ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России
Кафедра фтизиатрии и пульмонологии

Вакцина БЦЖ у детей: принципы применения и клинические эффекты

Письменская А.С., Лепшина С.М.

Республиканская научно-практическая интернет-конференция
«Актуальные вопросы заболеваний органов дыхания у детей»

20.11.2026 г.

Актуальность

В настоящее время в Российской Федерации существует только одна лицензированная вакцина против туберкулеза, а именно **Mycobacterium bovis Bacillus Calmette-Guérin (BCG)**, и это одна из наиболее широко используемых вакцин во всем мире – каждый год ею вакцинируют около 100 миллионов детей



Вакцинация БЦЖ предотвращает наиболее тяжелые формы детского туберкулеза: риск менингита и милиарного туберкулеза **снижается на 85%**, смертность от туберкулеза – **на 66%**



История создания

- Для создания вакцины БЦЖ французские ученые Альберт Кальметт и Камиль Герен использовали патогенный штамм Mycobacterium bovis

- Чтобы ослабить его патогенность, Кальметт и Герен культивировали M. bovis на искусственной среде в течение 13 лет (1908–1921 гг.) и сделали в общей сложности 231 пассаж

- Полученный штамм не вызывал туберкулезных поражений на различных моделях животных, но был иммуногенным и защищал вакцинированных животных от туберкулеза

- В СССР штамм BCG был передан в 1925 г.



Альберт Кальметт и Камиль Герен

Показания*

- Первичную вакцинацию **БЦЖ** осуществляют здоровым новорожденным детям на 3-7 день жизни в субъектах РФ с показателями заболеваемости, превышающими 80 на 100 тыс. населения, а также при наличии в окружении новорожденного больных туберкулезом
- Вакцина **БЦЖ-М** применяется:
  - для вакцинации всех новорожденных на территориях с удовлетворительной эпидемиологической ситуацией по туберкулезу
  - в отделениях выхаживания недоношенных новорожденных лечебных стационаров (2-ой этап выхаживания) - детей с массой тела 2300 г и более перед выпиской из стационара домой
  - в детских поликлиниках - детей, не получивших противотуберкулезную прививку в роддоме

Детям старше 2-месячного возраста перед вакцинацией необходима предварительная постановка пробы Манту с 2 ТЕ ППД-Л. Вакцинируются дети с отрицательной реакцией на туберкулин. Интервал между пробой Манту с 2ТЕ ППД-Л и вакцинацией должен быть не менее 3 дней и не более 2 недель

*Федеральные клинические рекомендации по вакцинопрофилактике туберкулеза у детей, 2015 г., РОФ

Противопоказания*

- недоношенность 2-4 степени (БЦЖ - при массе тела при рождении менее 2500 г; БЦЖ-М – менее 2300 г)
- острые заболевания (вакцинация откладывается до окончания острых проявлений заболевания) - внутриутробная инфекция, гнойно-септические заболевания, ГБН среднетяжелой и тяжелой формы, тяжелые поражения нервной системы с выраженной неврологической симптоматикой, генерализованные кожные поражения и т.п.
- иммунодефицитные состояния
- новообразования злокачественные
- генерализованная БЦЖ – инфекция (включая лимфаденит, остит БЦЖ-этиологии, выявленные у других детей в семье)
- ВИЧ-инфекция у ребенка





*Федеральные клинические рекомендации по вакцинопрофилактике туберкулеза у детей, 2015 г., РОФ

Алгоритм проведения вакцинации

- Вакцинацию проводит специально обученная медицинская сестра, имеющая справку-допуск после прохождения инструктажа на базе противотуберкулезных организаций

- В медицинской карте в день вакцинации врачом должна быть сделана подробная запись о состоянии здоровья ребенка с указанием результатов термометрии, назначением введения вакцины БЦЖ (БЦЖ-М)



- Медицинская сестра указывает метод введения (в/к), дозу вакцины (0,05 или 0,025), серию, номер, срок годности и изготовителя вакцины

- Вакцинация новорожденных против туберкулеза может проводиться с начала 3-х суток жизни. Выписка возможна через час после вакцинации при отсутствии реакции на нее

Реакция на введение вакцины

- *Местная реакция (у всех детей)*: на месте внутрикожного введения вакцины БЦЖ, БЦЖ-М развивается специфическая реакция в виде образования инфильтрата или папулы размером 5-12 мм в диаметре через 4-6 недель. Реакция подвергается обратному развитию и, как правило, завершается к 6 месяцам



Место реакции следует предохранять от механического воздействия для предотвращения развития осложнений



- *Общая реакция (редко):* возможно повышение температуры тела, реакция со стороны периферических лимфатических узлов

Наблюдение

- Проводят врачи и медицинские сестры
- В карте развития ребенка отмечают прививочную реакцию через 1, 3, 6, 12 месяцев с регистрацией размера и характера местной реакции (папула, пустула с образованием корочки, с отделяемым или без него, рубчик, пигментация и т.д.)
- В случаях возникновения осложнений после введения вакцины БЦЖ и БЦЖ-М сведения о характере осложнений фиксируются в учетных формах №063/у; № 026/у (например: инфильтрат до 18 мм в диаметре; лимфаденит - 2,0х 2,0 см, со свищем и т.д.)
- При подозрении на осложнение вакцинации БЦЖ, БЦЖ-М необходима консультация фтизиатра

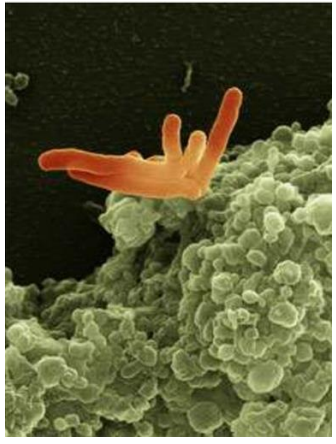


«Холодный» абсцесс

Севостьянова Т.А., Киселевич О.К., Юсубова А.Н.

Иммунитет при вакцинации

- Действие вакцины БЦЖ в основном направлено на стимуляцию **адаптивного (приобретенного) иммунного ответа**, который вызывает долговременную иммунную память против МБТ. При этом активируются $CD4^+$ Т-лимфоциты и усиливается продукция интерферона-γ (IFN-γ), который стимулирует бактерицидную активность макрофагов



M.bovis BCG и макрофаг



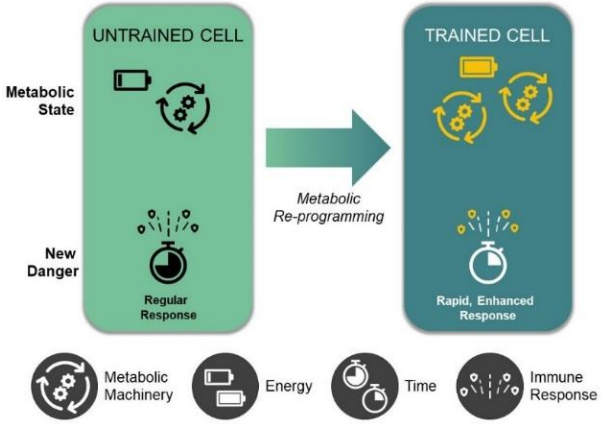
Вакцинация БЦЖ не снижает риск заражения микобактериями туберкулеза, **но предупреждает развитие наиболее опасных клинических форм туберкулеза** (милиарный туберкулез, туберкулезный менингит), связанных с гематогенным распространением бактерий

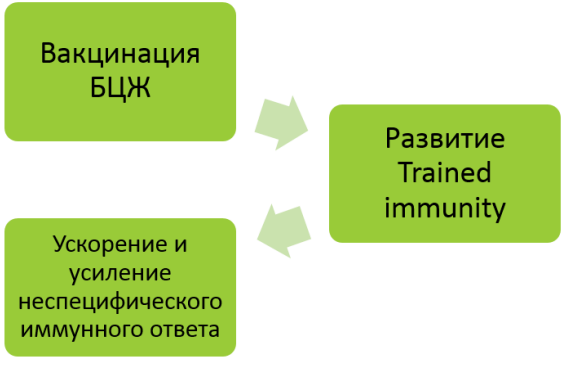
Иммунитет при вакцинации

- Однако за последние годы стало ясно, что иммунологические эффекты БЦЖ значительно шире Вакцина влияет не только на приобретенный иммунитет, но и на **врождённый** путем функциональной адаптации естественных киллеров

- Этот эффект лежит в основе феномена **trained immunity** — тренированного врождённого иммунитета: после вакцинации клетки врождённого иммунитета начинают **реагировать сильнее и быстрее на повторную стимуляцию**, даже если она вызвана антигеном, с которым иммунная система ещё не сталкивалась

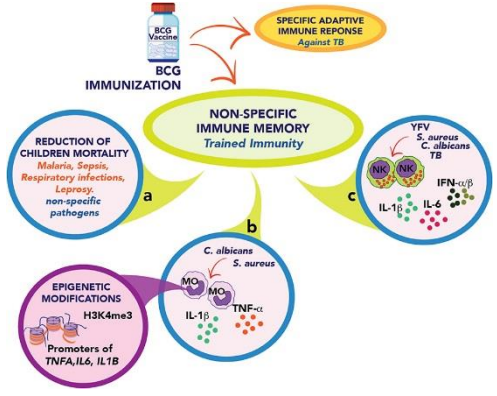
- Формируется функциональная «память» врождённого иммунитета, которая повышает общую реактивность иммунной системы





Эффект действия trained immunity

Усиление и ускорение продукции медиаторов воспаления и повышение чувствительности иммунной системы к различным триггерам



↑ Чувствительность иммунитета

↑ Скорость ответа

↑ Сила ответа



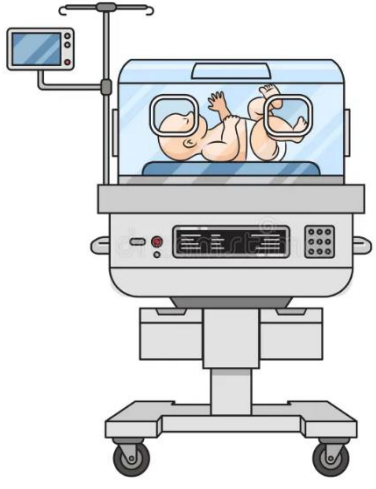
Клиническое значение trained immunity

Респираторные инфекции:

- ➢ более быстрое распознавание вируса
- ➢ усиленная продукция цитокинов
- ➢ ускоренный клиренс вирусной инфекции

снижение смертности и тяжести течения заболевания

Эффект неспецифической защиты БЦЖ наиболее изучен на гриппе А (Influenza A), респираторно-синцитиальной инфекции (RSV) и пневмококковой пневмонии (streptococcus pneumoniae)



Ранняя вакцинация БЦЖ у новорождённых снижает неонатальную смертность от всех инфекционных причин примерно на 48% (95% ДИ 18–67%), преимущественно за счёт уменьшения смертности от сепсиса и пневмонии

Выводы

- Вакцина БЦЖ остается основным методом специфической профилактики тяжелых форм туберкулеза у детей

- За счёт феномена trained immunity вакцина формирует долговременную функциональную перестройку врождённого иммунитета, усиливая противоинфекционную защиту, способствуя формированию перекрёстного иммунитета и влияя на ключевые механизмы воспалительного ответа

- Эти эффекты позволяют рассматривать БЦЖ как модель управляемого иммунного ответа



Благодарим за внимание!

