

Шевцова Кристина Сергеевна, студентка,
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, г. Белгород

Хальченко Фёдор Алексеевич, студент,
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, г. Белгород

Стрелкова Алина Марковна, старший преподаватель кафедры
микробиологии и вирусологии с курсом клинической иммунологии,
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, г. Белгород

Бочарова Ксения Александровна,
доцент, кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой микробиологии
и вирусологии с курсом клинической иммунологии, Белгородский государственный
национальный исследовательский университет, г. Белгород

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗВРАЩЕНИЯ ЭПИДЕМИИ КОРИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2023 ГОДУ

Аннотация: с начала 2023 года в России произошло ухудшение эпидемической обстановки по кори. Причиной послужили завозные случаи из неблагоприятных регионов страны и стран СНГ и наличие не имеющего иммунитета против кори населения страны. Резкое ухудшение ситуации отмечается с третьей декады октября.

Ключевые слова: корь, эпидемия, иммунитет, вакцинация.

Введение.

Корь – высокозаразная вирусная инфекция, после перенесения которой у человека формируется стойкий иммунитет. Корь, наиболее распространенная среди детского населения, характеризуется лихорадкой, кашлем, ринитом, конъюнктивитом, энантемой (пятна Коплика) на слизистой полости рта и сыпью. Осложнения, в основном пневмония или энцефалит, могут быть смертельными, особенно в регионах с недостаточным медицинским обслуживанием. Диагноз обычно ставится на основе клинических данных. Лечение носит поддерживающий характер. Вакцинация эффективна для профилактики. [7]

Таксономическое положение.

Возбудитель кори (Measles morbillivirus) – РНК-содержащий вирус порядка Mononegavirales семейства Paramyxoviridae рода Morbillivirus. Род включает в себя 7 видов, из которых патогенным для человека является только возбудитель кори. Вирус кори имеет 1 серотип и более 20 генотипов.

Морфология.

Вирус имеет сферическую форму, диаметр 120-250 нм. Вирион состоит из свернутого во вторичную шарообразную структуру нуклеокапсида со спиральным типом симметрии и внешней липидной оболочки, формирующейся из клетки хозяина. В отличие от других представителей своего семейства вирион кори не содержит нейраминидазу.

Важную роль в патогенезе заболевания играют гликопротеины наружной мембраны. F-белок, который отвечает за слияние вирусной и клеточной мембран, проникновение вируса в клетку и гемолиз эритроцитов. Н-белок, который обеспечивает прикрепление вируса к клетке,



является фактором клеточного тропизма. Экспериментально показана возможность изменения клеточного тропизма у рекомбинантных диких и вакцинных штаммов, экспрессирующих «вакцинный» и «дикий» тип гемагглютинина соответственно. Указанные белки формируют в липидной оболочке вируса комплекс, осуществляющий прикрепление вирусной частицы к клетке хозяина, слияние их липидных мембран и проникновение нуклеопротеидного комплекса внутрь клетки. [4]

Геном вируса представлен одноцепочечной несегментированной РНК отрицательной полярности. 6 структурных генов, расположенных линейно, кодируют соответствующее количество структурных белков: фосфопротеин, нуклеопротеин, матриксный белок, гемагглютинин, фузионный белок, полимеразу и два неструктурных белка. Геномная РНК является матрицей для синтеза антигеномной РНК положительной полярности, которая является матрицей для транскрипции вирусных белков и синтеза геномной РНК при репликации.

Эпидемиология.

Корь принадлежит к группе антропонозных инфекций и распространена повсеместно. Люди очень восприимчивы к данному заболеванию. Чаще всего заболевают корью дети возрастом 4-5 лет. Источник инфекции – больной человек, который является заразным для окружающих начиная с последних дней инкубационного периода и до четырех дней после появления сыпи. С пятого дня больной считается незаразным. Основным механизмом передачи кори – аэрогенный, путь передачи – воздушно-капельный. Возбудитель попадает в окружающую среду больным человеком со слюной во время кашля или чихания. Входными воротами для вируса кори являются слизистые дыхательных путей и конъюнктивы.

Устойчивость во внешней среде возбудителя кори низкая (сохраняется во внешней среде при температуре 37°C не более 1-2 часов, при 56°C – до 30 минут, при кипячении погибает мгновенно). Возможность заражения через третьих лиц и предметы окружающей среды не доказана, в связи с чем, заключительная дезинфекция в очагах не проводится. Восприимчивость к кори всеобщая, при отсутствии противокорьевого иммунитета заболевает 100% населения.

Патогенез.

Патогенез кори определяется тремя основными характеристиками возбудителя: эпителиотропностью, лимфо- и нейротропностью. В зависимости от их сочетания у больных возникают различные по тяжести и продолжительности клинические формы заболевания. Входными воротами являются слизистые верхних дыхательных путей и конъюнктивы. Вирус адсорбируется на эпителии слизистой, после проникает в подслизистую оболочку и регионарные лимфоузлы, где происходит первичная репликация. С третьего дня инкубационного периода развивается первая волна вирусемии. В начальном периоде количество вируса весьма мало и может быть нейтрализовано введением иммуноглобулина, именно на этом и основана пассивная иммунизация при контакте с больным. В середине инкубационного периода концентрация вируса увеличивается в лимфоузлах, селезенке, печени, миндалинах, фолликулах, миелоидной ткани костного мозга. В катаральный период кори и в первый день высыпаний отмечается новое и более значительное нарастание вирусемии (вторая волна) с большим содержанием вируса в отделяемом слизистой верхних дыхательных путей. К пятому дню высыпаний вирус в крови уже не обнаруживается, появляются антитела, нейтрализующие вирус. Вирус обладает выраженным тропизмом к эпителию дыхательных путей, вызывая катаральное воспаление ротоглотки, носоглотки, гортани, трахеи, бронхов и бронхиол. Поражаются и органы пищеварительной системы – слизистая ротовой полости, тонкая и толстая кишка. Патологические изменения слизистой губ, десен, щек представляют собой участки некроза эпителия с последующим слущиванием (пятна Бельского-Филатова-Коплика). Допускается возможность непосредственного



воздействия коревого вируса на ЦНС. Установлена роль возбудителя в развитии острого демиелинизирующего энцефалита, энцефаломиеелита и хронически прогрессирующего поражения ЦНС. Для кори характерно развитие аллергии (вторичного иммунодефицита) со снижением уровня иммунитета, что приводит к активации патогенной и комменсальной микрофлоры с развитием осложнений преимущественно дыхательной системы, обострению хронических заболеваний.

Особенности течения кори у детей.

У детей раннего возраста, особенно 1-го года жизни, катаральные явления резко выражены, жидкий стул до 3-5 раз в сутки. У детей старшего возраста возможен абдоминальный синдром с локализацией болей в правой подвздошной области из-за вовлечения в процесс мезентериальных лимфоузлов, катаральных изменений слизистой оболочки ЖКТ и усиления перистальтики, обусловленного ваготонией. В целом у детей до 1 года заболевание протекает тяжелее, чаще развиваются осложнения (как ранние, так поздние).

Особенности течения кори у взрослых.

Как правило, течение кори у взрослых сохраняет свою цикличность. Инкубационный период составляет 9-20 суток, продолжительность катарального периода – 1-5 дней, редко дольше, и характеризуется он типичными симптомами: лихорадкой, интоксикацией, высыпаниями. У 20% больных отмечается кожный зуд, редко наблюдаются «подсыпания» в виде геморрагических элементов (обычно при тяжелом течении заболевания). Ларингит, бронхит могут длиться у взрослых до 15 дней и несут особенно затяжной характер у пациентов старше 60 лет. Бронхиолит и пневмония наблюдаются в 20-50% случаев, отит – у 12-15% больных. Поражение ЖКТ проявляется кратковременной диареей у 20-30%, гастроэнтеритом – у 5-10% взрослых пациентов. Гепатит развивается у 40-80% больных и сопровождается увеличением размеров печени на 1-2 см, реже – более, гиперферментемией (трансаминазы в среднем в 3 раза выше нормы); гипербилирубинемия возникает редко, в основном среди лиц, злоупотребляющих алкоголем. Поражение ЦНС (энцефалит, менингоэнцефалит) у взрослых встречается редко. В целом корь у взрослых характеризуется более выраженным, нежели у детей, синдромом интоксикации (слабость, вялость, сонливость, головная боль, анорексия и т.д.) потливость, высокая температура. У части больных наблюдается гепатолиенальный синдром с развитием гепатита. Кроме того, на высоте лихорадки возможны носовые кровотечения. У лиц старше 50 лет чаще развиваются осложнения.

Предпосылки эпидемии кори в 2023 году в России.

Согласно данным ВОЗ, корь – одна из основных причин смертности детей в раннем возрасте. В период "довакцинальной" эры корь называли "детской чумой". На начальном этапе заболевания очень сложно отличить корь от острых респираторных вирусных инфекций, так как их симптомы очень схожи. Это становится еще сложнее в настоящее время, в период повышения заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями. Основные симптомы кори весьма типичны: повышение температуры, лихорадка, озноб, насморк, кашель, конъюнктивит. Все становится ясно, когда появляется сыпь. Эта сыпь может иметь различный характер, но всегда присутствуют характерные этапы ее появления: в первый день – на лице, шее и области декольте, во второй день – на туловище, а на третий день она уже распространяется по всему телу. Некоторые считают, что при диагнозе кори в 100% случаев требуется госпитализация в инфекционный стационар, но это не так. Обязательно госпитализируются дети с тяжелым течением заболевания, а также дети с иммунодефицитом, энцефалопатией и хроническими заболеваниями в стадии декомпенсации, у которых корь может протекать с различными осложнениями. Остальные лечатся амбулаторно, то есть остаются дома.



С начала текущего года в России отмечается ухудшение эпидемической обстановки по кори, и на сегодняшний момент ситуация остается напряженной. Наблюдается постоянная тенденция увеличения числа случаев заболевания в различных регионах страны.

Существует ряд факторов, которые могут способствовать возрождению эпидемии кори на территории России в 2023 году. Во-первых, низкий уровень вакцинации среди населения создает благоприятные условия для распространения инфекции. Оставшееся большое количество непривитых людей может являться источником возникновения очагов заболевания. Во-вторых, в последние годы значительно увеличилось число "антипрививочников", которые отказываются от вакцинации и активно пропагандируют этот подход. Кроме того, миграционные процессы также могут оказывать воздействие на эпидемиологическую обстановку. Прибытие людей из других стран, не привитых от кори, может стать источником новых случаев заболевания. Важно также учесть изменения в социально-экономических условиях, которые могут повлиять на доступность вакцинации и медицинского обслуживания. Например, экономические кризисы или реформы в системе здравоохранения могут привести к снижению уровня вакцинации и контроля за распространением кори.

Необходимо учитывать также способность вируса к мутации. Мутации вируса кори могут сделать его более заразным и менее подверженным иммунной защите. В целом, предпосылки для возвращения эпидемии кори в 2023 году могут быть связаны как с недостаточной вакцинацией населения и мутацией вируса, так и с внешними факторами, такими как миграция и социально-экономические изменения. Поэтому важно проводить систематический мониторинг эпидемиологической ситуации и предпринимать меры по предотвращению возможного возвращения кори. [1, 4]

Возможные причины возникновения эпидемии кори.

Первую категорию лиц, потенциально несущих ответственность за передачу болезни, формируют краткосрочные путешественники с неполным или неизвестным статусом вакцинации, которые могут заразиться и внести инфекцию в свою родную страну, как наблюдается в Италии и Коста-Рике. Несмотря на важность обеспечения защиты для лиц без вакцинации и для вакцинированных с недостаточным уровнем антител, также необходимо учитывать, что они остаются незащищенными при поездках в регионы, где заболевания эндемичны. Следовательно, национальные здравоохранительные органы должны стимулировать индивидуальную проверку вакцинационного статуса относительно кори перед международными поездками, чтобы предотвратить внесение кори среди возвращающихся путешественников и уменьшить вероятность возникновения вспышек. Врачи общей практики, в особенности молодые специалисты, должны предоставлять медицинские рекомендации относительно вакцинации против кори перед поездкой. Консультации по туристической медицине также должны включать проверку вакцинационного статуса относительно кори, а вакцинация против кори должна рекомендоваться перед путешествием в эндемичные регионы. [2, 3]

Невакцинированные или недостаточно вакцинированные мигранты и беженцы также могут сыграть роль в распространении болезни, если они прибыли из стран, столкнувшихся с эндемическими инфекциями, так как они могут переносить инфекцию на субклинических стадиях. Обычно у них ниже уровень иммунизации из-за ограниченного доступа к вакцинации в их родной стране. Поэтому для этих уязвимых групп населения необходимы конкретные рекомендации, и предлагается проводить дополнительную вакцинацию.

Невакцинированные или недостаточно вакцинированные медицинские работники также представляют собой другую группу лиц с высоким риском передачи инфекции, особенно кори, поскольку оценочный риск заражения этой болезнью для подверженных медицинских работников превышает риск для общего населения в 2–19 раз.



Внутрибольничные инфекции корью представляют угрозу для невакцинированных медиков и уязвимых групп пациентов, в особенности тех, у кого ослаблен иммунитет. Несмотря на важность вакцинации медработников для достижения целей по элиминированию кори и ограничению ее распространения из медицинских учреждений в общество, уровень покрытия вакцинацией остается недостаточным среди этой потенциально уязвимой группы населения, особенно среди молодых специалистов. Несмотря на положительное влияние образовательных мероприятий и улучшения доступа к вакцинации, требуется разработка глобальных рекомендаций и политики по вакцинации медицинских работников. В некоторых странах (например, в Финляндии и нескольких штатах США) введена обязательная вакцинация для увеличения процента медработников, получающих две дозы вакцины MMR. Также необходимо разработать стратегии для оценки иммунного статуса во время процедур по набору персонала (регистрация вакцинации и, при необходимости, скрининг на наличие антител), мониторинга показателей покрытия вакцинацией и исключения восприимчивых медработников из зон повышенного риска.

Группы непривитых лиц также сохраняются в странах с высоким уровнем вакцинации среди детей из-за недостаточного осведомленности о том, что некоторые люди должны быть вакцинированы. Корь может передаваться от пожилых людей, сохраняющих восприимчивость к болезни из-за недостаточной вакцинации в прошлом. Это особенно актуально для взрослых 30-40 лет, среди которых доля невакцинированных и не обладающих естественным иммунитетом против кори выше, чем в других возрастных группах. Поскольку введение второй дозы вакцины MMR было включено в календари вакцинации только в 2000-х годах, значительная часть молодых людей, следующих рекомендациям, получили только одну дозу. В европейских странах программы вакцинации для невакцинированных детей старших возрастов и взрослых были рекомендованы, но не были эффективно внедрены или приняты.

Военные столкновения, гражданские беспорядки, а также политические и экономические турбулентности стали источником сниженного охвата вакцинацией и увеличения вероятности вспышек заболеваний в различных странах.

Последний анализ выявил, что в период с 2010 по 2015 годы 39% случаев кори были зафиксированы в 16 странах, подвергнутых воздействию конфликта. Кроме того, оценки ЮНИСЕФ в 2016 году указывают, что примерно две трети всех непривитых детей проживают в странах, находящихся в состоянии конфликта. Конфликты приносят ряд негативных последствий для параметров здоровья, включая нарушение поставок вакцин, разрушение инфраструктуры здравоохранения, истощение человеческих ресурсов и вынужденную миграцию сообществ в области ограниченного доступа к иммунизации. Гражданские беспорядки, которые ограничивают поставки вакцин, также являются серьезной проблемой для достижения целей по ликвидации кори. Существует несколько стратегий, которые можно использовать в странах, подвергшихся воздействию конфликта, для повышения охвата вакцинацией, включая проведение кампаний вакцинации (догоняющая вакцинация) и использование аутрич-услуг (вакцинация детей в удаленных местах в оговоренные даты совместно с местными сообществами, военными или служителями безопасности для обеспечения безопасности перехода и медицинских работников). Такие кампании по догоняющей вакцинации после конфликта были успешно реализованы в Центральноафриканской Республике. Gavi, Альянс по вакцинации, призывает правительства поддерживать расходы неправительственных организаций по созданию запасов вакцин для экстренных гуманитарных ситуаций, укрепления систем здравоохранения, а также улучшения доступа и ценовой доступности вакцин в пострадавших от конфликта регионах.



Крупномасштабные кризисы общественного здравоохранения, такие как пандемия COVID-19, наряду с социальными и военными кризисами, также могут нарушить предоставление основных медицинских услуг и программ вакцинации, включая плановые кампании вакцинации. Несмотря на рекомендации ВОЗ о поддержании основных медицинских услуг во время эпидемий, в нескольких странах отмечено значительное снижение охвата вакцинацией из-за пандемии COVID-19, что увеличивает риск вспышек различных заболеваний, поддерживаемых вакцинацией. Наблюдаются различия в уровне снижения охвата вакцинацией, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода. Основными факторами, способствующими этому снижению, являются опасения столкнуться с вирусом в медицинских учреждениях, ограничения в передвижении населения, дефицит медицинского персонала и перегруженность систем здравоохранения. Кроме того, кампании вакцинации против кори были приостановлены или перенесены в нескольких странах с целью сдерживания распространения COVID-19. В этих регионах особенно важно отслеживать непривитых детей и обеспечивать их вакцинацию как можно скорее, при обеспечении безопасности сообществ и медицинских работников. [5]

Подводя итог, можно сказать, что общей целью всех мер, направленных на восстановление нарушенного охвата вакцинацией по вышеупомянутым причинам, является обеспечение того, чтобы все сообщества и лица, не пройденные вакцинацией через программы иммунизации, получили свои прививки. Реализация дополнительных мероприятий по иммунизации (ДМИ; кампании вакцинации для целевых групп населения, независимо от их вакцинационной истории) и активизация кампаний навестывания, а также улучшение аутрич-услуг, представляют собой ключевые шаги для достижения этой цели. В 2017 году на 53 ДМИ в 39 странах с низким уровнем вакцинационного охвата и высоким уровнем кори было введено около 205 миллионов доз коревой вакцины. Дополнительные меры по улучшению организации вакцинационных услуг в странах с низким и средним уровнями дохода включают домашние визиты и укрепление связей внутри и между медицинскими учреждениями, что становится особенно важным в условиях переходов семей между программами вакцинации.

Связь COVID-19 и кори.

Развитие пандемии коронавируса произошло на фоне увеличения негативных настроений в отношении прививок во всем мире, включая Россию. Так, многие российские ученые отметили рост отказов от вакцинации в последние годы, что привело к накоплению неиммунной прослойки в населении до появления пандемии в 2017–2019 годах. Касательно других контролируемых инфекций, по данным ВОЗ, в 2019 году охват вакцинацией детей также оказался недостаточным и составил 85%. Уже в начале пандемии возникли проблемы с поставкой вакцин, что привело к снижению их доступности в медицинских учреждениях. Так, поставки основного вакцинного препарата (MMR), который используется для предотвращения кори, краснухи и эпидемического паротита, в Великобритании снизились на 20%. В условиях пандемии в США с января по апрель 2020 года, по сравнению с аналогичным периодом 2019 года, охват прививками сократился на 21,5%. К октябрю 2020 года в 26 странах Европейского региона оставались 94 миллиона непривитых детей. Большинство стран региона сообщили о проблемах в организации вакцинации и поддержании высокого уровня охвата плановой вакцинацией. Следовательно, причинами снижения вакцинации стали задержки поставок вакцин, перераспределение медицинских ресурсов и тревога населения перед посещением медицинских учреждений. В среднем около 60% детей, нуждающихся в вакцинации, отложили посещение медицинских учреждений на неопределенный срок из-за пандемии.

Ограничительные меры, введенные в период пандемии COVID-19, способствовали уменьшению числа случаев различных инфекций, включая корь. После снятия ограничений в России в 2023 году отмечается циклическое увеличение заболеваемости из-за более



интенсивного контакта между людьми, который был ограничен во время пандемии. Подобные всплески происходят каждые 4-6 лет и связаны с накоплением не иммунных к инфекциям людей.

На сегодняшний день эпидемиологическая ситуация по кори стала неконтролируемой. В некоторых регионах России отмечается рост заболевших, в основном среди непривитых граждан, многие из которых приезжают из соседних стран. С января по сентябрь 2023 года в России зарегистрировано более 8000 случаев кори, что в 288 раз превышает аналогичный период прошлого года. Большинство заболевших (около 5000 человек) – дети 14 лет и младше. Количество заболевших в текущем году вдвое выше предыдущего рекорда, зафиксированного в 2019 году. [5, 6]

Оценка смертности от кори.

В 2019 г. количество случаев кори в мире значительно возросло, достигнув рекордного уровня за последние 23 года. Согласно публикации ВОЗ и CDC, количество заболевших корью в 2019 г. выросло до 869 770, что является наибольшим числом с 1996 г., и этот рост наблюдался во всех регионах ВОЗ. Смертность от кори увеличилась примерно на половину по сравнению с 2016 г., и только в 2019 г. она унесла более 207 500 жизней.

После устойчивого глобального прогресса в период с 2010 по 2016 г., количество зарегистрированных случаев кори начало постепенно расти до 2019 г. Сравнивая данные за 2019 г. с исторически низким уровнем случаев кори в 2016 г., авторы указывают, что основной причиной этого роста заболеваемости и смертности является невыполнение своевременной вакцинации детей двумя дозами вакцины против кори (MCV1 и MCV2). [4, 7]

Вспышки кори происходят, когда незащищенные от вируса люди заражаются и распространяют болезнь среди невакцинированных групп населения. Для предотвращения эпидемий кори и смертности необходимо достигать покрытия вакцинацией на уровне 95% с помощью необходимых вакцин MCV1 и MCV2 на национальном и региональном уровнях. Уровень покрытия MCV1 оставался стабильным на протяжении более 10 лет и составлял 84–85%. Уровень покрытия MCV2 постоянно растет, но в настоящее время составляет всего 71%. Показатели покрытия двумя дозами вакцин против кори по-прежнему значительно ниже необходимого уровня в 95% и выше для предотвращения случаев заболевания и смерти от кори.

Предпосылки к возникновению эпидемии кори со стороны государства.

Широкие расхождения в предоставлении услуг вакцинации между странами и внутри стран с точки зрения инфраструктуры и сильных сторон остаются одной из оставшихся трудностей на пути к ликвидации кори и краснухи. Основные трудности, связанные с организацией услуг по иммунизации в странах с низким и средним уровнем дохода, включают продолжительные поездки и время ожидания, отсутствие транспорта, ограниченные часы работы вакцинационных клиник, неблагоприятную среду в сфере здравоохранения, несвоевременные сеансы, отсутствие обязательств со стороны некоторых медицинских работников, а также финансовые расходы на посещение вакцинационных визитов (потеря заработка из-за отсутствия на работе и командировочные расходы). В частности, лица с ограниченными ресурсами, проживающие в сельских/недоступных районах со слабой системой здравоохранения, составляют группу непривитых индивидуумов. В странах с высоким уровнем дохода ограничения бюджета здравоохранения (например, профилактические программы, фармацевтические препараты, персонал и оборудование) могут привести к увеличению расходов на посещение пациентов для вакцинации и повлиять на охват вакцинацией. В Италии уменьшение бюджета здравоохранения привело к снижению расходов на вакцины и значительному сокращению охвата вакцинацией MMR, что, вероятно, способствовало возобновлению случаев коревой инфекции. В Великобритании сокращение



численности медицинского персонала и увеличение использования медицинских услуг ограничили доступ и возможность записи на прием к вакцинаторам. В этих странах необходимы улучшения в количестве приемов для вакцинации, в том числе посещений после школы, а также гибкости в организации времени. [6]

Еще одной проблемой в организации вакцинации является недостаток информации у части детей или их опекунов о том, что рекомендованные прививки наступили или просрочены. Внедрение стратегий, направленных на напоминание лицам, ответственным за детей, о предстоящей иммунизации и повторное вовлечение тех, чьи дети не привиты в срок (системы отзыва вызовов), может увеличить охват вакциной MMR на 5–20%. Хотя системы отзыва вызовов идеально подходят для взаимодействия с теми, кто может забыть о встречах, и стимулируют колеблющихся лиц к вакцинации своих детей, их реализация вызывает определенные трудности (например, неточность записей о пациентах и истории вакцинации, ограниченный доступ к финансовым и человеческим ресурсам, факторы пациента). В некоторых странах, таких как Великобритания, предложены стратегии отзыва вызовов, но их внедрение различается в разных практиках, что подчеркивает необходимость разъяснений о том, как использовать эти системы в повседневной практике. Эффективными стратегиями являются рассылка автоматических приглашений и напоминаний опекунам всех детей, подлежащих вакцинации, уделение внимания привлечению тех, кто колеблется, и сложнее поддается воздействию, а также напоминание опекунам о вакцинации детей, которые пропустили свои прививки. Поэтому необходимо собирать достоверные контактные данные пациентов и отслеживать статус вакцинации детей. Наконец, исследования показали, что инициативы, включающие плановую иммунизацию с финансовыми поощрениями, умеренно повышают уровень иммунизации в странах с низким и средним уровнем дохода.

Детские сады и вступление в школу также могут использоваться для проверки иммунизационного статуса детей, а плановые вакцинации могут проводиться во время школьных занятий для выявления детей, не привитых в срок. Ввиду низкой посещаемости школ в некоторых странах, особенно в бедных и сельских районах, следует использовать другие методы для охвата детей, не посещающих школу. В странах с высоким уровнем дохода успешная реализация мероприятий по иммунизации в школах зависит от руководства и управления программой, организационных моделей, кадрового потенциала и ролей (школьная медсестра), взаимодействия с опекунами и учащимися, а также организации работы клиники. [2, 3]

Из-за сложного производства и долгих процессов контроля и выпуска каждой партии вакцины трудно реагировать на неожиданное увеличение спроса на вакцины в краткосрочной перспективе, особенно на вирусные вакцины из-за изменчивости выхода живых вирусных вакцин и производства антигенов в масштабах. Такое неожиданное глобальное увеличение спроса может вызвать сбои в поставках некоторых вакцин. Нормативные требования и отсутствие информации о планах программ иммунизации в странах заранее создают дополнительные трудности в планировании и производстве вакцин. Местные трудности с поставками и логистикой также могут сделать вакцину недоступной на определенный период. Для обеспечения более эффективного краткосрочного реагирования на неожиданное увеличение спроса на вакцины необходимо улучшить взаимодействие между властями, научными экспертами и производителями вакцин. Вакцины следует регулярно запрашивать, и должны быть созданы механизмы, предотвращающие нехватку вакцин из-за проблем с логистикой или поставками.

Методы профилактики возникновения эпидемии кори.

Значимым аспектом контроля за распространением болезни является способность различения линий, типов или вариантов возбудителя. Этот процесс часто называют



типированием, и исторически болезнетворные микроорганизмы одного рода или вида типировались с учетом их фенотипических характеристик, таких как биохимические маркеры (например, присутствие или отсутствие токсинов) или серологические маркеры (виды антигенов, находящихся на поверхности возбудителя). Главным образом, этот метод применяется к кишечным бактериям (*Salmonella*, *E. coli* и т. д.) и гриппа. Тем не менее, для некоторых возбудителей, включая корь, фенотипические различия недостаточны для применения этого метода типирования. Внедрение технологии секвенирования ДНК, процесса определения порядка и тождества нуклеотидов в молекуле ДНК, позволило выявить различительные участки в геномах, которые можно использовать для дифференциации линий. Этот процесс известен как генотипирование.

ВОЗ выявила 24 филогенетически разнообразных генотипа кори. Генотипы представляют собой группы генетически связанных последовательностей с присущей им изменчивостью, и обозначения генотипа обычно недостаточны для описания сложной молекулярной эпидемиологии случаев кори. Поэтому ВОЗ рекомендует использовать точную последовательность (или «вариант») последних 450 нуклеотидов гена нуклеопротеина (N) (называемого «N-450»), по крайней мере, для молекулярной эпидемиологии, и полную последовательность гена гемагглютинина (H) (1854 нт) для получения дополнительной информации. Поскольку геном кори мутирует очень медленно, обычно случаи в одной и той же вспышке или цепи передачи несут идентичные последовательности N-450, и уже даже небольшие различия в одном нуклеотиде часто достаточны для исключения прямой передачи между двумя случаями.

Таким образом, генотипирование помогает выявить источники возникновения очагов инфекции. Если в различных регионах России обнаруживается один и тот же генотип, это может указывать на начало эпидемии кори. В то же время при более детальном рассмотрении один и тот же генотип может распадаться на несколько подвидов. Генотип D8, например, разделяется на четыре различных варианта последовательностей, что свидетельствует не о начале эпидемии, а о местных схожих очагах.

Молекулярная эпидемиология кори является бесценным инструментом для отслеживания внесения, установления связи между случаями и демонстрации отсутствия устойчивой передачи кори. Поскольку генетическое разнообразие вируса кори сокращается, для эффективного молекулярного мониторинга потребуются расширенное генотипирование и, в конечном итоге, полногеномное секвенирование. Сохранение высококачественного надзора за случаями кори, включая генотипирование (требующее сбора соответствующих образцов), крайне важно для контроля устойчивого исключения кори в России.

Список литературы:

1. Иммунологическая восприимчивость населения мегаполиса к кори на этапе ее элиминации. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. // Ноздрачева А. В., Семенов Т. А., Асатрян М. Н. и др. // 2019.
2. Анализ организации прививок детского и взрослого населения РФ против дифтерии, столбняка, кори и вирусного гепатита В. Инфекция и иммунитет. // Галина Н. П., Миндлина А. Я., Полибин Р. В. // 2019.
3. Основные этапы изучения детских инфекционных заболеваний / А.З. Лихтшангоф // 2014.
4. Эпидемический процесс кори в разные периоды ее вакцинопрофилактики. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. // Цвиркун О. В., Тихонова Н. Т., Ющенко Г. В., Герасимова А. Г. // 2015.



5. Закономерности эпидемического распространения SARS-CoV-2 в условиях мегаполиса. Вопросы вирусологии. // Акимкин В. Г., Кузин С. Н., Семенов Т. А. и др. // 2020.
6. Состояние популяционного иммунитета к кори в России: систематический обзор и метаанализ эпидемиологических исследований. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. // Ноздрачева А. В., Семенов Т. А. // 2020.

