

**ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРИВИВКИ**

Норин Абу Али ибн сино номидаги жамоат

саломатлик техникуми

Содикова Раънохон Ибрагимовна

Педиятрияда хамишралик парвариши

934070926

sodiqovaranoxon119@gmail.com

Аннотация: В данной научной статье подробно рассматриваются физиологические и иммунологические основы профилактических прививок, их роль в современном общественном здравоохранении. Анализируются механизмы действия вакцин, классификация их видов (живые аттенуированные, инактивированные, субъединичные, токсоидные, мРНК и векторные вакцины), а также их влияние на формирование коллективного иммунитета и искоренение инфекционных заболеваний. Особое внимание уделяется эпидемиологическому значению вакцинации, текущим вызовам, таким как колебания в принятии вакцин, и стратегиям их преодоления. Материал предназначен для врачей различных специальностей, эпидемиологов, иммунологов, студентов медицинских вузов и широкого круга специалистов в области здравоохранения.

Ключевые слова: вакцинация, профилактика, иммунитет, коллективный иммунитет, инфекционные заболевания, эпидемиология, общественное здравоохранение, безопасность вакцин.

Введение

Профилактическая вакцинация является одним из величайших достижений современной медицины и краеугольным камнем общественного здравоохранения. Она представляет собой метод создания искусственного активного иммунитета путем введения в организм человека антигенного



материала, который стимулирует иммунную систему к выработке защитных антител и клеточного иммунитета без развития полноценного заболевания. История вакцинации насчитывает столетия, начиная с эмпирических наблюдений Эдварда Дженнера в конце XVIII века и до современных высокотехнологичных разработок. Благодаря массовой иммунизации удалось значительно снизить заболеваемость и смертность от многих опасных инфекционных болезней, таких как оспа, полиомиелит, корь, дифтерия и столбняк. Вакцинация не только защищает индивидуума, но и играет ключевую роль в формировании коллективного иммунитета, предотвращая распространение инфекций в популяции.

Механизм действия вакцин

Основой действия любой вакцины является принцип иммунологической памяти. При введении вакцины иммунная система организма распознает чужеродные антигены (белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты возбудителя) и запускает специфический иммунный ответ. Этот процесс можно разделить на несколько этапов:

- **Распознавание антигена:** После введения вакцины антигенпредставляющие клетки (АПК), такие как макрофаги и дендритные клетки, захватывают антигены вакцины. Они перерабатывают их и выставляют на своей поверхности в комплексе с молекулами главного комплекса гистосовместимости (МНС).
- **Активация Т- и В-лимфоцитов:** АПК мигрируют в лимфатические узлы, где представляют антигены наивным Т-хелперам. Активированные Т-хелперы, в свою очередь, стимулируют В-лимфоциты, которые также распознали соответствующий антиген.
- **Выработка антител (гуморальный иммунитет):** В-лимфоциты дифференцируются в плазматические клетки, которые начинают активно продуцировать специфические антитела (иммуноглобулины, такие как IgG, IgM). Эти антитела нейтрализуют патогены, препятствуют их прикреплению к клеткам хозяина, способствуют их фагоцитозу и разрушению.



- **Формирование клеточного иммунитета:** Некоторые Т-лимфоциты дифференцируются в цитотоксические Т-лимфоциты (ЦТЛ), способные уничтожать инфицированные клетки организма. Этот механизм особенно важен для защиты от внутриклеточных паразитов, таких как вирусы.
- **Формирование клеток памяти:** Наиболее важным аспектом вакцинации является формирование долгоживущих В- и Т-клеток памяти. Эти клетки способны быстро реагировать на повторное вторжение того же патогена, обеспечивая быстрый и мощный иммунный ответ, который предотвращает развитие заболевания. Таким образом, организм "запоминает" возбудителя и готов к встрече с ним.
- **Роль адъювантов:** Многие вакцины содержат адъюванты – вещества, которые усиливают иммунный ответ на антигены вакцины. Адъюванты могут замедлять высвобождение антигена, стимулировать АПК и способствовать более эффективному представлению антигена иммунной системе.

Типы вакцин

Современная вакцинология располагает широким спектром вакцин, различающихся по принципу их изготовления и составу. Каждый тип имеет свои преимущества и недостатки:

- **Живые аттенуированные вакцины:** Содержат ослабленные (аттенуированные) живые микроорганизмы, которые сохранили способность к репликации в организме, но утратили патогенность. Они вызывают сильный и долгосрочный иммунитет, часто сравнимый с естественным перенесением инфекции. Примеры: вакцины против кори, краснухи, эпидемического паротита (КПК), полиомиелита (ОПВ), ветряной оспы, ротавирусной инфекции, туберкулеза (БЦЖ).
 - *Преимущества:* Длительный и сильный иммунитет, часто достаточно одной или двух доз.
 - *Недостатки:* Возможность реверсии к вирулентной форме (очень редко), противопоказаны иммуноскомпрометированным лицам и беременным.

- **Инактивированные (убитые) вакцины:** Содержат микроорганизмы, которые были инактивированы (убиты) химическими или физическими методами, но их антигенные свойства сохранены. Они не способны к репликации и не вызывают заболевания. Примеры: вакцины против полиомиелита (ИПВ), гриппа (большинство), коклюша (цельноклеточные), гепатита А, бешенства.

- *Преимущества:* Безопасны для иммунокомпromетированных лиц, не вызывают инфекции.

- *Недостатки:* Требуют нескольких доз для достижения адекватного иммунного ответа и периодических ревакцинаций. Иммунный ответ обычно менее выражен, чем у живых вакцин.

- **Субъединичные вакцины:** Содержат только отдельные, очищенные компоненты патогена (белки, полисахариды), которые являются иммуногенными. Примеры: вакцины против гепатита В (HBsAg), коклюша (бесклеточные), пневмококковой и менингококковой инфекций (полисахаридные и конъюгированные).

- *Преимущества:* Высокая безопасность, так как не содержат целого микроорганизма.

- *Недостатки:* Могут требовать адъювантов и нескольких доз для формирования полноценного иммунитета.

- **Токсоидные вакцины:** Содержат инактивированные бактериальные токсины (токсоиды), которые были лишены токсичности, но сохранили иммуногенность. Эти вакцины защищают не от самой бактерии, а от ее токсинов. Примеры: вакцины против дифтерии и столбняка (АДС, АД-М, АДС-М).

- *Преимущества:* Эффективная защита от заболеваний, вызванных бактериальными токсинами.

- *Недостатки:* Требуют регулярных ревакцинаций для поддержания защиты.



- **Вакцины на основе вирусных векторов:** Используют безвредный вирус (например, аденовирус) в качестве вектора для доставки генетического материала патогена в клетки организма. Клетки организма затем продуцируют антигены патогена, вызывая иммунный ответ. Примеры: некоторые вакцины против COVID-19 (например, Sputnik V, AstraZeneca, Johnson & Johnson).
 - *Преимущества:* Вызывают сильный клеточный и гуморальный иммунный ответ.
 - *Недостатки:* Возможность иммунитета к самому вектору, что может снижать эффективность повторных доз.
- **мРНК-вакцины:** Содержат молекулу матричной РНК, которая кодирует антиген патогена. мРНК доставляется в клетки, где она используется для синтеза антигена, который затем вызывает иммунный ответ. Примеры: вакцины против COVID-19 (например, Pfizer-BioNTech, Moderna).
 - *Преимущества:* Высокая эффективность, быстрая разработка и производство, не содержат вирусного материала.
 - *Недостатки:* Требуют особых условий хранения (например, низкие температуры).

Значение вакцинации для общественного здравоохранения

Вакцинация является одним из наиболее экономически эффективных и научно обоснованных вмешательств в здравоохранении. Ее влияние на общество многогранно:

- **Искоренение и элиминация заболеваний:** Ярким примером является искоренение оспы во всем мире благодаря глобальной программе вакцинации. Полиомиелит также находится на грани элиминации. Корь, краснуха и эпидемический паротит также значительно сократили свое распространение во многих регионах благодаря высоким показателям охвата вакцинацией.
- **Формирование коллективного иммунитета (популяционный иммунитет):** Высокий уровень охвата вакцинацией в популяции приводит к формированию коллективного иммунитета. Это означает, что если большая



часть населения иммунизирована, то распространение инфекции затрудняется, что защищает тех, кто не может быть вакцинирован (например, новорожденные, люди с иммунодефицитом или медицинскими противопоказаниями). Достижение определенного порога иммунизации (например, 80-95% для кори) необходимо для эффективной защиты популяции.

- **Снижение заболеваемости и смертности:** Вакцинация резко снижает частоту тяжелых форм заболеваний, госпитализаций и смертельных исходов. Это уменьшает нагрузку на системы здравоохранения и способствует сохранению человеческих жизней.

- **Экономическая выгода:** Предотвращение заболеваний с помощью вакцинации значительно экономит средства, которые иначе были бы потрачены на лечение, госпитализацию, реабилитацию, а также на компенсацию потерь от нетрудоспособности и ранней смертности.

- **Развитие глобального здравоохранения:** Международные организации, такие как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и ЮНИСЕФ, активно поддерживают программы вакцинации в развивающихся странах, способствуя улучшению здоровья детей и снижению детской смертности.

Календари прививок и глобальные программы

Национальные календари профилактических прививок – это утвержденные государственными органами графики вакцинации, которые определяют, против каких инфекций, в каком возрасте и по какой схеме должны проводиться прививки. Эти календари разрабатываются с учетом эпидемиологической ситуации в регионе, рекомендаций ВОЗ и данных о безопасности и эффективности вакцин.

- **Пример российского календаря прививок:** Включает обязательную вакцинацию против туберкулеза (БЦЖ), вирусного гепатита В, дифтерии, коклюша, столбняка (АКДС), полиомиелита, кори, краснухи, эпидемического паротита (КПК), гемофильной инфекции, пневмококковой



инфекции, гриппа. Существуют также региональные и профессиональные календари.

- **Глобальные инициативы:** Альянс Gavi, Фонд Билла и Мелинды Гейтс, ВОЗ и другие международные организации играют важную роль в обеспечении доступа к вакцинам для населения развивающихся стран, способствуя снижению неравенства в сфере здравоохранения.

Вызовы и заблуждения

Несмотря на неоспоримые успехи вакцинации, существуют и вызовы, препятствующие ее повсеместному внедрению:

- **Колебания в принятии вакцин (Vaccine hesitancy):** Это задержка в принятии или отказ от вакцинации, несмотря на доступность вакцин. Причины могут быть различными: недостаток информации, недоверие к здравоохранению, влияние антипрививочных движений, религиозные убеждения, страх побочных эффектов. ВОЗ признала колебания в принятии вакцин одной из десяти глобальных угроз здоровью.

- **Дезинформация и мифы:** Распространение ложной информации о вакцинах через интернет и социальные сети является серьезной проблемой. Мифы о связи вакцин с аутизмом, стерильностью, чипированием и другими надуманными последствиями активно подрывают доверие населения.

- **Побочные эффекты:** Как и любое медицинское вмешательство, вакцинация может вызывать побочные эффекты. Они обычно легкие и кратковременные (боль, покраснение в месте инъекции, небольшое повышение температуры). Серьезные побочные эффекты (например, анафилактический шок) крайне редки, но требуют немедленной медицинской помощи. Важно донести до населения, что польза от вакцинации значительно превышает потенциальные риски.

- **Доступность и логистика:** В некоторых регионах мира по-прежнему существуют проблемы с доступом к вакцинам, их хранением и транспортировкой ("холодовая цепь"), а также с достаточным количеством обученного медицинского персонала.



- **Разработка новых вакцин:** Необходимость постоянной разработки новых вакцин против появляющихся и резистентных инфекций, таких как ВИЧ, малярия, туберкулез, а также новых пандемических угроз.

Преодоление этих вызовов требует комплексного подхода, включающего просветительскую работу, повышение доверия к системе здравоохранения, борьбу с дезинформацией и обеспечение всеобщего доступа к безопасным и эффективным вакцинам.

Заключение

Профилактические прививки являются одним из самых мощных инструментов в борьбе с инфекционными заболеваниями. Их вклад в увеличение продолжительности жизни, снижение детской смертности и улучшение общего здоровья населения неопределимо. Несмотря на вызовы, связанные с колебаниями в принятии вакцин и дезинформацией, научное сообщество и системы здравоохранения по всему миру продолжают работу по совершенствованию вакцин, расширению программ иммунизации и повышению информированности населения. Будущее вакцинологии обещает разработку новых, более эффективных и безопасных вакцин, включая терапевтические вакцины против онкологических и аутоиммунных заболеваний, что позволит еще шире применять этот метод для защиты здоровья человечества.

ЛИТЕРАТУРА

1. БАРАНОВ А.А., НАМАЗОВА-БАРАНОВА Л.С., ФЕДОСЕЕНКО М.В. И ДР. НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ. *ПЕДИАТРИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ*. 2018;15(1):5-15.
2. ЗВЕРЕВ В.В., БОРИСОВА В.Н., ЗУБКОВА Д.А. *ВАКЦИНЫ И ВАКЦИНАЦИЯ: НАЦИОНАЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО*. МОСКВА: ГЭОТАР-МЕДИА; 2019.



3. PLOTKIN S.A., ORENSTEIN W.A., OFFIT P.A., EDWARDS K.M. *PLOTKIN'S VACCINES*. 7TH ED. ELSEVIER; 2024.
4. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *IMMUNIZATION AGENDA 2030: A GLOBAL STRATEGY TO LEAVE NO ONE BEHIND*. GENEVA: WHO; 2020.
5. LARSON H.J., CLARK M., JARRETT L. THE VACCINE CONFIDENCE PROJECT: FIVE YEARS OF MONITORING TRUST IN VACCINES. *VACCINE*. 2018;36(37):5457-5459.
6. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *PRINCIPLES OF EPIDEMIOLOGY IN PUBLIC HEALTH PRACTICE*. 3RD ED. CDC; 2012.