

ПРЯМЫЕ И ОПОСРЕДОВАННЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИН В УСЛОВИЯХ МАССОВОЙ ВАКЦИНАЦИИ

Бандацкая М.И., Вальчук И.Н.

*Белорусский государственный медицинский университет,
Минск, Беларусь*

В публикации представлены прямые эпидемиологические эффекты применения вакцин против ряда инфекционных болезней, входящих Национальный календарь профилактических прививок. Показаны опосредованные эффекты предсезонной вакцинации против гриппа на примере эпидемического процесса бактериальных аэрозольных инфекций. Обсуждается целесообразность унификации методологии и терминологии для комплексной оценки прямых и опосредованных эффектов вакцинопрофилактики в условиях массовой вакцинации.

Ключевые слова: *эпидемический процесс, эпидемиологическая эффективность иммунопрофилактики, прямые и опосредованные эффекты, «воздействие» вакцин, элиминация инфекций.*

DIRECT AND INDIRECT EFFECTS OF THE USE OF VACCINES IN THE CONTEXT OF MASS VACCINATION

Bandatskaya M.I., Valchuk I.N.

*Belarusian State Medical University,
Minsk, Belarus*

The publication presents the direct epidemiological effects of the use of vaccines against a number of infectious diseases included in the National Schedule of preventive vaccinations. The indirect effects of pre-seasonal influenza vaccination are shown using the example of the epidemic process of bacterial aerosol infections. The expediency of unifying methodology and terminology for a comprehensive assessment of the direct and indirect effects of vaccination in the context of mass vaccination is discussed.

Key words: *epidemic process, epidemiological effectiveness of vaccination, direct and indirect effects, "impact" of vaccines, elimination of infections.*

Вот уже более двухсот лет иммунизация помогает человечеству делать мир безопаснее – начиная с самой первой вакцины от оспы и заканчивая новейшими мРНК-вакцинами, которые используются для предупреждения тяжелых случаев заболевания COVID-19. Вакцинопрофилактика по своей значимости в сохранении здоровья, как отдельного индивида, так и всего общества, является одним из наиболее значимых достижений в области

медицины на протяжении истории. За прошедшие десятилетия XX и XXI века проведение профилактических прививок предопределило значительный прогресс в профилактике ряда инфекционных заболеваний во всем мире: ликвидирована натуральная оспа и прекращена циркуляция двух из трех типов вируса полиомиелита, отмечается значительное снижение количества случаев кори, краснухи, дифтерии, столбняка, генерализованных форм туберкулеза и острого вирусного гепатита В у детей, а также других инфекций, предупреждаемых с помощью иммунизации. Масштабное и стремительное развитие пандемии COVID-19 продемонстрировало важность и неоспоримость вакцинации как самого эффективного способа профилактики инфекционных болезней и одного из самых значимых достижений человечества. [2]

Цель исследования: Проанализировать прямую и опосредованную эпидемиологическую эффективность вакцинопрофилактики в условиях массовой вакцинации населения.

Материалы и методы. Материалом эпидемиологического исследования послужили клинико-эпидемиологические данные о заболеваемости населения Беларуси инфекционными болезнями, управляемыми и предупреждаемыми средствами специфической профилактики; данные мониторинга иммунопрофилактики, демографические показатели. Для анализа данных применялись эпидемиологические, описательно-оценочные, аналитические, прогностические и статистические методы исследования.

Результаты. В современных условиях иммунопрофилактику следует рассматривать как высокоэффективную интервенцию в эпидемический процесс инфекционных болезней. Однако, в различных источниках научной и научно-методической литературы встречается значительное количество терминов для определения эпидемиологической эффективности вакцинопрофилактики, не все из которых позволят дать адекватную оценку эффективности в условиях массовой вакцинации населения, что обуславливает целесообразность в унификации понятий и методов для интерпретации как прямых, так и опосредованных эффектов иммунопрофилактики, выявления и оценки параметров «воздействия» вакцин и их влияния на здоровье населения.

Традиционно для количественной оценки эффективности иммунопрофилактики (полевой эффективности) в практической работе врача-эпидемиолога используют такие относительные показатели как: индекс эффективности, коэффициент эффективности, реже – абсолютное снижение риска и количество вакцинированных лиц на один предотвращенный неблагоприятный исход. Однако, в условиях массовой вакцинации и высоких охватов прививками, когда в отношении ряда инфекций уже сформирован популяционный иммунитет, количественные

критерии эффективности, основанные на сравнении заболеваемости привитых и непривитых, не отражают в полной мере влияние вакцинации на здоровье населения.

В Руководстве ВОЗ от 1 марта 2021 года «Оценка эффективности вакцин против COVID-19» [3], для всестороннего анализа эпидемиологической эффективности иммунопрофилактики используются следующие оценочные параметры: *клиническая эффективность* (сниженный риск заражения или заболевания среди инфицированных лиц в результате вакцинации в тщательно контролируемых условиях; оценка по результатам рандомизированных клинических исследований); *полевая эффективность* (сниженный риск заражения или заболевания среди инфицированных лиц связываемый с вакцинацией в реальных условиях; оценка по результатам обсервационных (нерандомизированных) исследований); *воздействие вакцины* (снижение частоты случаев заражения или заболевания в группах, некоторые члены которых получили вакцину. Воздействие вакцины зависит от охвата вакцинацией и определяется прямыми последствиями вакцинации для вакцинированных лиц, а также любыми косвенными последствиями для вакцинированных и не вакцинированных лиц в результате групповой защиты. Указанные параметры позволяют проанализировать как прямые, так и опосредованные эффекты иммунопрофилактики.

Значимыми параметрами эффективности в борьбе с инфекционными болезнями, управляемым и предупреждаемым средствами специфической профилактики, является достижение определенных этапов в борьбе с инфекцией. Эти этапы включают в себя *контроль инфекции* (снижение заболеваемости до заданного уровня при продолжении эндемичной передачи возбудителя), *элиминацию* – региональную ликвидацию (снижение заболеваемости до нулевого уровня на значительной территории, возможны случаи ввоза, но их дальнейшее распространение ограничено) и *эрадикацию* – полное искоренение (отсутствие новых случаев инфекции по всему миру).

В Беларуси достигнуты цели контроля и элиминации ряда инфекционных болезней, что подтверждается Национальной системой эпидемиологического надзора. Статус элиминации кори, краснухи и синдрома врожденной краснухи Республика Беларусь получила в 2016 году и удерживает до настоящего времени, несмотря на то, что в отдельные годы регистрировались вспышки кори, связанные с завозными случаями заболевания, как из стран СНГ, так и с территории ЕС (в 2014, 2018, 2023 гг.), возобновление эндемичной передачи кори и краснухи не происходило, что подтверждено данными молекулярно-генетических исследований. В отношении вирусного гепатита В наша страна достигла мировых целей прерывания передачи среди детей до 5 лет и в настоящее время Беларусь является одной из стран с самыми низкими показателями носительства ВГВ среди детей от 0 до 5 лет. В апреле 2023 года Министерству здравоохранения

Республики Беларусь вручен сертификат ВОЗ «Достижение целей контроля гепатита В при помощи иммунизации в Европейском регионе ВОЗ». [1, 4]

Эпидемиологическая эффективность иммунопрофилактики включает не только прямые, но и опосредованные эффекты применения вакцин в условиях достижения контроля над инфекцией. При этом критериями оценки эффекта массовой иммунизации служат не только показатели заболеваемости, но и смертности, изменения в характере очаговости, сезонности и цикличности эпидемического процесса, в возрастной структуре пациентов, а также особенности клинического течения соответствующего инфекционного заболевания. Комплекс указанных факторов наглядно демонстрируют влияние вакцинации на здоровье населения.

Подобные эффекты четко прослеживаются при анализе проявлений эпидемического процесса дифтерии, коклюша, кори, краснухи, эпидемического паротита, вирусного гепатита В на популяционном уровне, а также при вирусном гепатите А в г. Минске (рис. 1).

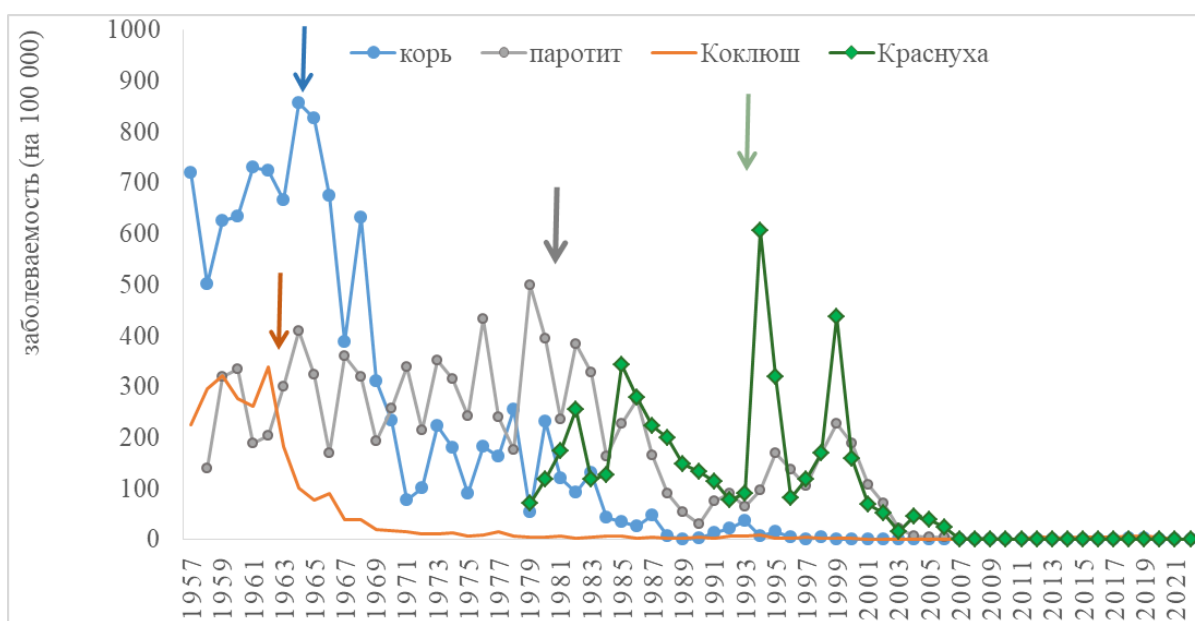


Рисунок 1. Многолетняя динамика заболеваемости вакциноуправляемыми инфекциями в Беларуси за период 1957-2022 гг.

На рисунке 1 стрелками отмечены годы введения плановой иммунизации против указанных инфекций в Национальный календарь профилактических прививок. Четко видно, что при установлении контроля над инфекцией в республике на фоне высоких охватов вакцинацией, количество заболеваний резко снижается до спорадического уровня, а при достижении уровня элиминации, заболевания перестают регистрироваться не только среди привитых, но и среди непривитых, по причине сформированного коллективного иммунитета. В подобной ситуации привычные количественные методы оценки эффективности иммунопрофилактики уже не

работают. Необходимо использовать иные подходы для выявления прямых и опосредованных эффектов массовой иммунизации населения. Поэтому в современных условиях следует оценивать не только *клиническую* и *полевую* эффективность, но и эффекты *воздействия* вакцины.

Опосредованные эффекты применения вакцин можно проанализировать на примере предсезонной вакцинации против гриппа в регионах Беларуси, путем оценки ее влияния на характер эпидемического процесса ряда бактериальных аэрозольных инфекций (в том числе менингококковой инфекции и скарлатины), известными триггерами для которых являются респираторные сезонные вирусы.

В результате достижения целевых показателей охвата прививками против гриппа населения различных регионов страны 40% и более происходит снижение показателей многолетней и годовой динамики заболеваемости, изменение характера периодичности, уменьшение удельного веса сезонной надбавки, изменяются клинико-эпидемиологические составляющие эпидемического процесса (снижается тяжесть, количество осложнений и неблагоприятных исходов), уменьшается экономический ущерб от этих болезней. Анализ воздействия вакцинации против гриппа на эпидемический процесс менингококковой инфекции и скарлатины показал прямую сильную корреляционную зависимость между уровнями заболеваемости этими инфекциями на различных территориях и охватами вакцинацией против гриппа, с коэффициентами линейной корреляции 0,84 и 0,81 соответственно (рис. 2).

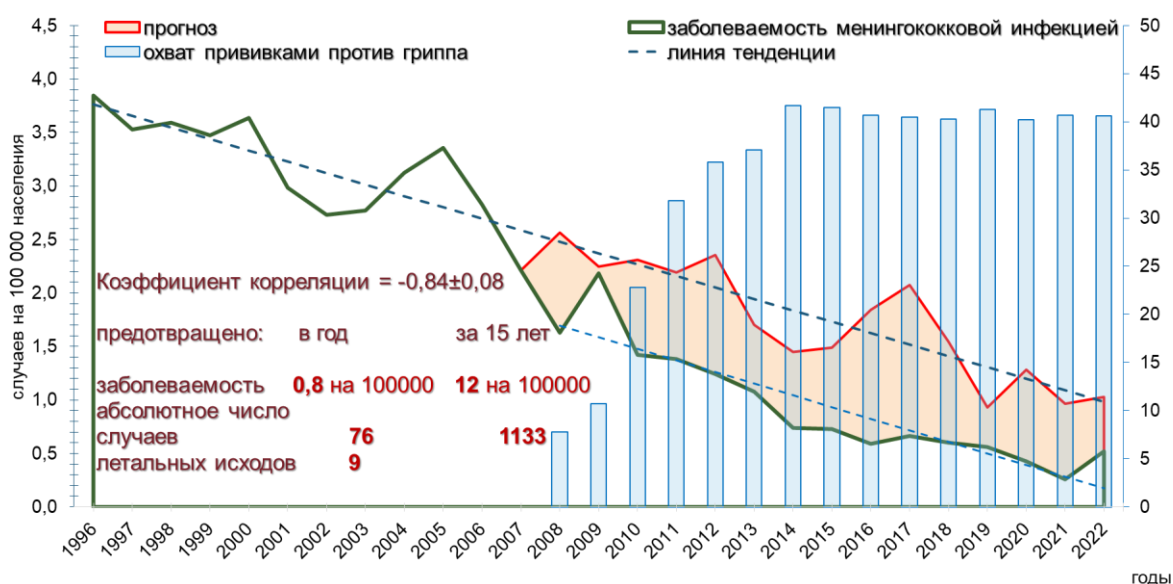


Рисунок 2. Многолетняя динамика заболеваемости менингококковой инфекцией в Беларуси в 1996-2022 гг.

Заключение. В настоящее время возникла потребность в создании методологии и терминологии для оценки прямых и косвенных эффектов

вакцинопрофилактики в реальных условиях, которые могут быть применимы в практической работе врачей-эпидемиологов. Важно разработать и стандартизировать методы оценки «воздействия» вакцин в условиях массовой вакцинации, учитывая такие аспекты, как периодичность и сезонность эпидемического процесса. При оценке эпидемиологической эффективности иммунизации необходимо принимать во внимание, как прямые, так и опосредованные эффекты.

Список литературы

1. Верификация элиминации кори и краснухи – Европейском регионе ВОЗ: Болезни, предупреждаемые с помощью вакцин, и иммунизация. Отдел инфекционных заболеваний, окружающей среды и здоровья (CDE) данные по состоянию на 03 июля 2023 г. – ВОЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cdn.who.int/media/docs/librariesprovider2/euro-health-topics/vaccines-and-immunization/eur_mr_elimination_verification_ru_2022-1.pdf?sfvrsn=33d4daba_2&download=true. – Дата обращения: 10.03.2024.
2. Европейская неделя иммунизации 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/europe/ru/news-room/events/item/2023/04/23/default-calendar/european-immunization-week-2023#:~:text=23%20%E2%80%93%20%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8F%202023%20%D0%B3>. – Дата обращения: 10.03.2024.
3. Оценка эффективности вакцины против COVID-19: временное [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.who.int/ru/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-vaccine_effectiveness-measurement-2021.1. – Дата обращения: 11.03.2024.
4. Увеличение числа стран, достигших целевых показателей по борьбе с гепатитом В, приближает Европейский регион ВОЗ к элиминации вирусного гепатита как угрозы общественному здоровью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/europe/ru/news/item/24-04-2023-more-countries-reaching-hepatitis-b-control-targets-brings-the-who-european-region-closer-to-eliminating-viral-hepatitis-as-a-public-health-threat> – Дата обращения: 10.03.2024.