



**Особенности вакцинации
отдельных контингентов людей.
Вакцины будущего.**

Индивидуализация вакцинации

Принципы индивидуальной вакцинации распространяются на группы риска:

- острые и хронические заболевания (частые ОРВИ, болезни ССС, заболевания крови, эндокринной системы, неврологической патологии и др.) аллергии;
- иммунодефициты (врожденные, ВИЧ-инфекция, лучевая и лекарственная иммуносупрессия);
- медицинские работники;
- призывники;
- организованные контингенты домов престарелых, домов ребенка, интернатов;
- лица выезжающие за рубеж;
- беженцы;
- беременные;
- дети, рожденные от ВИЧ-инфицированных матерей;
- недоношенные дети;

Вакцинация медицинских работников



□ **Приказ от 21.03.2014 № 125 Н об утверждении Национального календаря профилактических прививок, а также календаря вакцинации по эпидемическим показаниям. Согласно этому приказу все медработники должны сделать прививки против инфекционных заболеваний, так как они больше всего подвержены риску заражения.**

□ **Приказ о вакцинации медработников, изданный 15.07.1999 №825 «Об утверждении перечня работ, выполнение которых связано с высоким риском заболевания инфекционными болезнями и требует обязательного проведения профилактических прививок».**



Согласно Календарю прививок России, прививается все население. Для медицинских работников обязательна иммунизация от следующих инфекционных заболеваний:

- ✓ от столбняка и дифтерии с ревакцинацией 1 раз в 10 лет;
- ✓ от гриппа;
- ✓ иммунизация от кори;
- ✓ вакцинация и ревакцинация от гепатита В;
- ✓ вакцинация от краснухи делается тем, кто не привит, или имеет единичный опыт этой прививки, а также не переболевшим.

Люди без информации о том, от чего они уже прививались, также должны пройти иммунизацию.

Вакцинация также проводится по эпидемическим показаниям:

- ✓ от полиомиелита;
- ✓ от гепатита А;
- ✓ от шигеллёза.

Помимо этих прививок, проводится дополнительная вакцинация медработников, имеющих контакт с культурами бруцеллёза, чумы, бешенства, жёлтой лихорадки, клещевого энцефалита, лептоспироза, туляремии, брюшного тифа.

Вакцинация призывников



- - Служба в армии связана с резким изменением обстановки
- - Повышением нагрузок
- - Кардинальным изменением условий для молодого человека
- - Призыв на военную службу становится стрессовой ситуацией, в которой наблюдается снижение иммунитета: причины – высокая скученность на призывных пунктах, недосыпание, изменение в рационе, смена климата;
- - Обязательным условием для эффективности вакцин являются абсолютное здоровье человека и срок до 2-х недель до выработки иммунитета к инфекциям. При несоблюдении этих правил и возникает ситуация, когда молодой человек заболевает болезнью, от которой был привит, в первые месяцы службы;
- - Чтобы этого не произошло, необходимо проводить вакцинацию заранее.

Национальный календарь прививок предписывает вакцинацию от:

- ❖ от менингококковой инфекции;
- ❖ от пневмококковой инфекции;
- ❖ от гемофильной инфекции;
- ❖ от ветряной оспы (если призывник не болел ветрянкой и не был привит);
- ❖ против гриппа (осенний призыв).

Организованные контингенты домов престарелых, домов ребенка, интернатов

Все вакцины по Национальному календарю профилактических прививок РФ, соответственно возрасту

Дополнительно:

- против гемофильной инфекции (из 3 инъекций по 0,5мл с интервалом 1-1,5 месяца) в 3 месяца;
- против полиомиелита вакцинируются трехкратно инактивированными вакцинами;
- против гриппа (ежегодно)

Вакцинация выезжающих за рубеж



- Собираясь в поездку, всегда нелишне ознакомиться с информацией, какие инфекционные заболевания могут настичь в путешествии.
- Перед тем, как отправиться за путевкой, Вам следует подумать, насколько состояние Вашего здоровья позволяет выехать в ту или иную страну в зависимости от климата, условий питания, особенностей культурного отдыха, необходимости и возможности проведения профилактических прививок, приема лекарственных препаратов для профилактики инфекционных болезней. Для этого Вам рекомендуется проконсультироваться с врачом и с особым вниманием отнестись к его рекомендациям.

Желтая лихорадка

- Эндемичными по желтой лихорадке являются 32 страны Африки и 12 стран Южной Америки.
- Вакцинация – единственная мера для предупреждения этого опасного заболевания (живая аттенуированная вакцина 17D). Однократная прививка проводится не позднее, чем за 10 дней до выезда. Иммунитет сохраняется в течение 10 лет, после чего проводится повторная прививка.

Противопоказания:

- ✓ беременные;
- ✓ дети до 9 месяцев;
- ✓ лица с иммунодефицитами и болезнями тимуса;
- ✓ лица с аллергией на яичный желток.

Брюшной тиф

- Это заболевание широко распространено в северной части Африки, Индии и соседствующих с ней странах, в Средней Азии.
 - Вакцины:
 1. Вакцина брюшнотифозная спиртовая сухая (Россия)
 - V – п/к в подлопаточную область 0,5мл; через 25-30 суток 1,0 мл.
 - R – через 2 года 1 мл
 2. «Вианвак» - Vi-полисахаридная вакцина (Россия)
 - V дети старше 3-х лет, п/к верхняя треть плеча 0,5 мл
 - R каждые три года
 - антитела образуются через 1-2 недели, сохраняются 2 года
 3. «Тифим – Ви» - Vi-полисахаридная вакцина (Франция)
 - V детям старше 5 лет, п/к или в/м однократно
 - R однократно
 - антитела образуются через 2-3 недели, сохраняются 3 года
- «Вианвак» и «Тифим – Ви» - противопоказаны беременным!

Бешенство

- Бешенство встречается более чем в 150 странах и территориях.
- Особенно рекомендуется подумать о прививке против бешенства любителям азиатского колорита, выезжающих в Таиланд, Индию, Китай, Вьетнам. В подавляющем большинстве случаев источником инфекции являются домашние собаки, а на Американском континенте – летучие мыши.
- Вакцины:
 1. Сухая инактивированная антирабическая вакцина (Россия);
 2. «Кокав» - культуральная очищенная антирабическая вакцина (Россия);
 3. «Рабипур» – (Германия);
 4. «Индираб» - (Индия);
 5. «КАВ» – (Россия) – доза меньше, чем в «Кокав» и чаще применяется
 - V – 0-7 суток – 30 суток п/к
 - R – через год
- Думать о прививке против бешенства следует не позднее, чем за 3 месяца до поездки. Такая вакцинация защищает от бешенства на 3 года

Гепатит А

- ⊙ Прививка против этой инфекции (как и против брюшного тифа) актуальна для туристов, планирующих выезд в теплые страны и курорты – начиная от Крыма, заканчивая Турцией, Египтом, Кипром и Испанией.
- ⊙ Вакцины:
 - ✓ «Харвикс 1440» взрослая;
 - ✓ «Харвикс 720» детская;
 - ✓ «Аваксим» (Франция);
 - ✓ «Вакта» (США);
 - ✓ «ГЕП-А-ин-ВАК» (Россия);
- С 3-х лет вакцинация и ревакцинация (детям до 17 лет 0,5 мл взрослым – 1 мл.)
- ⊙ - За 2-3 недели сделать прививку. Одна прививка обеспечивает защиту от года до 5 лет.

Дифтерия, столбняк.

Прививки от этих болезней перед поездкой в определенные страны рекомендованы детям, не закончившим курс первичной вакцинации, и взрослым, которых не прививали от столбняка и дифтерии более 10 лет.

Рекомендовано:

Африка: все страны, особенно Западная Африка

Азия: все страны, особенно Индия, Пакистан, Афганистан, Китай, Вьетнам, Лаос и Камбоджа.

Латинская Америка: Перу, Панама, Колумбия и Эквадор

Океания.

Полиомиелит

Рекомендовано:

Африка: все страны, особенно Нигерия, Египет;

Азия: Индия, Пакистан, Афганистан, Таджикистан.

Корь и паротит

- ⦿ Все лица, не получившие хотя бы одну дозу соответствующей вакцины и не болевшие, должны быть привиты до выезда, вне зависимости от страны

Вакцинация беженцев

Россия, Америка, Европа и другие государства организуют вакцинация беженцев и мигрантов.



- Основной проблемой является утрата сведений о проведенных ранее прививках. В этих случаях целесообразно считать этот контингент невакцинированным и прививать от всех инфекций. Опасаться гипериммунизации «не следует».
- Альтернативной стратегией у лиц с теми или иными отклонениями от состояния здоровья может быть определение специфических антител к дифтерии и столбняку до проведения вакцинации, что определит дальнейшую тактику.
- При проведении вакцинации беженцев целесообразно начать с вакцин, защищающих от наиболее часто встречающихся инфекций (возможно одномоментное введение нескольких вакцин)
- 1-й визит: БЦЖ + АКДС-1 + ОПВ-1 + ВГВ-1 (доза ОПВ внутрь, внутримышечно 2 инъекции в разные участки тела, которые можно провести синхронно для уменьшения болевых ощущений, и БЦЖ внутрикожно, ее следует проводить отдельно);
- 2-й визит (через месяц): АКДС-2 + ОПВ-2 + ВГВ-2 (2 внутримышечные инъекции);
- 3-й визит еще через месяц: тривакцина + АКДС-3 + ОПВ-3 (2 внутримышечные инъекции).

Вакцинация беременных



- Столбнячный и дифтерийный анатоксин в плановом порядке возможно как непривитым беременным, так и беременным, получившим бустерную дозу этих препаратов
- Против гепатита В
- Вакцинацию беременных против гриппа можно проводить субъединичными вакцинами «Инфлювак», Агриппол», «Гриппол», «Гриппол плюс» (содержат антигены H и N) в II и III триместрах беременности.
- Беременные, вынужденные совершать поездку в страны с высокой заболеваемостью желтой лихорадкой, должны получать прививку от этой болезни, но не ранее 4-го месяца беременности.
- В случае если имеет место риск угрожающего контакта с диким вирусом и требуется срочная защита от полиомиелита, у беременных лучше использовать инактивированную полиомиелитную вакцину.
- Вакцинация против коклюша на третьем триместре беременности , между 27 и 36 неделями вакциной Tdap (США) зарегистрирован в России аналог – «Адасель»
- Возможна вакцинация против бешенства.
- Для экстренной профилактики кишечных инфекций – соответствующие бактериофаги

Вакцины, применение которых противопоказано беременным

Вводятся не ранее, чем через 2 недели после родов:

- против клещевого энцефалита;
- коревая;
- краснушная;
- паротитная;
- оральная полиомиелитная вакцина;
- живые вакцины против гриппа;
- против ветряной оспы;
- и другие вакцины!

Вакцинация детей, рожденных ВИЧ-инфицированными матерями

Масштабные последствия ВИЧ-инфекции в России стали очевидными.

- ✓ По состоянию на 30 июня 2017 г. кумулятивное количество зарегистрированных случаев ВИЧ-инфекции среди граждан Российской Федерации составило 1 167 581 человек
- ✓ В первом полугодии 2017 г. - 52 766 новых случаев ВИЧ-инфекции среди граждан Российской Федерации
- ✓ Количество новых случаев ВИЧ-инфекции продолжает расти, но темпы роста заболеваемости снижаются: в 2011-2015 годах ежегодный прирост количества новых выявленных случаев инфицирования ВИЧ составлял в среднем 10%, в 2016 г. – 5,3%.
- ✓ Пораженность ВИЧ-инфекцией на 30 июня 2017 г. составила 618,8 на 100 тыс. населения России.
- ✓ К наиболее пораженным субъектам Российской Федерации относятся: Иркутская (зарегистрировано 1707,6 живущих с ВИЧ на 100 тыс. населения), Свердловская (1663,3), Кемеровская (1595,7), Самарская (1459,9), Тюменская (1364,4) области, Ханты-Мансийский автономный округ (1294,8), Оренбургская (1259,7), Челябинская (1165,1), Новосибирская (1059,4) области, Пермский край (1047,6), Республика Крым (1010,7), Ульяновская область (946,5), Алтайский край (873,8), г. Санкт-Петербург (868,8), Ленинградская область (861,2), Красноярский край (824,7), Томская (798,2), Курганская (789,4), Тверская (757,1), Омская (710,5) области.
- ✓ Продолжало наблюдаться перемещение эпидемии в более старшие возрастные группы. В 2000 г. 87% больных получали диагноз ВИЧ-инфекции до 30 лет. На долю подростков и молодежи в возрасте 15-20 лет в 2000 г. приходилось 25% вновь выявленных случаев ВИЧ-инфекции, в 2017 году эта группа составила лишь 1%.
- ✓ В первом полугодии 2017 г. в Российской Федерации умерло 14 631 больных ВИЧ-инфекцией (на 13,6% больше, чем за аналогичный период 2016 г. – 12 878)

- Ежегодно регистрируется увеличение количества беременных, зараженных вирусом иммунодефицита человека. В 1987-2015 годах в России от матерей, зараженных ВИЧ родилось 145287 детей, у 6 процентов из них была подтверждена ВИЧ-инфекция. С 2006 по 2015 год риск передачи ВИЧ-инфекции от матери снизился с 10,5 процента до 2,2 процента, что соответствует лучшему международному опыту профилактики такого пути передачи вируса иммунодефицита человека.
- Использование полимеразной цепной реакции (ПЦР) дает возможность ранней диагностики ВИЧ-инфекции, что определяет дифференцированный подход к вакцинации детей, рожденных ВИЧ-инфицированными матерями. Основные принципы вакцинации ВИЧ-инфицированных пациентов изложены в Расширенной программе иммунизации ВОЗ. Наибольшее число научных дискуссий вызывает вопрос использования живых вакцин у ВИЧ-инфицированных пациентов.

Тактика иммунизации и выбор вакцин зависят от следующих факторов:

- Стадия заболевания и наличие иммунодефицита;
- вид вакцины (живая, инактивированная, рекомбинантная, анатоксин);
- цель иммунизации – плановая, но эпидемической ситуации.

Этапы:

- ✓ **Организационный** (учет детей, рожденных ВИЧ-инфицированными матерями, дифференцированное диспансерное наблюдение в зависимости от стадии заболевания, определение цели иммунизации – плановая, экстренная, селективная);
- ✓ **Клинический** (оценка стадии заболевания, наличия иммунодефицита, выбор вакцинного препарата для плановой, экстренной или селективной иммунизации)

Организационный этап

- ❖ Все дети, родившиеся от ВИЧ-инфицированных матерей, после выписки из родильного дома поступают под наблюдение городского Центра по профилактике и борьбы со СПИДом, а также детской поликлиники по месту жительства.
- ❖ В детской поликлинике по месту жительства эти дети должны находиться на диспансерном учете у врача, ответственного за проблему ВИЧ/СПИДа, и врача кабинета иммунопрофилактика. Эти специалисты определяют тактику дальнейшего клинического наблюдения, обследования и лечения.
- ❖ ВИЧ-инфицированных детей, а также детей, имеющих перинатальный контакт, прививают на общих основаниях в медицинских учреждениях государственной и муниципальной систем здравоохранения, имеющих лицензию на медицинскую деятельность (в том числе на проведение вакцинопрофилактики), по месту жительства в прививочном кабинете поликлиники или постоянного места пребывания в закрытом детском учреждении.
- ❖ Все медицинские документы ребенка (в том числе карта профилактических прививок – ф. 063/у) маркируют установленным шифром: R 75 (контакт), В 23 (ВИЧ-инфекция).
- ❖ Педиатр-иммунолог поликлиники контролируют процесс иммунизации данной группы детей, представляет их иммунологической комиссии как одну из групп риска.
- ❖ Индивидуальный график прививок составляется на иммунологической комиссии совместным решением заведующего педиатрическим отделением, педиатра, ответственного за прививочную работу, врача ответственного за проблему ВИЧ/СПИДа, и участкового педиатра на основании окончательного диагноза по основному заболеванию (перинатальный контакт, ВИЧ-инфицирование, заболевание СПИДом) с учетом сопутствующей патологии.
- ❖ Для иммунизации ВИЧ-инфицированных детей в плановом порядке и по эпидемическим показаниям бесплатно используют отечественные и при необходимости зарубежные вакцины, разрешенные для применения в Российской Федерации в рамках Национального календаря профилактических прививок.
- ❖ Для селективной иммунизации ВИЧ-инфицированных детей (против гемофильной типа b, пневмококковой, менингококковой инфекций) используют зарубежные вакцины за счет местных органов здравоохранения или ОМС.

Организационный этап

- ❖ Медицинские учреждения, проводящие иммунизацию ВИЧ-инфицированных детей, обеспечивают безопасность всех прививающихся, а также лиц, проводящих вакцинацию, осуществляя противоэпидемические мероприятия для предупреждения заражения ВИЧ-инфекцией.
- ❖ Персонал прививочного кабинета должен быть дополнительно проинструктирован относительно выполнения противоэпидемического режима при иммунизации данного контингента детей.
- ❖ Персонал прививочных кабинетов при поступлении на работу и периодических медицинских осмотрах проходят обязательное освидетельствование для выявления ВИЧ-инфекции.
- ❖ Наблюдение в поствакцинальном периоде осуществляет участковая медицинская сестра в установленном для всех вакцинированных порядке.
- ❖ В случае развития необычных поствакцинальных реакций дети должны быть проконсультированы специалистом по вакцинопрофилактике и при необходимости госпитализированы в боксовое отделение стационара.
- ❖ Все члены семьи в окружении ВИЧ-инфицированных должны быть планомерно привиты (вакцинированы и своевременно ревакцинированы) против всех инфекций, включенных в Национальный календарь профилактических прививок, а также против гриппа.
- ❖ В программу ежегодного обучения врачей и медицинских сестер на местах, а также на факультетах повышения квалификации и профессиональной переподготовки по вопросам вакцинопрофилактики, надлежит включить раздел по иммунизации ВИЧ-инфицированных детей и детей имеющих перинатальный контакт с ВИЧ-инфекцией.

Клинический этап

- ❖ Всех детей, рожденных от ВИЧ-инфицированных матерей, до установления окончательного диагноза прививают всеми инактивированными вакцинами в рамках Национального календаря профилактических прививок. Вопрос о введении живых вакцин решается после уточнения диагноза.
- ❖ Для решения вопроса об окончательном диагнозе проводят лабораторное обследование (ИФА, ИБ, ПЦР) в возрасте 1,4,7,12,18 месяцев.
- ❖ При исключении ВИЧ-инфекции ставят диагноз «перинатальный контакт с ВИЧ-инфекцией», и детей прививают по Национальному календарю профилактических прививок.
- ❖ Детям с установленным диагнозом «ВИЧ-инфицирование» до введения живых вакцин проводят иммунологическое исследование для исключения иммунодефицита.
- ❖ Детям с установленным диагнозом «ВИЧ-инфекция» при отсутствии иммунодефицита вводят живые (за исключением БЦЖ) и инактивированные вакцины в соответствии с календарем прививок. При наличии иммунодефицита введение живых вакцин противопоказано. У детей с ВИЧ-инфекцией 3-й стадии по окончании полного курса прививок целесообразно определить титры специфических антител.
- ❖ Детям с ВИЧ-инфекцией следует проводить дополнительную селективную иммунизацию против гемофильной типа b, пневмококковой, менингококковой инфекцией и гриппа.
- ❖ Сроки иммунизации определяются Национальным календарем профилактических прививок и наставлениями к иммунобиологическим препаратам.
- ❖ При иммунизации ВИЧ-инфицированных детей учитывают все сопутствующие заболевания.

Вакцинация против туберкулеза

Вопрос о вакцинации БЦЖ-М решают после установления окончательного диагноза:

- детей с диагнозом «перинатальный контакт» вакцинируют с предварительной постановкой пробы Манту;
- детям с диагнозом «ВИЧ-инфицирование» вакцинацию против туберкулеза не проводят;
- привитым детям реакцию Манту проводят на общих основаниях 1 раз в год, непривитым – 1 раз в 6 месяцев.

Вакцинация против гепатита

- Применяют зарегистрированные в Российской Федерации рекомбинантные генноинженерные вакцины против гепатита В. Первую прививку проводят в первые 12 часов жизни в родильном доме, с дальнейшей иммунизацией по схеме 0-1-2-12 месяцев (четыре прививки с интервалом 1,2 и 12 месяцев после первой) вне зависимости от наличия контактов с гепатитом В.
- Абсолютные противопоказания к вакцинации новорожденных против гепатита В отсутствуют. Временным противопоказанием к введению вакцины является тяжелое нарушение состояния

Вакцинация против дифтерии, столбняка и коклюша

- Всем ВИЧ-инфицированным, больным СПИДом и детям с перинатальным контактом с ВИЧ-инфекцией иммунизация осуществляется всеми зарегистрированными в РФ вакцинными препаратами в рамках Национального календаря профилактических прививок.
- Вакцину против дифтерии, столбняка и коклюша вводят одновременно с вакциной против гемофильной типа b инфекции и полиомиелита, причем детям, больным СПИДом, - только инактивированную, в разные

Вакцинация против кори,эпидемического паротита и краснухи

- Используют моно- и ассоциированные вакцины отечественного и импортного производства. Детей с перинатальным контактом прививают в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок. Детям с установленным диагнозом «ВИЧ-инфекция» проводят иммунологическое обследование для исключения иммунодефицитного состояния.

Вакцинация против пневмококковой инфекции

- Детей с перинатальным контактом по ВИЧ-инфекции вакцинируют против пневмококковой инфекции и с использованием 7-, -10 или 13-валентной конъюгированной белково-полисахаридной вакцины с 2-месячного возраста по графику, предусмотренному инструкцией к препарату. У детей старше 2 лет возможно применение 23-валентной полисахаридной пневмококковой вакцины. Вакцинацию проводят однократно. Ревакцинацию проводят однократно: детям младше 10 лет - через 3 года после первой прививки, старше 10 лет – через 5 лет после первой вакцинации.

Вакцинация против полиомиелита

- Детей, рожденных ВИЧ-инфицированными матерями, вакцинируют против полиомиелита инаktivированными вакцинами.
- Иммунизация инаktivированной вакциной предпочтительна для всех ВИЧ-инфицированных и детей с перинатальным контактом.

Вакцинация против гемофильной типа b инфекции

- Вакцина против гемофильной инфекции типа b у детей рожденных ВИЧ-инфицированными матерями, введена в Национальный календарь профилактических прививок. Для иммунизации можно использовать как моновакцины АКТ-Хиб или Хиберикс, так и комбинированные Пентаксим, Инфанрикс Пента, Инфанрикс Гекса с 3-месячного возраста. Вакцину против гемофильной инфекции типа b можно сочетать со всеми вакцинами, применяемыми в рамках Национального календаря профилактических прививок. Детям в возрасте от 3 до 6 месяцев иммунизацию проводят трехкратно с интервалом в 1-2 месяцев и однократно ревакцинируют через 12 месяцев после введения третьей дозы.

Вакцинация против гриппа

- Вакцинацию против гриппа проводят инактивированной, расщепленной или субъединичной гриппозной вакциной, ежегодно, в соответствии с инструкцией по применению иммунологического препарата.

Вакцинация недоношенных детей

Недоношенный ребенок

Недоношенным считают ребенка, рожденного в период от 22 до 37 недель срока беременности (либо от 154 до 259 дня, считая от первого дня последнего цикла женщины) с массой тела в промежутке от 500 грамм до 2.5 кг и длиной тела менее 45 см.

В зависимости от массы тела различают 4 степени недоношенности.

Факторы рождения недоношенных детей:

- 1) Социальные, экономические и демографические
- 2) Биологические
- 3) Клинические



Вакцинация недоношенных детей

Практические рекомендации

1. Недоношенные новорожденные должны быть вакцинированы в том же возрасте, по тому же графику и с теми же предосторожностями, что и доношенные дети.
2. Препараты применяются в обычных дозировках.
3. Недоношенным детям с массой тела менее 2000 г БЦЖ не вводят. Недоношенные с массой тела более 2000 г должны получать прививку в стационаре, перед выпиской.
4. Вакцинация против дифтерии, столбняка, коклюша и полиомиелита проводится в календарные сроки АДС вакцины и инактивированной (ИПВ) во избежание распространения вакцинного вируса,
5. Недоношенные дети нуждаются в проведении вакцинации против гемофильной типа b и пневмококковой инфекций в декретированные сроки, что обусловлено их меньшей сопротивляемостью инфекциям.

Практические рекомендации

6. Недоношенные дети с массой тела менее 2000 г, рожденные матерями – носительницами вируса гепатита В, должны быть привиты (как обычные дети) в первые 12 часов после рождения. Если обследование матери на HBs-Ag не проводилось, недоношенные дети также должны рассматриваться как рожденные HBs-положительными женщинами и прививаться в первые 12 часов после рождения. При этом, где это доступно, дополнительно вводят специфический иммуноглобулин против гепатита В. В дальнейшем проводится полный курс вакцинации против гепатита В, состоящий из трех прививок по схеме 1-2-12 месяцев.

7. Для недоношенных детей HBs-Ag-негативных матерей оптимальное время вакцинации против гепатита В не должно быть ограничено. Может использоваться любая схема вакцинации, однако лучше отложить иммунизацию против гепатита В до того времени, когда масса ребенка достигнет 2000 г, или вакцинировать их спустя 3 месяца – одновременно с АКДС, ИПВ, ХИБ-препаратами.

8. Вакцинация против ротавирусной инфекции также проводится 3-кратно, начиная с 2-3-месячного возраста. При этом курс иммунизации должен быть завершен как можно раньше (до 6-8 месяцев).

9. Вакцинацию против кори, краснухи, эпидемического паротита и ветряной оспы проводят в сроки, установленные Национальным календарем профилактических прививок.

10. Недоношенных детей с поражениями дыхательной системы необходимо начать прививать против гриппа в самые ранние сроки, то есть по достижении 6-месячного возраста. Наряду с этим следует прививать против гриппа и все ближайшее окружение ребенка, а также медицинский персонал.

11. Недоношенным детям с разной соматической патологией подбирают индивидуальную схему подготовки к вакцинации в зависимости от тяжести заболевания.

Вакцины будущего

Различают несколько поколений вакцин :

- **I поколение** – живые аттенуированные или убитые (инактивированные) вакцины корпускулярные или цельновирионные
- **II поколение** – вакцины, состоящие из отдельных фракций возбудителей или их продуктов (химические, анатоксины)
- **III поколение** - рекомбинантные векторные вакцины
- **IV поколение:**
 - ДНК-вакцины
 - Пептидные
 - Синтетические
 - Антиидиотипические
 - Содержащие продукты генов МНС
 - Полученные с помощью трансгенных растений

- Многие кандидаты в вакцины не выдерживают лабораторных и клинических испытаний.
- За 1-2 года мировая медицинская практика приобретает по одной новой вакцине (не считая различные варианты усовершенствованных вакцин).
- Современная вакцинология основывается:
 - ❖ на изучении клеточных и молекулярных механизмов развития иммунитета,
 - ❖ использовании точных параметров структуры антигенов и кодирующих их генов,
 - ❖ применении компьютерного анализа при подборе потенциальных эпитопов,
 - ❖ расчете интенсивности иммунного ответа.

Вакцины будущего

- Новые вакцины ближайшего будущего
 - ✓ Вакцины против ВИЧ-инфекции
 - ✓ Вакцины против малярии
 - ✓ Вакцины против RS вируса
 - ✓ Вакцины против геморрагической лихорадки Денге
 - ✓ Противодиарейные вакцины
- Мукозальные и накожные вакцины
- Микрокапсулированные вакцины
- Генноинженерные вакцины
- Синтетические пептидные вакцины
- ДНК-вакцины
- Антиидиотипические вакцины
- Вакцины, содержащие продукты генов гистосовместимости
- Растительные вакцины
- Комбинированные вакцины

Вакцины против онкологических болезней

- В основе противоопухолевого иммунитета лежат клеточные реакции, поэтому попытки лечения онкологических больных только с помощью специфических для опухоли антител, как правило, не приносят успеха.
- В экспериментальных условиях постоянно испытываются различные варианты вакцин (вакцины, рестриктированные по антигенам гистосовместимости, ДНК-вакцины и др.).
- Наиболее перспективными считаются молекулярно-генетические вакцины, содержащие гены, контролирующие синтез ассоциированного с опухолью антигена, костимулирующего фактора (B7) и цитокина (ИЛ-2). Такие вакцины проходят испытания в клинической практике, предварительные данные свидетельствуют о возможности индукции гуморального и клеточного иммунитета.
- Следует подчеркивать тесную связь между инфекционными, прежде всего вирусными, заболеваниями и онкологическими болезнями, между вирусами гепатитов В и С и первичным раком печени, между вирусом герпеса (серо-типа 2) и раком шейки матки. Иммунизация против инфекций, вызванных этими вирусами, является одновременно профилактикой онкологических заболеваний.

Вакцины против ВИЧ-инфекции

- ⊙ После регистрации первых случаев ВИЧ-инфекции прошло всего 20 лет, но за это время погибло 22 млн человек.
- ⊙ ВИЧ-инфекция получила название чумы XX в. Сейчас в мире насчитывается 40 млн человек, инфицированных ВИЧ.
- ⊙ В 1989 г. в нашей стране была создана специализированная служба по профилактике ВИЧ-инфекции.
- ⊙ ВИЧ является одним из немногих вирусов, повреждающих иммунную систему, с избирательным поражением CD4-хелперов. Кроме Т-лимфоцитов, клетками-мишенями для ВИЧ являются некоторые субпопуляции В-клеток, макрофаги, ДК, клетки Лангерганса, М-клетки, клетки микроглии. При ВИЧ-инфекции возникает истощение иммунной системы
- ⊙ Насчитывается более 10 основных типов ВИЧ, циркулирующих в разных странах. В России до последних лет доминирующим был подтип В ВИЧ 1-го типа, в настоящее время преобладает подтип А ВИЧ-1.
- ⊙ Вирион ВИЧ-1 содержит 9 основных белков, распределяющихся в сердцевине (p24) и оболочке (gp 160/120, gp 41) вируса, более второстепенную роль в развитии иммунного ответа играют белки полимеразного комплекса (p66, p51, p55, p17).
- ⊙ В мире к настоящему времени создано более 30 вариантов экспериментальных вакцин против ВИЧ, которые находятся на разных стадиях экспериментального или клинического изучения.

Вакцины против ВИЧ-инфекции, находящиеся на разных стадиях клинических испытаний:

- белковые вакцины на основе gp 120,
- ДНК-вакцины,
- рекомбинантные вакцины,
- вакцины с использованием вирусных и бактериальных векторов (вирус оспы канарейки, сальмонеллы и др.).

- Вируснейтрализующие антитела образуются преимущественно к белковым/пептидным вакцинам, а клеточный иммунитет - к векторным и ДНК-вакцинам
- Вакцины против ВИЧ-инфекции должны быть направлены на профилактику, лечение заболевания и прекращение передачи вируса между людьми.
- Необходима разработка новых подходов к созданию профилактических и лечебных биологических препаратов против ВИЧ-инфекции. При создании и проверке вакцин необходимо учитывать субтипы вирусов, циркулирующих в стране стандартные и высокочувствительные методы диагностики (полимеразная цепная реакция и др.).

При клинических испытаниях вакцин против ВИЧ-инфекции следует:

- определять у вакцинированных людей уровень CD4-лимфоцитов, который является хорошим прогностическим признаком;
- исследовать персистенцию вируса у пациентов, участвующих в испытаниях;
- использовать не менее двух методов определения антител, прежде всего метод обнаружения вируснейтрализующих антител;
- оценивать уровень клеточного иммунитета, например, по количеству цитотоксических CD8-Т-лимфоцитов.

Вакцина против малярии

- крайне необходима, особенно для южных регионов Африканского континента.
- В мире ежегодно регистрируется 300 млн случаев малярии и 1 млн смертельных исходов от этого заболевания.
- На трех стадиях испытаний находятся несколько вариантов вакцины против малярии, включая ДНК-вакцину.
- Любая из этих вакцин будет принята, если ее эффективность будет составлять хотя бы 50%.

Респираторно синцитиальный вирус

- поражает нижние отделы дыхательных путей и часто вызывает пневмонии и бронхиолиты.
- Ежегодно болеют 64 млн детей, из них 160 тыс. случаев заканчиваются летальным исходом.
- Вакцина, приготовленная из убитых формалином вирусов, оказалась неэффективной. Более того, при контакте с живым вирусом у вакцинированных людей развивались более тяжелые формы болезни по сравнению с заболеваниями у непривитых.
- Предполагается, что профилактической эффективностью могут обладать живые аттенуированные вакцины.

Геморрагическая лихорадка Денге

- Расширение сферы обитания комаров - переносчиков вируса геморрагической лихорадки Денге сопровождается увеличением заболеваемости лихорадкой.
- В настоящее время эта инфекция распространена более чем в 100 странах, в мире ежегодно насчитывается около 50 млн случаев лихорадки денге, летальные исходы заболевания регистрируются редко.
- Разрабатываются различные виды вакцин: аттенуированные, рекомбинантные, субъединичные, ДНК-вакцины. Появление вакцин на рынке ожидается через 7-10 лет.

Диарея, вызываемая энтеротоксигенными штаммами *E. coli*

- является причиной гибели 2 млн людей ежегодно.
- предпринимаются попытки разработать антидиарейную моновакцину и комбинированную векторную вакцину, направленную одновременно против *E. coli* и шигелл.

Вакцина против дизентерии

- В мире 91 млн людей инфицированы **возбудителями дизентерии**, ежегодно от дизентерии умирают 605 тыс. человек.
- Среди разрабатываемых вакцин наиболее эффективными считаются те, которые содержат много антигенных субтипов возбудителей дизентерии.
- «Шигеллвак» вакцина дизентерийная против шигелл Зонне липополисахаридная жидкая (Россия)

- Имеется необходимость в разработке и внедрении в практику вакцин против паразитов, вызывающих **лейшманиоз и шистосомоз**.
- Лейшманиозом страдают в мире 12 млн человек, ежегодно регистрируется 41 тыс. смертельных случаев от этого заболевания.
- В отношении шистосомоза эти показатели составляют соответственно 200 млн и 11 000;
- несколько вариантов вакцин против этих заболеваний находятся на разных стадиях испытаний.

- ⦿ По частоте возникновения рак шейки матки, вызываемый **вирусом папилломы человека (ВПЧ)**, стоит на третьем месте после рака груди и прямой кишки.
- ⦿ Около 630 млн людей заражены вирусом папилломатоза, ежегодно возникают около 500 тыс. новых случаев заболевания, количество летальных исходов составляет 280 тыс. в год.
- ⦿ Разрабатывается несколько вариантов лечебных и профилактических вакцин, большинство из которых составляют рекомбинантные вакцины.
- ⦿ В мире существует две вакцины для профилактики ВПЧ-инфекции - «Церварикс*» (16-й, 18-й типы) и «Гардасил*» (6, 11, 16, 18-й типы). Обе вакцины зарегистрированы на территории России.
- ⦿ Более чем в 40 странах мира эти вакцины включены в программы национальной иммунизации против ВПЧ-инфекции и рака шейки матки.

МУКОЗАЛЬНЫЕ И НАКОЖНЫЕ ВАКЦИНЫ

- Такие вакцины вводятся через естественные пути проникновения инфекционных агентов в организм.
- Кожа и слизистые оболочки отличаются богатым содержанием клеток, принимающих участие в фагоцитозе, переработке антигенного материала и представлении антигена Т-клеткам. Хорошо развитая сеть лимфатических сосудов и региональных лимфатических узлов обеспечивают быстрое формирование иммунитета.
- Разработка мукозальных вакцин идет по трем направлениям: 1) использование *per os* обычных вакцин, применяемых парентерально, 2) конструирование специальных вакцин 3) использование адъювантов или носителей.
- Один из подходов создания новых вакцин заключается в разработке средств, препятствующих колонизации возбудителей инфекционных заболеваний на поверхности слизистых оболочек.
- Основу таких вакцин может составить белок-адгезин, который находится на концах пилей - специальных волосков, с помощью которых бактерии прикрепляются к поверхности слизистой оболочки. Введение такого адгезина сопровождается образованием антител, которые препятствуют колонизации бактерий и развитию инфекционного процесса. Такой же эффект наблюдается при введении готовых антител.

- ⦿ В практике здравоохранения применяются две вакцины: живая полиомиелитная вакцина, вводимая *per os*, и живая гриппозная вакцина, вводимая интраназально.
- ⦿ Перспективным направлением в создании мукозальных вакцин является использование живых векторных вакцин на основе *Salmonella tythimurium*, которые вызывают не только гуморальный, но и клеточный иммунитет.
- ⦿ Накожные вакцины предназначены для транскутанной иммунизации. Ее можно осуществить с помощью накожной аппликации пластыря, содержащего антиген. Антиген проникает через кожу в течение 15 мин после аппликации и вызывает образование антител против многих возбудителей инфекционных заболеваний: холеры, столбняка, дифтерии, гриппа, бешенства и др.
- ⦿ При интраназальной вакцинации в секретах слизистых оболочек и сыворотке крови появляются IgA- и IgG-антитела в высоких титрах. На большие дозы антигена могут возникать побочные явления: профузное выделение секрета из носа, зуд, чиханье.

МИКРОКАПСУЛИРОВАННЫЕ ВАКЦИНЫ

- Для получения таких вакцин используются биodeградирующие микросферы
- предохраняют антиген от вредного влияния окружающей среды
- распадаются и высвобождают антиген в заданное время.
- Микрокапсулы состоят из нетоксичных неантигенных полимеров лактида или гликолида или их сополимеров.
- Микросферы могут быть разной величины, максимальный диаметр обычно не превышает 10 мкр.
- Вакцины можно вводить любым способом (парентерально, орально, интраназально и др.).
- С помощью микросфер можно проводить комплексную вакцинацию против нескольких инфекций одновременно: каждая капсула может содержать несколько антигенов, а для иммунизации можно брать смесь различных микрокапсул.
- сами микрокапсулы обладают выраженным адъювантным действием. Это позволяет уменьшить дозы вводимых антигенов.
- Требуют дальнейшего исследования вопросы стабилизации микрокапсулированных вакцин, утилизации деградирующих полимеров

ГЕНО-ИНЖЕНЕРНЫЕ ВАКЦИНЫ

- Рекомбинантная технология совершила прорыв в создании принципиально новых вакцин. Принцип - в геном живых аттенуированных вирусов, бактерий, дрожжей или клеток эукариотов встраивается ген, кодирующий образование протективного антигена того возбудителя, против которого будет направлена вакцина. Примером рекомбинантной вакцины, состоящей из готового антигена, является вакцина против гепатита В,
- Экспериментальные векторные вакцины на основе вируса осповакцины получены к ветряной оспе, гриппу А, гепатитам А и В, малярии, простому герпесу. К сожалению, вакцины испытаны преимущественно на животных, которые устойчивы к большинству из этих инфекций. Иммуногенность такого продукта может быть сниженной.
- Для создания бактериальных рекомбинантных вакцин. Важным этапом является клонирование генов и получение мутантных генов, кодирующих иммуногенные, но не токсические формы антигена. Клонированы гены для дифтерийного и столбнячного токсинов, токсина синегнойной палочки, сибиреязвенного, холерного, коклюшного, шигеллезного токсинов.
- В качестве носителя бактериального вектора используется БЦЖ*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Salmonella tythimurium*
- Живые рекомбинантные вакцины, введенные через рот, имеют короткий период жизни, но способны за этот период вызвать стойкий иммунитет.
- Возможно создание многокомпонентных вакцин для одномоментной профилактики против нескольких диарейных инфекций.
- Бактериальные векторные вакцины, в отличие от вирусных, можно контролировать с помощью антибиотиков.
- Прошли экспериментальную проверку оральные вакцины против гепатита В и малярии.
- В перспективе предполагается использовать векторы, в которые встроены не только гены, контролирующие синтез протективных антигенов, но и гены, кодирующие различные медиаторы иммунного ответа.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПЕПТИДНЫЕ ВАКЦИНЫ

- ⦿ Вирусные и бактериальные пептиды, образуемые из персистирующих в клетках возбудителей, взаимодействуют с антигенами гистосовместимости класса I и индуцируют прежде всего цитотоксические CD8-T-клетки.
- ⦿ Экзогенные антигены, попадающие в клетку в составе лизосом, расщепляются до пептидов, которые в комплексе с антигенами гистосовместимости класса II активируют CD4-T-хелперы.
- ⦿ В 1974 г. М. Села впервые описал искусственно полученный пептид, вызывающий образование антител к яичному лизоциму.
- ⦿ При определенных условиях синтетические пептиды могут обладать такими же иммуногенными свойствами, как и естественные антигены, выделенные из возбудителей инфекционных заболеваний.
- ⦿ Экспериментальные синтетические вакцины получены против дифтерии, холеры, стрептококковой инфекции, гепатита В, гриппа, ящура, клещевого энцефалита, пневмококковой и сальмонеллезной инфекций. Ни один препарат такого типа не используется в международной медицинской практике (синтетические пептиды найдут широкое применение в качестве вакцин).
- ⦿ У синтетических пептидов нет недостатков, характерных для живых вакцин (реверсии патогенных свойств, остаточной вирулентности, неполной инактивации и т.п.).
- ⦿ Синтетические вакцины отличаются высокой степенью стандартности, обладают слабой реактогенностью, безопасны, с помощью таких вакцин можно избежать развития аутоиммунных процессов при иммунизации.
- ⦿ При использовании доминантных пептидов можно получить вакцины против возбудителей с высокой степенью изменчивости.

ВОЗ одобрила рекомендации по разработке и контролю синтетических пептидных вакцин (1997).

- ⦿ должен быть детально отработан метод искусственного синтеза выбранных пептидов и получены доказательства устойчивости такого синтеза.
- ⦿ идентифицированы отдельные пептиды,
- ⦿ определены модифицирующие гликозильные, липидные и другие группировки,
- ⦿ охарактеризованы примеси, которые могут быть при синтезе пептидного мономера, описаны методы его очистки

- ▣ *Синтетические пептиды обладают слабой иммуногенностью*
- ▣ *Для их стабилизации, доставки к иммунокомпетентным клеткам и стимуляции иммунного ответа необходим носитель или какой-либо другой адъювант (иммуностимулирующий комплекс, микросферы, липосомы и др.).*
- ▣ *Носитель не только помогает пептиду, но и способен индуцировать ответ на себя, который не должен доминировать над ответом к пептиду и нарушать его специфичность.*
- ▣ *Все химические и биологические реагенты, используемые в процессе получения вакцины, должны удовлетворять требованиям международной или национальной фармакопеи.*
- ▣ *Доклиническая фаза изучения пептидных вакцин должна включать: биологические, биохимические, иммунологические, токсикологические, гистопатологические исследования, испытания разных доз и схем введения препарата, получение доказательств его стабильности и безвредности. В рамках рутинного контроля определяются пирогенность, стерильность, иммуногенность и другие параметры безопасности и активности вакцин..*

ДНК-ВАКЦИНЫ

- В настоящее время интенсивно разрабатываются вакцины из плазмидных ДНК, кодирующих протективные антигены возбудителей инфекционных болезней.
- Такая ДНК, введенная животному, проникает в ядро клетки, длительное время существует вне хромосом без репликации, транскрибируется и экспрессирует соответствующие антигены, вызывающие в организме привитого формирование иммунитета.
- ДНК-вакцина индуцирует Т- и В-клеточный иммунитет, другие механизмы развития иммунного ответа на ДНК-вакцины остаются неизученными.
- ДНК-вакцина может проникать непосредственно в макрофаг или дендритную клетку, в которых существуют хорошие условия для образования комплексов антигена с продуктами генов МНС и представления этих комплексов Т-хелперам и цитотоксическим Т-лимфоцитам.
- Этот процесс может происходить в участке инъекции ДНК-вакцины, регионарных лимфатических узлах и других лимфоидных органах, куда антиген поступает быстро после его внутримышечного введения.

Проблемы безопасности при разработке вакцин из плазмидной ДНК.

- **ДНК.** Прежде всего следует исключить онкогенную опасность. Еще недостаточно изучено, может ли вводимая ДНК встраиваться в геном клетки человека и вызывать мутагенный эффект.
- Длительная экспрессия антигена может вызывать иммунопатологические реакции. Образование антигена в организме может продолжаться несколько месяцев. Это может привести к развитию различных форм иммуносупрессии и других патологических явлений.
- Использование генов, кодирующих цитокины или другие костимулирующие молекулы, представляет собой определенный риск. Назначением таких медиаторов, образующихся *in situ* благодаря введению дополнительных плазмидных ДНК, является усиление иммунного ответа к ДНК-вакцине (цитокины в высоких концентрациях могут вызывать различные формы патологии, например, интенсивное образование провоспалительных цитокинов может спровоцировать длительный воспалительный процесс).
- Чужеродная ДНК может вызывать образование анти-ДНК-антител, которые в силу перекрестных свойств способны индуцировать различные формы аутоагрессии и иммунопатологии.
- Сам экспрессированный антиген может обладать побочным биологическим действием.

Вакцины можно получать не только из ДНК, но и из РНК. Такие вакцины более безопасны в отношении бластогенного эффекта, однако они нестабильны и вызывают кратковременный иммунитет. Производство РНК-вакцины более трудоемкое.

АНТИИДИОТИПИЧЕСКИЕ ВАКЦИНЫ

- Идиотипом называют структуру, характеризующую индивидуальные антигенные свойства V-области молекулы антител и клеточных рецепторов.
- Антиидиотипические антитела являются зеркальным отражением антигена и поэтому способны вызывать образование антител и цитотоксических клеток, реагирующих с антигеном.
- Идиотипы отличаются от видоспецифических, изотипических и аллотипических маркеров клеточных рецепторов и антител.
- Идиотипы способны взаимодействовать с антигеном и антиидиотипическими антителами.
- Для приготовления вакцин могут быть использованы как гомологичные, так и гетерологичные идиотипы.
- Вакцины безопасны, так как идиотипы являются естественными эндогенными регуляторами иммунного ответа.
- Производство таких вакцин удобно в тех случаях, когда трудно получить достаточное количество антигена и он слабо иммуногенен.
- С помощью таких вакцин не удастся достичь необходимого уровня нейтрализующих антител и напряженного иммунитета.
- При использовании гетерологичных идиотипов возможны аллергические реакции

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ВАКЦИНЫ

- Революционным направлением в современной вакцинологии является разработка вакцин на основе трансгенных растений.
- Впервые эта концепция была выдвинута в 1995 г. С. Arntzen и его группой. Было показано, что листья трансгенных растений табака способны экспрессировать HBsAg. Полученный из растений и частично очищенный антиген, введенный мышам, вызывает иммунный ответ подобно вакцине против гепатита В.
- Показана возможность образования IgG- и IgA-антител к энтеротоксину *E. coli* при скармливании мышам клубней трансгенного картофеля.
- Преимущества практического использования растительных вакцин:
 - Оральный способ иммунизации самый безопасный.
 - Ассортимент пищевых источников растительных вакцин не ограничен.
 - Немаловажное значение имеет высокая экономичность растительных вакцин

КОМБИНИРОВАННЫЕ ВАКЦИНЫ

Создание многокомпонентных вакцин способствует:

- упрощению календаря прививок и сокращению числа прививок;
- уменьшению частоты возникновения побочных реакций и поствакцинальных осложнений;
- сокращению числа амбулаторных приемов и вызовов;
- сокращению расходов на упаковки, ампулы, шприцы и др.;
- решению этических проблем, связанных с необходимостью многократного введения вакцин.

Комбинированные вакцины

- ⦿ Содержат антигены вакцинных штаммов разных возбудителей:

- АКДС-вакцина
- Дивакцина (корь-паротит)
- Тривакцина (корь-паротит-краснуха)
- Гепатит А и В
- АКДС+инактивированная против полиомиелита
- АКДС_против Гепатита В и др.

- ⦿ Содержит антиген разных серотипов одного и того же возбудителя:

- трехвалентная полиомиелитная вакцина
- Менингококковые вакцины из из 2-4 серотипов
- Пневмококковая из многих серотипов пневмококка

Значение разработки новых комплексных вакцин:

- Медицинское
- Экономическое
- Социальное

Основные положения по конструированию и свойствам комбинированных вакцин

- Комплексные вакцины могут быть получены при многих сочетаниях однотипных и разнотипных моновакцин (живых, убитых, химических и др.). Наиболее совместимыми и эффективными являются вакцины, сходные по физико-химическим свойствам, например белковые, полисахаридные и др.
- Теоретически количество компонентов в ассоциированных вакцинах может быть неограниченным.
- Сильные в иммунологическом отношении антигены могут угнетать активность слабых антигенов. Это зависит не от числа антигенов, а от их свойств. При введении комплексных препаратов может происходить запаздывание и быстрое угасание иммунного ответа на отдельные компоненты по сравнению с ответом на моновакцины.
- Дозы слабых антигенов в вакцине должны быть выше по сравнению с дозами других компонентов.
- В некоторых случаях наблюдается феномен синергии, когда один компонент вакцины стимулирует активность другого антигенного компонента.
- Иммунизация комбинированной вакциной не влияет существенно на интенсивность иммунного ответа при введении других вакцин при условии соблюдения определенного промежутка времени после вакцинации комплексным препаратом.
- Побочная реакция организма на ассоциированную вакцину не является простой суммой реакций на моновакцины. Реактогенность комплексной вакцины может быть равной, несколько выше или ниже реактогенности отдельных вакцин.
-

Трудности в разработке и применении МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВАКЦИН:

- возможность конкуренции и интерференции антигенных компонентов вакцины;
- физико-химическая несовместимость некоторых антигенов, стабилизаторов, консервантов, адъювантов и других составных частей вакцины;
- недостаточная стабильность сложных комбинаций из антигенов;
- различная длительность приобретенного иммунитета к отдельным компонентам комплексной вакцины, что препятствует определению оптимального интервала между повторными введениями комбинированной вакцины;
- экспериментальные разработки и клинические испытания комплексных вакцин являются трудоемкими, длительными и дорогостоящими;
- лабораторный контроль комплексных вакцин сложнее, чем контроль моновакцин. Возможны большие материальные потери в случае производственного или рекламационного брака одного из компонентов сложной вакцины;
- не все комплексные вакцины пригодны для любой страны. Особенности эпидемиологической ситуации в отдельных странах требуют применения особых сочетаний моновакцин. Свои комбинации моновакцин нужны для вакцинации отдельных возрастных контингентов населения и групп риска.

Перспективное направление

разработка своеобразных комбинированных вакцин, содержащих нужные антигены и различные цитокины, которые являются естественными регуляторами иммунного ответа. Такие вакцины могут быть получены не только путем простого смешивания компонентов, но и с помощью генной инженерии (живые векторные вакцины, рекомбинантные, растительные вакцины и др.).