

<https://doi.org/10.23946/2500-0764-2022-7-2-45-55>

ОПЫТ РАСЧЕТА ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ПОРОГОВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИЕЙ

БОТВИНКИН А.Д.^{1*}, КРАВЧЕНКО Н.А.¹, БАЯНОВА Т.А.¹, ХАКИМОВА М.И.², ГАВРИЛОВА Т.А.³, ЛИХАНОВА Н.А.⁴

¹ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Иркутск, Россия

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области», г. Иркутск, Россия

³Министерство здравоохранения Иркутской области, г. Иркутск, Россия

⁴Управление Роспотребнадзора по Иркутской области, г. Иркутск, Россия

Резюме

Цель. Рассчитать эпидемические пороги инцидентности внебольничной пневмонии (ВП) по данным регионального мониторинга и оценить возможность их использования для выявления аномалий внутригодовой динамики заболеваемости.

Материалы и методы. Проведено «срезовое» эпидемиологическое исследование по материалам санитарно-эпидемиологической службы Иркутской области за 2013–2020 гг. Для расчета эпидемических порогов использовали сведения за 2013–2018 гг. о впервые выявленных случаях заболевания ВП по календарным неделям. Аналогичные данные за 2019 и 2020 гг. использовали для ретроспективного сопоставления с пороговыми показателями.

Результаты. В статье описан оригинальный подход к расчету эпидемических порогов впервые выявленной заболеваемости по данным мониторинга ВП, который после 2011 г. проводится во всех субъектах Российской Федерации. Определение эпидемических порогов инцидентности ВП основано на расчете медианы и квартилей (Q3 и Q1) по календарным неделям и интервалам в 4 недели,

дифференцированно для совокупного населения, детей (0–17 лет), взрослых трудоспособного возраста (18–64 года) и пенсионеров (65 лет и более) в показателях на 100000 населения. При сравнении с верхним эпидемическим порогом (Q3) выявлены изменения в сезонной динамике заболеваемости ВП в 2019 и 2020 гг., ассоциированные с распространением гриппа, COVID-19, и эпидемией не установленной точно этиологии, преимущественно среди детей.

Заключение. Методика расчета эпидемических порогов заболеваемости ВП может быть использована в работе санитарно-эпидемиологической службы, в том числе при проведении синдромного надзора за эмерджентными инфекциями.

Ключевые слова: внебольничная пневмония, инцидентность, эпидемические пороги, ретроспективный анализ.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных или потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования

Собственные средства.

Для цитирования:

Ботвинкин А.Д., Кравченко Н.А., Баянова Т.А., Хакимова М.И., Гаврилова Т.А., Лиханова Н.А. Опыт расчета эпидемических порогов заболеваемости внебольничной пневмонией. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2022;7(2): 45-55. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2022-7-2-45-55>

*Корреспонденцию адресовать:

Ботвинкин Александр Дмитриевич, 664003, Россия, г. Иркутск, ул. Красного восстания, 1, e-mail: botvinkin_ismu@mail.ru
© Ботвинкин А.Д. и др.

ORIGINAL RESEARCH

CALCULATION OF EPIDEMIC THRESHOLDS FOR INCIDENCE OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA

ALEXANDER D. BOTVINKIN^{1*}, NATALIA A. KRAVCHENKO¹, TATIANA A. BAYANOVA¹, MARYANA I. KHAKIMOVA²,
TATIANA A. GAVRILOVA³, NADEZHDA A. LIKHANOVA⁴

¹Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russian Federation

²Center for Hygiene and Epidemiology in the Irkutsk Region, Irkutsk, Russian Federation

³Ministry of Healthcare of the Irkutsk Region, Irkutsk, Russian Federation

⁴Department of Russian Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Irkutsk Region, Irkutsk, Russian Federation

English ►

Abstract

Aim. To calculate epidemic incidence thresholds for community-acquired pneumonia in the Irkutsk Region and to identify irregularities in the annual incidence trends.

Materials and Methods. We carried out a cross-sectional epidemiological study evaluating the relevant data from the Irkutsk Region during 2013-2020. To calculate the epidemic thresholds, we used weekly information for 2013-2018 about newly diagnosed cases of community-acquired pneumonia. Similar data for 2019 and 2020 were used for retrospective comparison with the calculated thresholds.

Results. Computation of the community-acquired pneumonia epidemic incidence thresholds is based on the weekly and 4-week calculation of the median and quartiles (Q_1 ; Q_3), which is conducted differentially for the total popula-

tion, children (≤ 17 years of age), working adults (18-64 years of age) and pensioners (≥ 65 years of age) per 100,000 population. When compared with the upper epidemic threshold (Q_3), seasonal changes in the incidence of community-acquired pneumonia have been revealed in 2019 and 2020; they were associated with the spread of influenza, COVID-19, and an epidemic of unknown origin which was observed mostly among children.

Conclusion. Calculation of epidemic thresholds for the incidence of community-acquired pneumonia can be used in epidemiological surveillance.

Keywords: community-acquired pneumonia, incidence, epidemic threshold, retrospective analysis.

Conflict of Interest

None declared.

Funding

There was no funding for this project.

For citation:

Alexander D. Botvinkin, Natalia A. Kravchenko, Tatiana A. Bayanova, Maryana I. Khakimova, Tatiana A. Gavrilova, Nadezhda A. Likhanova. Calculation of epidemic thresholds for incidence of community-acquired pneumonia. *Fundamental and Clinical Medicine*. (In Russ.). 2022;7(2): 45-55. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2022-7-2-45-55>

***Corresponding author:**

Dr. Alexander D. Botvinkin, 1, Krasny Vosstaniya Street, Irkutsk, 664003, Russian Federation, e-mail: botvinkin_ismu@mail.ru

© Alexander D. Botvinkin et al.

Введение

Внебольничная пневмония (ВП) относится к числу широко распространенных заболеваний инфекционной природы. До пандемии COVID-19 в Российской Федерации (РФ) ВП регистрировалась с частотой 350–500 на 100000 населения, но в 2020 г. этот показатель увеличился в 3,5 раза в сравнении с 2019 г. и достиг 1865,2 [1,2]. Наиболее высокие показатели заболеваемости и смертности от пневмо-

ний регистрируются среди детей первых лет жизни и в старших возрастных группах взрослого населения [1,3]. Значительная часть ВП обусловлена пневмококком и стафилококками, но подъемы заболеваемости ВП наблюдаются во время эпидемий гриппа и других острых респираторных инфекции [4–6]. Показатели заболеваемости ВП резко возросли на фоне пандемии COVID-19 [2].

Тяжелые острые респираторные инфекции

(ТОРИ) и атипичные пневмонии, как одна из клинических форм ТОРИ, на протяжении многих лет являются объектом синдромного мониторинга с целью выявления возбудителей «новых» инфекций и чрезвычайных ситуаций эпидемиологического характера [7,8]. Особого внимания заслуживает опыт обнаружения и расшифровки вспышек атипичной пневмонии в Китае, сопровождавшихся глобальным распространением новых коронавирусов [9,10]. Возбудители, ассоциированные с ВП, передаются преимущественно воздушно-капельным путем, и по этой причине перспективы снижения заболеваемости ВП связаны с совершенствованием иммунопрофилактики [1,3]. Перечисленные обстоятельства определяют актуальность своевременного выявления подъемов заболеваемости ВП и как можно более ранней этиологической расшифровки.

Недельные эпидемические пороги широко используются в системе эпидемиологического надзора за гриппом и гриппоподобными заболеваниями. Для этого предложено несколько вариантов расчета порогов и базовых линий заболеваемости [11–13]. В РФ разработаны и регулярно обновляются методические рекомендации для применения этого подхода в практическом здравоохранении [14]. Материалы по заболеваемости ВП в РФ стали накапливаться в недельном формате с 2011 г. после введения мониторинга пневмоний в практику работы санитарно-эпидемиологической службы [1]. По отдельным субъектам РФ опубликованы статьи с анализом этих данных [15–17]. Во временных рекомендациях ВОЗ по надзору за COVID-19 обращается внимание на необходимость использования, адаптации и укрепления существующих систем эпидемиологического надзора за гриппоподобными заболеваниями и ТОРИ, особенно на субнациональном уровне [18].

Цель исследования

Расчет эпидемических порогов инцидентности ВП по недельным данным регионального мониторинга и оценка возможности их использования для выявления аномалий внутригодовой динамики заболеваемости.

Материал и методы

Проведено «срезовое» эпидемиологическое исследование по данным еженедельного мониторинга ВП в Иркутской области за 2013–2020 гг. Для расчета эпидемических порогов исполь-

зовали сведения за 2013–2018 гг. о впервые выявленных случаях заболевания ВП из оперативных сводок «Мониторинг за зарегистрированными внебольничными пневмониями» регионального Центра гигиены и эпидемиологии, заполняемых на основании информации из медицинских организаций. Аналогичные данные за 2019 и 2020 гг. использовали для сопоставления с рассчитанными пороговыми показателями. Для сравнения заболеваемости ВП (J12–J16, J18) по годам на этапе выбора периода для расчета эпидемических порогов использовали статистические данные формы 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях».

Исходные недельные данные по числу зарегистрированных случаев сгруппированы в таблицах Excel по годам и когортам населения: совокупное население; дети 0–17 лет; взрослое трудоспособное население 18–64 года; взрослые пенсионного возраста 65 лет и старше, раздельно по Иркутской области и г. Иркутску. Расчеты выполнены в двух вариантах: по календарным неделям и по укрупненным периодам времени продолжительностью в 4 недели (всего 13 периодов в год). В первом случае за 6 лет для каждой календарной недели рассчитывали медиану (Me) и квартили Q1 и Q3 (число вариантов = 6). Во втором случае эти же показатели рассчитывали за 4 недели (число вариантов = 24). Полученные величины пересчитаны в интенсивные показатели на 100000 соответствующих групп населения. За верхний эпидемический порог принимали инцидентность на уровне третьего квартиля (Q3). С ним сравнивали фактические показатели инцидентности ВП за 2019 и 2020 гг.

Для оценки связи различных показателей заболеваемости по календарным неделям использовали коэффициент корреляции Спирмена. Все расчеты выполнены в программе MS Excel (версия 2010). При оценке типа распределения и статистической интерпретации расчетов медианы и квартилей руководствовались пособием И.В. Жильцова с соавт. [19].

Результаты и обсуждение

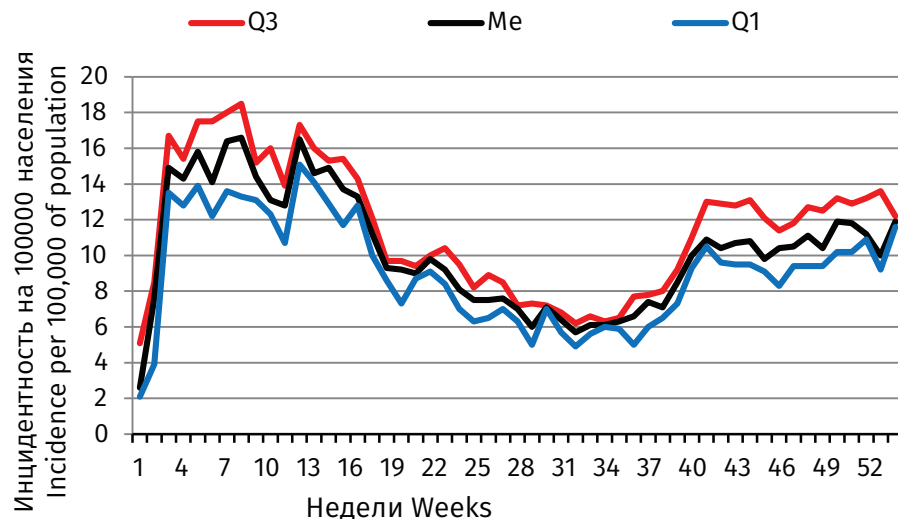
В 2013–2018 гг. инцидентность ВП в Иркутской области по данным формы 2 колебалась от 491,5 до 591,2 на 100000 совокупного населения в год (Me = 541,4). Это послужило основанием для расчета эпидемических порогов за период с «обычным» уровнем заболеваемости и колебаниями показателей по годам в преде-

Рисунок 1.

Медиана, верхний (Q3) и нижний (Q1) эпидемические пороги заболеваемости внебольничной пневмонией совокупного населения по календарным неделям (2013–2018 гг.)

Figure 1.

Median, upper (Q3), and lower (Q1) epidemic thresholds for the weekly incidence of community-acquired pneumonia in the total population (2013–2018)



лах $\pm 25\%$ от медианы. В 2019 г. инцидентность ВП возросла до 785,8, а в 2020 г. достигла максимальных значений за анализируемый период – 1443,5 на 100000 населения. Прирост в сравнении с медианой за 2013–2018 гг. составил 45,1 и 166,6%, соответственно.

На первом этапе рассчитана медиана с квантилями по неделям за 6 лет (2013–2018 гг.). Установлена прямая сильная корреляционная связь между медианами инцидентности ВП среди совокупного населения в Иркутской области и в г. Иркутске по календарным неделям ($r=0,94$ $p<0,001$). В связи с этим в дальнейшем в статье анализировали материалы только по Иркутской области. Как и ожидалось, повышение показателей происходило в холодное время года, особенно, во второй половине зимы. Во время сезонных подъемов заболеваемости наблюдалось увеличение межквартильных размахов с максимальными значениями в период

с 4 по 10 недели; в летние месяцы существенно снижалась не только величина показателей, но и их вариабельность (рисунок 1).

На следующем этапе расчеты медианы и квантилей проведены по интервальным рядам данных с шагом в 4 недели. Наиболее высокие показатели заболеваемости характерны для детей; межквартильные размахи в этой возрастной группе были значительно выше, чем среди взрослых, особенно в период зимне-весеннего подъема (таблица 1).

Графики, построенные на основе этой таблицы, более наглядно демонстрировали тенденции изменения заболеваемости в разных группах населения за счет сглаживания колебаний недельных показателей. Кроме того, удалось нивелировать резкое занижение показателей регистрируемой заболеваемости в первые две недели года из-за новогодних праздников (рисунок 2).

Рисунок 2.

Медиана, верхний (Q3) и нижний (Q1) эпидемические пороги заболеваемости совокупного населения внебольничной пневмонией по интервалам в 4 недели (2013–2018 гг.)

Figure 2.

Median, upper (Q3), and lower (Q1) epidemic thresholds for the 4-week incidence of community-acquired pneumonia in the total population (2013–2018)

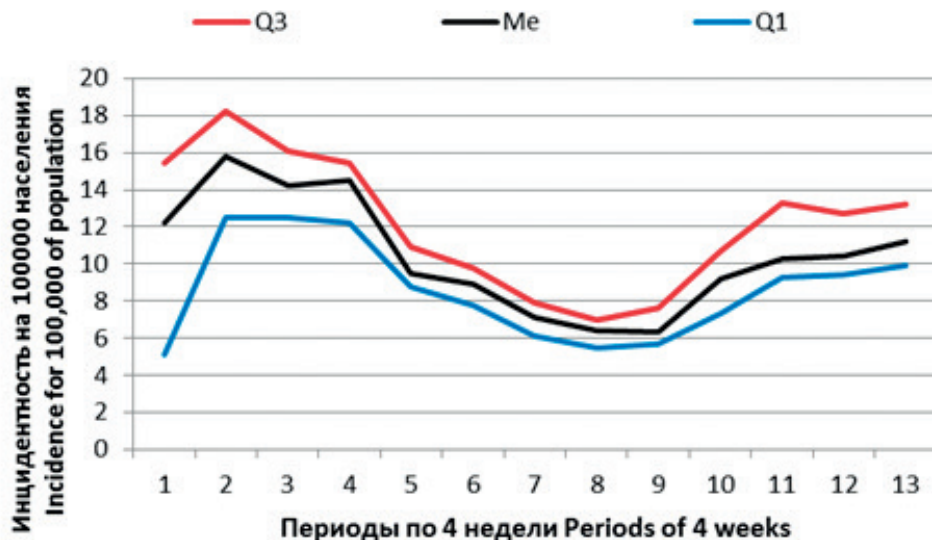


Таблица 1.

Эпидемические пороги заболеваемости ВП в Иркутской области по периодам в 4 недели и за год (медиана, 1-й и 3-й квартили за 2013-2018 гг.).

Table 1.

Epidemic thresholds for the 4-week and annual incidence of community-acquired pneumonia in the Irkutsk region. Median, upper (Q3) and lower (Q1) quartiles for 2013-2018.

Для того чтобы проверить как «работают» рассчитанные показатели, проведено их сравнение с данными мониторинга за 2019 и 2020 гг. По календарным неделям 2019 г. установлена прямая сильная корреляционная связь недельной инцидентности ВП с недельными медианами этого показателя среди совокупного населения Иркутской области за 2013–2018 гг. ($r=0,8$ $p<0,001$), что указывало на сходство сезонных колебаний заболеваемости. В 2020 г. корреляционная связь аналогичных показателей выражена значительно слабее ($r=0,37$ $p=0,006$) из-за резкого изменения фактических показателей заболеваемости во второй половине этого года.

Для выявления отклонений в сезонной динамике инцидентности ВП в разных группах населения в 2019 и 2020 гг. более показателен графический анализ по интервалам в 4 недели в сравнении с верхними эпидемическими порогами (Q3), приведенными в **таблице 1**.

Превышение эпидемического порога среди совокупного населения наблюдалось в 1-м квартале 2019 г., особенно в феврале. Второй затяжной подъем начался с осени, и превышение порогового уровня сохранялось с сентября 2019 г. по март 2020 г. В середине лета, в период обычного снижения заболеваемости ВП, пороговый уровень вновь был превышен, а с октября 2020 г. зафиксирован интенсивный рост инцидентности ВП с максимумом почти в 8 раз выше порогового значения (**рисунок 3**).

Кривая заболеваемости взрослых трудоспособного возраста в общих чертах повторяла график заболеваемости совокупного населения, но следует отметить, что инцидентность ВП была выше порогового уровня практически на протяжении двух последних лет, за исключением весны 2019 г. (**рисунок 4**).

Заболеваемость взрослых пенсионного возраста, напротив, почти не отличалась от порогового уровня до лета 2020 г., но в конце этого года прирост в этой когорте был более выражен, чем среди совокупного населения (**рисунок 5**).

Группы населения Population groups	Me, квартиль Median (Me) and quartiles (Q ₃ , Q ₁)	Показатели на 100 тыс. населения по периодам в 4 недели 4-week incidence rates per 100,000 population													
		1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48	49-52 (53)	Всего за год Total per year
Совокупное население Total population	Q ₃	15,4	18,2	16,1	15,4	10,9	9,8	7,9	7,0	7,6	10,7	13,3	12,7	13,2	613,9
	Me	12,2	15,8	14,2	14,5	9,5	8,9	7,1	6,4	6,3	9,2	10,3	10,4	11,2	532,7
	Q ₁	5,1	12,5	12,5	12,2	8,8	7,8	6,1	5,5	5,7	7,3	9,3	9,4	9,9	481,1
Дети (0-17 лет) Children (≤ 17 years of age)	Q ₃	25,3	34,3	26,9	23,6	18,6	16,6	9,7	8,3	10,1	14,1	19,7	22,2	24,6	939,1
	Me	18,9	28,4	23,4	22,6	15,5	11,6	8,4	6,7	7,4	12,7	16,9	18,4	20,4	867,8
	Q ₁	5,8	23,7	17,9	20,3	11,6	8,4	6,6	5,6	4,9	9,9	14,7	15,9	17,5	782,0
Взрослые (18-64 лет) Working adults (18-64 years of age)	Q ₃	11,6	12,4	12,4	12,2	8,5	7,9	7,3	6,6	6,3	9,7	11,1	9,4	9,7	462,1
	Me	7,9	10,1	10,1	11,4	6,3	6,6	6,1	6,1	5,5	7,4	8,5	7,4	8,2	393,3
	Q ₁	2,9	8,9	8,2	8,2	5,4	5,7	5,2	4,8	5,0	5,8	7,1	6,6	7,6	374,8
Взрослые (65 +) Pensioners (≥ 65 years of age)	Q ₃	15,3	18,3	20,4	17,0	12,1	12,1	9,7	9,3	9,5	13,0	12,7	11,1	12,1	666,0
	Me	9,3	16,0	17,0	15,3	10,0	10,1	8,0	8,1	7,9	9,4	9,8	9,6	10,7	577,9
	Q ₁	5,4	13,0	13,4	14,1	9,0	9,1	6,3	6,3	6,1	7,1	7,9	7,5	9,0	493,0

Рисунок 3.

Сравнение заболеваемости внебольничной пневмонией совокупного населения в 2019–2020 гг. с верхними эпидемическими порогами (Q3, 2013–2018) по периодам в 4 недели

Figure 3.

Comparison of the 4-week incidence of community-acquired pneumonia in the total population in 2019–2020 with the respective upper epidemic thresholds (Q3, 2013–2018)

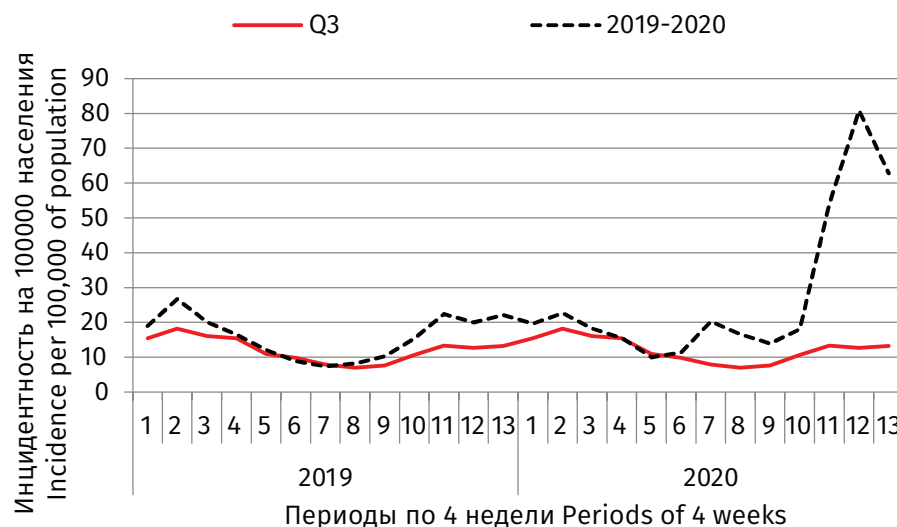


Рисунок 4.

Сравнение заболеваемости внебольничной пневмонией взрослых трудоспособного возраста в 2019–2020 гг. с верхними эпидемическими порогами (Q3, 2013–2018) по периодам в 4 недели

Figure 4.

Comparison of the 4-week incidence of community-acquired pneumonia in working adults in 2019–2020 with the respective upper epidemic thresholds (Q3, 2013–2018)

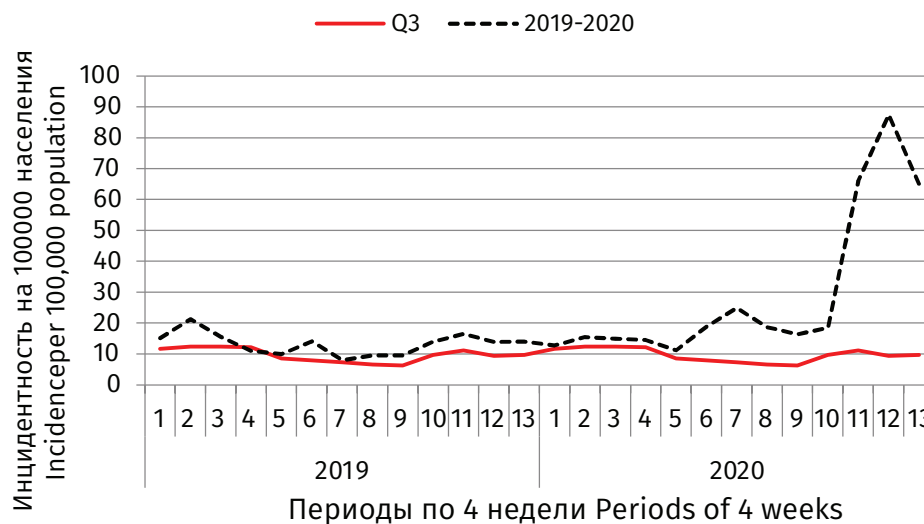
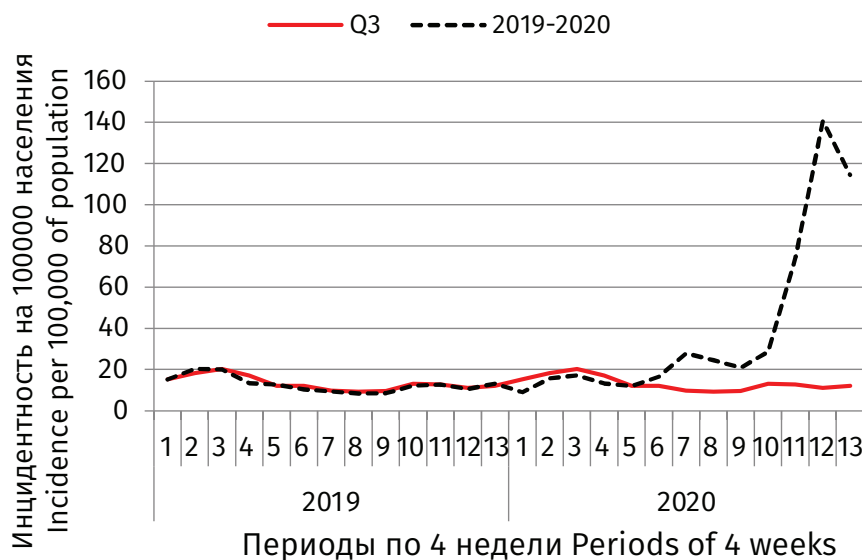


Рисунок 5.

Сравнение заболеваемости внебольничной пневмонией взрослых пенсионного возраста в 2019–2020 гг. с верхними эпидемическими порогами (Q3, 2013–2018) по периодам в 4 недели

Figure 5.

Comparison of the 4-week incidence of community-acquired pneumonia in pensioners in 2019–2020 with the respective upper epidemic thresholds (Q3, 2013–2018)



Наиболее существенными особенностями отличалась динамика заболеваемости детей, начиная с середины 2019 г. Инцидентность ВП среди детского населения стала превышать пороговый уровень с конца лета, и сохранялась на высоком уровне с ноября 2019 г. по январь 2020 г., включительно. С весны 2020 г. заболеваемость упала ниже верхнего эпидемического порога и сохранялась на необычно низком уровне осенью и в начале зимы (**рисунок 6**). В этот период показатели даже вышли за пределы Q1 (**таблица 1**).

При информационном поиске в Google Scholar, PubMed и других базах данных по ключевым словам «эпидемические пороги и внебольничная пневмония» и «epidemic thresholds and community-acquired pneumonia» научные публикации не обнаружены. В то же время опубликовано много работ, в которых рассматриваются вопросы сезонной и многолетней динамики заболеваемости ВП, как правило, в сопоставлении с заболеваемостью гриппом, ОРВИ и ТОРИ [4-6,11].

Нами предложена оригинальная методика расчета эпидемических порогов заболеваемости ВП в недельном формате и по интервалам в 4 недели. При вычислении порогов предпочтение отдано расчету медианы, так как вариационный ряд исходных данных значительно отклонялся от нормального распределения и был бимодальным. В отличие от гриппа, не требовалось исключать недели с эпидемическим уровнем заболеваемости, поскольку размах сезонных колебаний заболеваемости ВП за период, и выбранный для расчета порогов, не превышали 25% от медианы. Использо-

вание интервальных рядов данных с группировкой по 4 недели позволило не только улучшить наглядность графиков, но и повысило статистическую значимость рассчитанных величин. Известно, что доверительные интервалы медианы и квартилей зависят от численности вариационного ряда (n) [19]. Для иллюстрации приводим примеры расчета 95% доверительных интервалов (95%ДИ) для Q3 за период года с наиболее высокими межквартильными размахами (недели 4-8) по ряду данных за одну неделю и за период в 4 недели. В первом случае 95%ДИ выходили за пределы вариационного ряда: значения крайних вариантов составили 0,2–8,8 (n=6, по числу лет). Во втором случае при численности вариационного ряда в 4 раза больше (n=6 x 4 =24) 95% ДИ для Q3 оставались в пределах ряда (13,8–22,2). В действующих методических рекомендациях предлагается считать эпидемическим подъемом превышение порогового уровня заболеваемости гриппом и ОРВИ на 20% и более за неделю [14]. Вряд ли такой подход применим и может быть статистически обоснован для ВП с учетом более низких темпов прироста заболеваемости. Полагаем, что сам факт изменения тенденции в динамике показателей за период в 4 недели, установленный по таблицам или графически при сравнении с пороговыми значениями, должен служить основанием для проведения дополнительных исследований, в том числе для ретроспективного анализа по отдельным неделям и стандартным возрастным группам.

Рассмотрим, насколько согласуются рассчитанные пороги с заболеваемостью ОРИ за последующий период времени. Превышение по-

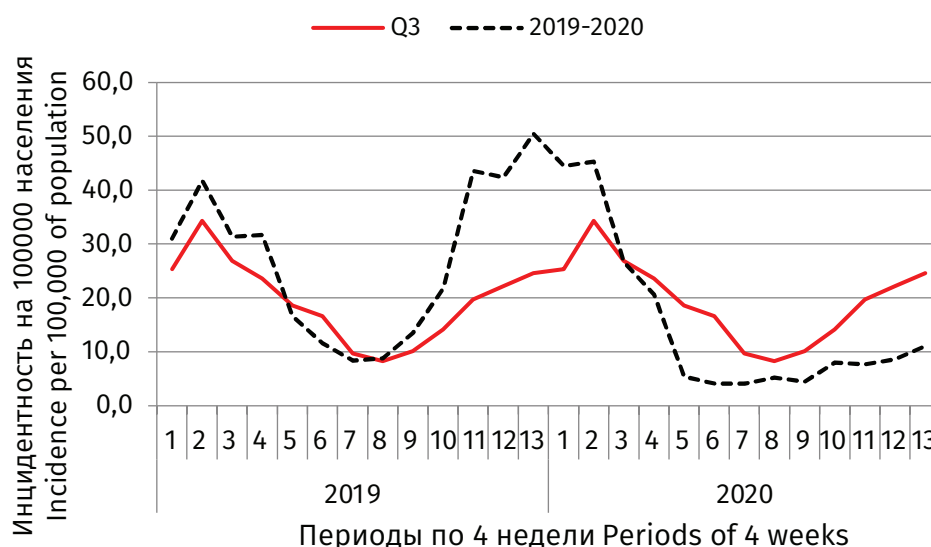


Рисунок 6.

Сравнение заболеваемости внебольничной пневмонией детей 0-17 лет в 2019–2020 гг. с верхними эпидемическими порогами (Q3, 2013–2018) по периодам в 4 недели

Figure 6.

Comparison of the 4-week incidence of community-acquired pneumonia in children in 2019–2020 with the respective upper epidemic thresholds (Q3, 2013–2018)

рогового уровня по ВП в начале 2019 г. во всех когортах населения, кроме пенсионеров, очевидно, было обусловлено гриппом. По данным санитарно-эпидемиологической службы, в 2019 г. заболеваемость гриппом возросла в 4,3 раза с максимумом на 6 неделе. При этом установлено доминирование вируса гриппа H1N1 2009 [20]. Причины затяжного подъема заболеваемости ВП с осени 2019 г. менее понятны. Известно, что за год число заболевших возросло на 35,8%, но в 72,8% случаев этиология пневмоний не была установлена [20]. Сравнение с пороговыми значениями показывает, что рост заболеваемости произошел преимущественно за счет детского населения (рисунк 6).

В связи с этим более детально проанализирована возрастная структура заболеваемости и оказалось, что в сентябре–ноябре наблюдался кратный прирост среди детей школьного возраста. В декабре заболеваемость в этой когорте детей начала снижаться, но зато стали чаще болеть дошкольники, среди которых значительного прироста заболеваемости осенью не наблюдалось. Известно, что преобладание детей школьного возраста характерно для микоплазменной пневмонии [21]. Однако убедительные лабораторные доказательства этиологии осеннего подъема заболеваемости ВП в 2019 г. отсутствуют.

Наиболее актуальны аномалии в динамике заболеваемости ВП в 2020 г. на фоне распространения SARS-Cov-2. Первые случаи COVID-19 были подтверждены в Иркутской области в конце марта 2020 г., и в последующем зафиксировано две «волны» заболеваемо-

сти – в середине лета и во второй половине года – с сентября по ноябрь [22]. В первые два месяца после выявления SARS-Cov-2 (8–11 недели) заболеваемость ВП совокупного населения практически не отличалась от верхнего эпидемического порога (рисунк 7).

Однако уже в феврале–марте сформировалась диспропорция показателей заболеваемости ВП детей и взрослых: наметилась тенденция превышения эпидемического порога по взрослым трудоспособного возраста, а кривая заболеваемости детей опустилась ниже Q3 (рисунки 4,6). Эти тенденции в дальнейшем сохранялись, и колебания инцидентности ВП заболеваемости во второй половине года были явно связаны с динамикой новой коронавирусной инфекцией [22]. Таким образом, при ретроспективном сопоставлении заболеваемости острыми респираторными инфекциями с рассчитанными пороговыми значениями инцидентности ВП продемонстрирована возможность их использования для выявления сигнальных признаков ухудшения эпидемиологической ситуации. Следует обращать внимание не только на превышение эпидемических порогов, но и на изменения в динамике заболеваемости по возрастным группам.

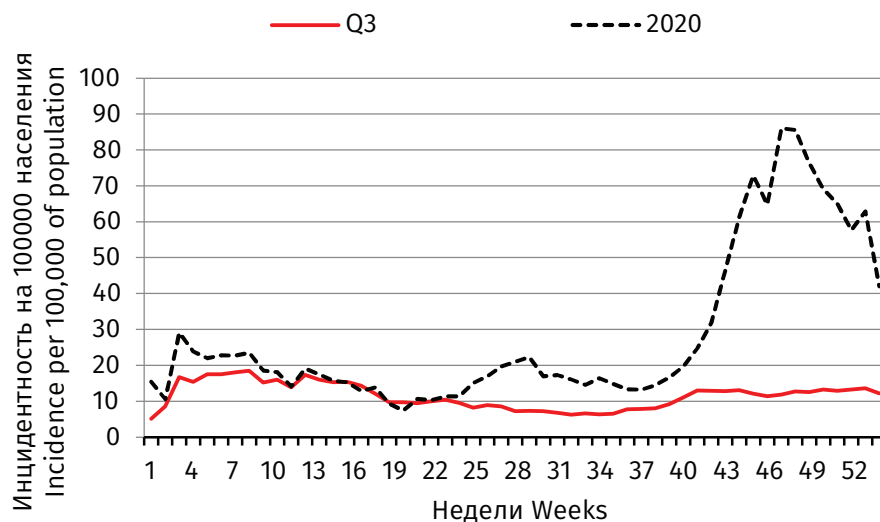
Ограничения в применении методики обусловлены влиянием на недельные показатели заболеваемости таких вмешивающихся факторов, как изменения в системе диагностики и регистрации ВП. В Иркутской области и в РФ в целом после 2011 г. происходил постепенный рост показателей заболеваемости ВП в форме 2 за счет улучшения передачи информации из ме-

Рисунок 7.

Сравнение заболеваемости совокупного населения внебольничной пневмонией в 2020 г. с верхним эпидемическим порогом (Q3, 2013–2018) по неделям.

Figure 7.

Comparison of the weekly incidence of community-acquired pneumonia in the total population in 2019–2020 with the respective upper epidemic thresholds (Q3, 2013–2018)



дицинских организаций [1,15]. По-видимому, это одна из причин незначительного равномерного превышения фактической заболеваемости взрослого населения (наиболее многочисленной когорты) над пороговым уровнем на протяжении всего 2019 г. (рисунок 4). Данные оперативных форм для мониторинга ВП в Иркутской области завышены на 6,1–13,9%, в сравнении с данными формы 2, так как в статистические сводки случаи заболевания включались уже после уточнения диагнозов. Частота подтверждения пневмонии могла измениться после начала пандемии новой коронавирусной инфекций из-за более широкого использования компьютерной томографии для диагностики пневмоний, но полагаем, что на конфигурацию графиков заболеваемости ВП во второй половине 2020 г. это существенно не повлияло. В перспективе потребуется периодический «перерасчет» эпидемических порогов в связи с возрастающим вкладом COVID-19 в заболеваемость ТОРИ.

Заключение

Методика расчета эпидемических порогов заболеваемости по данным недельного мониторинга ВП может быть полезным инструментом в оперативной работе санитарно-эпидемиологической службы, в том числе при проведении синдромного надзора за эмерджентными инфекциями. При ретроспективном сравнении с верхним эпидемическим порогом (Q3) выявлены аномальные изменения в сезонной динамике заболеваемости ВП в 2019 и 2020 гг., ассоциированные с распространением гриппа, COVID-19, и эпидемией точно не установленной этиологии, преимущественно среди детей.

Благодарности: авторы признательны К.В. Букшуку, И.В. Ерошенко за техническую помощь в компьютерной обработке базы данных недельной заболеваемости ВП.

Литература :

1. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Омариив З.М. Эпидемиология и профилактика внебольничных пневмоний. *Инфекционные болезни: Новости, Мнения, Обучение*. 2019;8(2(29)):43-48. <https://doi.org/10.24411/2305-3496-2019-12005>
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. Ссылка активна на 15.03.2022. https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18266
3. Биличенко Т.Н., Чучалин А.Г. Заболеваемость и смертность населения России от острых респираторных вирусных инфекций, пневмонии и вакцинопрофилактика. *Терапевтический архив*. 2018;1:22-28. <https://doi.org/10.26442/terarkh201890122-26>
4. Груздева О.А., Биличенко Т.Н., Воронцова В.А., Уварова А.В. Заболеваемость гриппом, острыми респираторными вирусными инфекциями и пневмонией населения Центрального административного округа г. Москвы и вакцинопрофилактика в 2012-2016 гг. *Пульмонология*. 2017;27(6):732-739. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2017-27-6-732-739>
5. Даниленко Д.М., Соминина А.А., Комиссаров А.Б., Писарева М.М., Столяров К.А., Мусаева Т.Д., Едер В., Бакаев М.И., Комиссарова К.С., Иванова А.А., Фадеев А.В., Смородинцева Е.А., Рожкова Е.Г., Гужов Д.А., Венев Е.В., Дондурей Е.А., Афанасьева О.И., Образцова Е.В., Тимонина В.С., Головачева Е.Г., Курская О.Г., Шестопалов А.М., Алимов А.В., Леленкова Е.В., Лизнов Д.А. Этиология тяжелой острой респираторной вирусной инфекции в эпидемические сезоны 2015-2020 гг. *Терапия*. 2021;7(4(46)):7-17. <https://doi.org/10.18565/Therapy/2021.4.7-17>
6. Смирнова С.С., Леленкова Е.В., Маркарян А.Ю., Вялых И.В., Алимов А.В. Клинико-эпидемиологическая и этиологическая характеристика тяжелых острых респираторных инфекций у госпитализированных пациентов. *Инфекционные болезни*. 2021;19(1):64-70. <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2021-1-64-70>
7. Lazarus R, Kleinman KP, Dashevsky I, DeMaria A, Platt R. Using automated medical records for rapid identification of illness syndromes (syndromic surveillance): the example of lower respiratory infection. *BMC Public Health*. 2001;1(9). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-1-9>
8. Онищенко Г.Г., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В. Эпидемиологический надзор за внебольничными пневмониями как одно из направлений биологической безопасности. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2013;4:24-27.
9. Xiang N, Song Y, Wang Y, Wu J, Millman AJ, Greene CM, Ding Z, Sun J, Yang W, Guo G, Wang R, Guo P, Ren Z, Gong L, Xu P, Zhou S, Lin D, Ni D, Feng Z, Li Q. Lessons from an active surveillance pilot to assess the pneumonia of unknown etiology surveillance system in China, 2016: the need to increase clinician participation in the detection and reporting of emerging respiratory infectious diseases. *BMC Infect Dis*. 2019;19(1):770. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4345-0>
10. Zhu H, Wang Q, Zhang T, Liu X, Dai R, Wu P, Bai G, Wang Y, Zhou P, Luo L. Initial public-health emergency response to SARS and COVID-19 pandemics in Mainland China: A retrospective comparative study. *Risk Manag Health Policy*. 2021;14:4199-4209. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S324431>
11. Соминина А.А., Смородинцева Е.А., Столяров К.А., Мельникова А.А. Совершенствование системы надзора за гриппом в Российской Федерации: основные результаты сигнального надзора за гриппом и другими острыми респираторными вирусными инфекциями. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2017;16(1):7-15. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-1-7-15>
12. Карпова Л.С., Соминина А.А., Даниленко Д.М., Волик К.М., Леоненко В.Н. Оценка эффективности базовых линий и порогов интенсивности эпидемий по результатам традиционного надзора за гриппом. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2019;18(4):4-13. <https://10.31631/2073-3046-2019-18-4-4-13>
13. Vega T, Lozano JE, Meerhoff T, Snacken R, Beauté J, Jorgensen P, Ortiz de Lejarazu R, Domégan L, Mossong J, Nielsen J, Born R, Larrauri A, Brown C. Influenza surveillance in Europe: comparing intensity levels calculated using the moving epidemic method. *Influenza Other Respir Viruses*. 2015;9(5):234-246. <https://doi.org/10.1111/irv.12330>
14. Методика расчета эпидемических порогов по группам и острым респираторным вирусным инфекциям по субъектам Российской Федерации. МР 3.1.2.0118-17. Ссылка активна на 15.03.2022 г. <https://docs.cntd.ru/document/555652160>
15. Кравченко Н.А., Гаврилова Т.А., Хакимова М.И., Казанова В.Б., Васильева Е.И., Ботвинкин А.Д. Опыт сравнительного анализа заболеваемости пневмониями и острыми респираторными инфекци-

- ями верхних дыхательных путей после внедрения системы эпидемиологического мониторинга пневмоний. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2019;18(1):96-104. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-1-96-104>
16. Кузовникова Е.Ж., Девятков М.Ю., Сергеев В.И., Овчинников К.В. Эпидемиологические проявления заболеваемости внебольничной пневмонией за период с момента введения официальной регистрации случаев. *Санитарный врач*. 2019;(10):15-20.
 17. Блох А.И., Пенъевская Н.А., Рудаков Н.В., Лазарев И.И. Эпидемиологический потенциал COVID-19 в Омской области и оценка возможного влияния противоэпидемических мероприятий. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2020;5(3):8-17. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-3-8-17>
 18. ВОЗ. *Эпидемиологический надзор за COVID-19*. Временные рекомендации от 14 февраля 2022 г. Ссылка активна на 15.03.2022 г. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/352033/WHO-2019-nCoV-Surveillance-Guidance-2022.1-rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 19. Жильцов И.В., Семенов В.М., Зенькова С.К. *Основы медицинской статистики*. Дизайн биомедицинских исследований. Практическое руководство. Витебск: ВГМУ, 2014. 154 с.
 20. *О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Иркутской области в 2019 году*: Государственный доклад. Иркутск: 2020. Ссылка активна на 15.03.2022 http://38.rospotrebnadzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=d8c9d2b4-8d86-4691-ac69-e8c1ae0af5bf&groupId=130642
 21. Бриткова Т.А., Гудовских Н.В., Чупина М.С. Сравнительная характеристика типичной и атипичной (микоплазменной) пневмонии у детей. *Детские инфекции*. 2021;20(2):57-59. <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2021-20-2-57-59>
 22. Балахонов С.В., Дубровина В.И., Пятидесятникова А.Б., Брюхова Д.Д., Киселева Н.О., Корытов К.М., Войткова В.В., Пережогин А.Н., Чеснокова М.В., Гаврилова Т.А., Селедцов А.А. Динамика изменений популяционного иммунитета к вирусу SARS-CoV-2 у жителей Иркутской области в условиях пандемии COVID-19. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2021;20(2):12-17. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-2-12-17>

References:

1. Popova AY, Yezhlova EB, Demina YuV, Omariyev ZM. Epidemiology and prevention of community-acquired pneumonia. *Infectious Diseases. News, Opinions, Trainings*. 2019; (2(29)):43. (In Russ). <https://doi.org/10.24411/2305-3496-2019-12005>
2. *О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году*: Государственный доклад. Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ey i blagopoluchiya cheloveka, 2021. (In Russ). Available in: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18266 Accessed: 16 March, 2022.
3. Bilichenko TN, Chuchalin AG. Morbidity and mortality of the Russian population from acute respiratory viral infections, pneumonia and vaccination. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2018;90(1):22-28. (In Russ). <https://doi.org/10.26442/terarkh201890122-26>
4. Gruzdeva OA, Bilichenko TN, Vorontsova VA, Uvarova A.V. Morbidity of influenza, other acute respiratory viral infections and pneumonia in population of the central district of Moscow, 2012 - 2016, and vaccine prevention. *Pulmonology*. 2017;27(6):732-739. (In Russ). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2017-27-6-732-739>
5. Danilenko DM, Sominina AA, Komissarov AB, Pisareva MM, Stolyarov KA, Musayeva TD, Yeder V, Bakayev MI, Komissarova KS, Ivanova AA, Fadeyev AV, Smorodintseva EA, Rozhkova EG, Guzhov DA, Venev EV, Dondurey EA, Afanas'yeva OI, Obraztsova EV, Timonina VS, Golovacheva EG, Kurskaya OG, Shestopalov AM, Alimov AV, Lelenkova EV, Lioznov DA. Etiology of severe acute respiratory viral infection during the epidemic seasons 2015-2020. *Therapy*. 2021;7(4(46)):7-17. (In Russ). <https://doi.org/10.18565/Therapy/2021.4.7-17>
6. Smirnova SS, Lelenkova YeV, Markaryan AY, Vyalykh IV, Alimov AV. Clinical, epidemiological and etiological features of severe acute respiratory infections in hospitalized patients. *Infectious Diseases*. 2021;19(1):64-70. (In Russ). <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2021-1-64-70>
7. Lazarus R, Kleinman KP, Dashevsky I, DeMaria A, Platt R. Using automated medical records for rapid identification of illness syndromes (syndromic surveillance): the example of lower respiratory infection. *BMC Public Health*. 2001;1:9. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-1-9>
8. Onishchenko GG, Yezhlova EB, Demina YuV. Epidemiological surveillance over community-acquired pneumonia as one of the means for biological safety provision. Epidemiological surveillance of community-acquired pneumonia as one of the areas of biological safety. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2013;4:24-27. (In Russ).
9. Xiang N, Song Y, Wang Y, Wu J, Millman AJ, Greene CM, Ding Z, Sun J, Yang W, Guo G, Wang R, Guo P, Ren Z, Gong L, Xu P, Zhou S, Lin D, Ni D, Feng Z, Li Q. Lessons from an active surveillance pilot to assess the pneumonia of unknown etiology surveillance system in China, 2016: the need to increase clinician participation in the detection and reporting of emerging respiratory infectious diseases. *BMC Infect Dis*. 2019;19(1):770. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4345-0>
10. Zhu H, Wang Q, Zhang T, Liu X, Dai R, Wu P, Bai G, Wang Y, Zhou P, Luo L. Initial public-health emergency response to SARS and COVID-19 pandemics in Mainland China: A retrospective comparative study. *Risk Manag Healthc Policy*. 2021;14:4199-4209. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S324431>
11. Sominina AA, Smorodintseva EA, Stolyarov KA, Mel'nikova AA. Enhancement of the influenza Surveillance System in the Russian Federation: the Main Results of the Sentinel Surveillance for Influenza and other Acute Respiratory Viral Infections. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2017;16(1):7-15. (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-1-7-15>
12. Karpova LS, Sominina AA, Danilenko DM, Volik KM, Leonenko V.N. Evaluation of the Effectiveness of Baselines and Thresholds Intensity Epidemics, According to the Results of Traditional Surveillance for Influenza. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2019;18(4):4-13. (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-4-4-13>
13. Vega T, Lozano JE, Meerhoff T, Snacken R, Beauté J, Jorgensen P, Ortiz de Lejarazu R, Domégan J, Nielsen J, Born R, Larrauri A, Brown C. Influenza surveillance in Europe: comparing intensity levels calculated using the moving epidemic method. *Influenza Other Respir Viruses*. 2015;9(5):234-246. <https://doi.org/10.1111/irv.12330>
14. *Методика расчёта эпидемиологических порогов по гриппу и острым респираторным вирусным инфекциям по суб"ектам Российской Федерации*. MR 3.1.2.0118-17. (In Russ). Available at: <https://docs.cntd.ru/document/555652160> Accessed: 16 March, 2022.
15. Kravchenko NA, GavriloVA TA, Khakimova MI, Kazanova VB, Vasilyeva EI, Botvinkin AD. The Experience of a Comparative Analysis of the Incidence of Pneumonia and Acute Respiratory Infections of the Upper Respiratory Tract after the Introduction of a System of Epidemiological Monitoring of Pneumonia. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019;18(1):96-104. (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-1-96-104>
16. Kuzovnikova EZ, Devyatkov MY, Sergeev VI, Ovchinnikov KV. Epidemiological manifestations related to the incidence of community-acquired pneumonia since the start of official registration of cases. *Санитарный врач*. 2019;10:15-20. (In Russ).
17. Blokh AI, Pen'yevskaya NA, Rudakov NV, Lazarev II. Epidemic potential of COVID-19 in Omsk region and assessment of the anti-epidemic measures. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2020;5(3):8-17. (In Russ). <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-3-8-17>
18. WHO. *Epidemiological surveillance of COVID-19*. Interim guidance dated February 14, 2022. (In Russ). Available in: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/352033/WHO-2019-nCoV-Surveillance-Guidance-2022.1-rus.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Accessed: 15 March 2022.
19. Zhiltsov IV, Semenov VM, Zenkova SK. *Fundamentals of medical statistics*. Biomedical research design. Practical guide. Vitebsk: VSMU; 2014. 154 pp. (In Russ).

20. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Irkutsk region in 2019: State report. Irkutsk: 2020. (In Russ). Available in: http://38.rosпотребнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=d8c9d2b4-8d86-4691-ac69-e8c1ae0af5bf&groupId=130642 Accessed: 15 March 2022.
21. Britkova TA, Gudovskikh NV, Chupina MS. Comparative characteristics of typical and atypical (mycoplasma) pneumonia in children. *Children Infections*. 2021;20(2):57-59. (In Russ). <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2021-20-2-57-59>
22. Balakhonov SV, Dubrovina VI, Pyatidesyatnikova AB, Briukhova DD, Kiseleva NO, Korytov KM, Voitkova VV, Perezhogin AN, Chesnokova MV, Gavrilova TA, Seledtsov AA. Dynamics of changes in population immunity to the SARS-CoV-2 virus in residents of the Irkutsk region in the context of the COVID-19 pandemic. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021;20(2):12-17. (In Russ). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-2-12-17>

Сведения об авторах

Ботвинкин Александр Дмитриевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой эпидемиологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (664003, Россия, г. Иркутск, ул. Красного восстания, д. 1).

Вклад в статью: идея исследования, написание рукописи.

ORCID: 0000-0002-1324-7374

Кравченко Наталья Александровна, ассистент кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (664003, Россия, г. Иркутск, ул. Красного восстания, д. 1).

Вклад в статью: расчеты, графики, написание рукописи.

ORCID: 0000-0001-9839-6629

Баянова Татьяна Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (664003, Россия, г. Иркутск, ул. Красного восстания, д. 1).

Вклад в статью: расчеты, написание рукописи.

ORCID: 0000-0003-4289-3460

Хакимова Марьяна Ивановна, заведующая эпидемиологическим отделом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» (664047, Россия, г. Иркутск, ул. Трилиссера, д. 51).

Вклад в статью: сбор данных, написание рукописи.

ORCID: 0000-0003-2988-1414

Гаврилова Татьяна Анатольевна, заместитель начальника эпидемиологического отдела Министерства здравоохранения Иркутской области (664003, Россия, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, д. 29).

Вклад в статью: идея исследования, сбор данных, написание рукописи.

ORCID: 0000-0001-9212-6134

Лиханова Надежда Алексеевна, заведующая отделом эпидемиологического надзора Управления Роспотребнадзора по Иркутской области (664003, Россия, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, д. 4).

Вклад в статью: сбор данных, коррекция рукописи

ORCID: 0000-0002-9250-2440

Статья поступила: 23.03.2022 г.

Принята в печать: 31.05.2022 г.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Authors

Dr. Alexander D. Botvinkin, MD, DSc, Head of Department of Epidemiology, Irkutsk State Medical University (1, Krasny Vosstaniya Street, Irkutsk, 664003, Russian Federation).

Contribution: conceived and designed the study; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0002-1324-7374

Dr. Natalia A. Kravchenko, MD, Assistant Professor, Department of Epidemiology, Irkutsk State Medical University (1, Krasny Vosstaniya Street, Irkutsk, 664003, Russian Federation).

Contribution: performed the data analysis; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0001-9839-6629

Dr. Tatiana A. Bayanova, MD, PhD, Associate Professor, Department of Epidemiology, Irkutsk State Medical University (1, Krasny Vosstaniya Street, Irkutsk, 664003, Russian Federation).

Contribution: performed the data analysis; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0003-4289-3460

Dr. Maryana I. Khakimova, MD, Head of the Department of Epidemiology, Center for Hygiene and Epidemiology in the Irkutsk Region, Irkutsk, (51, Trilissera Street, Irkutsk, 664047, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0003-2988-1414

Dr. Tatiana A. Gavrilova, MD, Deputy Head of the Department of Epidemiology, Ministry of Healthcare of the Irkutsk Region (29, Karl Marx Street, Irkutsk, 664003, Russian Federation).

Contribution: conceived and designed the study; collected and processed the data; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0001-9212-6134

Dr. Nadezhda A. Likhonova, MD, Head of the Department of Epidemiological Surveillance, Department of Russian Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Irkutsk Region (4, Karl Marx Street, Irkutsk, 664003, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0002-9250-2440

Received: 23.03.2022

Accepted: 31.05.2022

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.