

Попов А.Ф., Колпаков С.Л., Шпекина А.В., Бондарь Г.Н.

ЭПИДЕМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВЕТРЯНОЙ ОСПЫ СРЕДИ ДЕТЕЙ МЛАДЕНЧЕСКОГО ВОЗРАСТА В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Аннотация. Целью данной исследования является изучение участия в эпидемическом процессе ветряной оспы детей младенческого возраста в Приморском крае. Также в работе даются оценка восприимчивости детей к ветряной оспе и обоснование ведущего механизма передачи и закономерности эпидемического процесса.

Материалы и методы. Статистические данные по заболеваемости ветряной оспой за 2009 – 2018 годы в Приморском крае. Метод картографирования и выделение территорий риска. Корреляционный анализ динамических рядов по территориям у детей до года с остальными возрастными группами. Изучение структуры заболевших ветряной оспой детей до года по Уссурийскому городскому округу и по Владивостоку.

Результаты. На территории Приморского края регистрировалась высокая заболеваемость ветряной оспой детей младенческого возраста. Максимальный показатель в Находке (24,8 на 1.000 детей). Характер распределения средних показателей у детей до года по территории Приморского края частично соответствует совокупным данным. Удельный вес детей младенческого возраста среди больных ветряной оспой составлял от 1,5 % в Кавалеровском районе до 3,7 % в Ольгинском районе. Анализ структуры заболевших детей младенческого возраста по Владивостоку и Уссурийскому району показал, что болезнь формируется в любом месяце жизни. В педиатрическом отделении «Дом ребенка» города Находки на эпидемической вспышке были поражены все 29 детей, в том числе шесть в возрасте до 6 месяцев.

Выводы: к ветряной оспе после рождения восприимчивы все люди. Основной механизм передачи возбудителя – контактный. Его активность определяет уровни заболеваемости, в том числе детей до года. Возраст риска инфицирования определяется условиями реализации контактных путей и поведением человека.

Ключевые слова: ветряная оспа, эпидемический процесс, заболеваемость, дети до года, механизм передачи.

Popov A.F., Kolpakov S.L., Shpekina A.V., Bondar G.N.

THE EPIDEMIC PROCESS OF CHICKENPOX AMONG INFANTS IN PRIMORSKY KRAI

Abstract. The research aimed at studying the participation of infants in the epidemic process of chickenpox in Primorsky Krai. The article also assesses susceptibility of children to varicella and substantiates the leading mechanism of transmission and patterns of the epidemic process.

Materials and methods: statistical data on the incidence of chickenpox for 2009-2018 in Primorsky Krai. The method of mapping and allocating risk areas. A correlation analysis of time series by areas in children under one year of age with other age groups. The study of the structure of children under one year of age with chickenpox in the cities of Ussuriysk and Vladivostok.

Results: In Primorsky Krai, a high incidence of chickenpox in infants was recorded. The maximum rate was in Nakhodka (24.8 per 1,000 children). The distribution of average indicators in children under one year of age in Primorsky Krai partially corresponded to the aggregate data. The proportion of infants among patients with chickenpox ranged from 1.5 % in Kavalerovsky District to 3.7 % in Olginsky District. An analysis of the structure of ill infants in Vladivostok and Ussuriysk showed that the disease develops in any month of life. In the pediatric department of the “Children’s Home” in the city of Nakhodka, an epidemic outbreak affected all 29 children, including six under the age of 6 months.

Conclusions: All people are susceptible to chickenpox after birth. The main mechanism of transmission of the pathogen is contact. Its activity determines morbidity levels, including in children under one year of age. The age at risk of infection is determined by the conditions of contact paths and human behavior.

Keywords: chicken pox, epidemic process, morbidity, children under one year, transmission mechanism.

Введение

Особенностью эпидемического процесса ветряной оспы, одного из самых актуальных инфекционных заболеваний, является значимое участие в нем детей младенческого и раннего детского возраста, наличие проблемы врожденной ветряной оспы и стабильный пик заболеваемости в 3 – 4 года [1; 2]. При высокой интенсивности эпидемического процесса сохраняется значимость этой инфекции и у взрослых [3]. Поэтому важно учитывать морфологию возбудителя ветряной оспы (ДНК вирус), патогенез и формирование иммунитета. В целом это относится ко всем герпес вирусным инфекциям [4; 5].

Высокая заболеваемость ветряной оспой детей младенческого возраста является «краеугольным камнем» эпидемиологии этой инфекции, где сфокусировались основные проблемы эпидемиологии ДНК вирусных инфекций в целом и герпес вирусных инфекций человека в частности. Участие в эпидемическом процессе этой возрастной группы показывает развитие эпидемического процесса с молекулярно-генетического до популяционного уровня изучения. Его решение объясняет значение контактного механизма передачи при ветряной оспе, пути инфицирования и типы заболеваемости, механизмы иммунитета [3]. Это позволит разработать эффективную стратегию профилактики одной из наиболее распространенных в настоящее время инфекций.

Цель исследования. Изучить заболеваемость ветряной оспой детей младенческого и раннего детского возраста в Приморском крае и на основании ее особенностей сформулировать гипотезы о факторах риска развития эпидемического процесса.

Задачи исследования. Оценить восприимчивость детей младенческого возраста к ветряной оспе по их вовлечению в эпидемический процесс и по их заболеваемости. На основании научных источников и по проявлениям эпидемического процесса в Приморском крае оценить значимость аэрозольного и контактного механизма передачи для ветряной оспы. Установить закономерности эпидемического процесса ветряной оспы и их возможную биологическую целесообразность для человека.

Материалы и методы исследования

Изучение проявлений эпидемического процесса ветряной оспы проводилось по заболеваемости в Приморском крае с 2009 года по 2018 год. Данные получены из форм статистического учета и отчетности (Форма 02, месячная), предоставленных ФБУЗ ЦГиЭ в Приморском крае. За рассматриваемые годы рассчитаны средние показатели заболеваемости и проведено картографирование. Установлены территории риска по заболеваемости ветряной оспой совокупного населения и детей младенческого возраста (до года). В структуре больных ветряной оспой изучен удельный вес детей до года. По административным территориям Приморского края проведен корреляционный анализ динамических рядов заболеваемости детей до года и заболеваемости остальных возрастных групп; другое направление корреляционного анализа – между вариационными рядами заболеваемости по районам и городам Приморского края (статистические показатели детей до года и остального населения). Статистический анализ проведен на базе Microsoft Office Excel традиционными методами [6].

Изучена структура больных ветряной оспой детей младенческого возраста (до года) по Уссурийскому городскому округу с 2018 по 2020 гг. по данным журнала учета инфекционных больных (форма 60) Уссурийской Городской ЦРБ и по Владивостоку по данным ФБУЗ ЦГиЭ в Приморском крае. Рассчитаны показатели удельного веса (Р) и инцидентности детей до года (I).

Нами предложена в качестве физической модели, демонстрирующей пути циркуляции возбудителя и восприимчивость к ветряной оспе, эпидемическая вспышка в отделении «Дом ребенка» КГБУ УЗ СП «Детская больница» города Находки в декабре 2013 г. – феврале 2014 г. и данные ее расследования. Это объект сестринского ухода за сиротами, детьми, оставшимися без попечения родителей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации. В отделении 5 палат. В рассматриваемое время в первой палате было 6 детей в возрасте до шести месяцев; во второй

– 6 детей от десяти месяцев до двух лет; в третьей – 5 двухлетних и один годовалый; в четвертой – 6 детей двух лет; в пятой палате – 6 трехлетних детей. Проведен анализ пространственно-временной характеристики заболеваемости и результатов обследования учреждения.

Результаты исследования

Ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости ветряной оспой с 2009 г. по 2018 г. в Приморском крае показал, что средний уровень инцидентности составляет 621,5 случаев на 100 тысяч населения. Территории максимального риска: Находка (883,8 %ooo), Тернейский район (820,6 %ooo), Арсеньев (756,1 %ooo), Артем (746,9 %ooo), Лесозаводск (768,4 %ooo). Заболеваемость во Владивостоке была ниже средней краевой (588,7 %ooo). Географическое распределение средних показателей заболеваемости достаточно мозаичное. К территориям риска относятся малые города и населенные пункты с компактным проживанием населения (рис. 1). Это можно рассматривать как особенность эпидемического процесса ветряной оспы.

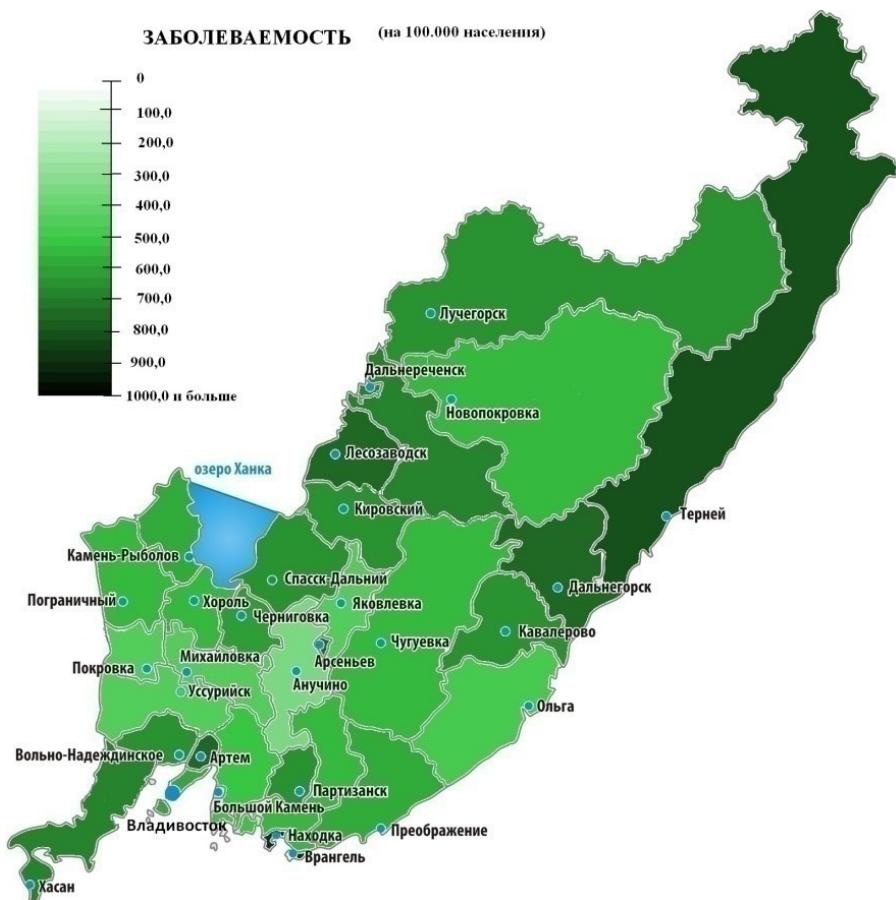


Рис. 1. Средняя инцидентность ветряной оспы по территории Приморского края (на 100.000 населения) с 2009 по 2018 гг.

Территориями риска по заболеваемости ветряной оспой детей младенческого возраста были Находка (24,8 на 1.000 детей), Дальнереченск (22,7 %о), Ольгинский район (20,4 %о), Лазовский район (19,3 %о), Лесозаводск (18,7 %о), Дальнегорский район (18,7 %о). Характер распределения средних показателей инцидентности ветряной оспы у детей младенческого возраста (до года) по административным территориям Приморского края только частично соответствует совокупным данным (рис. 2). Максимальные показатели регистрировались в зонах относительно удаленных от Владивостока.

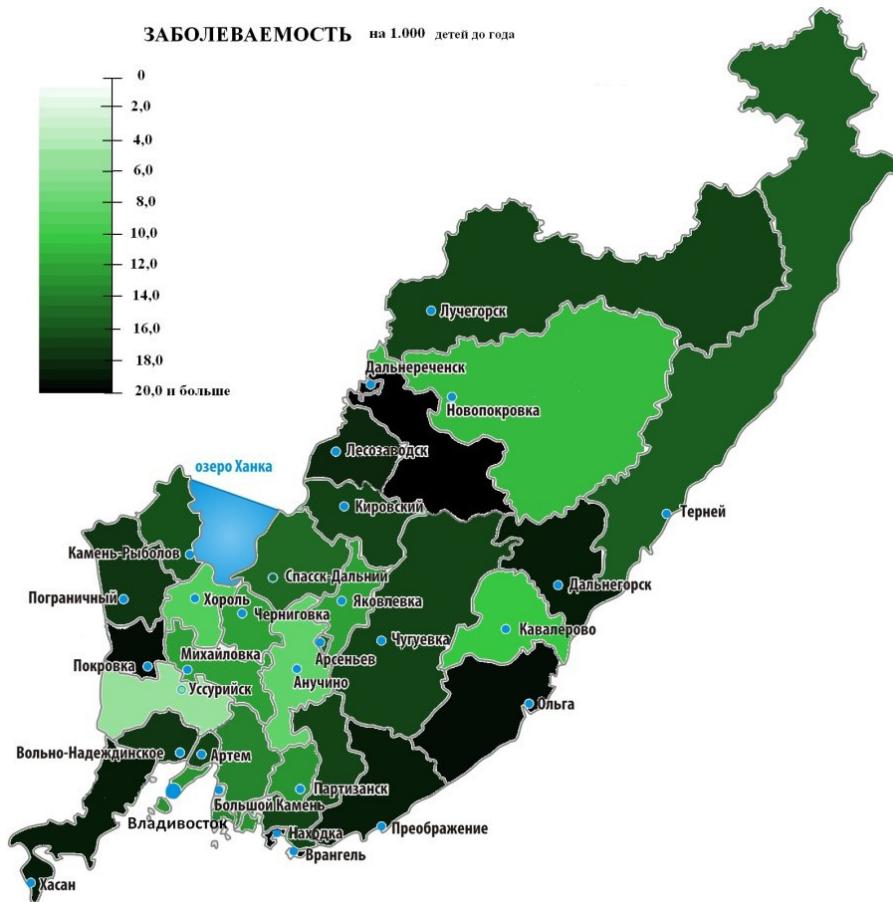


Рис. 2. Средняя инцидентность ветряной оспы детей младенческого возраста по территории Приморского края (на 1.000 детей до года) с 2009 по 2018 гг.

Коэффициент корреляции между заболеваемостью ветряной оспой детей до года и остальных возрастов по административным территориям показывает сильную положительную статистическую связь. Однако по динамическим рядам в городах и районах корреляционный анализ выявил ряд особенностей. Так, установлена сильная статистическая связь в Красноармейском районе ($r=0,95$), Партизанске ($r=0,90$), Лесозаводске ($r=0,90$), Ханкайском районе ($r=0,97$), Черниговском районе ($r=0,89$). Показатель Владивостока был средней силы ($r=0,48$). Но были территории со слабой статистической связью: Кавалеровский район ($r=0,26$), Анучинский район ($r=0,31$), Лазовский район ($r=0,35$). На территориях риска по заболеваемости ветряной оспой вовлечение детей до года в эпидемический процесс имело закономерный характер. Особенности динамики заболеваемости отмечаются на благополучных территориях.

Удельный вес детей младенческого возраста (до года) среди больных ветряной оспой по территориям Приморского края составлял от 1,5 % в Кавалеровском районе до 3,7 % в Ольгинском районе (рис. 3.). Высокая доля детей до года зарегистрирована на территориях риска и в ряде удаленных от Владивостока районах.

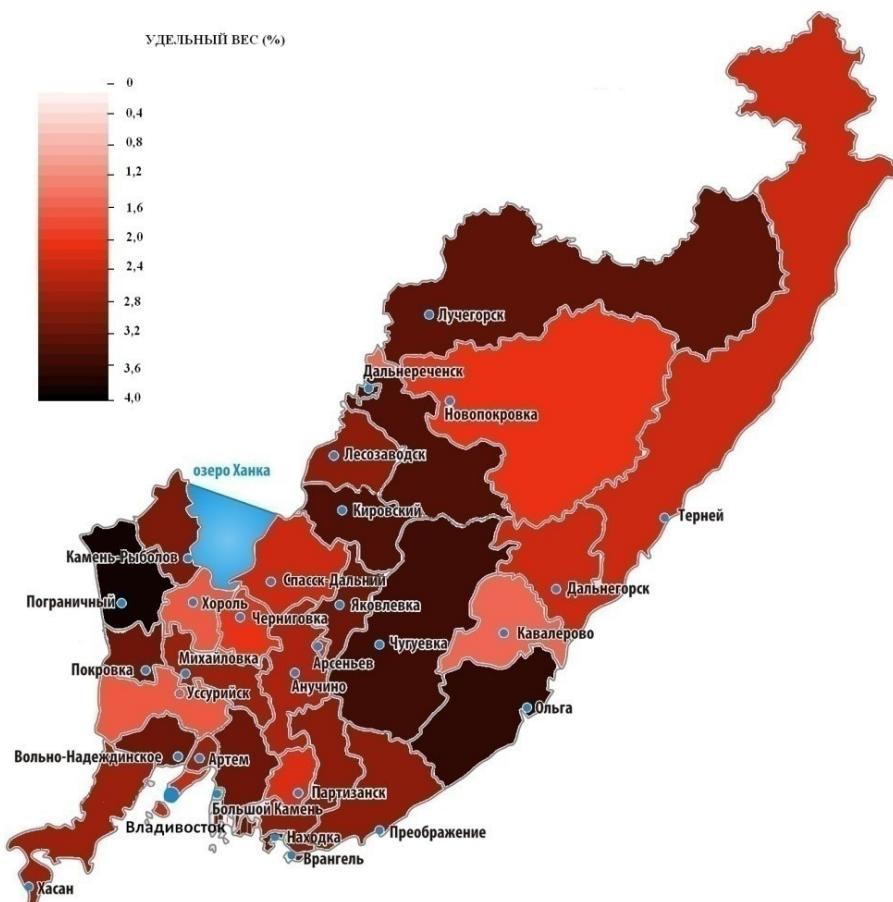


Рис. 3. Средний удельный вес детей младенческого возраста среди больных ветряной оспой с 2009 по 2018 гг. по территории Приморского края (на 100)

Анализ структуры заболевших детей младенческого возраста во Владивостоке и Уссурийском районе показал, что болезнь формируется после рождения неравномерно, с особенностями (рис. 4). На первом месяце жизни реже (2,2 % больных до года во Владивостоке). Месяцы с более высокой долей больных детей во Владивостоке: 3, 6, 9 месяцы жизни. В Уссурийском районе – 2, 3, 4, 7, 9, 11 месяцы жизни. Вероятность стать заболевшим соответствует периодам высокого риска инфицирования: при получении медицинской помощи (вакцинация), увеличении активностью общения. Она носит закономерный характер.

Формирование эпидемического процесса при ветряной оспе показывают результаты расследования вспышки в педиатрическом отделении «Дом ребенка» КГБУ УЗ СП «Детская больница» города Находки. Девятого декабря 2013 г. поступил мальчик трех лет с диагнозом пневмония. 12 декабря у него диагностировали ветряную оспу и выписали на амбулаторное лечение (нулевой больной). До этого, с 9 по 12 декабря, он получал физиотерапию в процедурном кабинете, который в эти же дни посещал пациент из отделения «Дом ребенка», заболевший ветряной оспой 28 декабря 2013 года. Других местных случаев заболевания в первую волну не выявлено (рис. 5).

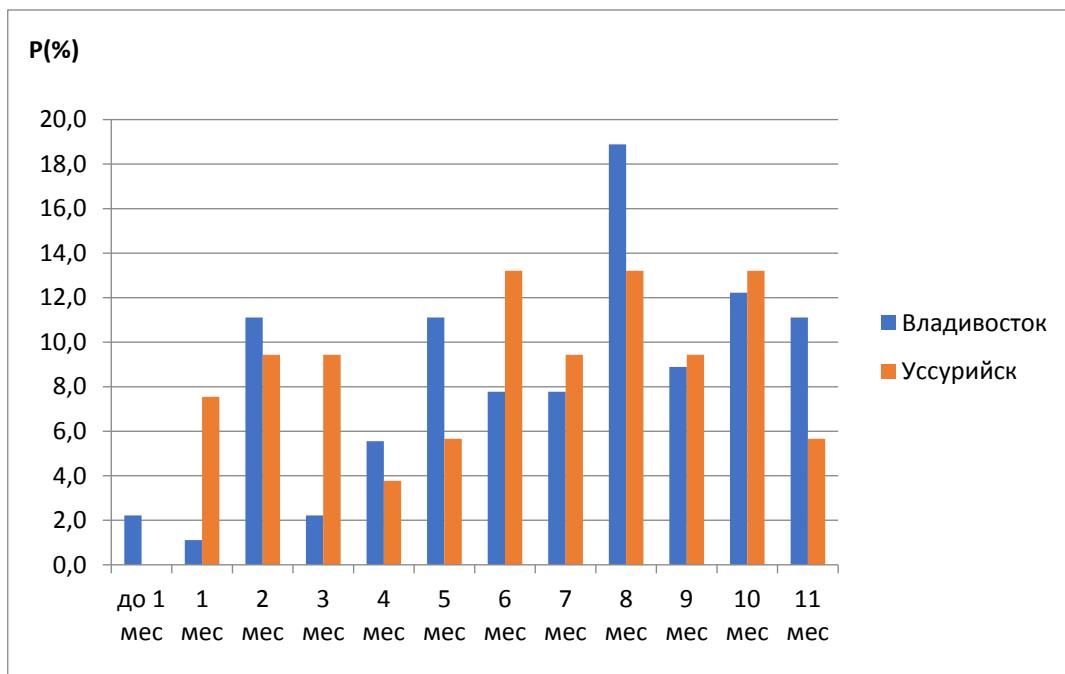


Рис. 4. Структура больных ветряной оспой детей младенческого возраста по месяцам жизни.
Владивосток и Уссурийский район (доля к целому – 100 %)

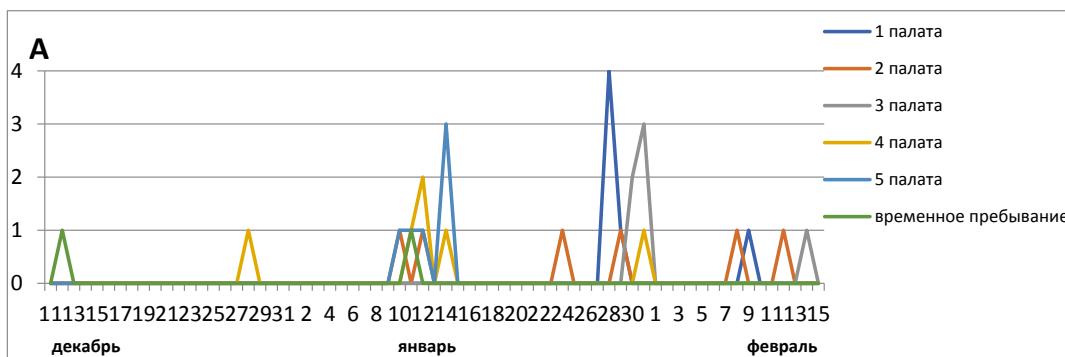


Рис. 5. Динамика эпидемической вспышки ветряной оспы в отделении «Дом ребенка».
По оси абсцисс – дата, по оси ординат – количество больных

Первый больной, ребенок двух лет, находился в палате № 4, где инфицировал большинство детей. Инфицировал всех детей из 5-й палаты (самых старших и активных), также сотрудницу отделения и двух детей из 2-й палаты. В третью волну заболеваемости было инфицировано большинство детей в возрасте до 6 месяцев из 1 палаты. Там не было больных, и вероятным источником является сотрудница отделения, осуществлявшая уход. Инфицирование двух детей до года из 2-й палаты возможно как больной няней, так и ранее заболевшими годовалыми детьми из этой палаты. Последняя волна, определившая 100 % поражение детей, сформировалась в условиях большого количества источников инфекции. Противоэпидемические мероприятия, направленные на аэрозольный механизм передачи, не были эффективными.

Обсуждение

Феномен заболеваемости ветряной оспой детей младенческого возраста известен и описан в научных источниках. В воспитательном доме Мадрида на эпидемической вспышке заболело 92

ребенка до 2 месяцев и 102 ребенка от 2 до 4 месяцев (Lacolle E., Zentrbl F. 1925). В Москве на вспышке в Доме младенца № 16 (Розенталь А.С., 1926) были поражены 33 из 38 детей [7]. Приведенные нами данные подтверждают известные факты и позволяют говорить об абсолютной восприимчивости детей до года к ветряной оспе.

Вспышка в отделении «Дом ребенка» показывает причинно-следственные связи эпидемиологических закономерностей ветряной оспы. Взаимообусловленность контактного механизма передачи, пожизненной персистенции возбудителя после перенесенной острой инфекции и механизмов иммунитета. Динамика формирования и структура вспышечной заболеваемости соответствует опосредованному контактному пути заражения. Характер вспышки тардивый: после первого местного случая сформировалось три группы одновременных заболеваний, что характерно для контактного пути передачи (рис. 5). Аэрозольный механизм передачи в зимний сезон в организованных коллективах детей формирует эксплозивные вспышки. Этому могло способствовать то, что «Дом ребенка» находится на третьем этаже стационара и имеет общую столовую, игровые, сенсорную комнату, санитарные комнаты и пять палат для обслуживаемых детей.

Контактный путь при ветряной оспе реализуется при выделении вируса с кожных покровов больного и проникновением в организм восприимчивого через слизистую ротоглотки и носоглотки [1], а также через предметы быта (руки, личные вещи...) при минимальном участии воздуха как фактора передачи. Контактным механизмом передачи при ветряной оспе объясняются все закономерности эпидемического процесса. В частности, необычно длительное время формирование вспышек в организованных детских коллективах: от 1 до 6 месяцев, в среднем 2 – 3 месяца [8]. Особенности приобретения иммунитета при ветряной оспе побуждают изучать механизмы патогенеза и роль клеточного иммунитета герпес вирусной инфекции 3-го типа и определяют специфику разрабатываемых вакцин [4; 5]. Полученные результаты подтверждают объективность такого положения и объясняют эпидемиологические закономерности ветряной оспы.

Согласуется с восприимчивостью детей младенческого возраста к ветряной оспе их высокая заболеваемость в Приморском крае. Интенсивность инфицирования определяется спецификой реализации механизма передачи на объектах народонаселения. По городам и районам Приморского края удельный вес детей до года в возрастной структуре больных имеет различия. Сила статистической связи динамики заболеваемости детей младенческого возраста и остального населения также разная по территории. В Белоруссии был получен аналогичный результат: показана разная степень связи заболеваемости детей до года от других контингентов по отдельным территориям [9].

Низкую силу статистической связи на благополучных территориях (и не только) объясняет роль взрослых как источников инфекции. Противоречие заключается в том, что их заболеваемость низкая, а инфицированность стремится к полному охвату. В таких условиях не исключается влияние климатических и вредных производственных факторов на переход вируса от персистенции к выделению у взрослых.

Высокая заболеваемость детей до года, как и значимый удельный вес, являются первой эпидемиологической закономерностью ветряной оспы, проявляющейся на большинстве объектов народонаселения. Так, в Москве с 2002 г. по 2009 г. доля детей до года составляла от 0,85 % до 1,65 % [10], что ниже, чем в Приморском крае.

Второй эпидемиологической закономерностью заболеваемости ветряной оспы можно назвать максимальные показатели, пики в возрасте 3 – 4 лет [3]. Они детерминируются контактным механизмом передачи (опосредованные контакты), «выходными воротами» возбудителя (кожа) и условиями развития эпидемического процесса. Дети возраста риска (3 – 4 года) вовлекаются в эпидемический процесс теми видами контакта с пораженной кожей источника инфекции, которые определяются по К.Г. Юнгу (1919 г.) как «типичные ситуации». Дети возраста риска являются основными источниками инфекции, в том числе и для детей до года. Для других

герпес вирусных инфекций характерны иные локализации очагов поражения. Следовательно, актуальны другие виды контактов и, как следствие, отличается возраст максимального риска инфицирования. При цитомегаловирусной инфекции отмечают более ранний возраст риска инфицирования, связанный с родительским контактом. И наоборот, самый поздний возраст риска – при простом генитальном герпесе. Время риска на разных объектах и в разные годы при ветряной оспе стабильно.

Третья закономерность эпидемического процесса ветряной оспы – снижение показателей с возрастом. Это объясняется истощением прослойки восприимчивых лиц. При этом ветряная оспа стремится к полному, сто процентному охвату населения. Формирующуюся невосприимчивость можно определить как нестерильный иммунитет. Возможны механизмы исключения суперинфекции на уровне соматических клеток, поражавшихся в остром периоде инфекции и оставшихся инфицированными [11], или аналоги механизма «бактериального иммунитета», создаваемого CRISPR-структурами, найденными у 45 % всех известных бактерий [12]. Интересно, что феномен подобной невосприимчивости был известен и назван П.Н. Бургасовым и С.Н. Румянцевым приобретенным конституциональным иммунитетом [13].

В рамках обсуждения последствий интеграции герпес вируса 3-го типа в пораженные клетки человека возможен вопрос о приобретении ими новых свойств, эволюционно целесообразных. В ряде работ показано, что герпес вирусы могут определять устойчивость инфицированных клеток к иным инфекционным агентам [14]. Возможно, это необходимо человеку как представителю млекопитающих, недавно, по меркам эволюции, лишившемуся шкуры и шерстяных покровов для более высокой устойчивости кожных покровов. И второй вопрос – о сохранении нервными клетками вируса и ответственности за формирование опоясывающего лишая. Не логично ли считать, исключив «систематическую ошибку выжившего» [15], в этом контексте – больного опоясывающим лишаем, что там, где его клиника, не обязательно сохраняется возбудитель? Возможно, он находится там, где клинические проявления формировались раньше, в кожных покровах здоровых, переболевших ветряной оспой лиц. Тогда при нарушении устойчивости кожных покровов происходит вторичное инфицирование нервных клеток, определяющее новую клиническую картину.

Заключение

Изучение эпидемического процесса ветряной оспы и участия в нем детей младенческого возраста (до года) показало абсолютную восприимчивость человека после рождения (и даже до рождения) к этой инфекции. Основной механизм передачи возбудителя контактный, как при всех герпес вирусных инфекциях человека. Именно его активность определяет уровни заболеваемости, в том числе детей до года. Возраст инфицирования детерминируется локализацией «выходных ворот инфекции» и поведением человека, определяющим контактный путь. Участие в эпидемическом процессе источника инфекции (родители, дети, друзья) определяется возможностями реализации контакта (опосредованного, дружеского, материнского). Ветряная оспа распространяется преимущественно через опосредованный контакт с детьми дошкольного возраста 3 – 4 лет. Инфицирование детей до года возможно и взрослыми: контакт по уходу, родительский поцелуй, медицинские процедуры.

Литература

1. Lachiewicza A.M., Srinivasa M.L. Varicella-zoster virus post-exposure management and prophylaxis [Internet]: A review / A.M. Lachiewicza, M.L. Srinivasa. – Preventive Medicine Reports, 2019. 16. 101016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.101016> (дата обращения 20.05.2022).
2. Лобзин Ю.В. Врожденная ветряная оспа: актуальность проблемы и клинический случай / Ю.В. Лобзин, Е.Ю. Скрипченко, В.Е. Карав, А.Б. Пальчик // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2012. – Т. 57. – № 2. – С. 64 – 70.

3. Колпаков С.Л. Клинические и эпидемиологические закономерности ветряной оспы у взрослых в Приморском крае / С.Л. Колпаков, А.Ф. Попов, Н.Ю. Тихонов, А.И. Симакова, В.А. Иванис, Т.Ф. Хомичук // Журнал инфекциологии. – 2019. – Т. 3, № 11. – С. 32 – 37. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-3-32-37>
4. Лавров В.Ф. Varicellazoster-вирусная инфекция: иммунитет, диагностика и моделирование *in vivo* / В.Ф. Лавров, О.А. Свитич, А.С. Казанова, А.Р. Кинкулькина, В.В. Зверев // Журн. микробиол. – 2019. – № 4. – С. 82 – 89.
5. Маркелова Е.В. Альфа-герпесвирусы: современный взгляд на структуру / Е.В. Маркелова, С.В. Кныш, Т.А. Невежкина, Е.В. Байбарина // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2019. – № 2. – С. 5 – 9. doi: 10.17238/pmj1609-1175.2019.5-9.
6. Зуева Л.П. Эпидемиологическая диагностика / Л.П. Зуева, С.Р. Еремин, Б.И. Асланов. – СПб.: Издательство ФОЛИАНТ, 2009. – 312 с.
7. Дранкин Д.И. «Малые» детские инфекции (эпидемиология и профилактика) / Д.И. Дранкин, М.В. Годлевская. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 1975. – 270 с.
8. Чистенко Г.Н. Эпидемический процесс ветряной оспы в детских дошкольных учреждениях / Г.Н. Чистенко, Т.С. Гузовская // Медицинский журнал. – 2009. – № 3. – С. 89 – 92.
9. Чистенко Г.Н. Роль различных возрастных групп населения Республики Беларусь в территориальной структуре эпидемического процесса ветряной оспы / Г.Н. Чистенко, Т.С. Гузовская // Воен. медицина. – 2009. – № 2. – С. 103 – 107.
10. Воронин Е.М. Современные особенности эпидемического процесса ветряной оспы / Е.М. Воронин, М.В. Ермоленко, А.М. Чернова, И.Н. Лыткина, И.В. Михеева // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. – 2010. – Т. 55, № 6. – С. 17 – 23.
11. Bolling B, Weaver S, Tesh R, Vasilakis N. Insect-specific virus discovery: significance for the arbovirus community / B. Bolling, S. Weaver, R. Tesh, N. Vasilakis // Viruses. – 2015. – № 7. – P. 4911-28.
12. Grissa I., Vergnaud G., Pourcel C. The CRISPRdb database and tools to display CRISPRs and to generate dictionaries of spacers and repeats / I. Grissa, G. Vergnaud, C. Pourcel // BMC Bioinformatics. – 2007. – Vol. 8, № 1. – P. 172. DOI:10.1186/1471-2105-8-172
13. Бургасов П.Н. Антимикробный конституциональный иммунитет / П.Н. Бургасов, С.Н. Румянцев. – М.: Медицина, 1985. – 255 с.
14. Barton E.S., White D.W., Cathelyn J.S., Brett-McClellan K.A., Engle M., Diamond M.S., Miller V.L., Virgin IV H.W. Herpesvirus latency confers symbiotic protection from bacterial infection / E.S. Barton, D.W. White, J.S. Cathelyn, K.A. Brett-McClellan, M. Engle, M.S. Diamond, V.L. Miller, H.W. Virgin IV // Nature. – 2007. – Vol 7142, № 447. – P. 326 – 329. Doi 10.1038/nature05762
15. Ellenberg J. How Not to be Wrong: The Hidden Maths of Everyday Life / J. Ellenberg. – Penguin Books Limited, 2014. – 420 p. ISBN 9780718196059.

References

1. Lachiewicza A.M., Srinivasa M.L. Varicella-zoster virus post-exposure management and prophylaxis: [Internet] A review. Preventive Medicine Reports. 2019; 16. 101016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.101016>.
2. Lobzin Yu.V., Skripchenko E.Yu., Karev V.E., Palchik A.B. Congenital chickenpox: urgency and clinical case. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2012; 57 (2): 64 – 70. (In Russ.)
3. Kolpakov S.L., Popov A.F., Tihonov N.Yu., Simakova A.I., Ivanis V.A., Homichuk T.F. Clinical and epidemiological patterns of chickenpox in adults in the Primorsky territory. Journal Infectology. 2019; 11(3): 32 – 37. (In Russ.) <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2019-11-3-32-37>.
4. Lavrov V.F., Svitich O.A., Kazanova A.S., Kinkulkina A.R., Zverev V.V. Varicella zoster virus infection: immunity, diagnosis and modelling *in vivo*. Zh. Mikrobiol. (Moscow). 2019; 4: 82 – 89. (In Russ.)
5. Markelova E.V., Knysh S.V., Nevezhkina T.A., Baibarina E.V. Alphaherpesviruses: the modern look at the viral structure. Pacific Medical Journal. 2018; 4: 5 – 9. (In Russ.)

6. Zueva L.P. E`pidemiologicheskaya diagnostika / L.P. Zueva, S.R. Eremin, B.I. Aslanov. – SPb.: Izdatel`stvo FOLIANT, 2009. – 312 p. (In Russ.)
7. Drankin D.I. «Maly`e» detskie infekcii (e`pidemiologiya i profilaktika) / D.I. Drankin, M.V. Godlevskaya. – Saratov: Izdatel`stvo Saratovskogo universiteta, 1975. – 270 p. (In Russ.)
8. Chistenko, G.N. E`pidemicheskij process vetryanoj ospy` v detskix doshkol`nyx uchrezhdeniyax / G.N. Chistenko, T.S. Guzovskaya // Medicinskij zhurnal. – 2009. – № 3. – P. 89 – 92. (In Russ.)
9. Chistenko, G.N. Rol` razlichnyx vozrastnyx grupp naseleniya Respubliki Belarus` v territorial`noj strukture e`pidemicheskogo processa vetryanoj ospy` / G.N. Chistenko, T.S. Guzovskaya // Voen. medicina. – 2009. – № 2. – P. 103 – 107. (In Russ.)
10. Voronin E.M., Ermolenko M.V., Chernova A.M. Modern features of epidemic process varicella // Epidemiology and Vaktsinoprofilaktika. 2010; 6(55): 17 – 23. (In Russ.).
11. Bolling B, Weaver S, Tesh R, Vasilakis N. Insect-specific virus discovery: significance for the arbovirus community. Viruses. 2015; 7: 4911-28.
12. Grissa I., Vergnaud G., Pourcel C. The CRISPRdb database and tools to display CRISPRs and to generate dictionaries of spacers and repeats. BMC Bioinformatics. 2007; 8(1): 172. DOI:10.1186/1471-2105-8-172
13. Burgasov P.N. Antimikrobnyj konstitucional`nyj immunitet / P.N. Burgasov, S.N. Rumyancev. – Moskva: Medicina, 1985. – 255 p. (In Russ.)
14. Barton E.S., White D.W., Cathelyn J.S., Brett-McClellan K.A., Engle M., Diamond M.S., Miller V.L., Virgin IV H.W. Herpesvirus latency confers symbiotic protection from bacterial infection. Nature. 2007; 447 (7142): 326-329. Doi 10.1038/nature05762
15. Ellenberg J. How Not to be Wrong: The Hidden Maths of Everyday Life. – Penguin Books Limited, 2014. – 420 p. ISBN 9780718196059.

Сведения об авторах

ПОПОВ Александр Федорович – д-р. мед. наук, профессор. Тихоокеанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. Адрес: 690002 Россия, Владивосток, пр-т Острякова, 2. Телефон: +7 (914) 704-56-20; ORCID: 0000-0002-5166-5569; eLibrary SPIN: ; e-mail: doctor.popov@mail.ru.

POPOV Alexander Fedorovich – Dr. Sci. (Medicine), Professor, Pacific State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 690002 Russia, Vladivostok, pr. Ostryakova, 2.

КОЛПАКОВ Сергей Леонидович – канд. мед. наук, доцент. Дальневосточный федеральный университет, школа Медицины. Адрес: 690002 Россия, Владивосток, пр-т Острякова, 2. Телефон: +7 (914) 071-11-61; ORCID: 0000-0001-9495-6190; eLibrary SPIN: 5754-3010; e-mail: kolpakovsl@mail.ru

KOLPAKOV Sergey Leonidovich – Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Far-Eastern Federal University, School of Medicine. Address: 690002 Russia, Vladivostok, pr. Ostryakova, 2.

ШПЕКИНА Алла Владимировна – эпидемиолог, ГКУЗ «Краевой психоневрологический дом ребенка». Адрес: 690017, Россия, г. Владивосток, ул. Окатовская, 46. Тел.: +7(904)628-5563.

SHPEKINA Alla Vladimirovna – epidemiologist, Regional Psychoneurological Children's Home. 690017 Russia, Vladivostok, ul. Okatovaya, 46.

БОНДАРЬ Галина Николаевна – д-р. мед. наук, профессор. Адрес: 690002 Россия, Русский остров, п. Аякс, д. 10. Телефон: +7 (902) 555-53-52; ORCID:0000-0002-0581-1633; e-mail: bondar.gn@dvfu.ru

BONDAR Galina Nikolaevna – Dr. Sci. (Medicine), Professor. Address: 690002 Russia, Russian Island, Ajax settlement, 10.