

УДК 616-002.5-084

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ТУБЕРКУЛЕЗА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Э.Т. Халафова¹, Е.М. Богородская^{2,3}, Т.А. Севостьянова^{1,3,4}

¹ ГБУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва

² ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза» Минобрнауки России, г. Москва

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Москва

⁴ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва

В настоящее время единственной мерой первичной специфической профилактики туберкулеза является применение вакцины БЦЖ. Протективные свойства в отношении генерализованных форм туберкулеза у детей раннего возраста и низкая эффективность у взрослого населения. Вакцина БЦЖ не защищает от латентной туберкулезной инфекции, не дает пожизненного иммунитета от туберкулеза. Отсутствие установленных иммунных коррелятов поствакцинального иммунитета не позволяет определить длительность его сохранения, обосновать необходимость и сроки ревакцинации. В современных условиях формируется значимая по численности группа детей, не вакцинированных по причине родительских отказов или медицинских отводов. Эта когорта создает внутри популяции локальные зоны повышенного эпидемиологического риска. Оптимизация контроля над туберкулезом в условиях неполного охвата вакцинацией становится задачей прецизионной эпидемиологии, требующей синхронизации профилактических, диагностических и лечебных мероприятий.

Цель. Сравнительный анализ эффективности вакцинации и ревакцинации БЦЖ/БЦЖ-М в сопоставлении с динамикой эпидемиологического процесса среди не вакцинированных БЦЖ-М лиц в условиях разной эпидемиологической обстановки.

Материалы и методы. Поиск информации осуществляли в базах данных MEDLINE/PubMed, Google Scholar, Scopus, ELIBRARY, вручную в библиотеках Московского городского научно-практического центра борьбы с туберкулезом; Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»; Государственной центральной научной медицинской библиотеки. Включены 4054 источника, для обзора отобраны 79 публикаций.

Результаты. Проведенный анализ выявил противоречивость и неполноту сведений о защитных свойствах вакцины БЦЖ/БЦЖ-М. Требуется углубленное изучение отсроченной эффективности вакцинации у взрослых лиц из групп риска, а также разработка дополнительных мер профилактики для невакцинированных лиц.

Ключевые слова: туберкулез, профилактика, невакцинированное население, БЦЖ, альтернативные методы профилактики туберкулеза

Для цитирования: Халафова Э.Т., Богородская Е.М., Севостьянова Т.А. Современные аспекты специфической профилактики туберкулеза (аналитический обзор литературы) // Туберкулез и социально значимые заболевания. – 2026. – Т. 14, № 1 – С. 50–59. <https://doi.org/10.54921/2413-0346-2026-14-1-50-59>

MODERN ASPECTS OF SPECIFIC TUBERCULOSIS PREVENTION (ANALYTICAL LITERATURE REVIEW)

E.T. Khalafova¹, E.M. Bogorodskaya^{2,3}, T.A. Sevostyanova^{1,3,4}

¹ State Budgetary Healthcare Institution «Moscow City Scientific and Practical Center for Tuberculosis Control of the Moscow Department of Healthcare,» Moscow

² Federal State Budgetary Scientific Institution «Central Tuberculosis Research Institute,» Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Moscow

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education,» Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

⁴ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University,» Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow

Currently, the only measure for primary specific prevention of tuberculosis is the use of the BCG vaccine. Its protective properties have been demonstrated in generalized tuberculosis in young children, but its effectiveness is low in adults. The BCG vaccine does not protect against latent infection and does not provide lifelong immunity against tuberculosis. The lack of established immune correlates of post-vaccination immunity makes it difficult to determine the duration of immunity and to justify the need for revaccination. In modern conditions, a significant group of unvaccinated children is formed due to parental refusals or medical exemptions. This cohort creates local areas of increased epidemiological

risk within the population. Optimizing tuberculosis control in the context of incomplete vaccination coverage becomes a task of precision epidemiology that requires synchronization of preventive, diagnostic, and therapeutic measures.

Aim. Comparative analysis of the effectiveness of BCG/BCG-M vaccination and revaccination in comparison with the dynamics of the epidemic process among non-BCG-M vaccinated individuals in different epidemiological conditions.

Materials and methods. Information was searched in MEDLINE/PubMed, Google Scholar, Scopus, and ELIBRARY databases, and manually in the libraries of the Moscow City Scientific and Practical Center for Tuberculosis Control; the Central Research Institute of Tuberculosis; and the State Central Scientific Medical Library. The 4,054 sources were identified, and 79 publications were selected for the review.

Results. The analysis revealed inconsistencies and gaps in the data regarding the protective properties of the BCG/BCG-M vaccine. Further in-depth study of the long-term efficacy of vaccination in high-risk adults is required, as is the development of additional preventive measures for unvaccinated individuals.

Keywords: tuberculosis, prevention, unvaccinated population, BCG, alternative methods of tuberculosis prevention

For citations: Khalafova E.T., Bogorodskaya E.M., Sevostyanova T.A. (2026) Modern aspects of specific tuberculosis prevention (analytical literature review). *Tuberculosis and socially significant diseases*. – Vol. 14, № 1. – pp. 50–59. (In Russ.)

<https://doi.org/10.54921/2413-0346-2026-14-1-50-59>

Актуальность

Основным путем повышения невосприимчивости организма к возбудителю туберкулеза является вакцинопрофилактика. В России национальный календарь профилактических прививок рекомендует проводить вакцинацию БЦЖ новорожденных на 3–7-й день жизни и одну ревакцинацию – в 6–7 лет. Массовую вакцинацию проводят в 64 странах мира (официально рекомендуют в 118). В странах с благоприятной эпидемиологической ситуацией вакцинация не проводится; по мнению ряда авторов, контроль заболевания достигается за счет социально-гигиенических мер [29].

Защитный эффект вакцинации БЦЖ заключается в предупреждении развития генерализованных форм туберкулеза у детей, снижении заболеваемости и смертности. Анализ современных научных публикаций указывает на противоречивый результат протективных свойств вакцины БЦЖ, вариабельность защитного эффекта от 0 до 80% [42].

В настоящее время в Российской Федерации отмечается неблагоприятная тенденция к отказу от вакцинации и увеличению частоты медицинских отводов у детей, которая, безусловно, отражается на коллективном иммунитете. В 2009 году охват иммунизацией против туберкулеза составил 95%, в 2024-м – 81,3% [4, 8]. Причиной медицинских отводов более чем в половине случаев служит перинатальный контакт с ВИЧ-инфекцией. При отсутствии противопоказаний и согласия законного представителя дети, не вакцинированные в родильном доме, в дальнейшем прививаются вакциной БЦЖ-М в поликлиниках. По данным Т.А. Севостьяновой (2017), 56,2% детей с медицинскими отводами получают вакцинацию в условиях поликлиник г. Москвы. При этом немотивированный отказ родителей от вакцинации стал причиной развития туберкулеза у 66% детей за период с 2006 по 2019 год [25].

Цель исследования

Сравнительный анализ эффективности вакцинации и ревакцинации БЦЖ/БЦЖ-М в сопоставлении с динамикой эпидеми-

ческого процесса среди не вакцинированных БЦЖ-М лиц в условиях разной эпидемиологической обстановки.

Материалы и методы

Поиск информации проводили в международных и российских базах данных MEDLINE/PubMed, Scopus, Google Scholar, ELIBRARY, РИНЦ с использованием поисковых терминов/комбинаций слов на английском языке tuberculosis prevention, vaccina BCG, revaccination, vaccina BCG in adults, post-vaccination complications, latent tuberculosis infection. Также собраны данные вручную по ссылкам из релевантных статей. Изучены материалы в библиотеках Московского городского научно-практического центра борьбы с туберкулезом, Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», Государственной центральной научной медицинской библиотеки. Глубина поиска составила 30 лет. В обзор включены книги, нормативные документы, метаанализ, научные статьи. Для анализа отобрано 79 публикаций (рис. 1).

Результаты и обсуждение

По данным 2024 года, показатель территориальной заболеваемости туберкулезом с бактериовыделением в России составил 12,8 на 100 000 населения. В течение 5 лет регистрируются 6–10 случаев туберкулезного менингита у детей, не получивших вакцину БЦЖ или вакцинированных с нарушением критериев качества в возрасте от 0 до 14 лет [18]. В настоящее время эпидемиологическая ситуация в России не допускает возможность проводить иммунизацию против туберкулеза новорожденным только из групп риска, что является стандартной практикой в странах с низким показателем заболеваемости туберкулезом.

По данным отечественных и зарубежных коллег, противотуберкулезная вакцинация на 75% снижает заболеваемость генерализованным туберкулезом, в десятки раз – смертность от туберкулезного менингита. Напротив, отсутствие вакцинации

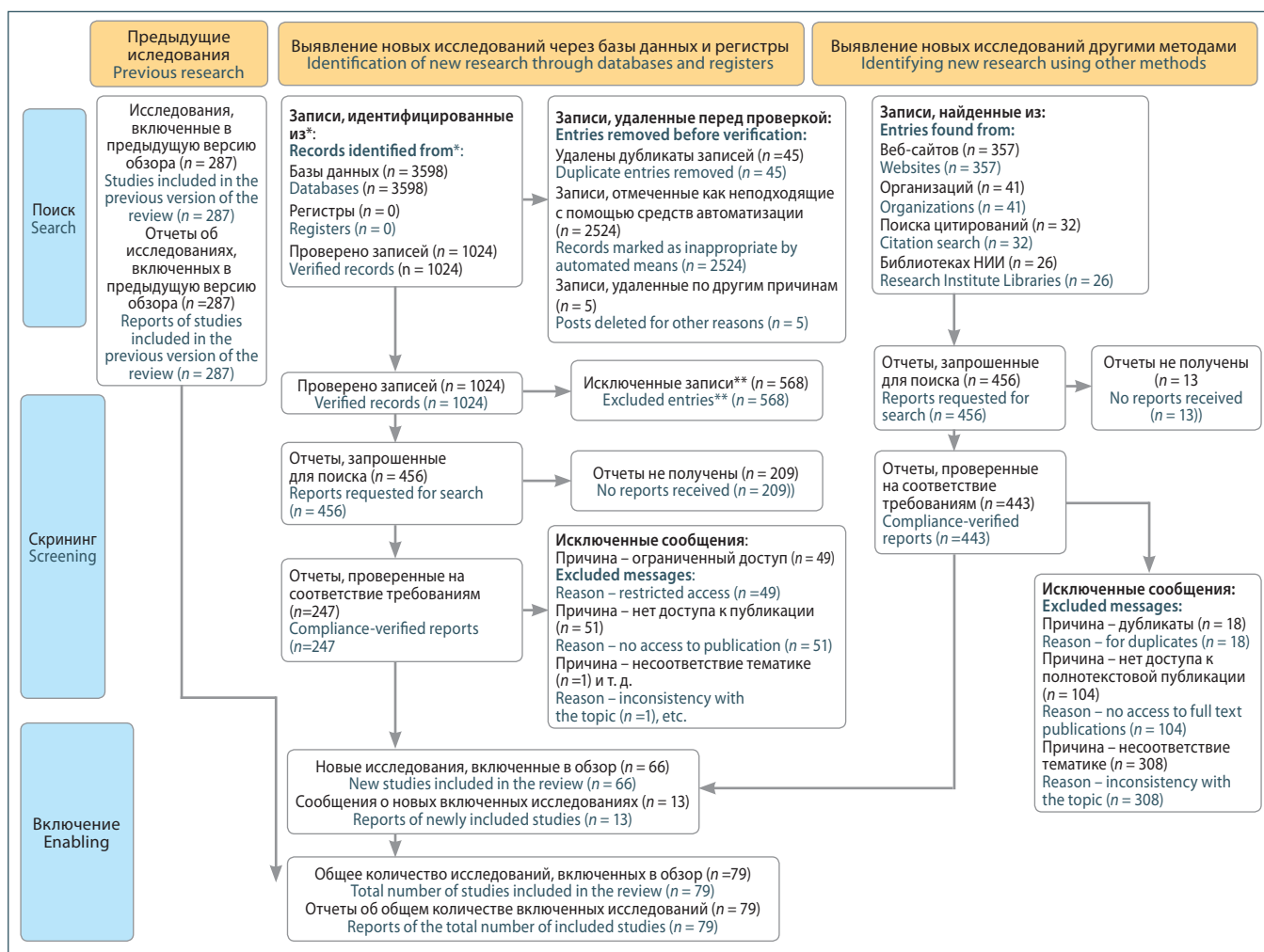


Рисунок 1. Блок-схема PRISMA, демонстрирующая процесс отбора источников для обзора

Figure 1. PRISMA flow chart showing the process of selecting sources for review

способствует развитию тяжелых форм туберкулеза у детей младшего возраста [2, 3, 8, 61, 65]. При этом индекс эпидемиологической эффективности вакцинации БЦЖ составляет 2,4, а коэффициент защищенности — 58,3, что свидетельствует о ее хорошей профилактической эффективности [29].

У детей, иммунизированных вакциной БЦЖ, описано более благоприятное течение туберкулеза; чаще отмечены случаи спонтанного излечения и реже – развития активного процесса (ОШ = 0,6) по сравнению с невакцинированными детьми [18, 57, 74].

Эффективность вакцинации БЦЖ в разных возрастных группах у детей варьирует в пределах 44–99%. В случае вакцинации в родильном доме данный показатель достигает 82%; среди детей дошкольного и школьного возраста эффективность снижается и достигает 64% [57]. Повышение качества проведения вакцинации БЦЖ способствует повышению ее эффективности в 6,5 раза у детей раннего возраста [16]. По-видимому, данная ситуация связана с постепенной естественной элиминацией вакцинного штамма БЦЖ к моменту регламентированной повторной иммунизации [22].

Протективные свойства вакцинации БЦЖ некоторые авторы оценивают косвенным способом – по наличию поствакцинального рубчика и положительной реакции на туберкулиновую пробу. Считают, что, если после вакцинации реакция на туберкулин остается отрицательной, вакцина является слабой [15, 19].

В исследовании, проведенном в Объединенных Арабских Эмиратах, у 92% вакцинированных детей после иммунизации был сформирован поствакцинальный рубчик, но при этом положительная реакция на туберкулин выявлена только у 58,6% [68]. Авторы считают, что наличие поствакцинального рубца и положительного туберкулинового теста с пороговым значением размера папулы от 10 мм является показателем эффективности вакцинации [67]. Аналогичные данные опубликованы у отечественных коллег: вакцина считается сильной и оптимальной для использования при значимых размерах поствакцинального рубчика [27]. Так, профессор Е.С. Овсянкина (2009) показала, что при размерах поствакцинального рубчика менее 3 мм риск развития туберкулеза в 1,7 раза выше по сравнению с теми детьми, у которых рубчик более 3 мм [17].

В то же время в последние годы появились публикации об отсутствии взаимосвязи размеров поствакцинального рубчика и эффективности вакцинации [25]. При этом авторы представляют разные данные по частоте отсутствия поствакцинального рубца в популяции вакцинированных. Например, в индийском исследовании поствакцинальный рубец отсутствовал у 55% респондентов, при этом положительный результат на пробу с туберкулином оказался у 71,4% вакцинированных детей; выявлена статистическая значимая разница между формированием рубца и положительной реакцией на туберкулин [47].

Еще одна группа авторов свидетельствуют об отсутствии указанной взаимосвязи; так, в Шри-Ланке у 97% детей сформировался рубец после вакцинации (80% – с анергией на туберкулин); у детей без поствакцинального рубца туберкулиновая реакция также не наблюдалась [55]. Указанные исследования не учитывают вероятность инфицирования детей *M. tuberculosis* в период между вакцинацией и туберкулинодиагностикой, а также вероятность наличия отсроченной чувствительности кожного теста или низкой чувствительности некоторых детей к кожному туберкулиновому тесту с 2 ТЕ (физиологическую анергию).

Низкая распространенность несформированных рубцов после вакцинации БЦЖ/БЦЖ-М отмечается в Пакистане (19,6%), Перу (1,4%), Нигерии (3,7%), Бразилии (3,1%) [67, 69, 70, 71]. Отсутствие рубца после БЦЖ может свидетельствовать о нарушении правил проведения вакцинации или холодовой цепи хранения вакцины (особенно в жарких странах), наличии иммунодефицита, перинатального заболевания у ребенка. Так, если у здоровых детей рубец после вакцины БЦЖ формируется через год со средним размером 4,8 мм, то у детей с гипотрофией размер рубчика меньше и формируется только через 2 года. Поствакцинальная аллергия у детей с гипотрофией развивается в 2,2 раза реже, а в 65% случаев регистрируются отрицательные реакции на туберкулин [20, 23].

По результатам эпидемиологических и иммунологических исследований в настоящее время эффективность вакцины не определяется наличием чувствительности к туберкулину. Зависимость между формированием рубца после вакцины и положительной реакцией на туберкулин остается спорной. Вакцинация против туберкулеза приводит к более ярким реакциям на пробу Манту, а в случае отсутствия вакцинации и наличия инфицированности *M. tuberculosis* – к гиперергическим реакциям на пробу с аллергеном туберкулезным рекомбинантным (АТР) [3].

В зарубежных публикациях оценивают эффективность вакцинации БЦЖ по результатам тестов на высвобождение гамма-интерферона (interferon gamma release assays, IGRA). Чувствительность этих тестов у вакцинированных детей выше и составляет 100% (95% ДИ: 89,7-100) по сравнению с чувстви-

тельностью пробы Манту (62,5%, 95% ДИ: 24,5-91,5) [58]. На основе метаанализа показано, что положительный результат теста IGRA отмечается у 58% вакцинированных БЦЖ детей до 16 лет из контакта с больным туберкулезом [66], что, по мнению авторов, свидетельствует о высокой инфицированности детей штаммами *M. tuberculosis*.

В отдельных исследованиях представлены различия в специфичности разных иммунологических тестов у здоровых, вакцинированных БЦЖ детей. Так, при анализе когорты детей с медианой возраста 69 месяцев (5 лет) в пяти из семи исследований специфичность тестов T-SPOT-TB и QuantiFERon у вакцинированных детей была выше, чем у невакцинированных [54, 56]. При этом другие авторы демонстрируют более высокую специфичность T-SPOT-TB по сравнению с квантифероновым тестом и пробой Манту у здоровых вакцинированных детей (90%, 80% и 80% соответственно) [58, 62, 70, 71]. Несоответствие результатов пробы Манту и IGRA-тестов среди вакцинированных БЦЖ отмечено чаще, чем у невакцинированных. Гетерогенность результатов пробы Манту в популяции вакцинированных, по мнению авторов, указывает на ее диагностическое ограничение из-за возможных перекрестных реакций [62].

В последнее время увеличивается число детей с перинатальным контактом с ВИЧ-инфекцией. В России до 2007 года новорожденным от ВИЧ-инфицированных матерей не проводили вакцинацию БЦЖ до исключения у них ВИЧ-инфекции; это увеличивало риск инфицирования *M. tuberculosis* и развитие генерализованных форм туберкулеза в данной группе риска. По данным Н.И. Клевко (2008), в связи с этим был пересмотрен национальный календарь прививок. Приказом Минздравсоцразвития России от 30.10.07 г. № 673 регламентирована вакцинация детей, рожденных от ВИЧ-инфицированных матерей, при отсутствии иммунодефицита. Вакцинация БЦЖ/БЦЖ-М детей, не инфицированных ВИЧ, но рожденных от ВИЧ-инфицированных матерей, признана эффективной и безопасной.

Исследование, проведенное в Приморском крае, также продемонстрировало высокую эффективность вакцинации БЦЖ у ВИЧ-инфицированных детей. Значимых различий в средних размерах поствакцинального рубчика между ВИЧ-инфицированными и здоровыми детьми не выявлено [7]. Кроме того, у ВИЧ-инфицированных детей не выявлено поствакцинальных осложнений, ранее описанных в научной литературе [36, 53].

В то же время другие отечественные авторы считают, что вакцинация ВИЧ-инфицированных детей не обладает достаточной эффективностью и нецелесообразна, связана с рисками диссеминированных форм осложнений в течение трех лет от момента вакцинации, сопровождается положительным результатом кожной пробы Манту только в трети случаев [8, 13, 16],

что может свидетельствовать о «необученности» иммунной системы после вакцинации (иммунологической анергии).

Показано важное значение вакцинации БЦЖ для детей в очагах туберкулезной инфекции: для невакцинированных отмечены более высокие риски развития заболевания (85,7%) [5, 31], а также смерти от туберкулеза по сравнению с вакцинированными детьми (в возрасте от месяца до 4 лет) [5, 6]. По данным М.Э. Лозовской (2023), риск развития туберкулеза возрастал в 4 раза при отсутствии вакцинации БЦЖ у детей, находившихся в контакте с бактериовыделителем (ОШ = 3,8). Непривитые дети в очаге заболевают одновременно со взрослыми ($p = 0,16$). Риск развития заболевания в очаге туберкулезной инфекции у детей, вакцинированных в поздние сроки (после снятия противопоказаний), снижается в 6 раз (ОШ = 6,4). По данным автора, доля непривитых детей, заболевших в очагах туберкулеза с устойчивостью возбудителя к изониазиду и множественной лекарственной устойчивостью, выше по сравнению с детьми в очагах лекарственно-чувствительного туберкулеза [14].

Аналогичное исследование, проведенное в Санкт-Петербурге, также отмечает высокую заболеваемость среди непривитых детей из семейного эпидемического очага туберкулеза [9].

Кроме того, констатированы более тяжелые формы туберкулеза у невакцинированных детей, заболевших в эпидемических очагах (88,5% против 66,6%) [26]. В Азербайджане среди 8788 детей и подростков из эпидемических очагов туберкулеза, 59,5% заболевших были не вакцинированы [11]. В Лондоне в результате расследования эпидемического очага (вспышки) туберкулеза, образованного больным с бактериовыделением в детском саду, среди невакцинированных контактных детей при первичном обследовании выявлено еще 12 случаев туберкулеза. Данный случай свидетельствует о высоком риске передачи туберкулеза детям, находящимся в контакте с больным туберкулезом, которые не были ранее иммунизированы БЦЖ [49].

Зарубежные авторы демонстрируют низкую корреляционную зависимость ($r = 0,08$) между результатом иммунологических проб и наличием вакцинации БЦЖ у контактных лиц [48]. В Великобритании у вакцинированных пациентов, которые находились в контакте с больным туберкулезом, латентная туберкулезная инфекция выявлена в 27,0% случаев, у невакцинированных – в 31,4% (ОШ = 0,81). По результатам наблюдения авторы определили более низкую распространенность латентной туберкулезной инфекции у вакцинированных лиц по сравнению с невакцинированными [34].

Исследование, проведенное на Тайване, показало высокую специфичность IGRA-теста по сравнению с T-SPOT-TB у вакцинированных детей в очагах туберкулезной инфекции [41]. По данным других авторов, T-SPOT-TB обладает сопоставимой

чувствительностью независимо от факта вакцинации. Положительный результат IGRA-тестов имеет высокую специфичность и чувствительность (86,2%) при выявлении заболевания у вакцинированных детей, имеющих контакт с больным туберкулезом. Статистически значимых различий между результатами T-SPOT-TB, квантиферонового теста и пробы Манту у вакцинированных детей из очага туберкулезной инфекции не наблюдалось ($p = 0,40$) [35, 48].

Высокая распространенность туберкулеза среди ВИЧ-инфицированных лиц приводит к высокой вероятности контактов с больным туберкулезом у детей из социально неблагополучных семей. У привитых детей из таких семей короче сроки первичного инфицирования; у непривитых в 56,5% случаев развиваются осложненные формы туберкулеза (в 75% таких случаев в анамнезе установлен контакт с больным туберкулезом) [8], особенно при наличии у ребенка ВИЧ-инфекции. К факторам риска заболевания туберкулезом у ВИЧ-положительных детей из очага туберкулезной инфекции относятся несвоевременная вакцинация, поздняя диагностика ВИЧ-инфекции, назначение антиретровирусной терапии позже 6 месяцев от момента постановки диагноза. Показаны более высокие риски инфицирования (в 1,9 раза) и заболевания туберкулезом (в 1,7 раза, в возрастной группе 3–6 лет) у непривитых ВИЧ-инфицированных детей в очаге инфекции по сравнению с вакцинированными [10].

Эффективность ревакцинации в настоящее время вызывает много споров среди фтизиатров. Имеются немногочисленные публикации, авторы которых утверждают, что ревакцинация БЦЖ эффективна у лиц при отсутствии рубца после первичной вакцинации [50].

По данным профессора В.А. Аксеновой (2011), кратность вакцинации не влияет на развитие первичных и вторичных форм туберкулеза. При этом имеется альтернативное мнение о том, что отказ от вторичной ревакцинации у подростков может привести к увеличению заболеваемости туберкулезом в данной группе населения [1].

В систематическом обзоре N.A. Ahmad et al. (2013) продемонстрировано отсутствие значимых различий заболеваемости туберкулезом в зависимости от факта ревакцинации. Согласно результатам исследования, проведенного в Африке с включением 2871 ребенка, не подтвержден положительный эффект ревакцинации БЦЖ в отношении детской смертности от туберкулеза [65], что связывают с возможным инфицированием МБТ к моменту введения вакцины.

В то же время при ретроспективном анализе результатов рандомизированного плацебо-контролируемого клинического исследования эффективности БЦЖ, проведенного в одном из штатов Южной Индии, показано, что ревакцинация способствует снижению заболеваемости туберкулезом в течение 15-летнего периода наблюдения (ОШ = 0,64, 95% ДИ:

0,46–0,89, $p = 0,008$), преимущественно у мужчин и лиц в возрасте 31–40 лет [75].

В группе ревакцинированных отмечены более выраженные показатели туберкулин-индуцированного Т-клеточного ответа по сравнению с группой вакцинированных однократно [37, 76]. Показано, что ревакцинация БЦЖ значительно усиливает противотуберкулезный иммунитет, независимо от результатов иммунологических проб [64].

Обзор научных публикаций демонстрирует низкую эффективность ревакцинации БЦЖ, связанную с биологическими ограничениями самой вакцины, а также наличием к моменту проведения повторной вакцинации инфицирования штаммами МБТ и другими эпидемиологическими факторами. Наибольшая доля первичного инфицирования приходится на возраст до 7 лет, уменьшение прироста данного показателя наблюдается до 17 лет. Снижение уровня инфицирования детей *M. tuberculosis* отражает улучшение эпидемиологической ситуации по туберкулезу, в связи с чем вторая ревакцинация БЦЖ детского населения в возрасте 14 лет в России была отменена в 2014 году [2].

ВОЗ не рекомендует ревакцинацию БЦЖ ввиду противоречивых данных о ее протективном эффекте [77]. С целью объективной оценки применения ревакцинации БЦЖ необходимо сравнить показатели заболеваемости и инфицированности в регионах с аналогичной эпидемической ситуацией по туберкулезу. Так, в исследовании, проведенном отечественными авторами после отмены ревакцинации в 7 лет на территориях с благополучной эпидемиологической ситуацией по туберкулезу, рост заболеваемости не зарегистрирован [1].

Кроме исследований эффектов от вакцинации и ревакцинации БЦЖ/БЦЖ-М у детей, имеется пул неоднозначных исследований среди взрослых.

Так, например, вакцина БЦЖ имеет лабильную рентабельность у подростков и взрослого населения. По данным зарубежных авторов, вакцинация БЦЖ снижает риск развития туберкулеза у взрослого населения ($p = 0,03$), что свидетельствует об эффективности вакцины на 50% [61]. Другие же авторы публикуют данные о защитном эффекте вакцинации более 10 лет, но не указывают, в каких возрастных группах.

Имеются данные о сопоставимой эффективности вакцинации в отношении заболевания легочным и внелегочным туберкулезом сроком на 10 лет [28, 32–34, 43, 64, 71]. При 100%-ном охвате вакцинацией в детстве и длительности периода наблюдения до 20 лет вакцина признана эффективной в 63,1% случаев, неэффективной – в 18,3% [2]. Согласно данным исследования с аналогичной выборкой и периодом наблюдения, проведенного в Америке, среднегодовой показатель заболеваемости туберкулезом у невакцинированных составил 13,4, у вакцинированных – 12,6 [45]. В исследовании бразильских авторов эффективность вакцины, введенной в неонатальном

периоде, на длительных сроках (20 лет и более) варьировала от 9 до 58% [32].

Результаты другого исследования продемонстрировали высокую эффективность вакцинации 49% (95% ДИ: 26–65) в течение 40 лет после вакцинации [59]. В исследовании, проведенном в Саудовской Аравии, эффективность вакцинации БЦЖ у взрослых составила 20% [79].

В сравнительном исследовании, проведенном в Швеции (стране с благоприятной эпидемиологической ситуацией), заболеваемость туберкулезом среди вакцинированных была значительно ниже по сравнению с невакцинированной группой [46].

При этом вакцинация БЦЖ не рекомендована взрослым, т.к. не способна предотвратить инфицирование *M. tuberculosis* и препятствует выявлению латентной туберкулезной инфекции [12, 40].

По результатам метаанализа L. Wang et al. (2002), среди иммунизированных БЦЖ студентов результат пробы Манту уменьшается в течение 15 лет [76].

Данные альтернативного исследования P.-C. Chan et al. показали, что распространенность латентной туберкулезной инфекции у иммунизированных БЦЖ увеличивается с возрастом: в 18–34 года – 14%; в 35–54 года – 32% и свыше 55 лет – 50%, что демонстрирует высокий риск повторного инфицирования *M. tuberculosis* в соответствии с возрастом у данной когорты лиц (чем старше, тем больше вероятность контакта с больным и инфицирования) [41]. Авторы также сравнили наличие рубца БЦЖ и получили данные о том, что он обратно коррелирует с наличием латентной туберкулезной инфекции во всех трех возрастных группах ($p < 0,001$). Сравнив результат с группой невакцинированных лиц, получили тот же результат: с возрастом нарастает положительная реакция на иммунологические пробы, достигая пика в возрасте 45–65 лет (55%); после 65 лет этот показатель снизился до 37%. Последнее может быть объяснено отрицательной анергией у пожилых вследствие физиологического иммунодефицита. В группе вакцинированных лиц отрицательных результатов иммунологических проб было меньше, чем у невакцинированных, что показывает устойчивый иммунный (протективный) ответ на инфицирование штаммами *M. tuberculosis* [41, 44].

Таким образом, вакцинация БЦЖ играет ключевую роль в защите детей, которые находились в контакте с больным туберкулезом в эпидемическом очаге. Многочисленные публикации свидетельствуют о высоком риске заболеваемости туберкулезом контактных лиц, не вакцинированных БЦЖ. В то же время в последние два десятилетия создается новая эпидемиологическая реальность, связанная с увеличением пула невакцинированных лиц и улучшением эпидемической ситуации по туберкулезу, в которой необходимо оценить риски инфицирования детей и последующего заболевания

туберкулезом. Оценка роли вакцинации БЦЖ среди взрослого населения в настоящее время требует углубленного изучения. Сложности исследования возникают при отсутствии данных о предыдущих иммунологических пробах на туберкулез у взрослых; в этом случае сложно исключить вероятность повторного инфицирования штаммами *M. tuberculosis*.

Заключение

Проведенный анализ выявил противоречивость и недостаточность сведений о защитных свойствах вакцины БЦЖ, особенно у взрослого населения из групп риска по туберкулезу, с неустойчивым иммунным ответом. Имеются спорные данные

о влиянии вакцины БЦЖ на результаты иммунологических проб. Ревакцинация БЦЖ также демонстрирует сомнительную эффективность как у детей, так и у взрослых вследствие инфицирования *M. tuberculosis* к моменту ее проведения. Однако, несмотря на спорную эффективность иммунизации вакциной БЦЖ в разных группах населения и при разных показателях заболеваемости туберкулезом, она остается важным инструментом профилактики генерализованных форм туберкулеза у детей. Требуется углубленное изучение отсроченной эффективности вакцинации у взрослых лиц из групп риска, а также разработка дополнительных мер профилактики для невакцинированных лиц.

Литература

1. Аксенова В.А., Леви Д.Т. Туберкулезные вакцины // *Вакцины и вакцинация. Нац. рук-во.* – 2011. – Гл. 18. – С. 371-412.
2. Амосова Е.А., Бородулина Е.А., Симонова М.Г., Яковлева Е.В. Вакцинация БЦЖ: вопросы нечеткой логики при оценке ее эффективности // *Мед. альянс.* – 2024. – Т. 12. – № 3. – С. 16–22. DOI 10.36422/23076348-2024-12-3-16-22
3. Бармина Н.А., Барышникова Л.А., Аксенова В.А. Туберкулез у детей младшего возраста в современных условиях // *Туберкулез и социально значимые заболевания.* – 2020. – № 2. – С. 4–8.
4. Васильева Е.Б., Лозовская М.Э., Ключкова Л.В., Яровая Ю.А. Особенности профилактики туберкулеза у детей с ВИЧ-инфекцией // *Педиатр.* – 2017. – Т. 8. – № S1. – С. M78–M79.
5. Касимцева О.В. Оценка эпидемической опасности очага туберкулезной инфекции, где проживают дети и подростки // *Пробл. туберкулеза и болезней легких.* – 2008. – № 10. – С. 32–35.
6. Клевню Н.И., Аксенова В.А. Проблемы сочетания ВИЧ и туберкулезной инфекции у детей (эпидемиология, вакцинопрофилактика, диагностика и превентивное лечение) // *Пробл. туберкулеза и болезней легких.* – 2008. – № 11. – С. 30–34.
7. Клевню Н.И., Аксенова В.А. Туберкулезная вакцина БЦЖ: иммунологическая и клиническая эффективность у детей, рожденных от женщин с ВИЧ-инфекцией // *БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение.* – 2018. – Т. 18. – № 2. – С. 114–120.
8. Климов Г.В., Богородская Е.М. Эпидемиологические особенности туберкулезной инфекции среди не вакцинированного детского населения столицы // *Московская медицина.* – 2017. – № S2. – С. 64.
9. Кондакова М.Н., Агафонова А.С., Захарова О.П. и др. Современные аспекты туберкулеза у детей в отсутствие вакцинации БЦЖ // *Туберкулез и болезни легких.* – 2021. – Т. 99. – № 3. – С. 53–57. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2021-99-3-53-57>
10. Кукаркина В.А., Голубкова А.А., Подымова А.С. Распространенность туберкулеза у детей, перинатально экспонированных ВИЧ и ВИЧ-инфицированных, и предикторы его развития // *Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* – 2021. – Т. 98. – № 3. – С. 351–361. DOI 10.36233/0372-9311-73
11. Курбанова М.Б. Факторы риска и заболеваемость туберкулезом среди детей и подростков, проживающих в г. Баку // *Туберкулез и болезни легких.* – 2014. – № 11. – С. 30–36.
12. Леви Д.Т., Александрова Н.В. Вакцинопрофилактика туберкулеза // *БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение.* – 2015. – № 2 (54). – С. 4–8.
13. Леви Д.Т., Александрова Н.В., Лебединская Е.В., Наконечная А.В. Исследование защитного действия туберкулезных вакцин в эксперименте // *БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение.* – 2017. – № 4 (64). – С. 252–257.
14. Лозовская Н.А., Никифорова Н.А., Яровая Ю.А. и др. Современное значение вакцинации БЦЖ для профилактики туберкулеза у детей в очагах туберкулезной инфекции // *Соврем. перинатальные мед. технологии в решении пробл. демографической безопасности.* – 2023. – № 16. – С. 330–340.
15. Мотанова Л.Н., Власенко С.Н. Эпидемиология туберкулеза и современные подходы к усовершенствованию противотуберкулезных мероприятий среди подростков // *Пробл. туберкулеза и болезней легких.* – 2008. – № 4. – С. 17–21.
16. Нечаев В.В., Иванов А.К., Яковлев А.А. и др. Эпидемиология социально значимых сочетанных инфекций. Факторы риска летальных исходов // *Тихоокеан. мед. журн.* – 2018. – № 3 (73). – С. 68–71.
17. Овсянкина Е.С. Актуальные проблемы противотуберкулезной помощи детям и подросткам // *Пробл. туберкулеза и болезней легких.* – 2009. – № 1. – С. 3–4.
18. Овсянкина Е.С. Иммунизация вакциной БЦЖ детей – прошлое и настоящее. К 100-летию применения вакцины БЦЖ // *Вестн. ЦНИИТ.* – 2021. – № 2. – С. 5–18.
19. Поддубная Л.В. Туберкулезная инфекция у детей и подростков из семей с высокой эпидемиологической опасностью по туберкулезу: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – Новосибирск, 2007. – 46 с.

20. Позднякова А.С. Туберкулез у детей и подростков: особенности заболевания, новые технологии диагностики и специфической профилактики: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – М., 2011. – С. 14–30.
21. Приказ Минздрава России № 673 от 30.10.2007 «О внесении изменений и дополнений в приказ Минздрава России от 27.06.2001 № 229 «О национальном календаре профилактических прививок и календаре профилактических прививок по эпидемиологическим показаниям». – М., 2007. – 6 с.
22. Противотуберкулезная работа в городе Москве во второй год пандемии COVID-19, 2021 г. / под ред. Е.М. Богородской. – М.: МНПЦБТ; Белгород, 2023. – С. 114.
23. Санакоева Л.П. Клинико-иммунологическая оценка течения БЦЖ-вакцинозного процесса и формирования противотуберкулезного иммунитета (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – Пермь, 2007. – 46 с.
24. Севостьянова Т.А., Аксенова В.А., Белиловский Е.М. Вакцинопрофилактика туберкулеза у детей в России и других странах // Тихоокеан. мед. журн. – 2021. – № 2 (84). – С. 75–79. doi: 10.34215/1609-1175-2021-2-75-79
25. Севостьянова Т.А., Борисов С.Е., Аксенова В.А. и др. Доказательная диагностика туберкулеза и осложнений вакцинации БЦЖ у детей с помощью молекулярно-генетических методов // Туберкулез и социально значимые заболевания. – 2017. – № 3. – С. 12–17.
26. Сиродждинова У.Ю., Бобоходжаев О.И., Пиров К.И., Косимова Д.М. Влияние вакцинации БЦЖ на структуру клинических форм туберкулеза у детей из очагов инфекции и из неустановленного контакта по туберкулезу // Вестн. Авиценны. – 2018. – Т. 20. – № 2-3. – С. 281–286. DOI 10.25005/2074-0581-2018-20-2-3-281-286
27. Скрыгина Е.М., Залуцкая О.М., Дюсюмикеева М.И. и др. Молекулярно-генетический метод в диагностике осложнений БЦЖ-вакцинации у детей // Туберкулез и болезни легких. – 2013. – Т. 90. – № 10. – С. 023–028.
28. Старшинова А.А. Туберкулез у детей из семейного очага инфекции в современных условиях (диагностика, клиника и течение) // Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН. – 2011. – № 2. – С. 104–105.
29. Трофимов Д.М., Ершов А.Е., Никифорова А.Н. и др. Оценка профилактической эффективности и безопасности вакцин БЦЖ и БЦЖ-М у детей и подростков до 18 лет // Туберкулез и болезни легких. – 2013. – № 6. – С. 91–92.
30. Фтизиатрия: национальное руководство / Под ред. М.И. Перельмана. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 476 с.
31. Хадеева П.В., Михалева Л.В., Морозов Ю.А. Иммунопрофилактика туберкулеза вакциной БЦЖ у детей из контакта и из неустановленного контакта // Пробл. туберкулеза и болезней легких. – 2005. – № 1. – С. 29–32.
32. Челнокова О.Г., Кибрик Б.С. Проблемы туберкулеза у детей и подростков, контактирующих с больными туберкулезом // Туберкулез и болезни легких. – 2010. – № 1. – С. 31–34.
33. Юхименко Н.В., Овсянкина Е.С., Кобулашвили М.Г. Значение медико-социального статуса в развитии туберкулеза у детей в современных эпидемических условиях // Туберкулез и болезни легких. – 2012. – № 8. – С. 30–33.
34. Abubakar I., Ariti C., Beynon R. et al Systematic review and meta-analysis of the current evidence on the duration of protection by bacillus Calmette-Guerin vaccination against tuberculosis // Health Technol. Assess. – 2013. – Vol. 17, № 37. – P. 390.
35. Adetifa I.M., Ota M.O., Jeffries D.J. et al. Commercial interferon gamma release assays compared to the tuberculin skin test for diagnosis of latent Mycobacterium tuberculosis infection in childhood contacts in the Gambia // Pediatr. Infect. Dis. J. – 2010. – Vol. 29, № 5. – P. 439–443. doi: 10.1097/INF.0b013e3181cb45da
36. Adhikari M., Jeena P., Bobat R. HIV-associated tuberculosis in the newborn and young infant // Int. J. Pediatric. – 2011. – P. 354308 URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3083848>
37. Ahmad N.A. et al. Bacille Calmette-Guerin (BCG) revaccination: Is it beneficial for tuberculosis control? // Open Access Scientific Rep. – 2013. – Vol. 2. 10.4172/scientificreports.656
38. Bekker L.G., Dintwe O., Fiore-Gartland A. et al. HVTN 602/Aeras A-042 Protocol Team. A phase 1b randomized study of the safety and immunological responses to vaccination with H4:IC31, H56:IC31, and BCG revaccination in Mycobacterium tuberculosis-uninfected adolescents in Cape Town, South Africa // EClinicalMedicine. – 2020. – № 21. – P. 100313. doi: 10.1016/j.eclim.2020.100313
39. Capewell S., Leitch A.G. Tuberculin reactivity in a chest clinic: the effects of age and prior BCG vaccination // Br. J. Dis. Chest. – 1986. – Vol. 80, № 1. – P. 37–44. doi: 10.1016/0007-0971(86)90007-0
40. CDC. The use of preventive therapy for tuberculous infection in the United States: recommendations of the Advisory Committee for Elimination of Tuberculosis // MMWR. – 1990. – Vol. 39, № RR-8. – P. 9–12.
41. Chan P.C., Yang C.H., Chang L.Y. et al. Lower prevalence of tuberculosis infection in BCG vaccinees: a cross-sectional study in adult prison inmates // Thorax. – 2013. – Vol. 68, № 3. – P. 263–268. doi: 10.1136/thoraxjnl-2012-202208
42. Cho T., Khatchadourian C., Nguyen, H. et al. A review of the BCG vaccine and other approaches toward tuberculosis eradication // Human Vaccines & Immunotherapeutics. – 2021. – Vol. 17, № 8. – P. 2454–2470. <https://doi.org/10.1080/21645515.2021.1885280>
43. Colditz G.A., Berkey C.S., Mosteller F. et al. The efficacy of bacillus Calmette-Guérin vaccination of newborns and infants in the prevention of tuberculosis: meta-analyses of the published literature // Pediatrics. – 1995. – Vol. 96, № 1 (Pt. 1). – P. 29–35.
44. Colditz G.A., Brewer T.F., Berkey C.S. et al. Efficacy of BCG vaccine in the prevention of tuberculosis: Meta-analysis of the published literature // J. Amer. Med. As. – 1994. – Vol. 271, № 9. – P. 698–702. doi:10.1001/jama.1994.03510330076038

45. Comstock G.W., Woolpert S.F., Livesay V.T. Tuberculosis studies in Muscogee County, Georgia. Twenty-year evaluation of a community trial of BCG vaccination // *Public Health Rep.* – 1976. – Vol. 91, № 3. – P. 276–280.
46. Dahlström G. Tuberculosis in BCG vaccinated and non-vaccinated young adults. A comparative prognostic study journal issue // *Acta Tuberculosea Scandinavica.* – 1953, Suppl. 32. – 138 p.
47. Dhanawade S.S., Kumbhar S.G., Gore A.D., Patil V.N. Scar formation and tuberculin conversion following BCG vaccination in infants: A prospective cohort study // *J. Family Med. Prim. Care.* – 2015. – Vol. 4, № 3. – P. 384–387. doi: 10.4103/2249-4863.161327
48. Diel R., Nienhaus A., Lange C. et al. Tuberculosis contact investigation with a new, specific blood test in a low-incidence population containing a high proportion of BCG-vaccinated persons // *Respir. Res.* – 2006. – Vol. 7, № 77. URL: <https://doi.org/10.1186/1465-9921-7-77>
49. Eriksen J., Chow J.Y., Mellis V. et al. Protective effect of BCG vaccination in a nursery outbreak in 2009: time to reconsider the vaccination threshold? // *Thorax.* – 2010. – Vol. 65, № 12. – P. 1067–1071. : 10.1136/thx.2010.140186
50. Fine P.E.M., Carneiro I.A.M., Milstien J.B., Clements C. Issues relating to the use of BCG in immunization programmes: a discussion document (WHO/V&B/99.23). – Geneva: World Health Organization, 1999.
51. Fjällbrant H., Ridell M., Larsson L.O. Primary vaccination and revaccination of young adults with BCG: a study using immunological markers // *Scand. J. Infect. Dis.* – 2007. – Vol. 39, № 9. – P. 792–798. doi: 10.1080/00365540701367777
52. Gupta R., Garg A., Venkateshwar V., Kanitkar M. Spectrum of childhood tuberculosis in BCG vaccinated and unvaccinated children // *Med. J. Armed Forces (India).* – 2009. – Vol. 65, № 4. – P. 305–307. [https://doi.org/10.1016/S0377-1237\(09\)80088-9](https://doi.org/10.1016/S0377-1237(09)80088-9)
53. Hesselting A.C., Caldwell J., Cotton M.F. BCG vaccination in South African HIV-exposed infants - risks and benefits // *South African Med. J.* – 2009. – Vol. 99, № 2. – P. 88–1.
54. Karalliedde S., Katugaha L.P., Urugoda C.G. Tuberculin response of Sri Lankan children after BCG vaccination at birth // *Tubercle.* – 1987. – Vol. 68, № 1. – P. 33–38. doi: 10.1016/0041-3879(87)90005-5
55. Katelaris A.L., Jackson Ch., Southern J. et al. Effectiveness of BCG vaccination against *Mycobacterium tuberculosis* infection in adults: A cross-sectional analysis of a UK-based cohort // *J. Infect. Dis.* – Vol. 221, № 1. – P. 146–155. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiz430>
56. Lighter J., Rigaud M., Eduardo R. et al. Latent tuberculosis diagnosis in children by using the QuantiFERON-TB Gold In-Tube Test // *Pediatrics.* – 2009. – Vol. 123, № 1. – P. 30–37. 10.1542/peds.2007-3618
57. Mangtani P., Abubakar I., Ariti C. et al. Protection by BCG vaccine against tuberculosis. A systematic review of randomized controlled trials // *Clin. Infect. Dis.* – 2014. – Vol. 58, № 4. – P. 470–480.
58. Metcalfe J.Z., Everett C.K., Steingart K.R. Interferon-gamma release assays for active pulmonary tuberculosis diagnosis in adults in low- and middle-income countries: systematic review and meta-analysis // *J. Infect. Dis.* – 2011. – Vol. 204, Suppl. 4. – P. S1120–S1129.
59. Michelsen S.W., Soborg B., Koch A. et al. The effectiveness of BCG vaccination in preventing *Mycobacterium tuberculosis* infection and disease in Greenland // *Thorax.* – 2014. – Vol. 69. – P. 851–856.
60. Nemes E., Geldenhuys H., Rozot V. et al. Prevention of *M. tuberculosis* infection with H4: IC31 vaccine or BCG revaccination // *N. Engl. J. Med.* – 2018. – Vol. 379. – P. 138–149.
61. Nguipod-Djomo P., Heldal E., Rodrigues L.C. et al. Duration of BCG protection against tuberculosis and change in effectiveness with time since vaccination in Norway: a retrospective population-based cohort study // *Lancet Infect Dis.* – 2016. – Vol. 16, № 2. – P. 219–226. doi: 10.1016/S1473-3099(15)00400-4
62. Pai M., Zwerling A., Menzies D. 2008. T-cell based assays for the diagnosis of latent tuberculosis infection: an update // *Ann. Intern. Med.* – 2008. – Vol. 149. – P. 177–184.
63. Al-Qassimi F.A., Al-Hajjaj M.S., Al-Orainey I.O., Bamgboye E.A. Does the protective effect of neonatal BCG correlate with vaccine-induced tuberculin reaction? // *Amer. J. Resp. Crit. Care Med.* – 1995. – Vol. 152, № 5. – P. 1575–1578. doi: 10.1164/ajrccm.152.5.7582297
64. Rakshit S., Ahmed A., Adiga V. et al. BCG revaccination boosts adaptive polyfunctional Th1/Th17 and innate effectors in IGRA+ and IGRA- Indian adults // *JCI Insight.* – 2019. – Vol. 4, № 24. – P. e130540. doi: 10.1172/jci.insight.130540
65. Roth A.E., Stabell Benn C., Ravn H. et al. Effect of revaccination with BCG in early childhood on mortality: randomized trial in Guinea-Bissau // *Brit. med. J.* – 2010. – № 340. – P. c671. doi:10.1136/bmj.c671
66. Roy A., Eisenhut M., Harris R.J. et al. Effect of BCG vaccination against *Mycobacterium tuberculosis* infection in children: systematic review and meta-analysis // *Brit. med. J.* – 2014. – № 349. – P. g4643. doi:10.1136/bmj.g4643
67. Santiago E.M., Lawson E., Gillenwater K. et al. A prospective study of *Bacillus Calmette-Guérin* scar formation and tuberculin skin test reactivity in infants in Lima, Peru // *Pediatrics.* – 2003. – Vol. 112. – P. e 298. doi: 10.1542/peds.112.4.e298
68. Sedaghatian M.R., Shana'a I.A. Evaluation of BCG at birth in the United Arab Emirates // *Tubercle.* – 1990. – Vol. 71, № 3. – P. 177–180. doi:10.1016/0041-3879(90)90072-g
69. Sester M., Sotgiu G., Lange C. et al. Interferon-gamma release assays for the diagnosis of active tuberculosis: a systematic review and meta-analysis // *Eur. Respir. J.* – 2011. – Vol. 37. – P. 100–111.
70. Starke J.R. Committee on Infectious Diseases. Interferon-γ release assays for diagnosis of tuberculosis infection and disease in children // *Pediatrics.* – 2014. – Vol. 134, № 6. – P. e1763–1773. doi:10.1542/peds.2014-2983
71. Sterne J.A., Rodrigues L.C., Guedes I.N. Does the efficacy of BCG decline with time since vaccination? // *Int. J. Tuberc. Lung Dis.* – 1998. – Vol. 2, № 3. – P. 200–207.

72. Styblo K., Meijer J. Impact of BCG vaccination programmes in children and young adults on the tuberculosis problem // *Tubercle*. – 1976. – Vol. 57, № 1. – P. 17–43. [https://doi.org/10.1016/0041-3879\(76\)90015](https://doi.org/10.1016/0041-3879(76)90015)
73. Sun L., Xiao J., Miao Q. et al. Interferon gamma release assay in diagnosis of pediatric tuberculosis: a meta-analysis // *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* – 2011. – Vol. 63, № 2. – P. 165–173. doi: 10.1111/j.1574-695X.2011.00838.x
74. Trunz B.B., Fine P., Dye C. Effect of BCG vaccination on childhood tuberculous meningitis and miliary tuberculosis worldwide: a meta-analysis and assessment of cost-effectiveness // *Lancet*. – 2006. – Vol. 367, № 9517. – P. 1173–1180.
75. Velayutham B., Thiruvengadam K., Kumaran P.P. et al. Revisiting the Chingleput BCG vaccination trial for the impact of BCG revaccination on the incidence of tuberculosis disease // *Indian J. Med. Res.* – 2023. – Vol. 157, № 2/3. – P. 152–159. DOI:10.4103/ijmr.ijmr_1540_22
76. Wang L., Turner M.O., Elwood R.K. et al. A meta-analysis of the effect of Bacille Calmette Guérin vaccination on tuberculin skin test measurements // *Thorax*. – 2002. – Vol. 57, № 9. – P. 804–809. doi: 10.1136/thorax.57.9.804
77. Wong K.-S., Huang Y.-C., Hu H.-C. et al. Diagnostic utility of QuantiFERON-TB Gold In-Tube test in pediatric tuberculosis disease in Taiwanese children // *J. Microbiol. Immunol. Infect.* – 2017. – Vol. 50, № 3. – P. 349–354. doi:10.1016/j.jmii.2015.07.012
78. World Health Organization. BCG vaccines: WHO position paper. – 2018. doi:10.1016/j.vaccine.2018.03.009
79. Yildirim C., Küçük A.I., Ongüt G. et al. Evaluation of tuberculin reactivity in different age groups with and without BCG vaccination // *Mikrobiyoloji Bulteni*. – 2009. – Vol. 43, № 1. – P. 27–35.

Об авторах

Халафова Эльвира Теймуровна – заместитель заведующего филиалом по ВАО и СВАО по клинико-экспертной работе ГБУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения города Москвы», кандидат медицинских наук

Адрес: 105077, г. Москва, Сиреневый б-р, д. 6

Тел. + 7 (925)280-81-40

e-mail: orudzhova.elvira@bk.ru

Богородская Елена Михайловна – заместитель директора по научно-организационной работе и эпидемиологии ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза» Минобрнауки России, заведующая кафедрой фтизиатрии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор

Адрес: 107564, г. Москва, ул. Яузская аллея, д. 2

Тел. +7 (925)-381-01-18

e-mail: el_bogorodskaya@mail.ru

Севостьянова Татьяна Александровна – заместитель заведующего филиалом Детское отделение ГБУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения города Москвы» по амбулаторно-поликлинической работе, заместитель главного внештатного специалиста фтизиатра ДЗМ (детская сеть), доцент кафедры фтизиатрии лечебного факультета ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, профессор кафедры фтизиатрии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, доктор медицинских наук

Адрес: 105568, г. Москва, ул. Чечулина, д. 5

Тел. + 7 (499) 268-27-41

e-mail: sewata@yandex.ru