

УДК: 614.4:615.37:616.914-036.2

ВЕТРЯНАЯ ОСПА: РИСК-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЭПИДЕМИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

С.С. Смирнова^{1,2}, Т.С. Южанина¹, Е.А. Степанова¹, Т.А. Рупышева¹

¹Екатеринбургский научно-исследовательский институт вирусных инфекций Федерального бюджетного учреждения науки «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Екатеринбург

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Екатеринбург

Актуальность проблемы ветряной оспы обусловлена не только высокой заболеваемостью и наличием осложнений, но и перспективами внедрения вакцинопрофилактики. Современными особенностями течения заболевания является вовлечение в эпидемический процесс лиц различных возрастных групп, развитие осложнений и поражений ЦНС у исходно здоровых лиц. Осложненное течение ветряной оспы чаще наблюдается у подростков, взрослых и иммунокомпрометированных лиц, особой группой риска являются беременные женщины. Ветряная оспа входит в число лидеров по величине экономического ущерба от инфекционных болезней в РФ (2 ранговое место). Концепция базового репродуктивного числа объясняет стремительное распространение этой инфекции среди новых групп населения. Эпидемиологические риски ветряной оспы определяются возможностью заноса в социально значимые коллективы, возникновением групповой и вспышечной заболеваемости в организованных коллективах и эпидемическим распространением среди населения муниципальных образований. Ключевым аспектом управления эпидемиологическими рисками является иммунизация против вируса ветряной оспы, тактика которой может быть определена как селективная, постэкспозиционная и универсальная. Плановая универсальная вакцинация против ветряной оспы является наиболее эффективной мерой профилактики. В ожидании Национальной программы иммунизации против ветряной оспы необходимо реализовывать региональные компоненты, которые должны быть направлены на иммунизацию групп риска инфицирования и развития тяжелых клинических форм инфекции и постэкспозиционную профилактику в организованных коллективах.

Ключевые слова: ветряная оспа, вакцинация, эпидемический процесс, риск-ориентированный надзор

CHICKENPOX: A RISK-BASED MODEL FOR MANAGING THE EPIDEMIC PROCESS

S.S. Smirnova^{1,2}, T.S. Yuzhanina¹, E.A. Stepanova¹, T.A. Rupysheva¹

¹Yekaterinburg Research Institute of Viral Infections, Yekaterinburg; Russian Federation

²Ural State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Yekaterinburg; Russian Federation

The urgency of the problem of chickenpox is due not only to the high incidence, the presence of complications and a chronic form of infection, but also to the prospects for the introduction of its vaccine prevention. Modern features of the course of the disease are the involvement of individuals of different age groups in the epidemic process, the development of complications and CNS lesions in initially healthy individuals. The complicated course of chickenpox more often observed in adolescents, adults, and immunocompromised individuals. Pregnant women are a special risk group. Chickenpox is among the leaders in terms of economic damage from infectious diseases in the Russian Federation (2nd rank). The concept of basic reproductive number explains the rapid spread of these infections among new populations. Epidemiological risks of chickenpox are determined by the possibility of introduction into socially significant groups, the occurrence of group and outbreak diseases in organized groups, and epidemic spread among the population of municipalities. Immuniza-

tion against varicella-zoster virus is a key aspect of epidemiological risk management. Tactics of immunization against varicella may be defined as a selective, post-exposure prophylaxis and universal. Routine universal vaccination against chickenpox is the most effective prevention measure. In anticipation of the national varicella immunization program, it is necessary to implement regional components, which should be aimed at immunizing groups at risk of infection and the development of severe clinical forms of infection and post-exposure prophylaxis in organized groups.

Keywords: chickenpox, vaccination, epidemic process, risk-based surveillance

Благодаря вакцинопрофилактике в последнее время отмечается значительное снижение бремени заболеваемости по большинству инфекций с аэрогенным механизмом передачи вирусной этиологии (корь, паротит, краснуха, грипп). На этом фоне значительно возрастает актуальность инфекций, вызванных вирусом *Varicella zoster (VZV)* – ветряной оспы [1-3].

Ветряная оспа широко распространена в популяции людей, и чаще всего ассоциируется с легким заболеванием, возникающим, преимущественно, в детском возрасте. Этиологическим агентом является высоко нейротропный герпесвирус, который, однако способен размножаться во многих органах и тканях человека [2-4].

В настоящее время описано две формы заболевания, вызванного VZV: ветряная оспа, протекающая преимущественно доброкачественно в виде экзантемы, и опоясывающий лишай, развивающийся в результате реактивации вируса, сохраняющегося в латентной форме в дорсальных сенсорных ганглиях [4,5].

В большинстве случаев ветряная оспа протекает легко и заканчивается выздоровлением, однако у лиц с ослабленным иммунитетом и взрослых она может иметь серьезное клиническое течение, которое в ряде случаев приводит к необратимому повреждению центральной нервной системы [6]. В настоящее время отмечено расширение клинического полиморфизма ветряной оспы и нарастание доли крайне тяжелых и летальных форм. В научной литературе описаны случаи развития постветряночных васкулитов, в том числе гигантоклеточного артериита, энцефалитов и менингоэнцефалитов [7-11]. В ряде исследований показана связь развития инсультов после перенесенной инфекции у взрослых и детей [13]. Наиболее тяжелые формы осложнений описаны у пациентов с ВИЧ-инфекцией и онкологических больных, доля которых в современном обществе нарастает [14].

Особой группой риска являются беременные женщины и новорожденные. При заболевании беременной женщины ветряной оспой в последнем триместре беременности риски инфицирования новорожденного, развития летальных исходов у матери и ребенка многократно возрастают [15,16,17].

Ветряная оспа имеет очень высокий индекс контагиозности, поэтому вероятность заболевания здоровых лиц в течение жизни составляет более 95%. Для современного эпидемического процесса заболевания характерно вовлечение всех возрастных групп и формирование эпидемических очагов в организованных коллективах. Достаточно часто вспышки ветряной оспы возникают в медицинских организациях, детских организованных коллективах и воинских частях. По величине экономического ущерба от инфекционных болезней в Российской Федерации ветряная оспа находится на 2-м месте после гриппа и ОРВИ [18-20].

Перспективным направлением управления эпидемическим процессом ветряной оспы является вакцинопрофилактика. Подходы к организации иммунизации против ветряной оспы различаются в разных странах. В ряде стран применяется универсальная тактика вакцинация всех детей в 1 год и 6 лет жизни, в других – реализуется селективная и/или постэкспозиционная иммунопрофилактика. Имеются различия и в подходах к выбору интервала между введениями двух доз вакцины (стандартный, удлинённый, ускоренный). Каждая из указанных тактик иммунизации против ветряной оспы имеет свои преимущества и ограничения [21-24].

Цель исследования: дать рекомендации по управлению эпидемиологическими рисками ветряной оспы на основе выбора тактики иммунизации населения.

Материалы и методы

Исследование выполнено в Урало-Сибирском научно-методическом центре по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи ЕНИИВИ ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора.

Проведен анализ и статистическая обработка данных по следующим документам:

- формы федерального статистического наблюдения № 23 «Сведения о вспышках инфекционных заболеваний» за 2018г. и 2019г., представленные Управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Уральского и Сибирского федеральных округов (36 единиц информации);

- копии «Актов эпидемиологического расследования очагов инфекционных (паразитарных) болезней с установлением причинно-следственной связи», представленные Управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Уральского и Сибирского федеральных округов (28 единиц информации);

- государственные доклады Управлений Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации Уральского и Сибирского федеральных округов в 2018-2019 годах (36 единиц информации);

- государственные доклады Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации в 2018 году» и «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации в 2019 году»;

- данные годовых отчетов медицинских организаций Свердловской области (2011-2018 гг.).

При анализе применялись эпидемиологический и статистический методы исследования. Статистическая обработка данных проводилась с использованием табличного процессора Statistica версия 10.

Результаты и обсуждение

Управление риском представляет собой процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения неблагоприятного результата и минимизации возможных потерь. Для ветряной оспы нами были сформулированы следующие эпидемиологические риски, требующие принятия управленческих решений: риск заноса заболевания в социально значимые коллективы, риск возникновения групповой и вспышечной заболеваемости в организованных коллективах детей и взрослых, риск эпидемического распространения заболевания на территории.

В соответствии с ведущими эпидемиологическими теориями (Л.В. Громашевский, 1962; В.Д. Беляков, 1989), наиболее эффективным воздействием на эпидемический процесс ветряной оспы следует считать воздействие на 3-е звено – восприимчивый организм (человека). Иммунизация населения против вируса ветряной оспы в данном случае является технологией выбора, так как дает значительный эффект в короткие сроки при оптимальных затратах. При этом следует учитывать соответствие выбранной тактики иммунизации существующей эпидемиологической ситуации по заболеваемости ветряной оспой и решаемым задачам.

Выбор тактики иммунизации против ветряной оспы при риске заноса VZV в социально значимые коллективы:

Эпидемиологическая значимость организованных коллективов детей и взрослых определяется наличием в них групп риска по развитию осложнений и тяжелому клиническому течению заболевания ветряной оспой. В первую очередь к таковым относятся медицинские организации, учреждения стационарного социального обслуживания и воинские коллективы.

По данным годовых отчетов медицинских организаций Свердловской области за 8-летний период наблюдения (2011-2018 гг.) было зарегистрировано 620 случаев заноса ветряной оспы в отделения больниц (в среднем 77 случаев в год, 95%ДИ [70-85]). Наиболее часто заносы ветряной оспы происходили в отделения педиатрического профиля (301 сл., 48,6%), что объяснимо с точки зрения распространенности заболевания среди детского населения. На втором и третьем месте были отделения терапии (163 сл. 26,3%) и хирургии (82 сл., 13,2%), оказывающие медицинскую помощь взрослому населению, на четвертом – отделения реанимации и интенсивной терапии (62 сл. 10,0%).

Периодически возникали эпидемиологически сложные ситуации в родильных домах, когда в процессе родов, либо в раннем послеродовом периоде у женщин разворачивалась клиника ветряной оспы (12 сл. 1,9%). Такие ситуации требовали проведения дополнительных противоэпидемических мероприятий, зачастую сопровождавшихся закрытием отделений на карантин и прекращением оказания населению плановой медицинской помощи.

Особо сложная ситуация была отмечена при заносе ветряной оспы в Областной перинатальный центр, когда ставился вопрос о прекращении оказания специализированной неонатальной и акушерской помощи женщинам целого региона. В результате двух последовательных заносов инфекции контакт с источниками инфекции был отмечен у 387 лиц, в том числе среди медицинского персонала – 246 чел., пациенток отделения патологии беременных – 66 человек, пациенток отделения патологии новорожденных – 34 человека и новорожденных – 41 человек. Столь масштабные противоэпидемические мероприятия обозначили необходимость проведения вакцинации медицинских работников против ветряной оспы как варианта селективной иммунизации.

Исходя из этого, управление риском заноса ветряной оспы в социально значимые коллективы должно осуществляться путем плановой иммунизации, при этом реализуется селективная тактика вакцинации, цель которой - защитить группы риска. В соответствии с инструкцией к вакцине, кратность введения препарата должна быть двукратная. С целью профилактики ветряной оспы «прорыва» следует выбирать короткий интервал между вакцинациями: от 6 недель до 6 месяцев. Необходимо учитывать, что данная тактика вакцинации не оказывает значимого влияния на уровень заболеваемости ветряной оспой в регионе и характеристики эпидемического процесса.

Выбор тактики иммунизации против ветряной оспы при риске возникновения групповой и вспышечной заболеваемости в организованных коллективах детей и взрослых:

Вирус ветряной оспы обладает высоким базовым репродуктивным числом (R_0 – 10-12), что обеспечивает большую вероятность распространения инфекции при заносе в организованные коллективы. Наиболее часто эпидемические очаги ветряной оспы формировались в детских образовательных организациях. Так, в Курганской области в 2018 году было зарегистрировано 130 очагов в детских дошкольных организациях с общим количеством пострадавших – 1907 человек (14-15 чел. в

очаге), в Челябинской области – 55 очагов ветряной оспы в детских дошкольных организациях с общим числом пострадавших – 424 человека (7-8 чел. в очаге). В Свердловской области в детских дошкольных организациях были зарегистрированы вспышки ветряной оспы с вовлечением в эпидемический процесс до 90% списочного состава организации и продолжительностью существования очага – более 100 дней.

Медицинские организации также являются объектами риска по возникновению вспышек ветряной оспы. Так, в медицинских организациях Уральского и Сибирского федеральных округов в 2018-2019 гг. было зарегистрировано 5 случаев групповой и вспышечной заболеваемости с общим числом пострадавших – 82 человека.

Большая часть вспышек (57%) возникла в детских противотуберкулезных учреждениях, по одной вспышке отмечено в детском психиатрическом стационаре, детском соматическом отделении центральной районной больницы и детском санатории. Средняя продолжительность существования внутрибольничного очага составила 21 день, максимальная – 34 дня. Источником инфекции во всех проанализированных случаях были пациенты с «пропущенным случаем» заболевания ветряной оспой, клиническая картина при этом была типична: везикулезные высыпания на коже – у 83,3% заболевших, повышение температуры тела ($>37,5^{\circ}\text{C}$) – у 22,9%, катаральные явления – у 12,5%.

Анализ качества противоэпидемических мероприятий, проведенных при ликвидации внутрибольничных очагов ветряной оспы, позволяет сделать вывод о недооценке тактики постэкспозиционной вакцинопрофилактики. В большинстве описанных случаев постэкспозиционная профилактика не осуществлялась, что увеличило риски распространения инфекции.

В тоже время, опыт ликвидации очага ветряной оспы в Областном перинатальном центре Свердловской области говорит об успешности данной технологии, при условии её реализации в первые 96 часов от момента контакта с больным. При проведении первичных противоэпидемических мероприятий по случаю заноса ветряной оспы в перинатальный центр было выявлено большое количество контактных лиц среди персонала (246 чел.), что ставило под сомнение возможность работы данного учреждения в плановом режиме.

Значительная часть контактных лиц считала себя переболевшими ветряной оспой (по данным анкетирования – 96,8% от числа персонала) и не соглашалась на проведение прививок по эпидемическим показаниям. После проведенного исследования напряженности иммунитета к вирусу ветряной оспы среди персонала было выявлено 7,1% серонегативных лиц. В отдельных возрастных группах доля серонегативных достигала 9-10% (20-29 лет – 8,8%, 40-49 лет – 10,4%, 50-59 лет – 9,1%), что, безусловно, создавало условия для реализации вирусом ветряной оспы своего эпидемического потенциала. Полный охват постэкспозиционной вакцинацией серонегативных к VZV лиц в 96 часов с момента контакта позволил предотвратить распространение инфекции в очаге и сохранить работоспособность персонала перинатального центра. Нежелательных явлений в поствакцинальном периоде отмечено не было.

Управление риском возникновения групповой и вспышечной заболеваемости ветряной оспой в организованных коллективах возможно реализовывать путем постэкспозиционной иммунизации, цель которой – защитить лиц, контактных с больным ветряной оспой. Данная технология должна быть реализована в первые 72-96 часа от момента контакта с больным. В соответствии с инструкцией к вакцине, кратность введения препарата должна быть двукратная. С целью профилактики ветряной оспы «прорыва» следует выбирать короткий интервал между вакцинациями: от 6 недель до 6 месяцев. Данная тактика вакцинации также не оказывает влияния на уровень заболеваемости ветряной оспой в регионе и характеристики эпидемического процесса.

Выбор тактики иммунизации против ветряной оспы при риске эпидемического распространения VZV на территории муниципального образования (субъекта Российской Федерации):

По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, объем иммунизации против ветряной оспы в большинстве регионов России продолжает оставаться незначительным, что, безусловно, влияет на уровень заболеваемости. В результате эпидемиологического мониторинга в субъектах Уральского федерального округа установлено, что уровень заболеваемости ветряной оспой в 2018 году значительно превышал таковой по Российской Федерации ($571,2 \pm 0,62$ на 100 тыс. населения): Курганская область – в 1,9 раза ($1099,6 \pm 11,5$ на 100 тыс. населения, $t=45,8$, $p<0,01$), Свердловская область – в 1,7 раза ($984,9 \pm 4,7$ на 100 тыс. населения, $t=87,3$, $p<0,01$), Ханты-Мансийский автономный округ – в 1,7 раза ($970,5 \pm 7,6$ на 100 тыс. населения, $t=52,3$, $p<0,01$), Челябинская область – в 1,5 раза ($841,4 \pm 4,9$ на 100 тыс. населения, $t=54,7$, $p<0,01$), Тюменская область – в 1,5 раза ($832,5 \pm 4,7$ на 100 тыс. населения, $t=55,1$, $p<0,01$), Ямало-Ненецкий автономный округ – в 1,4 раза ($785,2 \pm 11,9$ на 100 тыс. населения, $t=17,9$, $p<0,01$). Наибольшая интенсивность эпидемического процесса ветряной оспы была отмечена среди детского населения, уровень заболеваемости которого превышал заболеваемость среди взрослых в 50-80 раз.

Значение универсальной вакцинации детского населения достаточно наглядно было продемонстрировано в городском округе Качканар Свердловской области, где в 2011-2012 году была проведена вакцинация против ветряной оспы всего детского населения. Результатом проведенной плановой иммунизации было снижение уровня заболеваемости ветряной оспой в 27 раз по сравнению с

предыдущим периодом (2010 год – $556,5 \pm 36,5$ на 100 тыс. населения, 2012 год – $20,6 \pm 7,1$ на 100 тыс. населения, $t=14,4$, $p<0,01$) и в 35 раз – по сравнению со среднемноголетним уровнем (СМУ – $722,1 \pm 41,8$ на 100 тыс. населения, 2012 год – $20,6 \pm 7,1$ на 100 тыс. населения, $t=16,5$, $p<0,01$).

Необходимым условием эффективности вакцинации является сохранение постоянства объемов и охвата прививками. В этом же муниципальном образовании было показано, что прекращение плановой иммунизации против ветряной оспы приводит к прогрессирующему росту заболеваемости до эпидемического уровня в последующие 3-4 года (2012 год – $20,6 \pm 7,1$ на 100 тыс. населения, 2016 год – $655,3 \pm 40,5$ на 100 тыс. населения, $t=15,4$, $p<0,01$).

Управление риском эпидемического распространения ветряной оспы на территории муниципального образования (субъекта РФ) возможно только при реализации универсальной плановой иммунизации против ветряной оспы всего детского населения. В соответствии с инструкцией к вакцине, кратность введения препарата – двукратная. В данном случае целесообразно использовать длинный интервал между введением доз вакцины и максимально комбинировать введение вакцины против ветряной оспы с вакцинами Национального календаря профилактических прививок против кори-паротита-краснухи. Данная тактика иммунизации против ветряной оспы не исключает реализации и других вышеописанных тактик при формировании эпидемических очагов.

Выводы

Риск-ориентированный подход к управлению эпидемическим процессом ветряной оспы должен включать в себя реализацию разных тактик иммунизации.

В ожидании включения вакцинации против ветряной оспы в Национальный календарь профилактических прививок Российской Федерации необходимо активно внедрять региональные программы вакцинации, которые должны быть нацелены на селективную иммунизацию групп риска инфицирования и развития тяжелых клинических форм и осложнений и постэкспозиционную профилактику в организованных коллективах для предупреждения вспышечной заболеваемости.

Для контроля заболеваемости на уровне региона (города) необходимо на постоянной основе реализовывать тактику универсальной иммунизации всего детского населения с максимальным совмещением введения вакцины против ветряной оспы с вакцинами Национального календаря профилактических прививок (корь-паротит-краснуха).

Литература

1. Сабитов А.У., Фомин В.В., Шарова А.А. Иммунопатогенез ветряной оспы (обзор литературы) // Уральский медицинский журнал. - 2013. - №6. - С. 8-14;
2. Baird N. L. et al. Varicella zoster virus (VZV)-human neuron interaction. // *Viruses*. 2013. Т. 5. № 9. P. 2106–2115;
3. Freer G., Pistello M. Varicella-zoster virus infection: natural history, clinical manifestations, immunity and current and future vaccination strategies. // *New Microbiol.* 2018. Т. 41. № 2. P. 95–105;
4. Gershon A. A. et al. Varicella zoster virus infection. // *Nat. Rev. Dis. Prim.* 2015. Т. 1. P. 150–160;
5. Gershon A. A., Gershon M. D. Pathogenesis and current approaches to control of varicella-zoster virus infections. // *Clin. Microbiol. Rev.* 2013. Т. 26. № 4. P. 728–743;
6. Зрячкин Н.И., Бучкова Т.Н., Чеботарева Г.И. Осложнения ветряной оспы (обзор литературы) // *Журнал инфектологии*. – 2017. – Том 9, №3. – С. 117-128;
7. Nagel M. A. Varicella zoster virus vasculopathy: clinical features and pathogenesis. // *J. Neurovirol.* 2014. Т. 20. № 2. P. 157–163;
8. Chiang F. et al. Varicella zoster CNS vascular complications. A report of four cases and literature review. // *Neuroradiol. J.* 2014. Т. 27. № 3. P. 327–333;
9. Gilden D., Nagel M. A. Varicella zoster virus and giant cell arteritis. // *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2016. Т. 29. № 3. P. 275–279;
10. Corti M. et al. Acute meningoencephalomyelitis due to varicella-zoster virus in an AIDS patient: report of a case and review of the literature. // *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2011. Т. 44. № 6. P. 784–786;
11. Ibrahim W. et al. Varicella Zoster Aseptic Meningitis: Report of an Atypical Case and Literature Review. // *Am. J. Case Rep.* 2015. Т. 16. P. 594–597;
12. Ellis D. L. et al. Varicella zoster virus encephalitis in a patient with disseminated herpes zoster: report and review of the literature. // *Dermatol. Online J.* 2014. Т. 21. № 3;
13. Amlie-Lefond C., Gilden D. Varicella Zoster Virus: A Common Cause of Stroke in Children and Adults. // *J. stroke*;
14. Petrun B., Williams V., Brice S. Disseminated varicella-zoster virus in an immunocompetent adult. // *Dermatol. Online J.* 2015. Т. 21. № 3;
15. Baljic R. et al. Varicella Pneumonia in a 39-year-old Female in Third Trimester Twin Pregnancy. // *Mater. Sociomed.* 2012. Т. 24. № Suppl 1. P. 16–17;
16. Bialas K. M., Swamy G. K., Permar S. R. Perinatal cytomegalovirus and varicella zoster virus infections: epidemiology, prevention, and treatment. // *Clin. Perinatol.* 2015. Т. 42. № 1. P. 61–75;

17. Lamont R. F. et al. Varicella-zoster virus (chickenpox) infection in pregnancy. // BJOG. 2011. Т. 118. № 10. P. 1155–1162;
18. March Roselló G. A., Eiros Bouza J. M. Nosocomial respiratory viral infection. // An. Sist. Sanit. Navar. 2014. Т. 37. № 2. P. 265–279;
19. Смирнова С.С., Южанина Т.С., Вяткина Л.Г. и др. Вспышки инфекционных заболеваний в медицинских организациях. Вопросы эпидемиологической диагностики. Преданалитический этап // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2019. – Том 24, №5-6. – С. 204-212;
20. Kim S.-H. et al. Implementation of Hospital Policy for Healthcare Workers and Patients Exposed to Varicella-Zoster Virus. // J. Korean Med. Sci. 2018. Т. 33. № 36. P. 252;
21. Lachiewicz A. M., Srinivas M. L. Varicella-zoster virus post-exposure management and prophylaxis: A review. // Prev. Med. reports. 2019. Т. 16. P. 101-116;
22. Papaloukas O., Giannouli G., Papaevangelou V. Successes and challenges in varicella vaccine. // Ther. Adv. vaccines. 2014. Т. 2. № 2. P. 39–55;
23. Shaw J., Gershon A. A. Varicella Virus Vaccination in the United States. // Viral Immunol. 2018. Т. 31. № 2. P. 96–103;
24. Varela F. H., Pinto L. A., Scotta M. C. Global impact of varicella vaccination programs. // Hum. Vaccin. Immunother. 2019. Т. 15. № 3. P. 645–657

Сведения об ответственном авторе:

Смирнова Светлана Сергеевна - кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии, социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации Тел. 8(343) 261-99-47 (доб. 106), 8-908-917-59-86 E-mail: smirnova_ss69@mail.ru