

УДК 616-002.5-053.2-084:615.371

DOI: 10.34215/1609-1175-2021-2-75-79

Вакцинопрофилактика туберкулеза у детей в России и других странах

Т.А. Севостьянова^{1,2}, В.А. Аксёнова^{1,3}, Е.М. Белиловский¹

¹ Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом, Москва, Россия, ² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия, ³ Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний, Москва, Россия

Проведен анализ международных данных по политике специфической вакцинопрофилактики туберкулеза у детей в современных условиях. Представлены данные по Российской Федерации за последние годы с учетом показателей заболеваемости детей. Также проанализированы данные вакцинации по городу Москве с учетом медицинских и немедицинских отводов. Сделаны выводы по повышению охвата уровня вакцинации против туберкулеза в родильных домах и поликлиниках.

Ключевые слова: туберкулез, дети, вакцинация БЦЖ, профилактика

Поступила в редакцию 22.12.2020. Получена после доработки 29.12.2020. Принята к печати 14.05.2021

Для цитирования: Севостьянова Т.А., Аксёнова В.А., Белиловский Е.М. Вакцинопрофилактика туберкулеза у детей в России и других странах. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2021;2:75–9. doi: 10.34215/1609-1175-2021-2-75-79

Для корреспонденции: Севостьянова Татьяна Александровна – д-р мед. наук, заместитель заведующего детским отделением по медицинской части МГНПЦ борьбы с туберкулезом (107014, г. Москва, ул. Барболина, 3); ORCID: 0000-0003-1499-4934; e-mail: sewata@yandex.ru

Preventive vaccination of tuberculosis for children in Russia and other countries

Т.А. Sevostyanova^{1,2}, V.A. Aksenova^{1,3}, E.M. Belilovsky¹

¹ Moscow City Scientific and Practical Center for Tuberculosis Control, Moscow, Russia, ² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia, ³ National Medical Research Center for Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, Moscow, Russia

Summary: The analysis of international data on a policy of specific preventive tuberculosis immunization among children in modern conditions was conducted. The data on Russian Federation for the recent years taking into account children disease indexes is presented. The vaccination data in Moscow taking into account medical and nonmedical exemptions was analyzed. There is a conclusion about increasing vaccination rate against tuberculosis in maternity hospitals and polyclinics.

Keywords: tuberculosis, children, BCG vaccination, prevention

Received 22 December 2020; Revised 29 December 2020; Accepted 14 May 2021

For citation: Sevostyanova TA, Aksenova VA, Belilovsky EM. Preventive vaccination of tuberculosis for children in Russia and other countries. *Pacific Medical Journal*. 2021;2:75–9. doi: 10.34215/1609-1175-2021-2-75-79

Corresponding author: Tatyana A. Sevostyanova, MD, PhD, deputy head of the Children's Department, Moscow City Scientific and Practical Center for Tuberculosis Control (3 Barbolina St., Moscow, 107014, Russian Federation); ORCID: 0000-0003-1499-4934; e-mail: sewata@yandex.ru

Со времени появления вакцины БЦЖ (BCG: Bacillus Calmette–Guérin – бацилла Кальметта–Герена) в 1921 г. во всем мире ею было привито свыше трех миллиардов человек. БЦЖ высокоэффективна при профилактике тяжелых форм туберкулеза у новорожденных и детей младшего возраста, эта вакцинация также снижает младенческую смертность, защищая привитых против других инфекций, благодаря благоприятным неспецифическим влияниям на иммунную систему [1, 2]. В 1925 г. привезенный профессором Л.А. Тарасевичем из Парижа в Москву аттенуированный штамм *Mycobacterium bovis* BCG был зарегистрирован в Государственном контрольном институте сывороток и вакцин как субштамм БЦЖ-1. В СССР в 1926 г. специальной комиссией было принято решение о начале вакцинации новорожденных, имевших контакт с больными туберкулезом. В 1941 г. отечественными учеными Е.Н. Лецинской и А.М. Вакенгут был создан препарат лиофилизированной сухой вакцины БЦЖ со сроком

годности до 6–8 месяцев. В Советском Союзе эффективность профилактики туберкулеза повысилась с введением в 1961–1962 г. внутрикожного метода вакцинации: заболеваемость этой инфекцией снизилась в 1,3 раза, смертность детей от туберкулеза – в 15,8 раза. В 1986 г. в практику была введена вакцина БЦЖ-М (ослабленная) для щадящей иммунизации детей.

Однако исследование, проведенное в 2012 г. показало, что при использовании БЦЖ и БЦЖ-М с увеличением числа жизнеспособных клеток в прививочной дозе регистрируется пропорционально большее число осложнений вакцинации. Применение же вакцин, показатели жизнеспособности которых колебались от среднего до нижнего допустимого предела, вызывало в два-четыре раза меньше осложнений. Так, при использовании серии препаратов с высокой долей живых клеток регистрировалось большее число лимфаденитов и оститов. Полученные результаты послужили основанием для снижения с 01.01.2012 верхнего

лимита живых бактерий в прививочной дозе, и с 2013 г. было отмечено уменьшение количества прививочных лимфаденоитов. О динамике частоты более серьезных осложнений, появляющихся значительно позже, можно будет судить только через несколько лет [3].

Национальная политика вакцинации БЦЖ в мире

По данным ВОЗ, в 2019 г. на Земном шаре вакцинацией против туберкулеза было охвачено более 130 млн детей – второе место по распространенности среди детей после вакцины от полиомиелита. В настоящее время, в странах, направляющих свои отчеты в ВОЗ, наиболее часто для вакцинации используются российский штамм «Москва-368», болгарский субштамм «София SL222» и штамм «Токио 172-1» [4]. На 2018 г. в мире существовало 22 производителя вакцины БЦЖ, из них четыре в Индии и три – в Китае [5]. В России к основным заводам, где выпускают эти препараты, относятся ФГУП «НПО «Микроген» (Ставрополь) и «МЕДГАМАЛ» НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи (Москва).

Согласно данным за 2017 г. по 194 государствам-членам организаций, приведенным в единой форме отчетности ВОЗ по БЦЖ (JRF), в 141 стране действовали рекомендации по всеобщей вакцинации детей при рождении, в 14 – в течение первой недели жизни. В 21 государстве БЦЖ не входит в программу плановой вакцинации, и в 25 странах рекомендована избирательная вакцинация или вакцинация в более старшем детском возрасте: в одной стране в течение первого месяца и в семи – в течение первого года жизни (табл.).

Большинство стран, где рекомендована избирательная вакцинация, или она не проводится, располагаются на территории Западной Европы. Дополнительные изменения внесены в стратегии использования БЦЖ в восьми государствах, где после вакцинации рекомендовано выполнять туберкулиновую кожную пробу. Следует отметить, что в 33 странах ранее было проведено несколько вакцинаций, однако позже ревакцинация была отменена, и теперь БЦЖ вводится однократно. На 2016 г. ревакцинация сохранялась в шести странах: Болгария, Казахстан, Россия, Таджикистан, Туркменистан и Украина. Для нее используется

российский штамм БЦЖ [6]. По данным, полученным из 169 стран в 2017 г., глобальный охват вакцинацией БЦЖ составил 90 %, при этом во всех регионах ВОЗ он в среднем превышал 86 %. Вакцинацию БЦЖ зачастую проводят не при рождении, а откладывают на более поздний срок – на первые несколько недель жизни. В некоторых странах БЦЖ вводят одновременно с первой дозой вакцины против дифтерии, столбняка и коклюша в возрасте шести недель или позже.

Всемирный атлас БЦЖ в зависимости от политики иммунизации делит государства на три категории:

1. Страны, в которых в настоящее время руководствуются рекомендациями по всеобщей вакцинации в установленном возрасте.
2. Страны, где ранее действовали рекомендации по всеобщей вакцинации, но в настоящее время такие рекомендации отсутствуют.
3. Страны с рекомендациями по избирательной вакцинации групп высокого риска или с отсутствием рекомендаций.

Отсрочка вакцинации БЦЖ до 6-недельного возраста может приводить к повышению смертности от туберкулеза на 1,8 %. По мнению зарубежных авторов, наибольший риск развития туберкулеза приходится на возраст до 3 лет [7]. В.А. Аксёнова [8] считает, что в России наиболее уязвимый возраст равняется 3–4 годам. По данным Росздравнадзора и формы № 5 федерального государственного статистического наблюдения «Сведения о профилактических прививках», охват противотуберкулезной вакцинацией новорожденных в нашей стране в 2005–2019 гг. демонстрировал тренд к увеличению – от 69,4 и 81,7 % (от численности новорожденных). В роддомах России отмечена сравнительно низкая доля привитых против туберкулеза: 2005 г. – 89,1 %, 2018 г. – 81,8 %, 2019 г. – 81,7 % (значительная часть непривитых в роддоме детей прививалась в детских поликлиниках до конца первого года жизни). Одна из причин сокращения доли вакцинированных – увеличение числа детей, родившихся от матерей с ВИЧ-инфекцией: 2005 г. – 0,5 %, 2013–2015 гг. – 0,8 %; 2016–2019 гг. – 0,9 % (от числа всех родившихся живыми). Наиболее часто ВИЧ-инфекция

Таблица

Национальная политика вакцинации БЦЖ и ее реализация

Политика вакцинации	Число стран	
	абс.	%
В график плановой вакцинации не включена	21	10,8
Вакцинация при рождении	141	72,7
Вакцинация на 1-й неделе жизни	14	7,2
Всеобщая вакцинация при рождении и на 1-й неделе жизни	143	73,7
Вакцинация при рождении и на 1-й неделе жизни в группах высокого риска	12	6,2
Вакцинация в старшем возрасте	18	9,3
Всеобщая вакцинация	5	2,6
Вакцинация групп высокого риска	13	6,7

регистрируется у рожениц в Уральском (2%) и Сибирском (1,8%) федеральных округах, в Иркутской (2,5%), Кемеровской (2,9%), Оренбургской (2%), Самарской (2,3%) и Свердловской (2,8%) областях. Трехэтапная химиопрофилактика ВИЧ-инфекции антиретровирусными препаратами в 2019 г. была проведена 92,4% нуждавшихся в ней детей (в 2018 г. – 90,8%). Тем не менее часть детей, родившихся от ВИЧ-инфицированных матерей, до сих пор не получили вакцину БЦЖ, что в перспективе может стать причиной роста заболеваемости туберкулезом.

Осложнения после вакцинации БЦЖ

При использовании БЦЖ/БЦЖ-М изредка возникают осложнения, что служит отрицательным фактором, способствующим снижению охвата иммунизацией и росту прослойки невакцинированных детей. Наличие информации об осложнениях также считается одной из причин отказов от вакцинации. В то же время вероятность подобных осложнений крайне низка и в последние годы не превышает 0,02%, т.е. одно-два осложнения на 100 тыс. вакцинированных. Дети и подростки с поствакцинальными осложнениями на БЦЖ наблюдаются в пятой группе диспансерного противотуберкулезного учета. Число детей до 14 лет с наиболее тяжелыми поствакцинальными осложнениями (персистирующая и диссеминированная БЦЖ-инфекция с поражением костно-суставной системы, множественными лимфаденитами и др.) в Российской Федерации сокращается: в 2005 г. были взяты на учет 116, в 2010 г. – 154, в 2018 г. – 48, в 2019 г. – 35 человек. Сокращается и число пациентов в возрасте до 14 лет с ограниченными и локальными поражениями (казеоз лимфоузлов одной группы, лимфаденит без свища, холодный абсцесс, язва, инфильтрат размером более сантиметра, келоидный рубец): 2005 г. – 457, 2010 г. – 353, 2018 г. – 87, 2019 г. – 91 человек. Число таких детей, взятых в нашей стране на учет с поствакцинальными осложнениями, существенно сократилось: 2005 г. – 947, 2010 г. – 589, 2018 г. – 149, 2019 г. – 153 человека. За 2005–2019 гг. число поствакцинальных осложнений снизилось в 6,2 раза. Так, в Москве БЦЖ-оститы встречаются только у 0,004%, а лимфадениты и холодные абсцессы – у 0,005 и 0,01% вакцинированных БЦЖ/БЦЖ-М, соответственно, что в 10 раз меньше допустимых значений.

Первичное туберкулезное инфицирование

За последние годы в Российской Федерации отмечено уменьшение показателя первичного инфицирования туберкулезом детей до 17 лет: 2005 г. – 1 065,7, 2018 г. – 448,7, 2019 г. – 442,4 на 100 тыс. соответствующего населения. Существенно уменьшился показатель взятия на учет лиц до 17 лет с гиперергическими пробами Манту: 2005 г. – 207,7, 2018 г. – 108,3, 2019 г. – 101,8 на 100 тыс. человек этой возрастной категории. Снижение инфицированности микобактериями туберкулеза

отражает истощение резервуара туберкулезной инфекции среди постоянного населения страны, о чем свидетельствует уменьшение числа бациллярных очагов (2005 г. – 123 319, 2018 г. – 62 881, 2019 г. – 55 522) и служит благоприятным прогностическим признаком в отношении эпидемиологии туберкулеза в целом. Показатели первичного инфицирования микобактериями туберкулеза (выраж туберкулиновых проб) детей в возрасте до 17 лет колебались от 211,7 (Северо-Западный федеральный округ) до 651,3 (Приволжский федеральный округ) и от 2,2 (Архангельская область) и 5,7 (Чеченская республика) до 1 121,2 (республика Бурятия) и 1 455,6 (Оренбургская область) при среднероссийском показателе 442,4 на 100 тыс. соответствующего населения.

При анализе первичного инфицирования детей 6–7 лет г. Москвы на протяжении 2014–2017 гг. обнаружено, что наибольшая доля положительных проб (1,2–1,5%) приходится на возраст до 7 лет (2018 г. – 0,8%, 2019 г. – 0,6%). Охват ревакцинацией школьников ежегодно уменьшался и составил в 2014 г. – 13,5%, в 2015 г. – 10,8%, в 2016 г. – 9,4%, в 2017 г. – 9,5%, в 2018 г. – 6,2% и в 2019 г. – 5,8% от всех детей. К 6–7-му году жизни практически все дети имели положительную чувствительность к туберкулину и не подлежали вакцинации. В связи с этим охват школьников ревакцинацией БЦЖ в Москве ежегодно уменьшался и к 2018 г. составил не более 6,2% (7 943 человека), а в 2019 г. – 5,8% (7 609 человек) от всех детей.

В мета-анализе, представленном ВОЗ в 2017 г. [9], на основании обзора более чем трех тысяч рандомизированных, контролируемых, ретроспективных и других исследований была продемонстрирована ограниченная эффективность ревакцинации для защиты от *Mycobacterium tuberculosis* среди детей, подростков и взрослых после первичной вакцинации БЦЖ в младенческом возрасте и после заболевания туберкулезом. ВОЗ, таким образом, не рекомендует ревакцинацию БЦЖ в связи с противоречивыми данными о ее дополнительном защитном эффекте [10, 11]. Результаты обследования 1,5 млн детей, проведенного с 1989 по 1994 гг. в Московской области после отмены ревакцинации с 7 лет, показали, что на территориях с благополучной эпидемиологической ситуацией по туберкулезу рост заболеваемости им маловероятен [8]. Для принятия решения об отмене ревакцинации БЦЖ в Российской Федерации в целом необходим дальнейший анализ ее эффективности среди детей в возрасте 6–7 лет.

Специфическая вакцинопрофилактика туберкулеза у детей в городе Москве

Данные по специфической вакцинопрофилактике туберкулеза у детей в Москве собирают на основе таблиц, разработанных в МГНПЦ борьбы с туберкулезом, которые заполняются ежеквартально [12]. Сведения поступают из родильных домов, родильных отделений

городских больниц и перинатальных центров, а также городских детских поликлиник. На их основании нами рассчитывался процент охвата вакцинацией (отношение числа привитых к числу фактически родившихся), а также охват вакцинацией детей, не имевших к ней медицинских противопоказаний при рождении.

Согласно форме ФГСН № 32 по состоянию на 01.01.2020, суммарно в городских учреждениях, подведомственных Департаменту здравоохранения Москвы, живыми родилось 117 525 детей, из них были привиты БЦЖ-М 87 115 (74,1 %). В федеральных родовспомогательных учреждениях, расположенных на территории Москвы, родилось 11 816 детей, из них было привито 8 865 (75 %). Всего, по данным форм ФГСН № 32, из 129 341 ребенка в роддомах привито БЦЖ-М 95 980 детей (74,2 %). Из 115 303 родившихся в 2019 г. в течение года было выписано и переведено живыми из роддомов 115 096 детей. БЦЖ-М вакцинировано в роддомах 86 528 человек, или 75,2 % детей, не имевших противопоказаний и отказов родителей (в 2018 г. их доля составила 75,5 %, в 2017 г. – 75,9 %, в 2016 г. – 79,5 %). Охват иммунизацией против туберкулеза новорожденных, рассчитанный по отношению к числу подлежащих вакцинации и не имевших к ней медицинских противопоказаний (100 192 ребенка), составил в 2019 г. по всем роддомам 87,1 %, в 2018 г. – 85,8 % и в 2017 г. – 86,8 %.

Дети с медицинскими отводами от вакцинации формируют группу повышенного риска инфицирования микобактерией туберкулеза и реализации туберкулезной инфекции, как лица, не имеющие противотуберкулезного иммунитета (особенно при сочетании с инфекционной и соматической патологией). Доля новорожденных, невакцинированных по медицинским противопоказаниям, составила при выписке из родильных домов в 2019 г. 12,7 %, в 2018 г. – 12 %, в 2017 г. – 12,5 %, в 2016 г. – 11 %. В структуре медицинских противопоказаний в 2019 г. лидировали синдром дыхательных расстройств (28,3 %), внутриутробная инфекция (18,8 %), поражения центральной нервной системы (12,6 %) и недоношенность (9,7 %). Доли аналогичных противопоказаний в 2018 г. составляли 22,6, 22,4, 13,1 и 12,8 %, соответственно. Численность новорожденных, невакцинированных по другим причинам, в 2019 г. составила 12,1 %, в 2018 г. – 12,5 %, в 2017 г. – 11,6 %, в 2016 г. – 9,6 %, 2015 г. – 9,3 %.

Среди иных причин, из-за которых в роддомах не была проведена иммунизация против туберкулеза 13 905 детей, в 2019 г. преобладали отказы матерей – 12 082 наблюдения или 10,5 % от всех детей, выписанных из роддомов Москвы. В 2018 г. эти цифры составили 13 694 и 11,5 %, в 2017 г. – 12 937 и 10,6 %, в 2016 г. – 12 203 и 8,6 %. Таким образом, в 2019 г. наблюдалось некоторое снижение доли таких отказов от вакцинации. По причине ранней выписки из роддомов (на 1–2-е сутки жизни) в 2019 г. не были привиты при рождении 1 783 ребенка (1,5 %), в 2018 г. – 950 (0,8 %),

в 2017 г. – 550 (0,45 %). Еще в 40 случаях (0,03 %) в 2019 г. вакцинация новорожденных в роддоме не была проведена по причине кратковременного отсутствия вакцины. Аналогичный показатель в 2018 г. равнялся 282, в 2017 г. – 579, в 2016 г. – 119 и в 2015 г. – 681. В 2019 г. отмечено незначительное снижение охвата новорожденных вакцинацией против туберкулеза в роддомах по сравнению с 2018 г. – с 75,5 до 75,2 % – за счет увеличения числа и доли невакцинированных по медицинским противопоказаниям: с 12 % в 2018 г. до 12,7 % в 2019 г. Кроме того, за эти годы почти в два раза увеличилась численность ранней выписки детей – с 0,8 до 1,5 %. В то же время снизилось число детей с отказами от вакцинации в роддоме (с 11,5 до 10,5 %). Процент охвата ревакцинацией БЦЖ среди детей 6–7 лет также демонстрировал тенденцию к снижению: от 6,2 % в 2018 г. до 5,8 % в 2019 г.

После выписки из роддома часть детей, невакцинированных из-за медицинских противопоказаний или по другим причинам, прививались БЦЖ-М в детских городских поликлиниках. В 2019 г. общий показатель охвата вакцинацией таких детей в поликлиниках равнялся 61,4 % (20 204 ребенка), в 2018 г. – 62,3 % (20 571 ребенок), в 2017 г. – 60 % (18 873 ребенка), в 2016 г. 58,4 % (18 453 ребенка). В том числе было вакцинировано 7 538 детей в возрасте до одного месяца, что составило 50,1 % от невакцинированных в 2019 г. новорожденных (в 2018 г. эти показатели были 46,9 % и 6 956). В итоге, общий охват вакцинацией БЦЖ-М новорожденных в 2019 г. достиг 81,7 % (в 2018 г. – 81,3 %).

В целом, в 2019 г. вакцинацией против туберкулеза было охвачено в роддомах и детских поликлиниках Москвы 106 732 ребенка – 92,7 % от рожденных и выписанных из родовспомогательных учреждений (2018 г. – 92,7 %, 2017 г. – 91,4 %). В соответствии с национальным календарем профилактических прививок в 2019 г. в детских городских поликлиниках Москвы было ревакцинировано БЦЖ 7609 детей 6–7-летнего возраста, или 96,4 % от всех, подлежащих ревакцинации. В 2018 г. эти показатели составили 7 943 (97 %), в 2017 г. – 8 153 (94,6 %) и в 2016 г. – 8 697 (95,6 %). Величина охвата ревакцинацией БЦЖ детей 6–7 лет («иммунная прослойка») в 2019 г. достигала 5,8 %, в 2018 г. – 6,2 %, в 2017 г. – 9,5 %, в 2016 г. – 9,4 %.

Выводы

В целях повышения охвата новорожденных вакцинацией против туберкулеза необходимо:

- не проводить выписку из роддома до вакцинации БЦЖ-М детей, не имеющих противопоказаний;
- обратить особое внимание на вакцинацию против туберкулеза новорожденных из семей иногородних и мигрантов с учетом их последующей низкой обращаемости за медицинской помощью;
- в тех случаях, когда новорожденный выписывается без прививки БЦЖ-М, в противотуберкулезном учреждении по месту его предполагаемой выписки

необходимо уточнять сведения о впервые выявленных больных туберкулезом с обязательной регистрацией даты и фамилии лица, передающего (принимающего) информацию;

- принять меры по увеличению охвата новорожденных иммунизацией вакциной БЦЖ-М во время пребывания в родильном доме за счет снижения количества отказов от вакцинации и усиления санитарно-просветительной работы в женских консультациях и родильных домах.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Литература / References

1. Netea MG, van Crevel R. BCG-induced protection: effects on innate immune memory. *Semin Immunol.* 2014; 26:512–7.
2. Kleinnijenhuis J, Quintin J, Preijers F, Benn CS, Joosten LAB, Jacobs C, et al. Long-lasting effects of BCG vaccination on both heterologous Th1/Th17 responses and innate trained immunity. *J Innate Immun.* 2014;6(2):152–8.
3. Леви Д.Т., Александрова Н.В. Вакцинопрофилактика туберкулеза. *Биопрепараты.* 2015;2:4–8. [Levy DT, Alexandrova NV. Vaccine prophylaxis of tuberculosis. *Biopreparations.* 2015;2:4–8 (In Russ).]
4. World Health Statistics 2017: *Monitoring health for the SDGs, sustainable development Goals.* URL: http://www.who.int/immunization/programmes_systems/procurement/v3p/platform/en (Accessed 10 November 2020).
5. *The SAGE meeting of 17–19 October 2017 was held in the Executive Board (EB) room at WHO HQ in Geneva.* URL: http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2017/october/presentations_background_docs/en (Accessed 23 November 2020).
6. *WHO/UNICEF joint reporting process. Data, statistics and graphics 2016.* URL: http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/data/en (Accessed 10 November 2020).
7. Marais BJ, Gie RP, Schaaf HS, Hesselning AC, Obihara CC, Nelson LJ, et al. The clinical epidemiology of childhood pulmonary tuberculosis: A critical review of literature from the pre-chemotherapy era. *Int J Tuberc. Lung Dis.* 2004;8(3):278–85.
8. Аксёнова В.А. Прогноз эпидемической ситуации по туберкулезу у детей в Российской Федерации. Вакцинация БЦЖ: что будет завтра? *Вакцина БЦЖ: 85 лет спустя: мат. науч.-практ. симп.* СПб.; 2010:11–6. [Aksenova VA. Forecast of the epidemic situation of tuberculosis in children in the Russian Federation. BCG vaccination: what will happen tomorrow. *BCG Vaccine: 85 years later: scientific and practical materials. symposium.* Saint Peterburg; 2010:11–6 (in Russ).]
9. *Report on BCG vaccine use for protection against mycobacterial infections including tuberculosis, leprosy, and other nontuberculous mycobacteria (NTM) infections.* Prepared by the SAGE Working Group on BCG Vaccines and WHO Secretariat 22. September 2017. URL: https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2017/october/1_BCG_report_revised_version_online.pdf?ua=1 (Accessed 15 April 2020).
10. *Summary of Key Points WHO Position Paper on BCG Vaccine, February 2018.* URL: https://www.who.int/immunization/policy/position_papers/PP_BCG_Presentation_2018.pdf (Accessed 26 April 2020).
11. *WHO. Evidence to recommendation table: Need for revaccination.* URL: www.who.int/entity/immunization/policy/position_papers/bcg_evidence_recommendation_table_revaccination.pdf (Accessed 26 April 2020).
12. *Противотуберкулезная работа в городе Москве: аналитический обзор статистических показателей по туберкулезу / под ред. Е.М. Богородской, В.И. Литвинова. М.: МНПЦБТ. 2019. [Bogorodskaya EM, Litvinov VI, eds. Antitubercular work in the city of Moscow: An analytical review of statistical indicators on tuberculosis. Moscow: MSPCTC; 2019 (in Russ).]*