,8% (303/1088) случаев. Следующим по частоте  
124 выявления был респираторно-синцитиальный вирус, составив 21,1%  
125 (230/1088) от общего количества образцов. При этом в следующем сезоне  
126 (2020 – 2021) нами не было выявлено ни одного случая гриппа, а  
127 респираторно-синцитиальный вирус был обнаружен только у 0,2% (3/1130)  
128 пациентов. Вместе с тем в 2020 – 2021 мы наблюдали значительное  
129 увеличение уровня детекции риновируса (16% (181/1130)) по сравнению с  
130 предыдущим сезоном (7,6% (83/1088),  $AR = 5,51$ ,  $p < 0,001$ ). Кроме того, в 2020  
131 – 2021 уровень выявления сезонных коронавирусов также был значимо выше,  
132 чем во все остальные описываемые сезоны ( $AR = 13,52$ ,  $p < 0,001$ ). Частота  
133 выявления SARS-CoV-2 среди детей в разные периоды существенно  
134 варьировала. В 2020–2021 гг. вирус был обнаружен лишь в 0,3% случаев  
135 (3/1130;  $AR = -9,20$ ,  $p < 0,001$ ), тогда как в сезоне 2021 – 2022 уровень  
136 выявления SARS-CoV-2 оказался значительно выше и составил 14,1%  
137 (137/972,  $AR = 11,56$ ,  $p < 0,001$ ). Также в сезоне 2021 – 2022 мы вновь выявляли  
138 случаи гриппа и респираторно-синцитиальной вирусной инфекции. Причем,  
139 если уровень детекции вируса гриппа был значительно ниже, чем в сезоне,  
140 предшествовавшем началу пандемии COVID-19, составив 10,9% (106/972)  
141 случаев ( $\chi^2 = 92,62$ ,  $p < 0,001$ ), то респираторно-синцитиальный вирус  
142 встречался приблизительно с такой же частотой, как и до пандемии – в 20,3%  
143 (197/972) случаев ( $\chi^2 = 0,24$ ,  $p = 0,664$ ), явившись ведущей причиной ОРВИ у  
144 госпитализированных детей в данном сезоне. В последующие два сезона  
145 респираторно-синцитиальный вирус по-прежнему доминировал в этиологии  
146 ОРВИ, составив 16,5% (212/1287) случаев в 2022 – 2023 и 15,3% (305/1991)  
147 случаев в 2023 – 2024 гг. Вирус гриппа в 2022 – 2023 выявлен у 13,1%

148 (168/1287) госпитализированных детей и у 9,0% (179/1991) детей в 2023 – 2024  
149 гг. Уровень детекции SARS-CoV-2 значительно уменьшился по сравнению с  
150 сезоном 2021 – 2022 и составил 3,7% (47/1287;  $\chi^2 = 80,72$ ,  $p < 0,001$ ) случаев в  
151 2022 – 2023 и 7% (140/1191;  $\chi^2 = 38,45$ ,  $p < 0,001$ ) – в 2023 – 2024.  
152 Этиологическая структура ОРВИ у госпитализированных детей в 2019 – 2024  
153 гг. представлена на рисунке 2.

### 154 ***Коинфекции***

155 За весь период наблюдения у 8,2% (532/6468) детей была обнаружена  
156 вирусная коинфекция, причем частота выявления коинфекции была  
157 минимальной в возрастной группе 7 – 17 лет (2,0% (21/1062)) по сравнению с  
158 детьми 0 – 2 лет (9,7% (369/3815),  $\chi^2 = 66,863$ ,  $p < 0,001$ ) и 3 – 6 лет (8,9%  
159 (142/1591)),  $\chi^2 = 53,31$ ,  $p < 0,001$ ). Для анализа частоты совместного  
160 присутствия вирусов в образцах был использован индекс Раупа-Крика. По  
161 результатам анализа статистически значимые комбинации вирусов не были  
162 выявлены. Это указывает на то, что коинфекции, если и происходят, вероятно,  
163 обусловлены случайными процессами, а не специфическими механизмами  
164 (рисунок 3).

### 165 ***Уровень выявления метапневмовируса***

166 В сезоне 2019 – 2020 гг. уровень выявления метапневмовируса составил  
167 1,6% (17/1088), из них в 11,8% (2/17) случаев он был выявлен в сочетании с  
168 каким-либо другим респираторным вирусом. В то же время в 2020 – 2021 гг.,  
169 на фоне отсутствия вируса гриппа и респираторно-синцитиального вируса, мы  
170 наблюдали резкое увеличение частоты выявления метапневмовируса, который  
171 был обнаружен у 28% (316/1130) госпитализированных детей, причем уровень  
172 коинфекции также значительно увеличился, достигнув 29,7% (94/316) случаев.  
173 Напротив, в следующем сезоне (2021 – 2022 гг.) нами не было выявлено ни  
174 одного случая метапневмовирусной инфекции. В 2022 – 2023 гг. доля  
175 метапневмовируса в этиологической структуре острых респираторных  
176 инфекций составила 5,2% (67/1287) с частотой коинфекции 14,9% (10/67), а в  
177 2023 – 2024 гг. – 4,7% (94/1991) случаев, из них коинфекция обнаружена у

178 17,0% (16/94) детей с метапневмовирусом (рисунок 2). Уровень выявления  
 179 метапневмовируса отличался в разных возрастных группах ( $\chi^2 = 57,17$ ,  
 180  $p < 0,001$ ): в возрастной группе 3 – 6 лет он был значимо выше (13,7%  
 181 (188/1373); AR = 7,04,  $p < 0,001$ ), чем у детей 0 – 2 лет (8,1% (260/3220); AR = -  
 182 2,82,  $p = 0,029$ ) и 7 – 17 лет (5,1% (46/903); AR = -4,48,  $p < 0,001$ ). При этом  
 183 респираторно-синцитиальный вирус, также относящийся к семейству  
 184 *Pneumoviridae*, достоверно чаще выявлялся у детей 0 – 2 лет (в 22,3%  
 185 (705/3167) случаев; AR = 10,58,  $p < 0,001$ ), чем у детей 3 – 6 лет (15,8%  
 186 (198/1255); AR = -2,03,  $p < 0,001$ ) и 7 – 17 лет (4,5% (41/916); AR = -11,51,  
 187  $p < 0,001$ ). Напротив, уровень детекции вируса гриппа возрастал с увеличением  
 188 возраста детей и был наибольшим в группе 7–17 лет (22,8% (209/916) случаев;  
 189 AR = 8,05;  $p < 0,001$ ), несколько ниже среди детей 3–6 лет (19,2% (241/1255)  
 190 случаев; AR = 5,63;  $p < 0,001$ ) и минимальной у детей 0–2 лет (9,9% (315/3167)  
 191 случаев; AR = -11,04;  $p < 0,001$ ) (рисунок 4). При этом подобный паттерн  
 192 возрастного распределения для этих вирусов сохранялся в течение всех  
 193 наблюдаемых сезонов.

194 Сезонное распространение основных респираторных вирусов (вирус  
 195 гриппа, метапневмовирус, респираторно-синцитиальный вирус, SARS-CoV-2)  
 196 оценивали с помощью метода STL-разложения, который отображает сезонные  
 197 колебания распространенности вирусов (сезонная компонента) и общий тренд  
 198 распространенности вирусов без учета сезонных колебаний (трендовая  
 199 компонента), что позволяет выявить долгосрочные изменения во временном  
 200 ряду (рисунок 5).

201 Анализ временных рядов был проведен с использованием STL-  
 202 разложения, позволяющего выделить: сезонную компоненту (Seasonal) –  
 203 периодические колебания встречаемости вирусов, связанные с  
 204 эпидемическими подъемами в определенные сезоны; трендовую компоненту  
 205 (Trend) – долгосрочные изменения в распространенности вирусов,  
 206 отражающие глобальные тенденции. Синим цветом выделены зимние месяцы  
 207 (декабрь-февраль), зеленым – весенние (март-май), оранжевым – осенние

208 (сентябрь-ноябрь). Временные диапазоны, не выделенные цветом,  
209 представляют собой периоды, в которые сбора образцов не было. Январь  
210 каждого года обозначен - «я».

211       Метапневмовирус чаще всего встречался весной в 2021 и 2024 годах, что  
212 указывает на его пиковую активность в этот период. В 2023 году пик  
213 распространенности пришелся на зиму, что может быть связано с  
214 изменениями в циркуляции вирусов, которые могли изменить динамику  
215 распространения метапневмовируса. В сезоне 2021 – 2022 нами не было  
216 выявлено ни одного случая метапневмовирусной инфекции. Тренд для  
217 метапневмовируса демонстрировал умеренное снижение за исследуемые  
218 периоды, что может указывать на временный спад распространенности  
219 инфекции. Также стоит отметить, что в периоды пиков метапневмовируса для  
220 SARS-CoV-2 наблюдался спад. В отличие от метапневмовируса, общий тренд  
221 для респираторно-синцитиального вируса показывал рост, особенно с 2023  
222 года. Для вируса гриппа наблюдались выраженные сезонные колебания с  
223 пиками зимой, что соответствует типичному эпидемическому сезону гриппа.  
224 Общий тренд имел тенденцию к небольшому снижению в последние годы. Для  
225 SARS-CoV-2 можно выделить определенную периодичность, указывающую  
226 на повышение активности осенью и зимой. SARS-CoV-2 демонстрировал  
227 восходящий тренд после 2022 года. Тренды, выявленные в исследовании,  
228 указывают на возможные изменения в эпидемиологической картине  
229 респираторных инфекций, что требует дальнейшего мониторинга и анализа.

### 230       ***Клиническая картина метапневмовирусной инфекции***

231       Мы оценивали клиническую картину заболеваний, вызванных  
232 метапневмовирусом, в сравнении с заболеваниями, вызванными наиболее  
233 часто встречающимися вирусами, такими как респираторно-синцитиальный  
234 вирус, вирус гриппа и SARS-CoV-2. Для исключения влияния коинфекции с  
235 другими вирусами и сопутствующей фоновой патологии на проявления и  
236 тяжесть течения заболевания, мы анализировали только случаи  
237 моноинфекции, а также исключали пациентов с хроническими заболеваниями.

238           Повышение температуры наблюдалось практически у всех детей, при  
239 этом гипертермия  $39^{\circ}\text{C}$  и выше достоверно чаще встречалась у пациентов с  
240 гриппом (в  $80,72\%$  ( $536/664$ ) случаев) по сравнению с остальными  
241 инфекциями ( $AR=16,1$ ,  $p<0,001$ ). Также из системных симптомов более  
242 половины детей отмечали недомогание, причем у детей с  
243 метапневмовирусной инфекцией этот симптом встречался в  $63,69\%$  ( $228/347$ )  
244 случаев, что достоверно не отличалось от пациентов с другими инфекциями,  
245 вызванными респираторно-синцитиальным вирусом, вирусом гриппа и SARS-  
246 CoV-2 ( $AR=-2,21$ ,  $p=0,214$ ). Вместе с тем у пациентов с гриппом недомогание  
247 наблюдалось достоверно чаще (в  $81,47\%$  ( $541/664$ ) случаев;  $AR=8,82$ ,  $p<0,001$ ),  
248 а для детей с РСВ-инфекцией этот симптом выявлялся достоверно реже (в  
249  $57,19\%$  ( $370/647$ ), случаев;  $AR=-7,65$ ,  $p<0,001$ ). Головная боль у пациентов с  
250 метапневмовирусной инфекций ( $1,68\%$  ( $6/358$ ) случаев;  $AR=-3,16$ ,  $p=0,012$ ) и  
251 РСВ-инфекцией ( $1,08\%$  ( $7/647$ ) случаев;  $AR=-5,56$ ,  $p<0,001$ ) отмечалась  
252 гораздо реже, чем у пациентов с гриппом ( $7,23\%$  ( $48/664$ );  $AR=3,34$ ,  $p=0,007$ )  
253 и с COVID-19 ( $12,96\%$  ( $35/270$ ),  $AR=6,54$ ,  $p<0,001$ ). Кашель был одним из  
254 наиболее частых симптомов у пациентов со всеми анализируемыми  
255 инфекциями, однако у детей с COVID-19 кашель встречался достоверно реже  
256 (в  $84,81\%$  ( $229/270$ )), чем у остальных пациентов ( $AR=-7,65$ ,  $p<0,001$ ). Одышка  
257 наиболее часто наблюдалась у детей с метапневмовирусной инфекцией  
258 ( $59,78\%$  ( $214/358$ ) случаев;  $AR=4,93$ ,  $p<0,001$ ) и РСВ-инфекцией ( $56,72\%$   
259 ( $367/647$ );  $AR=5,43$ ,  $p<0,001$ ), но была достоверно реже у детей с гриппом  
260 ( $40,06\%$  ( $266/664$ );  $AR=-5,06$ ,  $p<0,001$ ) и COVID-19 ( $31,11\%$  ( $84/270$ );  $AR=-$   
261  $5,99$ ,  $p<0,001$ ). Гипоския также достоверно чаще отмечалась у пациентов с  
262 метапневмовирусной инфекцией ( $38,83\%$  ( $139/358$ ),  $AR=5,49$ ,  $p<0,001$ ) и РСВ-  
263 инфекцией ( $34,78\%$  ( $225/647$ )  $AR=5,32$ ,  $p<0,001$ ), чем у детей с гриппом  
264 ( $18,37\%$  ( $122/542$ ),  $AR=-6,29$ ,  $p<0,001$ ) и с COVID-19 ( $15,19\%$  ( $41/270$ ),  $AR=-$   
265  $4,77$ ,  $p<0,001$ ). У  $47,5\%$  ( $170/358$ ) детей с метапневмовирусной инфекцией  
266 была выявлена пневмония. Госпитализация в ОРИТ понадобилась  $11,73\%$   
267 ( $42/358$ ) детей с метапневмовирусной инфекцией, что было достоверно чаще,

268 чем при COVID-19 (1,48% (4/270),  $\chi^2 = 23,82$ ,  $p < 0,05$ ), однако не имело  
269 достоверной разницы с частотой госпитализации при РСВ-инфекции (10,2%  
270 (66/647)) и гриппе (8,43% (56/664)). Среди детей, госпитализированных в  
271 ОРИТ, достоверно больше было мальчиков, чем девочек (66,7% и 33,3%,  
272 соответственно,  $\chi^2 = 3,88$ ,  $p < 0,05$ ), по сравнению с детьми, которым не  
273 требовалась госпитализация в ОРИТ, где соотношение мальчиков и девочек  
274 было 50,5% и 49,5%, соответственно. Частота встречаемости клинических  
275 симптомов представлена в таблице 2.

#### 276 4 Обсуждение

277 В рамках нашего исследования мы провели ретроспективное пятилетнее  
278 исследование с целью изучения эпидемиологических и клинических  
279 характеристик метапневмовирусной инфекции у госпитализированных детей  
280 в г. Новосибирске в период с 2019 по 2024 гг.

281 Начало пандемии COVID-19 и принятые ограничительные меры  
282 значительно повлияли на этиологическую структуру острых респираторных  
283 вирусных инфекций во всем мире [14]. Так, в первый год пандемии мы не  
284 выявили ни одного случая гриппа и только три случая респираторно-  
285 синцитиальной вирусной инфекции, что согласуется с многочисленными  
286 исследованиями [4, 5, 16, 19]. Однако уже в сезоне 2021 – 2022 мы вновь  
287 наблюдали циркуляцию этих патогенов. Вместе с тем мы отмечали боле  
288 низкий уровень активности вируса гриппа в 2021 – 2022 гг. по сравнению с  
289 предпандемическим периодом, что наблюдалось и в других регионах. Это  
290 связывают со значительным ограничением внутренних и международных  
291 перелетов во время пандемии, которые играют важную роль в  
292 распространении вируса гриппа в зимний период из тропических  
293 климатических регионов в субтропические и умеренные [2, 7]. При этом  
294 уровень выявления респираторно-синцитиального вируса в 2021 – 2022 гг.  
295 вернулся к значениям, наблюдаемым нами до пандемии. Согласно  
296 эпидемиологическому моделированию, проведенному в США Бейкером и  
297 соавторами, это может быть связано с тем, что длительный период отсутствия

298 респираторно-синцитиального вируса привел к увеличению числа младенцев,  
299 восприимчивых к данному патогену, тем самым повышая вероятность  
300 локальной передачи после снятия ограничительных мер, принятых во время  
301 пандемии [1]. Вместе с тем, в 2020 – 2021 гг., на фоне отсутствия вируса гриппа  
302 и респираторно-синцитиального вируса, мы наблюдали значительное  
303 увеличение числа случаев метапневмовирусной инфекции по сравнению с  
304 предпандемическим сезоном с 1,6% до 28%. В то же время во многих странах  
305 в этот период отмечалось значительное снижение уровня выявления  
306 метапневмовируса [8, 15]. Так, согласно исследованию, проведенному в  
307 Испании, распространенность метапневмовируса в 2020-2021 гг. снизилась, но  
308 в 2021-2022 гг. она достигла 12%, превысив циркуляцию респираторно-  
309 синцитиального [12]. В нашем исследовании мы не выявили ни одного случая  
310 метапневмовирусной инфекции в сезоне 2021 – 2022 гг. Это могло быть  
311 связано с активной циркуляцией у детей вируса гриппа и респираторно-  
312 синцитиального вируса зимой 2021 г. после их отсутствия в предыдущем  
313 эпидемическом сезоне, а также с активным распространением варианта  
314 Омикрон вируса SARS-CoV-2, которое мы наблюдали в январе-феврале 2022  
315 г. Это согласуется с результатами наблюдений в Японии, где не было выявлено  
316 активной циркуляции метапневмовируса в сезоне 2021 – 2022 гг. [15].  
317 Многолетнее исследование, проведенное в Тайване в 2013 – 2023 гг., показало,  
318 что распространенность метапневмовируса отличалась в разные сезоны,  
319 достигнув пика в 2021 году, при этом в период с 2018 по 2020 год или в 2022  
320 году случаев заболевания не было выявлено [23]. Обычно случаи  
321 метапневмовирусной инфекции регистрируются в период с февраля по апрель  
322 [8], однако во время пандемии COVID-19 отмечались вспышки  
323 метапневмовирусной инфекции в нехарактерный сезон. Так, в Израиле  
324 наблюдали вспышки в мае и июне 2021 г., в Великобритании в июне и июле  
325 2021 г., в Испании в ноябре 2021 г., а в Южной Корее метапневмовирус не был  
326 обнаружен в 2020 или 2021 гг., а вспышка наблюдалась осенью 2022 г. [6]. В  
327 нашем исследовании мы также отмечали повышение уровня выявления

328 метапневмовируса в конце зимы и весной в 2020, 2021 и 2024 годах, однако  
329 после отсутствия случаев метапневмовирусной инфекции зимой и весной 2022  
330 г. мы отмечаем повышение уровня выявления метапневмовируса в ноябре  
331 2022 г.

332 В исследованиях, проводимых до начала пандемии, показано, что  
333 наибольшее количество случаев метапневмовирусной инфекции отмечалось у  
334 детей младше 2 лет [9], однако после появления SARS-CoV-2 этот возраст  
335 увеличился, что связывают с увеличением числа восприимчивых детей после  
336 отсутствия циркуляции метапневмовируса в начале пандемии из-за принятых  
337 ограничительных мер [12]. Мы также наблюдали, что уровень выявления  
338 метапневмовируса у детей в возрасте 3 – 6 лет был достоверно выше, чем у  
339 детей раннего возраста. Аналогичное возрастное распределение наблюдалось  
340 в исследовании Ли с соавт., проводимом среди госпитализированных детей в  
341 Китае в 2021 – 2023 гг. [11]. Это также может быть связано с началом  
342 посещения детского сада, что увеличивает вероятность передачи вируса.

343 Клинические проявления метапневмовирусной инфекции у маленьких  
344 детей подобны симптомам при респираторно-синцитиальной вирусной  
345 инфекции. Признаки метапневмовирусной инфекции включают повышение  
346 температуры, кашель, одышку, гипоксию [10]. В нашем исследовании мы  
347 также наблюдали схожесть клинических симптомов при метапневмовирусной  
348 и респираторно-синцитиальной вирусной инфекции. При этом частота  
349 встречаемости одышки и гипоксии при метапневмовирусной инфекции была  
350 достоверно выше, чем при гриппе и COVID-19. В то же время температура  
351 тела выше 39°C, головная боль, недомогание и боль в горле достоверно чаще  
352 встречались при гриппе, чем при метапневмовирусной инфекции. Данные  
353 некоторых исследований показывают, что в целом тяжесть заболевания и  
354 необходимость госпитализации в ОРИТ при метапневмовирусной инфекции  
355 может быть меньше, чем при респираторно-синцитиальной вирусной  
356 инфекции [3,10]. В нашем исследовании частота госпитализации в ОРИТ при

357 метапневмовирусной инфекции и при респираторно-синцитиальной вирусной  
358 инфекции достоверно не отличалась.

359 Таким образом, в ходе нашего исследования мы показали, что  
360 метапневмовирус вносит значимый вклад в этиологию ОРВИ у детей, вызывая  
361 заболевания верхних и нижних отделов дыхательных путей, требующих  
362 госпитализации. Пандемия COVID-19 и принятые ограничительные меры  
363 повлияли на распространение многих респираторных вирусов, в том числе и  
364 метапневмовируса, вызвав необычной высокий уровень его активности в 2020  
365 – 2021 гг. с последующим отсутствием в 2021 – 2022 гг. Также мы отметили  
366 пятилетний тренд снижения встречаемости метапневмовируса и вируса  
367 гриппа, и повышения встречаемости вируса SARS-CoV-2 и респираторно-  
368 синцитиального вируса. При этом была обнаружена схожесть клинических  
369 симптомов при метапневмовирусной и респираторно-синцитиальной  
370 вирусной инфекции у детей.

371 В целом, понимание возрастной специфики заболеваемости острыми  
372 респираторными инфекциями может помочь в разработке стратегий  
373 общественного здравоохранения, а выявление клинических особенностей у  
374 детей может послужить основой для оптимизации протоколов диагностики и  
375 лечения, распределения ресурсов. Понимание особенностей эпидемиологии  
376 конкретных респираторных инфекций, в сравнении с мировыми тенденциями,  
377 может помочь в разработке целенаправленных мер профилактики и контроля,  
378 и потенциально снизить заболеваемость респираторными инфекциями у  
379 детей.

### 380 **Благодарности**

381 Сбор образцов был выполнен за счет государственного задания №  
382 125013001100-2, ПЦР-исследование - за счет средств гранта РФФИ № 23-64-  
383 00005 ПЦР.

**ТАБЛИЦЫ**

**Таблица 1.** Половозрастная структура выборки пациентов, включенных в исследование.

**Table 1.** Gender and age structure of the sample of patients included in the study.

| Группы<br>пациентов<br>/ Patient<br>groups | Сезон/ Season  |                |                |                |                 | Всего/<br>Total               |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------------------|
|  | 2019<br>– 2020 | 2020<br>– 2021 | 2021<br>– 2022 | 2022<br>– 2023 | 2023<br>– 2024  |                               |
| Мальчики/<br>Boys                          | 603<br>(55,4%) | 615<br>(54,4%) | 524<br>(53,9%) | 727<br>(56,5%) | 1097<br>(55,1%) | <b>3566</b><br><b>(55,1%)</b> |
| Девочки/<br>Girls                          | 485<br>(44,6%) | 515<br>(45,6%) | 448<br>(46,1%) | 560<br>(43,5%) | 894<br>(44,9%)  | <b>2902</b><br><b>(44,9%)</b> |
| 0 – 2 года/<br>0-2 years                   | 593<br>(54,5%) | 648<br>(57,4%) | 595<br>(61,2%) | 766<br>(59,5%) | 1213<br>(60,9%) | <b>3815</b><br><b>(59,0%)</b> |
| 3 – 6 лет/<br>3-6 years                    | 298<br>(27,4%) | 336<br>(29,7%) | 218<br>(22,4%) | 339<br>(26,4%) | 400<br>(20,1%)  | <b>1591</b><br><b>(24,6%)</b> |
| 7 – 17 лет/<br>7-17 years                  | 197<br>(18,1%) | 146<br>(12,9%) | 159<br>(16,4%) | 182<br>(14,1%) | 378<br>(19,0%)  | <b>1062</b><br><b>(16,4%)</b> |
| <b>Всего/<br/>Total</b>                    | <b>1088</b>    | <b>1130</b>    | <b>972</b>     | <b>1287</b>    | <b>1991</b>     | <b>6468</b>                   |

**Таблица 2.** Клинические симптомы метапневмовирусной инфекции, респираторно-синцитиальной вирусной инфекции, гриппа и COVID-19 у госпитализированных детей в 2019 – 2024 гг.

**Table 2.** Clinical symptoms of metapneumovirus infection, respiratory syncytial virus infection, influenza and COVID-19 in hospitalised children in 2019 - 2024.

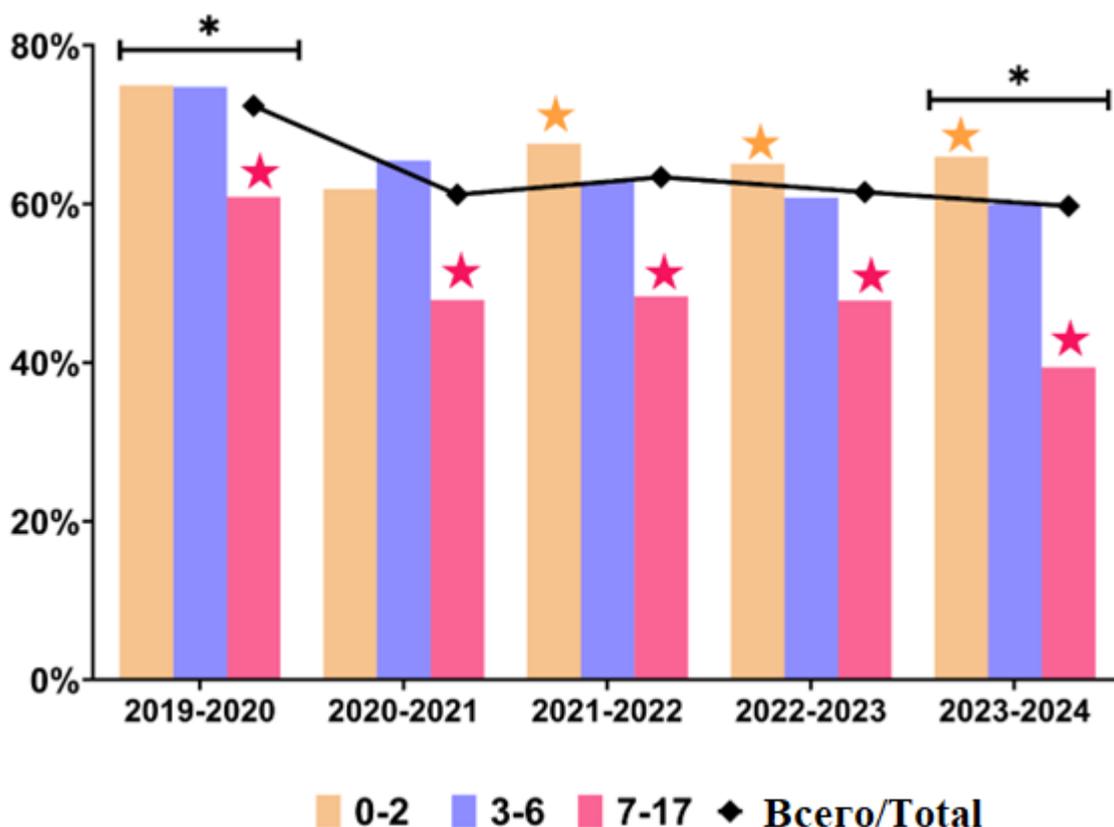
| Симптомы/<br>Symptoms                        | HMPV<br>(n=358)                | HRSV<br>(n=647)                | HInfV<br>(n=664)               | SARS-CoV-2<br>(n=270)          | Сравнения                    |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Лихорадка/<br>Fever                          | 347<br>96,93%<br>[94,57-98,46] | 634<br>97,99%<br>[96,59-98,93] | 661<br>99,55%<br>[98,69-99,91] | 268<br>99,26%<br>[97,35-99,91] | $\chi^2=13,15$ ;<br>p=0,005  |
| Недомогание/<br>Indisposition                | 228<br>63,69%<br>[58,47-68,68] | 370<br>57,19%<br>[53,27-61,04] | 541<br>81,48%<br>[78,31-84,36] | 191<br>70,74%<br>[64,92-76,1]  | $\chi^2=94,8$ ;<br>p<0,001   |
| Головная<br>боль/<br>Headache                | 6<br>1,68%<br>[0,62-3,61]      | 7<br>1,08%<br>[0,44-2,22]      | 48<br>7,23%<br>[5,38-9,47]     | 35<br>12,96%<br>[9,2-17,56]    | $\chi^2=72,89$ ;<br>p<0,001  |
| Кашель/<br>Cough                             | 339<br>94,69%<br>[91,84-96,77] | 630<br>97,37%<br>[95,83-98,46] | 636<br>95,78%<br>[93,96-97,18] | 229<br>84,81%<br>[79,97-88,88] | $\chi^2=62$ ;<br>p<0,001     |
| Боль в горле/<br>Sore throat                 | 18<br>5,03%<br>[3,01-7,83]     | 42<br>6,49%<br>[4,72-8,67]     | 153<br>23,04%<br>[19,89-26,44] | 67<br>24,81%<br>[19,78-30,41]  | $\chi^2=122,04$ ;<br>p<0,001 |
| Одышка/<br>Shortness of<br>breath            | 214<br>59,78%<br>[54,49-64,9]  | 367<br>56,72%<br>[52,8-60,58]  | 266<br>40,06%<br>[36,31-43,9]  | 84<br>31,11%<br>[25,64-37]     | $\chi^2=87,24$ ;<br>p<0,001  |
| Заложенность<br>носа/<br>Nasal<br>congestion | 27<br>7,54%<br>[5,03-10,78]    | 17<br>2,63%<br>[1,54-4,17]     | 86<br>12,95%<br>[10,49-15,75]  | 34<br>12,59%<br>[8,88-17,15]   | $\chi^2=52,08$ ;<br>p<0,001  |

|   |                                |                                |                                |                                |                              |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Температура $\geq$<br>39°C/<br>Temperature $\geq$<br>39°C | 159<br>44,41%<br>[39,19-49,73] | 246<br>38,02%<br>[34,27-41,89] | 536<br>80,72%<br>[77,51-83,66] | 136<br>50,37%<br>[44,25-56,49] | $\chi^2=271,82$ ;<br>p<0,001 |
| Гипоксия/<br>Нурокіа                                      | 139<br>38,83%<br>[33,75-44,09] | 225<br>34,78%<br>[31,11-38,59] | 122<br>18,37%<br>[15,5-21,53]  | 41<br>15,19%<br>[11,12-20,03]  | $\chi^2=89,04$ ;<br>p<0,001  |
| Госпитализац<br>ия в ОРИТ/<br>Hospitalisation<br>in ICU   | 42<br>11,73%<br>[8,59-15,53]   | 66<br>10,2%<br>[7,98-12,79]    | 56<br>8,43%<br>[6,43-10,81]    | 4<br>1,48%<br>[0,41-3,75]      | $\chi^2=23,84$ ;<br>p<0,001  |

## РИСУНКИ

**Рисунок 1.** Уровень выявления респираторных вирусов в разных возрастных группах в течение пяти последовательных сезонов.

**Figure 1.** Detection rates of respiratory viruses in different age groups during five consecutive seasons.



(\*) – достоверно выше уровень выявления респираторных вирусов в сезоне 2019 – 2020 среди остальных сезонов; а также достоверно ниже уровень выявления в сезоне 2023 – 2024 среди остальных сезонов.

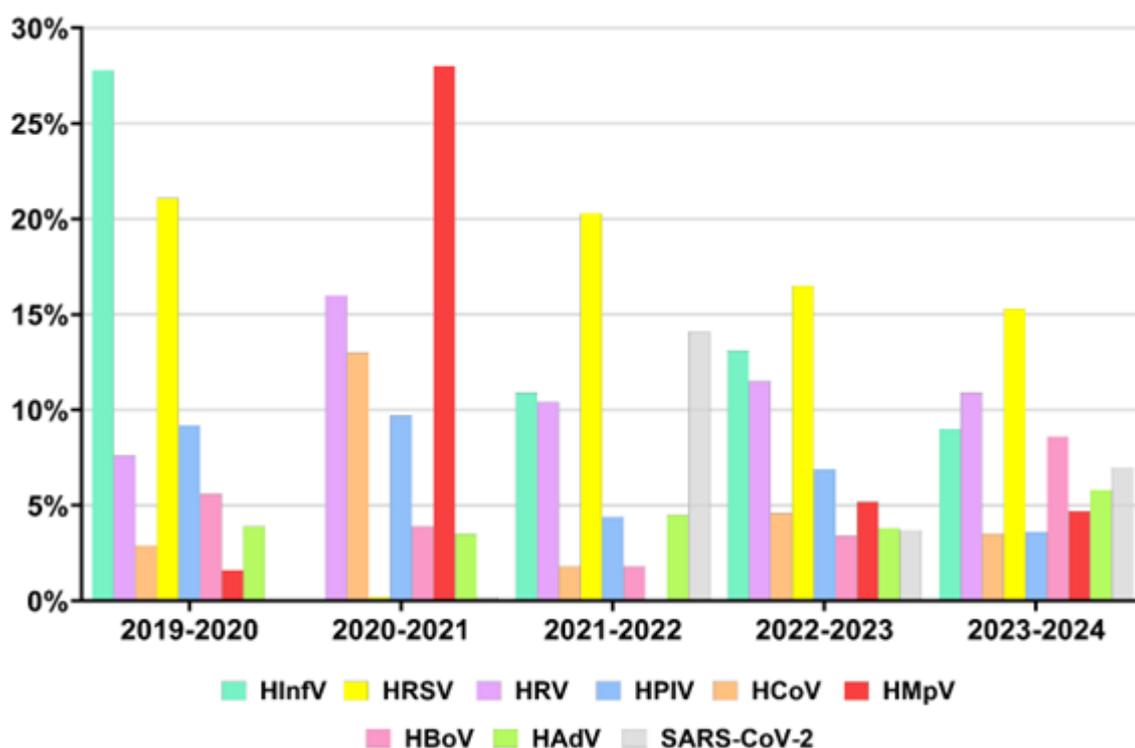
(★) – достоверно выше уровень выявления респираторных вирусов в возрастной группе 0-2 года в сезонах 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024 среди остальных возрастных групп; а также достоверно ниже уровень выявления респираторных вирусов в возрастной группе 7 – 17 лет в каждом сезоне среди остальных возрастных групп.

(\*) - significantly higher detection rate of respiratory viruses in season 2019 - 2020 compared to other seasons; and significantly lower detection rate in season 2023 - 2024 compared to other seasons.

(★) - significantly higher detection rate of respiratory viruses in the age group 0-2 years in 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024 seasons among the other age groups; and significantly lower detection rate of respiratory viruses in the age group 7-17 years in each season among the other age groups.

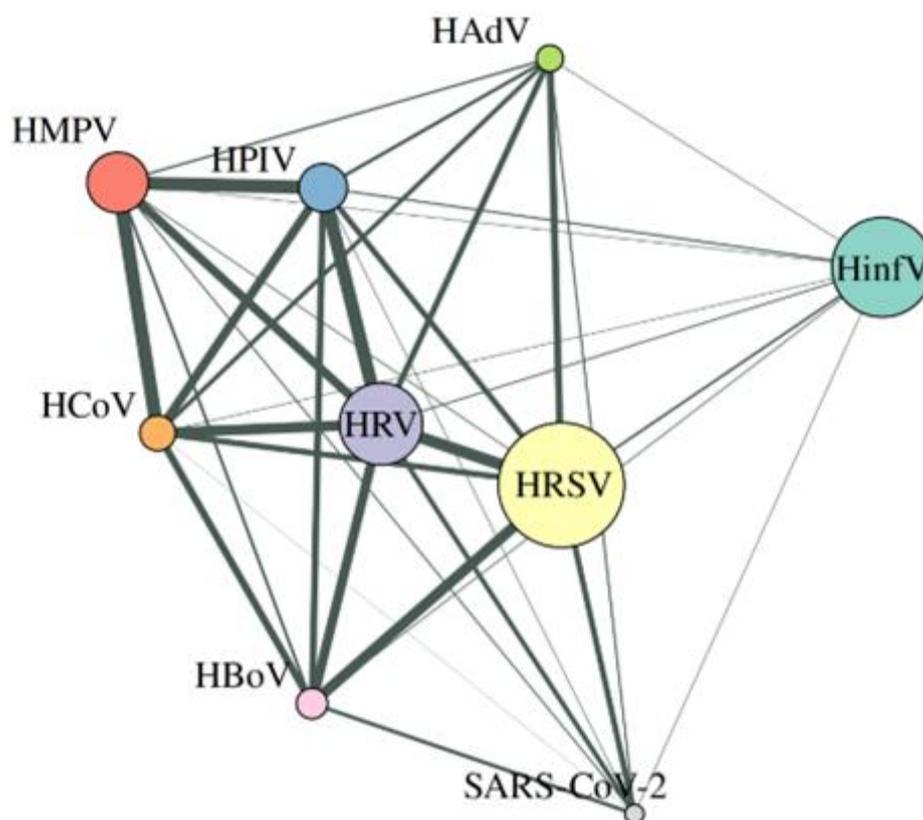
**Рисунок 2.** Этиология ОРВИ у госпитализированных детей г. Новосибирска в 2019 – 2024 гг.

**Figure 2.** Aetiology of acute respiratory infections in hospitalised children in Novosibirsk in 2019 - 2024.



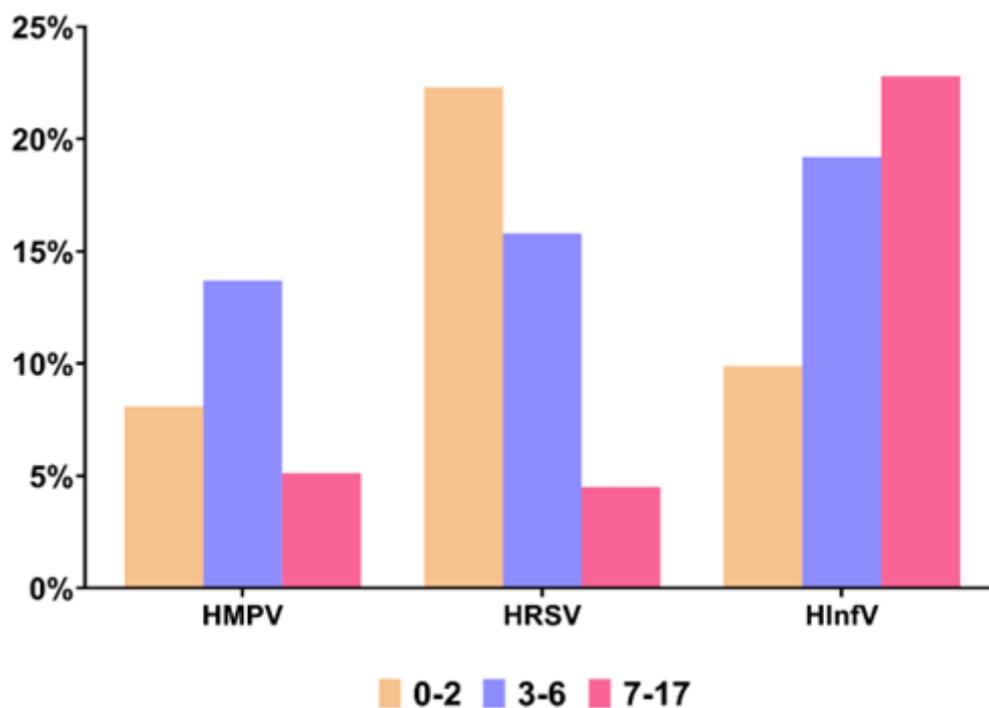
**Рисунок 3.** Граф ассоциаций различных вирусов. Размер узлов соответствует частоте встречаемости вируса, а толщина ребер отражает частоту ко-инфекции между двумя вирусами.

**Figure 3.** Association graph of different viruses. The size of the nodes corresponds to the frequency of occurrence of the virus, while the thickness of the edges reflects the frequency of co-infection between two viruses.



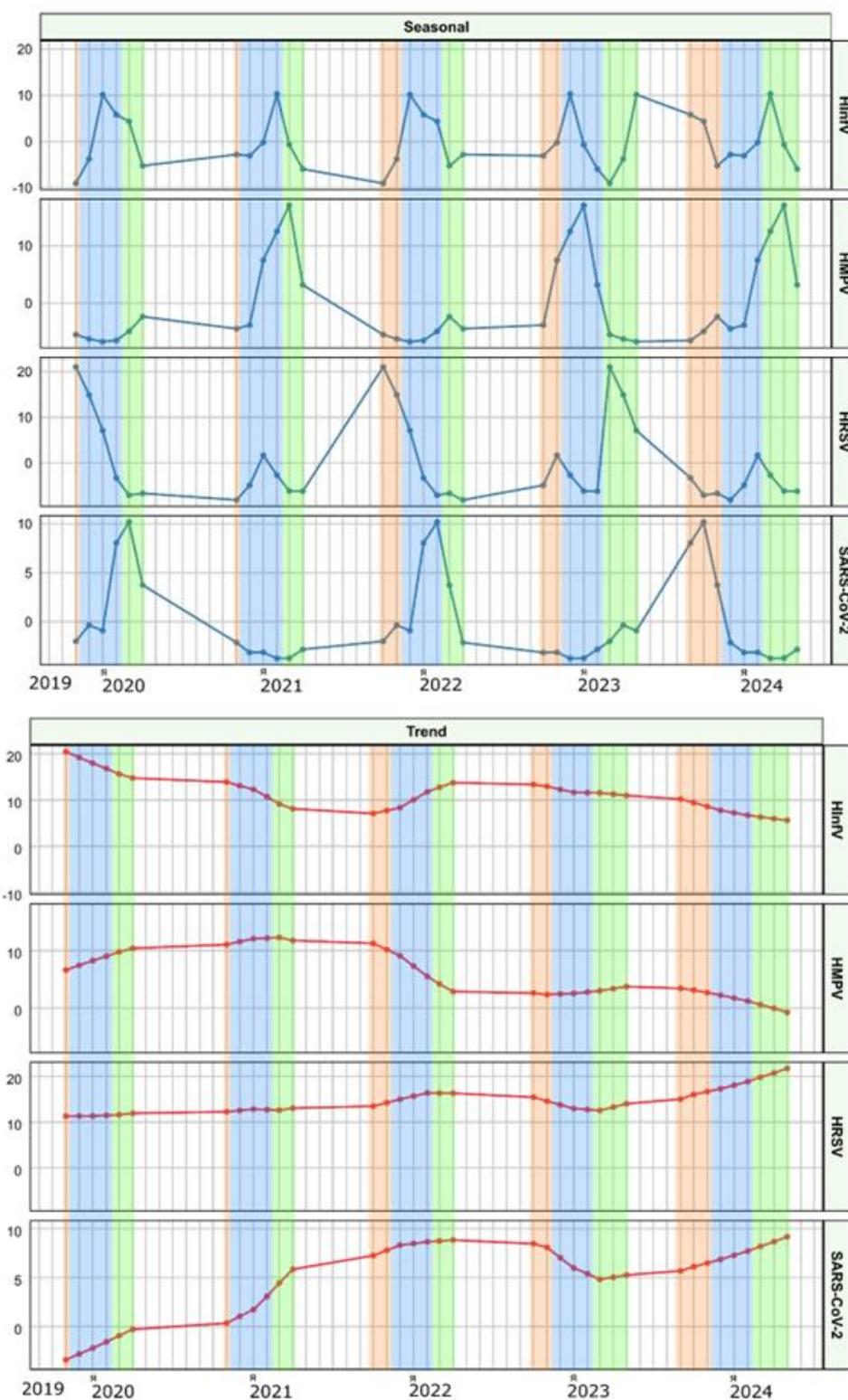
**Рисунок 4.** Возрастные отличия в уровне выявления некоторых респираторных вирусов.

**Figure 4.** Age differences in the detection rate of some respiratory viruses.



**Рисунок 5.** Сезонность и общий тренд распространенности респираторных вирусов на основе разложения временного ряда.

**Figure 5.** Seasonality and overall trend of respiratory virus prevalence based on time series decomposition.



**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ\_МЕТАДААННЫЕ**

**Блок 1. Информация об авторе ответственном за переписку**

**Сароян Тереза Араевна** – м.н.с. лаборатории респираторных вирусных инфекций;

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины

адрес: 630117, Россия, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2;

телефон: 8(383)2749423;

e-mail: [111.st.13@rambler.ru](mailto:111.st.13@rambler.ru)

**Saroyan Tereza Araevna** - Researcher at the Laboratory of Respiratory Viral Infections;

Federal Research Center of Fundamental and Translational Medicine;

address: 630117, Russia, Novosibirsk, Timakov st. 2;

telephone: 8(383)2749423;

e-mail: [111.st.13@rambler.ru](mailto:111.st.13@rambler.ru)

## **Блок 2. Информация об авторах**

**Курская Ольга Григорьевна** - руководитель лаборатории респираторных вирусных инфекций, с.н.с. лаборатории молекулярной эпидемиологии и биоразнообразия вирусов, к.м.н.;

**Kurskaya Olga G.**, Head of the Laboratory of Respiratory Viral Infections, senior researcher of the Laboratory of Molecular Epidemiology and Biodiversity of Viruses, PhD;

**Нохова Алина Рифкатовна** – м.н.с. лаборатории респираторных вирусных инфекций;

**Nokhova Alina Rifkatovna** - Researcher at the Laboratory of Respiratory Viral Infections;

**Сароян Тереза Араевна** – м.н.с. лаборатории респираторных вирусных инфекций;

**Saroyan Tereza Araevna** - Researcher at the Laboratory of Respiratory Viral Infections;

**Соломатина Мария Владимировна** – с.н.с. лаборатории молекулярной эпидемиологии и биоразнообразия вирусов, к.м.н.;

**Solomatina Maria Vladimirovna**, senior researcher of the Laboratory of Molecular Epidemiology and Biodiversity of Viruses, PhD.;

**Казачкова Евгения Александровна** – м.н.с. лаборатории экспериментальной биологии патогенных микроорганизмов;

**Kazachkova Eugenia Aleksandrovna** – Junior Researcher, Laboratory of Experimental Biology of Pathogenic Microorganisms;

**Гутова Татьяна Алексеевна** – лаборант-исследователь лаборатории респираторных вирусных инфекций;

**Gutova Tatyana Alekseevna** - laboratory assistant at the Laboratory of Respiratory  
Viral Infections;

**Аношина Анжелика Вячеславовна** - заведующая инфекционным  
отделением ГБУЗ НСО ДГКБ№6;

**Anoshina Anjelika Vyacheslavovna** - Head of the infectious diseases Department  
GBUZ NSO DGKB No. 6;

**Симкина Ольга Александровна** - врач-эпидемиолог ГБУЗ НСО ДГКБ№ 3;  
**Simkina Olga Aleksandrovna** - epidemiologist GBUZ NSO DGKB No. 3;

**Шаршов Кирилл Александрович** – руководитель молодежной лаборатории  
молекулярной эпидемиологии и биоразнообразия вирусов, к.б.н.;

**Sharshov Kirill Alexandrovich**, Head of the Laboratory of Molecular  
Epidemiology and Biodiversity of Viruses, PhD;

**Шестопалов Александр Михайлович** – директор НИИ вирусологии ФИЦ  
ФТМ, д.б.н., профессор;

**Shestopalov Alexandr M.**, Director of the Institute of virology, D.Sc, professor.

**Блок 3. Метаданные статьи**

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
МЕТАПНЕВМОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ГОСПИТАЛИЗИРОВАННЫХ  
ДЕТЕЙ Г. НОВОСИБИРСКА В 2019 – 2024 ГГ

EPIDEMIOLOGY AND CLINICAL CHARACTERISTICS OF  
METAPNEUMOVIRUS INFECTION IN HOSPITALIZED CHILDREN IN  
NOVOSIBIRSK IN 2019-2024

**Сокращенное название статьи для верхнего колонтитула:**

МЕТАПНЕВМОВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ У ДЕТЕЙ  
METAPNEUMOVIRUS INFECTION IN CHILDREN

**Ключевые слова:** эпидемиология, метапневмовирусная инфекция, грипп, SARS-CoV-2, ОРВИ, клинические симптомы, коинфекция, ПЦР.

**Keywords:** epidemiology, metapneumovirus infection, influenza, SARS-CoV-2, acute respiratory infection, clinical symptoms, co-infection, PCR.

Оригинальные статьи.

Количество страниц текста – 14,

количество таблиц – 2,

количество рисунков – 5.

31.03.2025.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

| Порядковый номер ссылки и | Авторы, название публикации и источника, где она опубликована, выходные данные  | ФИО, название публикации и источника на английском | Полный интернет-адрес (URL) цитируемой статьи и/или DOI                                    |
|---------------------------|---|--|--|
| 1.                        | Baker RE, Park SW, Yang W, Vecchi GA, Metcalf CJE, Grenfell BT. The impact of COVID-19 nonpharmaceutical interventions on the future dynamics of endemic infections. Proc Natl Acad Sci U S A. 2020;117(48):30547–53. | -  | DOI: <a href="https://doi.org/10.1101/2020.06.22.20137588">10.1101/2020.06.22.20137588</a> |
| 2.                        | Belderok SM, Rimmelzwaan GF, van den Hoek A, et al. Effect of travel on influenza epidemiology. Emerg Infect Dis 2013; 19:925-31.   | -  | DOI: <a href="https://doi.org/10.3201/eid1906.111864">10.3201/eid1906.111864</a>           |
| 3.                        | Boivin G, De Serres G, Côté S, Gilca R, Abed Y, Rochette L, Bergeron MG, Déry P. Human metapneumovirus infections in hospitalized children. Emerg Infect Dis. 2003 Jun;9(6):634-40.                                   | -  | Doi:10.3201/eid0906.030017   |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 4. | Britton P.N., Hu N., Saravanos G., Shrapnel J., Davis J., Snelling T., Dalby-Payne J., Kesson A.M., Wood N., Macartney K., et al. COVID-19 public health measures and respiratory syncytial virus. <i>Lancet Child Adolesc. Health.</i> 2020;4:e42–e43. | - | Doi: 10.1016/S2352-4642(20)30307-2  |
| 5. | Centers for Disease Control and Prevention 2020–2021 Flu Season Summary. [(accessed on 28 February 2023)]; Available online:  | - | <a href="https://www.cdc.gov/flu/season/faq-flu-season-2020-2021.htm">https://www.cdc.gov/flu/season/faq-flu-season-2020-2021.htm</a> ; |
| 6. | Cho SJ, Kim SH, Lee H, Lee YU, Mun J, Park S, Park J, Park JS, Lee K, Lee CM, Seo J, Kim Y, Chung YS. Re-Emergence of HMPV in Gwangju, South Korea, after the COVID-19 Pandemic. <i>Pathogens.</i> 2023 Oct 4;12(10):1218.                              | - | Doi:10.3390/pathogens12101218   |
| 7. | Findlater A, Bogoch, II. Human mobility and the global spread of infectious diseases: a focus on air travel. <i>Trends Parasitol</i> 2018; 34:772-83.   |   | DOI:10.1016/j.pt.2018.07.004  |
| 8. | García-García ML, Pérez-Arenas E, Pérez-Hernandez P, Falces-Romero I, Ruiz S, Pozo F, Casas I, Calvo C. Human Metapneumovirus Infections during COVID-19 Pandemic, Spain. <i>Emerg Infect Dis.</i> 2023 Apr;29(4):850-852.                              | - | Doi: 10.3201/eid2904.230046   |

|     |  |   |  |
|-----|--|---|--|
| 9.  | Hengming Ye, Shuqing Zhang, Kexin Zhang, Yizhe Li, Delin Chen, Yongyao Tan, Linyue Liang, Minjie Liu, Jingyao Liang, Shu An, Jueheng Wu, Xun Zhu, Mengfeng Li, Zhenjian He. Epidemiology, genetic characteristics, and association with meteorological factors of human metapneumovirus infection in children in southern China: A 10-year retrospective study. International Journal of Infectious Diseases, 2023 Oct, 8. Volume 137:40 – 47. | - | Doi: <a href="https://doi.org/10.1016/j.ijid.2023.10.002">10.1016/j.ijid.2023.10.002</a> |
| 10. | Kahn JS. Epidemiology of human metapneumovirus. Clin Microbiol Rev. 2006 Jul;19(3):546-57.   | - | Doi: 10.1128/CMR.00014-06  |
| 11. | Li S, Xue Z, Feng Y, Zhou X, Qi Y, Feng N, Li Y. Epidemiological characteristics of eleven common respiratory viral infections in children. BMC Pediatr. 2024 Dec 20;24(1):827.  | - | Doi: 10.1186/s12887-024-05300-1.   |
| 12. | Maria Piñanaa, · Alejandra González-Sánchez, · Cristina Andrésa, Michel Abantob, Jorgina Vilac, Juliana Esperalbaa, Noelia Morald · Elena Espartosad · Narcís Saubia, Anna Creusc · Maria Gema Codinaa, Dolores Folgueirad · Jaime Martinez-Urtazae, Tomàs Pumarolaa, Andrés Antón. The emergence, impact, and evolution of  | - | doi:10.1016/j.jinf.2023.05.004.  |

|     |   |   |                                     |
|-----|---|---|-------------------------------------|
|     | human metapneumovirus variants from 2014 to 2021 in Spain. Journal of Infection, 2023 May, 11. Volume 87, Issue 2:103 – 110.  |   |                                     |
| 13. | Min X, Wang Y, Dong X, Dong X, Wang N, Wang Z, Shi L. Epidemiological characteristics of human metapneumovirus among children in Nanjing, China. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2024 Jul;43(7):1445-1452.   | - | Doi:10.1007/s10096-024-04858-z.     |
| 14. | Principi N, Autore G, Ramundo G, Esposito S. Epidemiology of Respiratory Infections during the COVID-19 Pandemic. Viruses. 2023 May 13;15(5):1160.  |   | Doi: 10.3390/v15051160              |
| 15. | Shirato K, Suwa R, Nao N, Kawase M, Sugimoto S, Kume Y, Chishiki M, Ono T, Okabe H, Norito S, Sato M, Sakuma H, Suzuki S, Hosoya M, Takeda M, Hashimoto K. Molecular Epidemiology of Human Metapneumovirus in East Japan before and after COVID-19, 2017-2022. Jpn J Infect Dis. 2024 May 23;77(3):137-143. |   | Doi:<br>10.7883/yoken.JJID.2023.350 |
| 16. | Torres A.R., Guiomar R.G., Verdasca N., Melo A., Rodrigues A.P. Laboratórios para o Diagnóstico da Gripe. Resurgence of Respiratory Syncytial Virus in Children: An Out-of-Season Epidemic in Portugal. Acta Med. Port. 2023;36:343–352.  |   | Doi: 10.20344/amp.18589             |

|     |  |   |   |
|-----|--|---|---|
| 17. | «World Health Organization» Всемирная организация здравоохранения<br>«Trends of acute respiratory infection, including human metapneumovirus, in the Northern Hemisphere»<br>(интернет-ссылка) | «World Health Organization»<br>«Trends of acute respiratory infection, including human metapneumovirus, in the Northern Hemisphere» | <a href="https://www.who.int/emergencies/diseases/e-outbreak-news/item/2025-DON550">https://www.who.int/emergencies/diseases/e-outbreak-news/item/2025-DON550</a> |
| 18. | Tulloch R.L., Kok J., Carter I., Dwyer D.E., Eden J.S. An amplicon-based approach for the whole-genome sequencing of human metapneumovirus. <i>Viruses</i> . 2021;13                           |   | doi: 10.3390/v13030499  |
| 19. | Ujiie M., Tsuzuki S., Nakamoto T., Iwamoto N. Resurgence of Respiratory Syncytial Virus Infections during COVID-19 Pandemic, Tokyo, Japan. <i>Emerg. Infect. Dis.</i> 2021;27:2969–2970.       |   | Doi: 10.3201/eid2711.211565   |
| 20. | Van den Hoogen BG, et al. A newly discovered human pneumovirus isolated from young children with respiratory tract disease. <i>Nat. Med.</i> 2001;7:719–724.                                   |   | Doi: 10.1038/89098  |
| 21. | Wang X, Li Y, Deloria-Knoll M, et al; Respiratory Virus Global Epidemiology Network. Global burden of acute lower respiratory  |   | doi: 10.1016/S2214-109X(20)30393-4  |

|     |   |  |                                    |
|-----|---|--|------------------------------------|
|     | infection associated with human metapneumovirus in children under 5 years in 2018: a systematic review and modelling study. <i>Lancet Glob Health</i> . 2021;9:e33–e43.   |  |                                    |
| 22. | Wolf D.G., Zakay-Rones Z., Fadeela A., Greenberg D., Dagan R. High seroprevalence of human metapneumovirus among young children in Israel. <i>J. Infect. Dis.</i> 2003;188:1865–1867.   |  | Doi: 10.1086/380100                |
| 23. | Yang SL, Chiu TY, Tsai KL, Li CH, Yang JY, Liu MT, Wu FT. Epidemiology of human metapneumovirus in Taiwan from 2013 to 2023. <i>Arch Virol</i> . 2024 Oct 23;169(11):229.   |  | Doi: 10.1007/s00705-024-06147-8.   |
| 24. | Zhao H, Feng Q, Feng Z, Zhu Y, Ai J, Xu B, Deng L, Sun Y, Li C, Jin R, Shang Y, Chen X, Xu L, Xie Z. Clinical characteristics and molecular epidemiology of human metapneumovirus in children with acute lower respiratory tract infections in China, 2017 to 2019: A multicentre prospective observational study. <i>Virol Sin</i> . 2022 Dec;37(6):874-882. |  | Doi:<br>10.1016/j.virs.2022.08.007 |