

**ОЦЕНКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РОССИЙСКИХ ГРИППОЗНЫХ ВАКЦИН В ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ
СЕЗОНЫ 2018-2021 ГОДОВ**

Ерофеева М. К.¹,
Бузицкая Ж. В.¹,
Шахланская Е. В.¹,
Писарева М. М.¹,
Стукова М. А.¹,
Лиюзов Д. А.^{1,2}

¹ ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия.

² Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова.

**EVALUATION OF THE PREVENTIVE EFFECTIVENESS OF RUSSIAN
INFLUENZA VACCINES IN THE EPIDEMIC SEASONS OF 2018-2021**

Erofeeva M. K.^a,
Buzitskaya Z. V.^a,
Shakhlanskaya E. V.^a,
Pisareva M. M.^a,
Stukova M. A.^a,
Lioznov D. A.^{a, b}

^a Smorodintsev Research Institute of Influenza, Saint-Petersburg, Russian Federation.

^b Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation.

Резюме

Оценка эффективности гриппозных вакцин в каждый эпидемический по гриппу сезон позволяет разрабатывать меры, направленные на снижение заболеваемости, госпитализации и смертности от гриппа. Эпидемиологическую эффективность нескольких отечественных вакцин против гриппа оценивали в Санкт-Петербурге в эпидемические сезоны 2018-2021 годов. Под наблюдением находились 6 912 участников мужского и женского пола в возрасте 18-23 лет в период с 2018 по 2021 год. Для иммунизации использовали гриппозные вакцины Совигрипп®, Гриппол® Плюс, Ультрикс® и Ультрикс Квадри®. В 2018-2019 годах, когда вакцинные штаммы полностью соответствовали циркулирующим вирусам гриппа, профилактическая вакцинация привела к снижению случаев заболевания гриппом в 2,7-7,1 раза. Защитная эффективность вакцин против гриппа и острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) составила 52,4 %, а эффективность против гриппа после лабораторного подтверждения методом ПЦР достигла 73,0 %. В эпидемический сезон 2019-2020 годов, когда циркулирующие вирусы и вакцинные штаммы не полностью совпадали, заболеваемость гриппом и ОРЗ благодаря вакцинации снизилась в два раза; общая эффективность вакцины против гриппа и ОРВИ составила 50,0 %. Наиболее эффективными оказались вакцины Гриппол® Плюс, Ультрикс® и Ультрикс Квадри®, продемонстрировавшие общую эффективность 70,6-75,0 % и эффективность 65,5-83,5 % против гриппа типа А и В. В эпидемический сезон 2020-2021 гг. не удалось получить данные о профилактической эффективности гриппозных вакцин в связи с пандемией COVID-19, которая повлияла на сезонную структуру ОРВИ и привела к значительным изменениям в частоте заболеваний, вызванных такими вирусами, как вирус гриппа, респираторно-синцитиальный вирус и риновирус. В наших наблюдениях отсутствовало выделение вирусов гриппа у участников исследования. Полученные результаты согласуются с оценками экспертов ВОЗ, согласно которым современные гриппозные вакцины снижают заболеваемость гриппом среди взрослых на 70-90 %, если вакцинные штаммы совпадают с циркулирующими штаммами вируса.

Ключевые слова: грипп, ОРВИ, вакцина, профилактика, эффективность, диагностика, ПЦР.

Abstract

Monitoring the effectiveness of influenza vaccines annually enables the development of measures aimed at decreasing influenza incidence, hospitalization, and mortality rates. The epidemiological effectiveness of several Russian domestic influenza vaccines was evaluated in St. Petersburg in the 2018-2021 epidemic seasons. 6912 male and female participants aged 18-23 were monitored from 2018 to 2021. Sovigripp, Grippol Plus, Ultrix, and Ultrix Quadri inactivated influenza vaccines were used for immunization. In 2018-2019, when the vaccine strains fully matched the circulating influenza viruses, prophylactic vaccination resulted in a 2.7 to 7.1-fold reduction in influenza cases. The protective effectiveness of the vaccines against influenza and acute respiratory infections (ARIs) totaled 52.4%, reaching 73.0% effectiveness against influenza after laboratory confirmation. In the epidemic season 2019-2020, when the circulating viruses and vaccine strains did not fully match, the incidence of influenza and ARIs reduced twice due to vaccination; the total vaccine effectiveness against influenza and ARIs amounted to 50.0%. The Grippol Plus, Ultrix, and Ultrix Quadri vaccines proved to be the most effective, demonstrating a total effectiveness of 70.6%-75.0% and a 65.5%-83.5% effectiveness against influenza A and B. In the 2020-2021 epidemic season, no data on the preventive effectiveness of the influenza vaccines could be obtained due to the outbreak of COVID-19 and the absence of detectable influenza virus shedding in the study participants. The results obtained are consistent with WHO experts' estimates which indicate that modern influenza vaccines reduce the incidence of influenza in adults by 70-90% if the vaccine strains match the circulating virus strains.

Keywords: influenza, acute respiratory viral infections, vaccine, prevention, effectiveness, diagnosis, PCR.

1 Введение

Профилактика гриппа имеет огромное значение для общества. Общеизвестно, что профилактическая вакцинация является наиболее эффективным способом борьбы с инфекционными заболеваниями, особенно передающимися воздушно-капельным путем. Ключевым критерием качества вакцины против гриппа является ее профилактическая эффективность, которая зависит от соответствия антигенных свойств вакцины и эпидемических штаммов, типа вакцины, антигенной нагрузки, биоактивности, способа введения и схемы вакцинации [17]. Многие исследователи сходятся во мнении, что вакцинацию необходимо проводить, даже если вакцинные и циркулирующие штаммы гриппа не полностью антигенно идентичны, хотя при этом эффективность вакцины может быть различной [8, 9,13,15]. Вместе с тем, для оценки эффективности гриппозных вакцин немаловажное значение имеет и тот факт, как протекает эпидемический процесс в конкретный осенне-зимний сезон – в виде моноинфекции или в сочетанном виде, какова активность циркуляции гриппозных вирусов.

Развитие эпидемии также зависит от количества вакцинированных против вируса людей в городе, поселке или целой стране. В последнее время отмечен неуклонный рост количества людей, вакцинируемых против гриппа в Российской Федерации. Так, в 2017 году было привито 46,6% от общей численности населения (более 67,4 миллионов человек), в 2018 году - 49%, в 2019 году - 50,5%, наивысший показатель достигнут в 2020 году - 59%.

Широкое распространение нового варианта коронавируса SARS-COV-2 в начале 2020 г. повлияло на сезонную структуру гриппа и других ОРВИ в 2020-2021 гг. во всем мире. Так, были выявлены значительные изменения в частоте заболеваний наиболее ожидаемыми и распространенными острыми респираторными инфекциями, вызванными такими вирусами, как вирус гриппа, респираторно-синцитиальный вирус и риновирус. Было зарегистрировано существенное снижение доли случаев гриппа и увеличение доли заражения риновирусом [3].

Ежегодный мониторинг эффективности противогриппозных вакцин позволяет разработать меры, направленные на снижение заболеваемости гриппом, госпитализации и смертности от него за счет более рационального подхода к вакцинации различных возрастных групп. Кроме того, это позволяет получить данные, необходимые для пропаганды ежегодной вакцинации различных групп населения. В настоящее время в России зарегистрированы и производятся трехвалентные и четырехвалентные гриппозные вакцины. Это позволяет проводить вакцинацию всех социальных групп, включая группы риска, и ежегодно увеличивать число привитых. Поэтому необходимо постоянно отслеживать и анализировать изменения эффективности противогриппозных вакцин в каждом сезоне.

Целью исследования являлась оценка профилактической эффективности российских гриппозных инактивированных вакцин в течение трех последовательных эпидемических сезонов.

Исследование проводили в рамках государственного проекта "Оценка уровня коллективного иммунитета и эпидемиологической эффективности вакцин против гриппа в Российской Федерации». Проведение работы было ежегодно одобрено Локальным этическим комитетом НИИ гриппа им. А.В. Смородинцева.

В Санкт-Петербурге в период с 2018 по 2021 гг. под нашим наблюдением находились 6 912 молодых людей от 18 лет до 23 лет, обучавшихся в высшем учебном заведении и находившихся в тесном контакте при ежедневных учебных занятиях и проживании в общежитии. Ежегодно участники исследования в период с октября по ноябрь 2018 г., 2019 г. и 2020 г. получали одну из отечественных инактивированных гриппозных вакцин, всего было привито 4829 человек, контрольная группа не получивших вакцину составила 2083 человека.

Для иммунизации использовали два типа вакцин - субъединичные и расщепленные. К первой группе относятся: вакцина Гриппол® Плюс, содержащая 5 мкг гемагглютинаина каждого из штаммов вирусов гриппа подтипов А (H1N1 и H3N2) и В и 500 мкг адъюванта "Полиоксидоний" производства НПО "Петровакс Фарм", и вакцина Совигрипп®, содержащая 5 мкг гемагглютинаина вируса гриппа подтипа А, 11 мкг вируса гриппа типа В и 500 мкг адъюванта "Совидон" производства НПО "Микроген". В качестве расщепленных вирусных вакцин использовали трехвалентную вакцину Ультрикс® и четырехвалентную Ультрикс Квадри®, содержащие по 15 мкг гемагглютинаина вирусов гриппа подтипов А (H1N1 и H3N2) и В, производства ООО "ФОРТ". Штаммовый состав вакцин соответствовал рекомендациям ВОЗ для каждого эпидемического по гриппу сезона.

Вакцинацию проводили сотрудники прививочной бригады ВУЗа совместно с сотрудниками НИИ гриппа. Вакцины вводились стандартным способом, внутримышечно, в соответствии с инструкцией по применению. Прививали только тех участников исследования, у которых в день вакцинации не было признаков заболевания и противопоказаний к вакцинации.

Эффективность профилактической вакцинации оценивалась путем расчета индекса и коэффициента эффективности на основе сравнения интенсивности заболевания в группах вакцинированных и невакцинированных. Использовали следующие формулы:

ИЭ – индекс эффективности: $ИЭ = R_k / P_o$,

где: R_k – показатель заболеваемости в контрольной группе,

P_o – показатель заболеваемости в опытной группе

КЭ - показатель защищенности: $КЭ = (ИЭ - 1) / ИЭ \times 100$

Для подтверждения клинического диагноза было проведено селективное RT-PCR исследование носоглоточных мазков, взятых у заболевших участников в начале заболевания. Мазки помещали в пробирку с универсальной транспортной средой (Сорап, Италия) и доставляли в лабораторию ПЦР-диагностику проводили в лаборатории молекулярной вирусологии НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева МЗ РФ.

Результаты исследования анализировали с помощью программы STATISTICA 6.0 (StatSoft Inc., США). Количественные переменные представлены как среднее арифметическое $\pm$ стандартное отклонение. Сравнение количественных переменных проводилось с помощью t-теста Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

В сезоне 2018-2019 гг. в России была зарегистрирована эпидемия гриппа, которая началась в начале января и продолжалась до конца марта 2019 г. и характеризовалась средней интенсивностью. Эпидемия продолжалась в течение 10-11 недель, доминирующими этиологическими агентами были вирусы гриппа A(H1N1) pdm09 и A(H3N2). В Санкт-Петербурге этиологию заболевания изучали в Федеральном центре гриппа и ОРВИ, подразделении НИИ гриппа имени А.А. Смородинцева Минздрава России. При анализе образцов от пациентов с ОРВИ вирус A(H1N1) был выделен в качестве этиологического агента в 33,2% случаев, а вирус A(H3N2) - в 28,8% случаев, что свидетельствует о смешанном характере эпидемии и примерно одинаковой частоте циркуляции возбудителей гриппа типа А. Все выявленные вирусы гриппа A(H1N1) pdm09 были тесно связаны с современным вакцинным штаммом А/Мичиган/45/2015, вирусы A(H3N2) - с современным вакцинным штаммом А/Сингапур/INFIMH-16-0019/2016. Вирусы гриппа типа В практически не циркулировали, в отличие от последнего эпидемического сезона 2017-2018 годов, когда преобладали вирусы гриппа типа В (51,1%).

Молодые люди в возрасте от 18 до 23 лет были привиты одной из гриппозных вакцин: Совигрипп®, Гриппол® Плюс или Ультрикс®. Охват вакцинацией составил 73,5% участников в исследуемом сообществе. Студенты находились в тесном контакте, что повышало вероятность перекрестного инфицирования вирусами гриппа и ОРВИ. В течение 5 дней после иммунизации у вакцинированных наблюдались местные и общие реакции легкой степени тяжести, частота возникновения которых статистически не различалась между тремя исследуемыми группами участников. В большинстве случаев наблюдались боль, гиперемия и отек в месте инъекции. Было отмечено несколько случаев тошноты и головной боли после вакцинации. Все нежелательные явления были преходящими, длились не более 2-3 дней, исчезали без применения лекарств и не влияли на повседневную жизнь участников, что подтверждает безопасность использованных гриппозных вакцин [1].

Анализ заболеваемости среди групп вакцинированных и невакцинированных лиц показал, что общий индекс эффективности (ИЭ) для трех вакцин составил 2,1. Показатель защищенности (КЭ) от гриппа и ОРВИ (суммарно) для вакцины Совигрипп® составил 37,5%, для вакцины Гриппол® Плюс - 58,3%, для вакцины Ультрикс® - 73,7%, а суммарно для трех вакцин - 52,4%. После лабораторного подтверждения гриппа А методом ПЦР показатели и коэффициенты противоэпидемической эффективности вакцин увеличились и составили для вакцины Совигрипп® 2,7 и 63,0%, для вакцины Гриппол® плюс - 4,0 и 75,0%, для вакцины Ультрикс® - 7,1 и 85,9%.

Таким образом, в период эпидемического подъема в сезон 2018-2019 гг., вызванного вирусами A(H1N1) pdm09 и A(H3N2), при полном совпадении вакцинных и циркулирующих штаммов и в условиях охвата вакцинацией 50,8% населения Санкт-Петербурга в нашем наблюдении продемонстрирована высокая профилактическая эффективность и высокий профиль безопасности отечественных гриппозных вакцин [1].

В следующем эпидемическом сезоне 2019-2020 гг. при высоком охвате прививками против гриппа населения Санкт-Петербурга (55,1%) отмечался незначительный подъем заболеваемости гриппом. При анализе этиологии заболеваний было показано преобладание вирусов гриппа A(H1N1) pdm09, которые соответствовали вакцинному штамму, и вирусов типа В, которые отличались от штамма, введенного в состав вакцин, также активно циркулировали риновирусы и аденовирусы. В этих условиях уровень заболеваемости гриппом и ОРВИ в группе вакцинированных снизился на 50 %. Наиболее выраженный профилактический эффект показали вакцины Гриппол® Плюс, Ультрикс® и Ультрикс Квадри®, общая эффективность которых составила от 70,6 до 75,0%, а эффективность с учетом лабораторной коррекции против вирусов гриппа А и В – от 65,5 до 83,5% [2].

Эпидемиологическая ситуация в сезон 2020-2021 гг. отличалась от предыдущих лет эпидемическим распространением коронавирусной инфекции COVID-19, максимальным за последние годы охватом вакцинацией против гриппа населения Санкт-Петербурга - 61,7 %, полным отсутствием выделения вирусов гриппа, преобладанием риновирусов, особенно у детей, метапневмовирусов и сезонных коронавирусов. Можно предположить, что определенную роль в изменении структуры ОРВИ могли сыграть и предпринятые санитарно-гигиенические меры по предотвращению распространения и инфицирования SARS-CoV-2 (социальное дистанцирование, использование одноразовых медицинских масок, дезинфекция общественных помещений, усиление мер личной гигиены) [6, 11,14]. В этот период исследования среди учащихся от 18 до 23 лет не было зарегистрировано ни одного случая заболевания, вызванного вирусом гриппа. Данные результаты наблюдали как в группе вакцинированных лиц, так и в группе невакцинированных. В связи с этим оценить эффективность вакцин в предупреждении случаев заболевания гриппом в период эпидемического сезона 2020-2021 гг. не представлялось возможным.

Вакцинация представляет собой эффективный способ сдерживания эпидемий гриппа. С момента появления в 40-х годах прошлого века, вакцины против сезонного гриппа спасли бесчисленное количество жизней и ограничили распространение пандемий. Современные лицензированные вакцины против гриппа содержат либо инактивированные (ИГВ), либо живые аттенуированные вирусы гриппа (ЖГВ). Большинство инактивированных вакцин состоят из расщепленных вирусов (сплит-вакцины) или отдельных антигенов гриппа (субъединичные вакцины). Для обеспечения формирования

более выраженного и длительного специфического иммунитета в состав вакцин включают адьюванты [16]. Данное исследование посвящено оценке эффективности ИГВ, некоторые из них содержат адьювант, все ИГВ вводятся путем инъекции через кожу. Мы оценили влияние вакцинации от гриппа в течение трех последовательных сезонов на снижение числа заболеваний ОРВИ у взрослых молодых людей, используя данные ПЦР по расшифровке этиологии заболевания. Полученные данные свидетельствуют о том, что среди молодых людей организованного коллектива вакцинация любой из имеющихся российских вакцин обеспечивает снижение заболеваемости гриппом на 70-86 % при условии совпадения вакцинных и циркулирующих штаммов в высокий эпидемический сезон по гриппу.

Защитная эффективность имеющихся в настоящее время гриппозных вакцин зависит от антигенного соответствия между циркулирующими вирусами и вакцинными штаммами. Штаммовый состав гриппозных вакцин обновляют ежегодно, так как вирусы гриппа продолжают эволюционировать и ускользают от естественного иммунитета. Иммунный статус индивида также оказывает влияние на эффективность вакцинации, например, молодые и пожилые люди имеют разную восприимчивость к вирусу и последующим осложнениям гриппозной инфекции [5,12,14]. Растущий объем данных, полученный в подобных исследованиях, позволяет сделать выводы, что переменные характеристики индивидуума, такие как возраст, пол, беременность и иммунологический анамнез, играют важную роль в изменении эффективности вакцин против гриппа. Таким образом, лучшее понимание характеристик вакцинируемых, которые влияют на иммунитет, индуцированный противогриппозной вакциной, может помочь повысить эффективность существующих сезонных и будущих универсальных противогриппозных вакцин за счет оптимизации применения различных типов вакцины у разных групп населения, дозировки и использования адьюванта [7]. Отчеты об исследованиях эффективности вакцинации гриппозными вакцинами должны включать эту дополнительную информацию, чтобы специалисты могли оценить возможность обобщения результатов исследования за пределами конкретного сезона и изучаемой местности. ВОЗ призывает исследователей делиться своими необработанными анонимными данными изучения эффективности вакцинации на индивидуальном уровне [4]. Это в значительной степени поможет объединению результатов.

Ожидается, что полученный нами в течении трех эпидемических сезонов опыт оценки эффективности вакцин расширит наши знания о воздействии вакцинальных кампаний против гриппа на заболеваемость населения и облегчит понимание различий в эффективности противогриппозных вакцин от сезона к сезону у различных групп населения, в частности, более широкомасштабные исследования с полными наборами данных, такими как те, которые были собраны в рамках инициативы I-MOVE в Европе [10] смогут

помочь в выборе тактик вакцинации, подходящих для разных категорий вакцинируемых.

Россия обеспечена достаточным набором современных гриппозных вакцин с высоким профилем безопасности и профилактической эффективности. Наше исследование показало, что при совпадении вакцинных штаммов с циркулирующими штаммами современные гриппозные вакцины снижают заболеваемость гриппом среди взрослых на 70-90%. Полученные данные согласуются с оценками Всемирной организации здравоохранения.

Исследование проводили в соответствии с руководящими принципами Хельсинкской декларации, получены одобрения локального Комитета по этике Научно-исследовательского института гриппа им. Смородинцева (протокол № 131 от 10.10.2018; № 145 от 04.10.2019; № 157 от 28.09.2020).

Заявление об информированном согласии: Информированное согласие было получено от всех испытуемых, участвовавших в исследовании.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki, and approved by the Ethics Committee of Smorodintsev Research Influenza Institute (protocol № 131 from 10.10.2018; № 145 from 04.10.2019; № 157 from 28.09.2020).

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ_МЕТАДАННЫЕ

Блок 1. Информация об авторе ответственном за переписку

Мариана Константиновна Ерофеева – д.м.н., руководитель лаборатории испытаний новых средств защиты от вирусных инфекций, ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, Санкт-Петербург 197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова 15/17;

телефон: 8(812)499-15-37;

ORCID: 0000-0003-1860-3857;

e-mail: mariana.erofeeva@influenza.spb.ru

Mariana K. Erofeeva – Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Trials of Novel Remedies for Antiviral Protection, Smorodintsev Research Institute of Influenza, prof. Popov street, 15/17, Saint-Petersburg, Russia, 197376;

telephone: 8(812)499-15-37;

ORCID: 0000-0003-1860-3857;

e-mail: mariana.erofeeva@influenza.spb.ru

Блок 2. Информация об авторах

Жанна Валерьевна Бузицкая – к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории векторных вакцин НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева, Санкт-Петербург 197376, ул. Проф. Попова, 15/17;

адрес: 8(812)499-15-21;

ORCID: 0000-0002-8394-102X;

e-mail: janna.buzitskaya@influenza.spb.ru

Zhanna V. Buzitskaya – Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher of the Laboratory of Vectors Vaccines, Smorodintsev Research Institute of Influenza, prof. Popov street, 15/17, Saint-Petersburg, Russia, 197376;

address: 8(812)499-15-21;

ORCID: 0000-0002-8394-102X;

e-mail: janna.buzitskaya@influenza.spb.ru

Елизавета Вячеславовна Шахланская – научный сотрудник, лаборатория испытаний новых средств защиты от вирусных инфекций, ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, Санкт-Петербург 197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова 15/17;

телефон: 8(812)499-15-36;

ORCID: 0000-0003-4257-7345;

e-mail: liza.shakhlanskaya@influenza.spb.ru

Elizaveta V. Shakhlanskaya – Researcher at the Laboratory of Trials of Novel Remedies for Antiviral Protection, Smorodintsev Research Institute of Influenza, prof. Popov street, 15/17, Saint-Petersburg, Russia, 197376;

telephone: 8(812)499-15-36;

ORCID: 0000-0003-4257-7345;

e-mail: liza.shakhlanskaya@influenza.spb.ru

Мария Михайловна Писарева – к.б.н., ведущий научный сотрудник, лаборатория молекулярной биологии ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, Санкт-Петербург 197376, ул. Проф. Попова 15/17;

адрес: 8(812)499-15-20;

ORCID: [0000-0002-1499-9957](https://orcid.org/0000-0002-1499-9957);

e-mail: maria.pisareva@influenza.spb.ru

Maria M. Pisareva – Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher, Laboratory of Molecular Biology, Smorodintsev Research Institute of Influenza, prof. Popov street, 15/17, Saint-Petersburg, Russia, 197376;

address: 8(812)499-15-20;

ORCID: [0000-0002-1499-9957](https://orcid.org/0000-0002-1499-9957);

e-mail: maria.pisareva@influenza.spb.ru

Марина Анатольевна Стукова – к.м.н., заведующая лабораторией векторных вакцин ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, Санкт-Петербург 197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова 15/17;

телефон: 8(812)499-15-21;

ORCID: 0000-0002-2127-3820;

e-mail: marina.stukova@influenza.spb.ru

Marina A. Stukova – Cand. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Vector Vaccines, Smorodintsev Research Institute of Influenza, prof. Popov street, 15/17, Saint-Petersburg, Russia, 197376;

telephone: 8(812)499-15-21;

ORCID: 0000-0002-2127-3820;

e-mail: marina.stukova@influenza.spb.ru

Дмитрий Анатольевич Лioзнов – д.м.н., директор ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России, заведующий кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова;

телефон: 8(812)499-15-38;

ORCID: 0000-0003-3643-7354;

e-mail: dmitry.lioznov@influenza.spb.ru

Dr. Sci. (Med.), Director of the Smorodintsev Research Institute of Influenza, Head of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology of the Pavlov First State Medical University of St. Petersburg – Dr. Sci. (Med.), Director of the Smorodintsev Research Institute of Influenza, Head of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology of the Pavlov First State Medical University of St. Petersburg;

telephone: 8(812)499-15-38;

ORCID: 0000-0003-3643-7354;

e-mail: dmitry.lioznov@influenza.spb.ru

Блок 3. Метаданные статьи

**ОЦЕНКА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ
ГРИППОЗНЫХ ВАКЦИН**

В ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ СЕЗОНЫ 2018-2021 ГОДОВ

**EVALUATION OF THE PREVENTIVE EFFECTIVENESS OF RUSSIAN
INFLUENZA VACCINES IN THE EPIDEMIC SEASONS OF 2018-2021**

Сокращенное название статьи для верхнего колонтитула:

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРИППОЗНЫХ ВАКЦИН.

THE EFFECTIVENESS OF INFLUENZA VACCINES

Ключевые слова: грипп, ОРВИ, вакцина, профилактика, эффективность, диагностика, ПЦР.

Keywords: influenza, acute respiratory viral infections, vaccine, prevention, effectiveness, diagnosis, PCR.

Объединенный иммунологический форум 2024.

Количество страниц текста – 6,

Количество таблиц – 0,

Количество рисунков – 0.

29.03.2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Порядков ый номер ссылки	Авторы, название публикации и источника, где она опубликована, выходные данные	ФИО, название публикации и источника на английском	Полный интернет- адрес (URL) цитируемой статьи или ее doi.
1.	Ерофеева М. К., Стукова М. А., Шахланская Е. В., Бузицкая Ж.В., Максакова В.Л., Крайнова Т.И., Чиркина Т.М., Писарева М.М., Лиознов Д.А. Оценка профилактической эффективности гриппозных вакцин в эпидемический сезон 2018–2019 гг. в Санкт- Петербурге. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020; 19 (5):76–83.	Erofeeva MK, Stukova MA, Shakhlanskaya EV, ZhV Buzitskaya, VL Maksakova, TI Krainova, TM Chirkina, MM Pisareva, DA Lioznov. Evaluation of the preventive effectiveness of influenza vaccines in St. Petersburg. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2020; 19 (5): 76–83 (In Russ.).	doi: 10.31631/2073-3046-2020-19-5-76-83
2.	Ерофеева М. К., Стукова М. А., Шахланская Е. В. Бузицкая Ж.В., Максакова В.Л., Крайнова Т.И., Писарева М.М., Попов А.Б., Позднякова М.Г., Лиознов Д.А. Оценка профилактической эффективности гриппозных вакцин. Эпидемиология и	Erofeeva MK, MA Stukova, EV Shakhlanskaya, ZhV Buzitskaya, VL Maksakova, TI Krainova, MM Pisareva, AB Popov, MG Pozdnjakova, DA Lioznov. Evaluation of the preventive effect of influenza vaccines during the epidemic season 2019-2020 in St. Petersburg. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2021;20(5): 52–60 (In Russ.).	doi:10.31631/2073-3046-2021-20-5-52-60

	Вакцинопрофилактика. 2021;20(5): 52–60.		
3.	Alberto Paniz Mondolfi. Co-infection in SARS-CoV-2 infected Patients: Where Are Influenza Virus and Rhinovirus/Enterovirus? Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, New York, USA \\\ J Med Virol. 2021 Jul; 93(7):4392-4398	-	doi: 10.1002/jmv.25953
4.	Bond HS, Sullivan SG, Cowling BJ. Regression approaches in the test-negative study design for assessment of influenza vaccine effectiveness. Epidemiology and infection. 2016; 144(8):1601-1611	-	doi: 10.1017/S095026881500309X
5.	Centers for Disease Control and Prevention. Seasonal Influenza Vaccine Effectiveness, 2004-2018 https://www.cdc.gov/flu/vaccines-work/past-seasons-estimates (CDC, 2019).	-	www.cdc.gov/flu/vaccines-work/past-seasons-estimates
6.	Chou R., Dana T., Jungbauer R. et al. Masks for Prevention of Respiratory Virus Infections, Including SARS-CoV-2, in Health Care and Community Settings: A	-	doi: 10.7326/M20-3213

	Living Rapid Review Ann Intern Med. 2020 Oct 6;173(7):542-555		
7.	Dhakai S, Klein SL. Host Factors Impact Vaccine Efficacy: Implications for Seasonal and Universal Influenza Vaccine Programs. J Virol. 2019 Oct 15;93(21):e00797-19. doi: 10.1128/JVI.00797-19. PMID: 31391269; PMCID: PMC6803252.	-	doi: 10.1128/JVI.00797-19
8.	Ghendon Y. Vaccination against influenza viruses: status. Viral vaccines. Advances in biotechnological processes. Ed. Mirrahi E., 1990, 14: 159-201	-	
9.	Flannery B, Chung JR, Belongia EA, McLean HQ, Gaglani M, Murthy K, Zimmerman RK, Nowalk MP, Jackson ML, Jackson LA, Monto AS, Martin ET, Foust A, Sessions W, Berman L, Barnes JR, Spencer S, Fry AM. Interim Estimates of 2017-18 Seasonal Influenza Vaccine Effectiveness - United States, February 2018. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2018 Feb 16; 67(6):180-185.	-	doi: 10.15585/mmwr.mm6706a2

10.	I-MOVE Project. I-MOVE Europe. Accessed July 31, 2021. https://www.imoveflu.org/	-	https://www.imoveflu.org/
11.	Koo J. Lee, Bullen C, Amor Y, Bush S. R. Institutional and behaviour-change interventions to support COVID-19 public health measures: a review by the Lancet Commission Task Force on public health measures to suppress the pandemic Int Health . 2021 Sep 3;13(5):399-409.	-	doi: 10.1093/inthealth/ihab022
12.	Lewnard, J.A.; Cobey, S. Immune History and Influenza Vaccine Effectiveness. Vaccines 2018, 6, 28. https://doi.org/10.3390/vaccines6020028/	-	doi.org/10.3390/vaccines6020028/
13.	Nichol K. Efficacy / clinical effectiveness of inactivated influenza virus vaccines in adults. Textbook of Influenza Eds Nicholson K., Webster R., Hay A. Blackwell Sci., 1998: 358-372	-	
14.	Osterholm MT, Kelley NS, Sommer A, Belongia EA. Efficacy and effectiveness of influenza vaccines: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis. 2012 Jan;12(1):36-44. doi: 10.1016/S1473-3099(11)70295-X. Epub 2011 Oct 25.	-	doi: 10.1016/S1473-3099(11)70295-X

	Erratum in: Lancet Infect Dis. 2012 Sep; 12(9):655. PMID: 22032844.		
15.	Rolfes MA, Flannery B, Chung J, O'Halloran A, Garg S, Belongia EA, Gaglani M, Zimmerman R, Jackson ML, Monto AS, Alden NB, Anderson E, Bennett NM, Billing L1, Eckel S, Kirley PD, Lynfield R, Monroe ML, Spencer M, Spina N, Talbot HK, Thomas A, Torres S, Yousey-Hindes K, Singleton J, Patel M, Reed C, Fry AM. Effects of influenza vaccination in the United States during the 2017-2018 influenza season. Clin Infect Dis 2019. Epub February 2, 2019 U.S. Flu VE Network, the Influenza Hospitalization Surveillance Network (FluSurv-NET), and the Assessment Branch, Immunization Services Division, Centers for Disease Control and Prevention.	-	doi: 10.1093/cid/ciz075
16.	Soema PC, Kompier R, Amorij JP, Kersten GF. Current and next generation influenza vaccines: Formulation and production strategies. Eur J Pharm Biopharm. 2015 Aug; 94:251-63. doi:	-	doi: 10.1016/j.ejpb.2015.05.023. Epub 2015 Jun 3. PMID: 26047796.

	10.1016/j.ejpb.2015.05.023. Epub 2015 Jun 3. PMID: 26047796.		
17.	Wei CJ, Crank MC, Shiver J, Graham BS, Mascola JR, Nabel GJ. Next-generation influenza vaccines: opportunities and challenges. Nat Rev Drug Discov. 2020 Apr; 19(4):239-252. doi: 10.1038/s41573-019-0056-x. Epub 2020 Feb 14. Erratum in: Nat Rev Drug Discov. 2020 Jun; 19(6):427.	-	doi: 10.1038/s41573-019-0056-x. Epub 2020 Feb 14. Erratum in: Nat Rev Drug Discov. 2020 Jun; 19(6):427.