Д.В. Сутовская, А.В. Бурлуцкая, Л.В. Дубова, Д.Р. Крылова, О.Г. Коробкина

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

Иммунологическая защищенность от вакциноуправляемых инфекций (гепатит В, корь, краснуха, эпидемический паротит, дифтерия, столбняк) российских и иностранных студентов: одномоментное исследование

Контактная информация:

Сутовская Диана Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии № 2 ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России

Адрес: 350063, Краснодар, ул. им. М. Седина, д. 4, e-mail: yablochkinad@mail.ru

Статья поступила: 19.11.19 г., принята к печати: 27.12.2019 г.

366

Обоснование. Рост заболеваемости вакциноуправляемыми инфекциями обусловлен низким уровнем иммунологической защищенности населения, что на фоне активных миграционных процессов может определять высокие риски возникновения вспышек инфекционных заболеваний и развития эпидемий. **Цель исследования** — изучить напряженность поствакцинального иммунитета к гепатиту В, кори, краснухе, эпидемическому паротиту, дифтерии, столбняку среди российских и иностранных студентов, обучающихся в российском вузе. **Методы.** В исследование включали студентов, получивших в детстве полный курс вакцинации и ревакцинации к гепатиту В, столбняку, дифтерии, кори, краснухе и эпидемическому паротиту в соответствии с национальным календарем РФ и аналогичными российскими программами иммунизации Израиля и Таджикистана, не болевших (согласно медицинской документации) этими инфекциями в прошлом. Оценка состояния иммунитета проводилась путем определения антител методами иммуноферментного анализа (вирус гепатита В и краснухи), реакции пассивной гемагглютинации (столбнячный и дифтерийный анатоксины) и реакции торможения гемагглютинации (вирус эпидемического паротита и кори). Минимальный защитный уровень антител устанавливали при их концентрации к HBsAg > 0,01 МЕ/мл, вирусу краснухи > 10 МЕ/мл, титре к столбнячному анатоксину 1:20; дифтерийному анатоксину 1:40, вирусу эпидемического паротита 1:10, кори 1:4. **Результаты.** Обследовано 40 российских и 63 иностранных студента. Минимальный защитный уровень антител и выше к столбнячному и дифтерийному анатоксинам установлен у всех студентов, к гепатиту В — только у российских студентов. Минимальный защитный уровень антител к кори среди российских студентов отсутствовал в 5 (13%), к эпидемическому паротиту — в 4 (10%), к краснухе — в 2 (5%) случаях. Среди студентов-иностранцев недостаточный уровень антител к гепатиту В зафиксирован в 18 (29%), к кори — в 19 (30%), к эпидемическому паротиту — в 15 (24%), к краснухе — в 4 (6%) случаях. **Заключение.** Установлена недостаточная защищенность российских и иностранных студентов к кори, краснухе и эпидемическому паротиту, только иностранных студентов — к гепатиту В.

Ключевые слова: поствакцинальный иммунитет, минимальный защитный уровень антител, студенты, гепатит В, столбняк, дифтерия, корь, краснуха, эпидемический паротит.

(Для цитирования: Сутовская Д.В., Бурлуцкая А.В., Дубова Л.В., Крылова Д.Р., Коробкина О.Г. Иммунологическая защищенность от вакциноуправляемых инфекций (гепатит В, корь, краснуха, эпидемический паротит, дифтерия, столбняк) российских и иностранных студентов: одномоментное исследование. *Педиатрическая фармакология*. 2019; 16 (6): 366–371. doi: 10.15690/pf.v16i6.2074)

ОБОСНОВАНИЕ

В Российской Федерации (РФ) доля случаев смерти в результате инфекционных и паразитарных заболеваний, по данным Федеральной службы государственной статистики за 2017 г., составляла менее 2% (~32 тыс. от более чем 1,8 млн случаев смерти) [1]. Однако, в последние годы в РФ отмечается рост заболеваемости вакциноуправляемыми инфекциями. В частности, наблюдается рост заболеваемости корью (с 1,6 случаев в 2013 г. до 5,6 на 100 тыс. населения в 2016 г.) и эпидемическим паротитом (с 0,2 до 0,8 на 100 тыс. населения соответственно). Заболеваемость дифтери-

ей в эти годы остается стабильно низкой (0,001 на 100 тыс. населения). Вместе с тем продолжается снижение заболеваемости гепатитом В с момента включения этой вакцины в национальный календарь прививок (с 8,6 в 2005 г. до 0,9 на 100 тыс. населения в 2016 г.), а также краснухой (с 0,2 до 0,03 на 100 тыс. населения соответственно) [2].

Иммунологическая защищенность населения служит основным фактором профилактики инфекционных заболеваний в обществе. В 2017 г. в мире число детей, охваченных вакцинопрофилактикой, достигло самых высоких показателей за всю историю вакцинации и составило

116,2 млн человек, что на 20 млн больше, чем в 2016 г. [3]. В 2018 г. глобальный показатель охвата иммунизацией против гепатита В (три дозы вакцины) оценивался на уровне 84%, кори — 86% (1 доза противокоревой вакцины до своего второго дня рождения) и 69% (2 дозы противокоревой вакцины в рамках национальных программ иммунизации), краснухи — 69% [4]. Вместе с тем 19,4 млн детей грудного возраста не получили в полном объеме иммунизации вакциной против коклюша-дифтерии-столбняка.

Действенность программ вакцинопрофилактики косвенно оценивается анализом заболеваемости, охватом прививками по данным медицинской документации, распространенностью серологических маркеров инфекций [5]. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения, для большинства инфекций, управляемых с помощью вакцинопрофилактики, охват профилактическими прививками должен составлять не менее 95% детского и 90% взрослого населения [6]. Серологические исследования характеризуют напряженность коллективного и индивидуального иммунитета и, таким образом, качество первичной профилактики соответствующих инфекций. При этом считается, что базисный иммунитет формируется через 3–4 года после завершения всех туров вакцинации против гепатита В, столбняка, коклюша, дифтерии, краснухи, эпидемического паротита, кори и полиомиелита, а также через 9–10 лет после ревакцинации против кори, эпидемического паротита, краснухи, полиомиелита, дифтерии и столбняка [7]. Оценка напряженности поствакцинального иммунитета среди детей 15–17 лет позволяет говорить о результативности ревакцинации в отдаленные сроки и качестве вакцинации в детском возрасте (ревакцинация против дифтерии,

столбняка), а также об уровне иммунной прослойки к некоторым инфекциям вследствие иммунизации; у лиц в возрасте 23–25 лет и старше — о фактическом уровне защищенности от инфекций, что позволяет определять группы риска по заболеваемости и тяжести течения данных инфекций.

Оценка иммунологической защищенности от вакциноуправляемых инфекций проводится по числу привитых лиц с минимальным защитным уровнем антител, а также переболевших лиц и иммунизированных естественным путем циркулирующими в среде возбудителями инфекций. Защищенными считаются те люди, уровень антител которых достигает защитного или выше [8]. Тенденция к росту заболеваемости вакциноуправляемыми инфекциями, в частности кори, обусловлена низким уровнем иммунологической защищенности населения, а также миграционными процессами [9]. Одной из составляющих этих миграционных процессов являются студенты-иностранцы.

Результаты изучения напряженности поствакцинального иммунитета к таким инфекциям, как гепатит В, корь, краснуха, эпидемический паротит, дифтерия, столбняк, отражены в работах большого числа отечественных и зарубежных авторов. В некоторых работах напряженность иммунитета изучалась на примере населения определенных территорий [10, 11], либо среди некоторых групп населения, или в отношении некоторых инфекций [12]. Вместе с тем изучение поствакцинального иммунитета среди российских и иностранных студентов ранее не проводилось.

Цель исследования — изучить напряженность поствакцинального иммунитета к гепатиту В, кори, краснухе, эпидемическому паротиту, дифтерии, столбняку

Diana V. Sutovskaya, Alla V. Burlutskaya, Larisa V. Dubova, Daria R. Krylova, Olga G. Korobkina

Kuban' State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

Immunological Protection Against Vaccine-Preventable Infections (Hepatitis B, Measles, Rubella, Mumps, Diphtheria, Tetanus) of Russian and Foreign Students: A Simultaneous Study

The increase in the incidence of vaccine-preventable infections is due to the low level of immunological protection of the population, which against the background of active migration processes can determine high risks of outbreaks of infectious diseases and the development of epidemics. To study the tension of post-vaccination immunity to hepatitis B, measles, rubella, mumps, diphtheria, tetanus among Russian and foreign students studying in a Russian university. The study included students who received a full course of vaccination and revaccination for hepatitis B, tetanus, diphtheria, measles, rubella and mumps in accordance with the National Calendar of the Russian Federation (including students from Turkmenistan and Syria), similar immunization programs in Israel (students from Jordan and Palestine) and Tajikistan who did not have (according to medical records) these infections in the past. Evaluation of the state of immunity was carried out by determining antibodies by ELISA (hepatitis B virus and rubella), RPHA (tetanus and diphtheria toxoids) and RTGA (mumps and measles virus). The minimum protective level of antibodies was established when their concentration to HBsAg > 0.01 IU/ml, rubella virus > 10 IU/ml, titer to tetanus toxoid 1:20; diphtheria toxoid 1:40, mumps virus 1:10, measles 1: 4. 40 Russian and 63 foreign students were examined. The minimum protective level of antibodies and higher against tetanus and diphtheria toxoids has been established for all students, for hepatitis B — only for Russian students. The minimum protective level of antibodies to measles among Russian students was absent in 5 (13%), against mumps — 4 (10%), and rubella — 2 (5%) cases. Among foreign students, an insufficient level of antibodies to hepatitis B was recorded in 18 (29%), for measles — 19 (30%), for mumps — 15 (24%), for rubella — 4 (6%) cases. Insufficient protection of Russian and foreign students to measles, rubella and mumps was established, only foreign students to hepatitis B.

Key words: post-vaccination immunity, minimal protective antibody level, students, hepatitis B, tetanus, diphtheria, measles, rubella, mumps.

(For citation: Sutovskaya Diana V., Burlutskaya Alla V., Dubova Larisa V., Krylova Daria R., Korobkina Olga G. Immunological Protection Against Vaccine-Preventable Infections (Hepatitis B, Measles, Rubella, Mumps, Diphtheria, Tetanus) of Russian and Foreign Students: A Simultaneous Study. *Pediatricskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology*. 2019; 16 (6): 366–371. doi: 10.15690/pf.v16i6.2074)

среди российских и иностранных студентов, обучающихся в российском вузе.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено одномоментное исследование.

Условия проведения

Выборка исследования формировалась в период с января 2018 г. по ноябрь 2019 г. из числа российских и иностранных студентов Кубанского государственного медицинского университета (КубГМУ).

Критерии соответствия

Критерии включения:

- полный курс вакцинации и ревакцинации против гепатита В, кори, краснухи, эпидемического паротита, дифтерии, столбняка за период детства (российские студенты);
- полный курс вакцинации и ревакцинации против гепатита В, кори, краснухи, эпидемического паротита, дифтерии, столбняка по графику и в объемах, аналогичных таковому в национальном календаре РФ (иностранные студенты);
- отсутствие указаний на перенесенные в прошлом гепатит В, корь, краснуху, эпидемический паротит, дифтерию, столбняк;
- подписанное информированное добровольное согласие студента на участие в исследовании (с определением минимального защитного уровня антител) и использование его результатов с научной целью.

Критерии не включения

- признаки острой респираторной инфекции на момент проведения серологического исследования.

Описание критериев соответствия

Полными курсами вакцинации и ревакцинации для студентов из России, Туркменистана и Сирии считали завершенные туры по всем исследуемым инфекциям в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок РФ [13]. Уточняем, что студенты-иностранцы из Сирии и Туркменистана, обучающиеся в КубГМУ, имеют двойное гражданство, проживают на территории России, но поступают в вуз как иностранцы. Для студентов из Иордании и Палестины полным курсом вакцинации и ревакцинации по всем исследуемым инфекциям считались завершенные туры в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок Израиля [14]. Студенты из Таджикистана получали иммунизацию в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок Таджикистана [15]. Национальные программы Израиля и Таджикистана по исследуемым инфекциям аналогичны таковым в РФ.

Информация о проведенной иммунизации (вакцинации/ревакцинации) для всех студентов, как российских, так и иностранцев, получена из сертификатов прививок, об отсутствии перенесенных в прошлом инфекциях — из документации форм 063-у, 112-у и 086-у. Из медицинской документации осуществлялась выкопировка данных (Дубова Л.В.) с последующей их перепроверкой (Сутовская Д.В., Крылова Д.Р.).

Анализ крови с определением минимального защитного уровня антител к исследуемым инфекциям осуществлялся за собственные средства студентов в лаборатории ГБУЗ «Специализированная клиническая инфекционная больница» (Краснодар).

Целевые показатели исследования

Основной показатель исследования

Доля российских и иностранных студентов с минимальным защитным уровнем антител к возбудителям гепатита В, кори, краснухи, эпидемического паротита, дифтерии и столбняка.

Дополнительные показатели

исследования

Доля иностранных студентов из разных стран с минимальным защитным уровнем антител к возбудителям гепатита В, кори, краснухи, эпидемического паротита, дифтерии и столбняка.

Методы регистрации уровня антител

Антитела к HBsAg (вирус гепатита В) определяли методом конкурентного иммуноферментного анализа (одностадийная постановка) набором «Вектор-Бест» (Россия), к *Rubella virus* (вирус краснухи) — методом непрямого иммуноферментного анализа (Вектор-Бест, Россия), с регистрацией результатов на анализаторах Freedom EVOlyzer 100/1 (Tecan Schweiz AG, Швейцария) и PW-40 (Bio-Rad Laboratories, США) соответственно. Аналитическая чувствительность теста к HBsAg равна 0,01 МЕ/мл (нг/мл), CV — 5%, к вирусу краснухи — 0,05 МЕ/мл (нг/мл) и 5% соответственно. Антитела к столбнячному и дифтерийному анатоксинам определяли методом реакции пассивной гемагглютинации (микрометод), с использованием наборов «Диагностикум столбнячный эритроцитарный антигенный жидкий для реакции пассивной гемагглютинации» и «Диагностикум дифтерийный эритроцитарный антигенный жидкий для реакции пассивной гемагглютинации» соответственно («Биомед» им. И.И. Мечникова, Россия). Антитела к *Mumps virus* (вирус эпидемического паротита) и *Measles virus* (вирус кори) определяли в сыворотке крови методом реакции торможения гемагглютинации с использованием наборов «Диагностикум паротитный для реакции торможения гемагглютинации сухой» и «Диагностикум эритроцитарный коревой антигенный сухой» соответственно («Биомед» им. И.И. Мечникова, Россия).

Минимальный защитный уровень антител устанавливали согласно рекомендациям [9] при их концентрации к HBsAg > 0,01 МЕ/мл, вирусу краснухи > 10 МЕ/мл, при титре к столбнячному анатоксину 1:20; дифтерийному анатоксину 1:40, вирусу эпидемического паротита 1:10, кори 1:4.

Статистический анализ

Размер выборки предварительно не рассчитывали. Статистические методы при анализе данных не использовались.

Этическая экспертиза

Экспертиза протокола исследования в Этическом комитете не проводилась. Взятие крови для исследования осуществлялось по желанию российских и иностранных студентов за счет личных средств. Стоимость тестов для одного студента составила 1360 руб. Мотивацией студентов к участию в исследовании послужила возможность индивидуальной оценки поствакцинального иммунитета с получением индивидуальных рекомендаций при отсутствии минимального защитного уровня антител. У всех студентов, как российских, так и иностранцев, получали письменное согласие на участие в исследовании.

Таблица 1. Доля российских и иностранных студентов с уровнем антител к вакциноуправляемым инфекциям ниже минимального защитного

Table 1. The proportion of Russian and foreign students with antibodies to vaccine-controlled infections is below the minimum protective

Инфекции	Российские студенты, n = 40, абс. (%)	Иностранные студенты, n = 63, абс. (%)
Гепатит В	0	18 (29)
Корь	5 (13)	19 (30)
Эпидемический паротит	4 (10)	15 (24)
Краснуха	2 (5)	4 (6)
Столбняк	0	0
Дифтерия	0	0

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

Принять участие в исследовании было предложено 233 студентам 1-го курса, из них согласились на участие и предоставили в течение последующих 2 лет необходимую медицинскую документацию 149 человек. У 46 человек медицинская документация не соответствовала критериям включения, в связи с чем их участие в исследовании оказалось невозможным. Соответственно, согласились на участие в исследовании, оплатили проведение тестирования, сдали кровь и при этом не имели признаков острой респираторной инфекции на момент проведения серологического исследования 103 человека: 40 российских (26 женского пола) и 63 иностранных (5 женского пола) студента. Из числа последних из Иордании было 13, Палестины — 12, Сирии — 11, Таджикистана — 14, Туркменистана — 13. Средний возраст студентов составил $21 \pm 1,9$ года: российских — $20 \pm 1,8$, иностранных — $21 \pm 1,8$ (разброс от $19 \pm 1,4$ у студентов из Таджикистана до $23 \pm 2,4$ — из Сирии).

Основные результаты исследования

Установлено, что каждый третий иностранный студент не имеет минимального защитного уровня антител к вирусу гепатита В и кори, каждый четвертый — к вирусу эпидемического паротита. Среди российских студентов минимальный защитный уровень антител к вирусу гепатита В был у всех, к вирусу кори и эпидемического паротита отсутствовал у каждого десятого. Незащищенными против краснухи было небольшое число как иностранных, так и российских студентов. Минимальный защит-

ный уровень антител к столбнячному и дифтерийному анатоксинам был определен у всех студентов, включенных в исследование (табл. 1).

Дополнительные результаты исследования

Среди студентов-иностранцев низкий уровень анти-HBsAg антител установлен у студентов из Иордании, Палестины и Туркменистана. Недостаточный уровень антител к кори и эпидемическому паротиту зарегистрирован у студентов Иордании, Палестины, Туркменистана и Таджикистана. Меньшее число студентов не имели защитных титров против краснухи (табл. 2). Защищенность против столбняка и дифтерии была подтверждена у всех иностранных студентов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Установлена недостаточная защищенность российских и иностранных студентов к кори, краснухе и эпидемическому паротиту, только иностранных студентов — к гепатиту В. Минимальный защитный уровень антител к столбняку и дифтерии зафиксирован у всех студентов, включенных в исследование. Доля незащищенных от изученных инфекций студентов из разных стран неодинакова.

Ограничения исследования

Размер выборки. Ограничениями исследования, прежде всего, является небольшой размер выборки, связанный с отсутствием у многих студентов медицинской документации, соответствующей критериям включения в исследование, и длительный период набора материала. Также следует учитывать, что проведение серологи-

Таблица 2. Доля иностранных студентов с уровнем антител к вакциноуправляемым инфекциям ниже минимального защитного

Table 2. Proportion of international students with antibodies to vaccine-preventable infections below the minimum protective

Инфекции	Страны			
	Иордания, n = 13, абс. (%)	Палестина, n = 12, абс. (%)	Туркменистан, n = 14, абс. (%)	Таджикистан, n = 13, абс. (%)
Гепатит В	5 (38)	11(92)	2 (14)	0
Корь	10 (77)	9 (75)	4 (28)	2 (15)
Эпидемический паротит	6 (46)	9 (75)	3 (21)	5 (38)
Краснуха	2 (15)	2 (17)	3 (21)	2 (15)

Примечание. Данные по доле студентов с уровнем антител ниже минимального защитного к столбнячному и дифтерийному анатоксинам не представлены по причине отсутствия таковых.

Note. Data on the rate of students with antibodies level lower than minimal protective level to tetanus and diphtherial anatoxin is not presented due to its absence.

ческих исследований осуществлялось за собственные средства студентов.

Сопоставимость групп. К недостаткам можно отнести отсутствие сравнительного анализа доли иностранных и российских студентов с минимальным защитным уровнем антител, а также иностранных студентов с минимальным защитным уровнем антител из разных стран. Группы российских и зарубежных студентов не были сопоставимы по полу (среди иностранных студентов было больше лиц мужского пола), что также могло повлиять на результат.

Репрезентативность выборки. Следует учитывать, что в наше исследование включались только те студенты, которые были сторонниками вакцинации, а также принявшие участие в исследовании из-за собственной эпидемиологической настороженности.

Измеряемые показатели. Нет сомнений в точности критериев определения минимального защитного уровня антител, однако можно допустить ограниченную чувствительность методов исследования. Кроме того, высокие защитные уровни антител могут отражать не качество вакцинации, а инфекции, перенесенные ранее в стертой или abortивной форме, а значит, не отмеченные в медицинской документации.

Интерпретация результатов исследования

Для оценки защищенности против инфекций существуют несколько показателей, из них основной — охват вакцинацией, который должен составлять более 95% [8, 16]. Не менее важным является показатель доли населения в популяции, имеющей достаточный защитный уровень антител к вакциноуправляемым инфекциям. По нашим данным, достаточный защитный уровень антител к вирусу гепатита В был зафиксирован у $\geq 90\%$, к вирусу кори — у 93% студентов из России и Таджикистана. Основную группу риска по этим инфекциям составили иностранные студенты — граждане Палестины и Иордании. Порог популяционной защищенности для эпидемического паротита и краснухи — 90 и 93 % соответственно [7]. Этот уровень защищенности показан только для российских студентов.

Полученные нами результаты сопоставимы с таковыми, полученными в ранее проведенных исследованиях. Так, поствакцинальный иммунитет к столбняку среди подростков и взрослых в различных субъектах РФ характеризовался как высокий и колебался от 92 до 100% [12]. В Республике Крым установлено отсутствие защитных титров антител к столбняку у 3,1% и недостаточный поствакцинальный иммунитет к дифтерии у 18,7% человек в возрасте от 18 до 27 лет соответственно, что превышает полученные нами результаты по последней инфекции [11]. Исследования, проведенные в Киргизии среди лиц молодого возраста (20–29 лет), свидетельствуют о низком уровне поствакцинального иммунитета к кори (32 % незащищенных), краснухе (7 %), эпидемическому паротиту (46 %), гепатиту В (68 %) [10]. Схожие результаты получены нами среди иностранных студентов. Среди российских студентов и иностранных студентов, обучающихся в российских вузах, напряженность поствакцинального иммунитета по всем исследуемым инфекциям ранее не изучалась.

Различия в показателях защищенности групп однократно вакцинированных лиц (программы вакцинации

в РФ, Израиле и Таджикистане по изученным инфекциям идентичны) и, с их слов и по данным медицинской документации, не переносивших соответствующие инфекции в прошлом, на наш взгляд, следует искать в некачественной организации и проведении прививочной работы. Исходя из этого необходимо проведение мониторинга для выявления недостатков, повлиявших на эффективность вакцинации. При обнаружении низкого титра антител — проводить ревакцинацию бустерной дозой для достижения стойкого приобретенного поствакцинального иммунитета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты настоящего исследования показали отсутствие защитного уровня антител к вирусам кори, краснухи и эпидемического паротита среди российских и иностранных студентов, а также против гепатита В среди иностранных учащихся. Для снижения распространенности вакциноуправляемых инфекций и достижения протективного уровня поствакцинального иммунитета целесообразно обследовать прежде всего студентов-иностранцев как группу риска на факт иммунологической защищенности к эпидемически значимым заболеваниям. Высокие уровни популяционного иммунитета среди населения в отношении вакциноуправляемых инфекций являются надежным барьером на пути распространения инфекций.

Выражение признательности

Выражаем признательность российским и иностранным студентам, принявшим участие в исследовании. Мы также благодарны сотрудникам лаборатории ГБУЗ «Специализированная клиническая инфекционная больница» за проведение серологических исследований.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Серологические исследования проведены за счет собственных средств российских и иностранных студентов.

FINANCING SOURCE

The work was carried out on the basis of serological studies carried out at the expense of own funds of Russian and foreign students.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Д.В. Сутовская и А.В. Бурлуцкая являются преподавателями КубГМУ, что могло повлиять на участие студентов в исследовании. Остальные авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов.

CONFLICT OF INTERESTS

Not declared.

ORCID

Д.В. Сутовская

<http://orcid.org/0000-0003-3248-5519>

А.В. Бурлуцкая

<http://orcid.org/0000-0002-9653-6365>

Л.В. Дубова

<http://orcid.org/0000-0002-4060-7937>

Д.Р. Крылова

<http://orcid.org/0000-0002-2957-3203>

О.Г. Коробкина

<http://orcid.org/0000-0002-1097-0698>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сведения о смертности населения по причинам смерти по Российской Федерации за январь-декабрь 2017 года [интернет]. [Svedeniya o smertnosti naseleniya po prichinam smerti po

Rossiyskoy Federatsii za yanvar'-dekabr' 2017 goda [Internet]. (In Russ).] Доступно по: https://www.gks.ru/free_doc/2017/demo/t3_3.xls. Ссылка активна на 15.08.2019.

2. *Здравоохранение в России, 2017*. Статистический сборник. — М.: Росстат, 2017. — 170 с. [*Zdravookhranenie v Rossii, 2017*. Statisticheskii sbornik. Moscow: Rosstat; 2017. 170 p. (In Russ).]
3. Assessment report of the global vaccine action plan. Strategic advisory group of experts on immunization (WHO/IVB/18.11). Geneva: World Health Organization; 2018.
4. В03 [интернет]. Охват иммунизацией [15 июля 2019]. — Информационный бюллетень В03, 2019. [WHO [Internet]. *Okhvat immunizatsiyey* [July 15, 2019]. Informatsionnyy byulleten' VOZ; 2019. (In Russ).] Доступно по: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>. Ссылка активна на 15.08.2019.
5. В03 [интернет]. EUR/RC64/15 Rev. 1. *Европейский план действий в отношении вакцин, 2015–2020 гг.* 64-я сессия Европейского регионального комитета В03 [18 сентября 2014]. — В03: Европейское региональное бюро, 2019. [WHO [Internet]. EUR/RC64/15 *European Vaccine Action Plan 2015–2020 (2014) Working document of the 64th session of the WHO Regional Committee for Europe* [September 18, 2014]. WHO Regional Office for Europe; 2019. (In Russ).] Доступно по: <http://www.euro.who.int/ru/health-topics/communicable-diseases/hepatitis/publications/2014/european-vaccine-action-plan20152020-2014>. Ссылка активна на 15.08.2019.
6. Гущин В.А., Мануйлов В.А., Мазунина Е.П., и др. Иммунологическая память как основа рациональной вакцинопрофилактики населения. Обоснование создания системы сероэпидемиологического мониторинга в России // *Вестник Российского государственного медицинского университета*. — 2017. — №5. — С. 5–28. [Gushchin VA, Manuilov VA, Mazunina EP, et al. Immunological memory as a basis for a wise vaccination strategy. A rationale for introducing a comprehensive seroepidemiological surveillance system in Russia. *Bulletin of Russian State Medical University*. 2017;(5):5–25. (In Russ).]
7. Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В). Методические указания МУ 3.1.2943-11. — М.: Роспотребнадзор, 2011. [*Organizatsiya i provedeniye serologicheskogo monitoringa sostoyaniya kolektivnogo immuniteta k infektsiyam, upravlyayemyim sredstvami spetsificheskoy profilaktiki (difteriya, stolbnyak, koklyush, kor', krasnukha, epidemicheskii parotit, poliomyelit, gepatit V)*. Metodicheskiye ukazaniya MU 3.1.2943-11. Moscow: Rospotrebnadzor; 2011. (In Russ).] Доступно по: <http://docs.cntd.ru/document/1200088401>. Ссылка активна на 15.08.2019.
8. Брико Н.И. Оценка качества и эффективности иммунопрофилактики // *Лечащий врач*. — 2012. — №10. — С. 57. [Briko NI. Otsenka kachestva i effektivnosti immunoprofilaktiki. *Lechashchii vrach*. 2012;(10):57. (In Russ).]
9. Юнасова Т.Н., Горенков Д.В., Рукавишников А.В., и др. Анализ заболеваемости корью в России и проблемы профилактики кори на этапе элиминации // *Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение*. — 2019. — Т.19. — №3. — С. 154–160. [Yunassova TN, Gorenkov DV, Rukavishnikov AV, et al. Analysis of measles incidence in Russia and problems of measles prevention at the elimination stage. *Biopreparaty*. 2019;19(3):154–160. (In Russ).] doi: 10.30895/2221-996X-2019-19-3-154-160.
10. Низалиева М.С., Тойгомбаева В.С., Альджамбаева И.Ш., Мустафина Ф.С. Состояние поствакцинального иммунитета к вакциноуправляемым инфекциям среди населения КР // *Вестник Казахского национального медицинского университета*. — 2017. — №4. — С. 447–450. [Niyazalieva MS, Toygombaeva VS, Aldjambaeva ISh, Mustafina FS. The state of postvaccinal immunity to vaccine-preventable infections among the population of the Kyrgyz Republic. *Vestnik KazNMU*. 2017;(4):447–450. (In Russ).]
11. Каримов И.З., Горovenko М.В., Пеньковская Н.А., и др. Уровень напряженности иммунитета к дифтерии и столбняку у населения Республики Крым // *Инфекция и иммунитет*. — 2015. — Т.5. — №2. — С. 165–170. [Karimov IZ, Gorovenko MV, Penkovskaya NA, et al. The level of intensity of immunity to diphtheria and tetanus among the population of the Republic of Crimea. *Russian Journal of Infection and Immunity*. 2015;5(2):165–170. (In Russ).] doi: 10.15789/2220-7619-2015-2-165-170.
12. Якимова Т.Н., Максимова Н.М., Маркина С.С., и др. Состояние противостолбнячного антитоксического иммунитета у населения Российской Федерации в настоящее время // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. — 2013. — Т.72. — №5. — С. 54–59. [Yakimova TN, Maximova NM, Markina SS, et al. The present level of the tetanus antitoxic immunity among population of the Russian Federation. *Epidemiology and Vaccination*. 2013;72(5):54–59. (In Russ).]
13. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 21 марта 2014 г. № 125н «Об утверждении регионального календаря профилактических прививок и календаря профилактических прививок по эпидемическим показателям» с изм. в соответствии с Приказом № 370н Министерства здравоохранения РФ от 16 июня 2016 г., Приказом № 175н Министерства здравоохранения РФ от 13 апреля 2017 г. «О внесении изменений в приложения №№ 1 и 2 к Приказу Министерства здравоохранения РФ от 21 марта № 125н. [Order № 125n Ministry Of Health Russia "Ob utverzhdenii regional'nogo kalendarya profilakticheskikh privivok i kalendarya profilakticheskikh privivok po epidemicheskim pokazaniyam" s izm. v sootvetstvii s Prikazom № 370n ot 16 iyunya 2016 g, Prikazom № 175n ot 13 aprelya 2017 g. «O vnesenii izmeneniy v prilozheniya №№ 1 i 2 k Prikazu ot 21 marta № 125n»; dated 2014 March 21. (In Russ).] Доступно по: <http://docs.cntd.ru/document/556673604>. Ссылка активна на 15.08.2019.
14. График плановой иммунизации детей школьного возраста, Израиль, 2011 г. — Интернет-архив: Wayback Machine, 2011. [Routine immunization schedule for childhood and school age, Israel 2011. Internet Archive: Wayback Machine; 2011. (In Russ).] Доступно по: https://web.archive.org/web/20150621043259/http://www.tasmc.org.il/Be-Well/InterestAreas/kid/Pages/peds_vaccine.aspx. Ссылка активна на 15.08.2019.
15. Постановление правительства Республики Таджикистан от 28 октября 2016 года № 456 «О Национальной программе иммунопрофилактики в республике Таджикистан на 2016–2020 годы». [Decree of the Government of the Republic of Tajikistan № 456 «O Natsional'noy programme immunoprofilaktiki v respublike Tadjikistan na 2016–2020 gody»; dated 2016 October 28. (In Russ).] Доступно по: https://base.spininform.ru/show_doc.fwx/show_doc.fwx?rgn=90480. Ссылка активна на 15.08.2019.
16. Брико Н.И. Критерии оценки эффективности вакцинации // *Лечащий врач*. — 2001. — №3. — С. 64–70. [Briko NI. Kriterii otsenki effektivnosti vaksinatcii. *Lechashchii vrach*. 2001;(3):64–70. (In Russ).]