

# **Особенности проведения клинических исследований вакцинных препаратов**

**Никитюк Надежда Федоровна, д.м.н., профессор,  
главный эксперт ФГБУ «НЦЭСМП»  
Минздрава России**

## Основные нормативные документы

- **Федеральный закон РФ № 61-ФЗ** «Об обращении лекарственных средств» от 12 апреля 2010 г. с изменениями и дополнениями.
- **Приказ МЗ РФ № 266 от 19 июня 2003 г.** «Об утверждении правил клинической практики в Российской Федерации».
- **Национальный стандарт - ГОСТ Р 52379-2005** «Надлежащая клиническая практика» на основании Good Clinical Practice.
- **Приказ МЗСР РФ № 750 н от 26 августа 2010 г.** «Об утверждении правил проведения экспертизы лекарственных средств для медицинского применения».
- **Руководство** по проведению клинических исследований лекарственных средств (иммунобиологические лекарственные препараты). Часть II. 2012г.
- **Руководство** по экспертизе лекарственных средств. Том I и II, 2013г.
- **Приказ Минздрава РФ №125н от 21.03.2014г.** «Об утверждении Национального календаря проф.прививок и календаря проф. прививок по эпидемиологическим показаниям».

# Основные документы по вакцинопрофилактике

- ▣ **Федеральный Закон РФ № 157-ФЗ** «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней» от 17.09.98г. (с изменениями и дополнениями).
- ▣ **СП 3.3.2367-08.** Организация иммунопрофилактики инфекционных болезней.
- ▣ **СП 3.3.2342-08.** Обеспечение безопасности иммунизации.
- ▣ **СП 3.3.2.2329-08.** Условия транспортирования и хранения медицинских иммунобиологических препаратов.
- ▣ **МУ 3.3.2.2437-09.** Применение термоиндикаторов для контроля температурного режима хранения и транспортирования МИБП в системе «холодовой цепи»
- ▣ **МУ 3.3.1.1095-02.** Медицинские противопоказания к проведению профилактических прививок.
- ▣ **МУ 3.3.2.1761-03.** О порядке уничтожения непригодных к использованию вакцин и анатоксинов.

# Виды МИБП

- Вакцины и анатоксины, создающие активный иммунитет
- Иммунные сыворотки и иммуноглобулины, обеспечивающие пассивную защиту
- Диагностикумы (аллергены)
- Цитокины (интерфероны и др.) и другие иммуномодуляторы
- Бактериофаги
- Про- и эубиотики

# Вакцины

□ препараты, содержащие живые ослабленные или убитые микроорганизмы, которые при введении в организм человека вызывают выработку специфических антител, формируя, активный поствакцинальный иммунитет.

## □ Виды вакцин:

- живые
- убитые (инактивированные)
- химические (субъединичные)
- анатоксины
- вакцины нового поколения (генно-инженерные)

## □ Комбинированность:

Тривакцины

Тетравакцины

Пентавакцины

Секставакцины

# Клиническое исследование вакцинного препарата -

- ЭТО ИЗУЧЕНИЕ ИСПЫТУЕМОЙ ВАКЦИНЫ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ЗДОРОВЫХ ДОБРОВОЛЬЦЕВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ИЛИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ УЖЕ ИЗВЕСТНЫХ ДАННЫХ О ДЕЙСТВИИ ПРЕПАРАТА И ЕГО НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЯХ.

# Условия планирования клинического исследования

- Эпидемиологическая обоснованность применения вакцины на конкретной территории.
- Потребность медицинских учреждений в новом вакцинном препарате.
- Положительные результаты доклинического исследования препарата (фармакологические и токсикологические исследования на экспериментальных животных).
- Оценка польза/риск - превышение пользы от примененного препарата над степенью риска.
- Соблюдение этических норм и правил исследования (Хельсинская декларация ВМА, ВОЗ, 2000).

# Показания к проведению клинического исследования вакцины

- регистрация вновь разработанной отечественной или зарубежной вакцин;
- изменение возрастной дозировки, схемы или метода иммунизации, и/или формы его применения;
- изменение разделов инструкции по применению вакцинного препарата;
- изменение методов технологии изготовления препарата или производственной площадки.



# Цель клинического исследования вакцины

- государственная регистрация препарата;
- изучение возможности расширения показаний для медицинского применения в пострегистрационном периоде;
- выявление ранее неизвестных побочных действий зарегистрированных вакцинных препаратов.

# Задачи клинического исследования вакцины

- определение безопасности и реактогенности;
- изучение иммуногенных свойств с последующим подбором оптимальных дозировок и схемы иммунизации;
- установление профилактической эффективности, определение соотношения «риск/польза».

# Документы для получения разрешения на проведение КИ

- Заявление о выдаче разрешения
- Отчет о ДИ и отчет о проведении ранее КИ (при наличии)
- Проект протокола КИ
- Брошюра исследователя
- Информационный листок добровольца
- Сведения о медицинских организациях
- Сведения об исследователях
- Предполагаемые сроки проведения КИ
- Прочие (уплата гос.пошлины, договор обязательного страхования и др.)

# Требования к организации клинического исследования

- аккредитация медицинского учреждения;
- разрешение на проведение клинического исследования;
- ответственный исследователь должен иметь соответствующую лечебную специальность и стаж работы по программам клинических исследований не менее чем 5 лет;

# Требования к организации проведения клинического исследования

- исследователи должны владеть:
  - результатами доклинического исследования;
  - методикой отбора добровольцев для клинического исследования;
- информирование в 3-х дневный срок о начале проведения клинического исследования в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, выдавший разрешение на проведение исследования по установленной форме.

# Особенности методики клинического исследования вакцин

- группы участников одинаковые по возрасту и полу (основные и сравнительные);
- одна и та же серия вакцины;
- единые сроки взятия крови у привитых;
- постановка сывороток крови в одной лаборатории с использованием зарегистрированных тест-систем.

# Тактика клинического исследования вакцины определяется:

- видом вакцинного препарата;
- схемой вакцинации и ревакцинации;
- соблюдением интервала между введениями изучаемой вакцины и других вакцин календаря;
- целью применения в практике здравоохранения (профилактическая, лечебная);
- причастностью препарата к НК (плановые или по эпидемическим показаниям);
- показанием и перечнем противопоказаний к применению вакцины (временные и постоянные).

# Отбор контингентов для участия в клиническом исследовании

## Критерии включения:

- возраст, пол;
- схема иммунизации в рамках НКП;
- подписанное информированное согласие;
- показатели состояния здоровья добровольца,

подтвержденные документально;

- показания и перечень противопоказаний к введению препарата (постоянные и временные);
- показатели иммунного статуса (иммунодефицит, иммуносупрессия и другие нарушения иммунной системы);
- социальные, этнические и другие причины.



## □ **Критерии не включения:**

- дети-сироты и оставшиеся без родителей;
- женщины в период беременности и в период грудного вскармливания;
- военнослужащие, за исключением проведения КИ вакцин, специально разработанных для применения в условиях военных действий, чрезвычайных ситуаций, химических, биологических, радиационных поражений (кроме проходящих военную службу по призыву);
- сотрудники правоохранительных органов;
- лица, отбывающие наказание в местах лишения свободы;
- хронические заболевания органов и систем в стадии обострения;
- декомпенсированные заболевания;
- острые инфекционные и неинфекционные заболевания;
- гиперчувствительность к компонентам препарата;
- иммунодефицитные состояния, подтвержденные показателями иммунологических исследований.

## □ **Критерии выведения из исследования (исключения):**

- решение добровольца; НЯ, СНЯ; интеркуррентные заболевания.

# Основные этапы (фазы) клинических исследований

этапы/ фазы	кол-во участников	цели исследования	основные задачи	тип исследования
I фаза	от 20 до 100 чел.	Переход к последующим фазам исследования	Безопасность Реактогенность Иммуногенность	«Открытые», не плацебо-контролируемые исследования
II фаза (IIa, IIб)	от 100 до 500 чел. в каждой группе	Регистрационные исследования	Определение оптимальных доз и схем иммунизации по показателям: реактогенности, безопасности, иммуногенности в различных возрастных группах	Рандомизированные контролируемые исследования (плацебо или препарат сравнения)
III фаза	от 300 до 3 000 чел. в каждой группе	Регистрационные исследования	Определение иммунологической и профилактической эффективности, подтверждение безопасности, реактогенности и эффективности	Рандомизированные контролируемые многоцентровые исследования (плацебо или препарат сравнения)
IV фаза	несколько тысяч чел.	Пострегистрационные исследования	Определение эпидемиологической и экономической эффективности, сбор информации о побочных явлениях, расширение и/или уточнение показаний к применению. Мониторинг эффективности и безопасности.	«Открытые» и/или контролируемые многоцентровые исследования

# Безопасность вакцинного препарата (основные правила)

- Оценка показателей безопасности новых препаратов начинается при проведении доклинических исследований.
- Безопасность оценивается на всех этапах, начиная с 1 фазы и заканчивая постмаркетинговыми исследованиями.
- Изучение безопасности МИБП проводится по результатам лабораторно-инструментального обследования каждого субъекта (добровольца), включенного в клиническое исследование.

# Оценка иммунологической безопасности

- 1. оценка иммунного статуса (определение клеточного состава крови, Ig основных классов).**
- 2. выявление изменений уровня иммунологической реактивности на неродственные инфекционные антигены.**
- 3. выявление аллергических и аутоиммунных реакций (Ig E и тканевые антигены).**
- 4. выявление случаев инфекционных и соматических заболеваний в опытной и контрольной группах.**
- 5. оценка неспецифического влияния вакцины на иммунную систему**

# РЕАКТОГЕННОСТЬ

**Реактогенность** - свойство препарата вызывать местные или общие реакции организма.

**Реактогенность препарата зависит от :**

- **способа введения:** накожное (н/к), внутрикожное (в/к), подкожное (п/к), внутримышечное (в/м), через ротовую полость (per os), интраназальное;
- **места введения** препарата: средняя треть плеча (дельтовидная мышца), подлопаточная область, передняя поверхность бедра, слизистые оболочки ротовой или носовой полостей;
- **вида препарата** : живые, инактивированные и др.

# Нежелательное явление (Adverse Event)

- Любое неблагоприятное изменение в состоянии здоровья субъекта клинического исследования, получающего вакцинный препарат независимо от причинной связи с этим препаратом (ВОЗ, Международный центр по мониторингованию лекарственных средств).
- Регистрации в клиническом исследовании подлежат:
  - абсолютно все неблагоприятные объективные или субъективные симптомы;
  - появление аномальных значений лабораторных анализов;
  - появление сопутствующего заболевания или утяжеление его течения.

# Серьезное нежелательное явление

- Летальный исход.
- Состояние, угрожающее жизни.
- Состояние, требующее госпитализации.
- Стойкая или значительная утрата трудоспособности.
- Появление дефекта развития.
- Другое значимое, с медицинской точки зрения, событие.

# Классификация риска возникновения НЯ в КИ (Кеннет Калман, Англия, 1996)

- **Ничтожный** – менее 1/1 млн. привитых;
- **Минимальный** – от 1/1млн. до 1/100 тыс. привитых;
- **Очень низкий** – от 1/100 тыс. до 1/10 тыс. привитых;
- **Низкий** – от 1/10 тыс. до 1/1 тыс. привитых;
- **Умеренный** - от 1/1 тыс. до 1/100 привитых;
- **Высокий** – выше 1/100 привитых.



# Классификация причинно-следственной связи (ВОЗ)

- ▣ **Достоверная** – клинические проявления не могут быть объяснены наличием существующих заболеваний или других факторов, регрессируют после отмены препарата, и возникают при повторном назначении.
- ▣ **Вероятная** – клинические проявления возможно не имеют отношения к сопутствующим заболеваниям или другим факторам и регрессируют с отменой препарата, реакция на повторное назначение препарата не известна.
- ▣ **Возможная** – клинические проявления связаны по времени с приемом препарата, но также могут быть объяснены наличием других факторов (сопутствующих заболеваний, приемом других препаратов и др.), информация о реакции на отмену неясна.

# Классификация причинно-следственной связи

- ▣ **Сомнительная** – клинические проявления не имеют четкой временной связи с применением препарата, присутствуют другие факторы.
- ▣ **Условная** – клинические проявления отнесены к нежелательным явлениям, которые нуждаются в дополнительных данных для уточнения связи или полученные данные анализируются.
- ▣ **Не поддающаяся оценке** – сообщение о нежелательном явлении нельзя оценить, поскольку отсутствует достаточная информация или имеющаяся информация противоречива.

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКЦИНЫ -

характеристика степени положительного влияния препарата на течение, продолжительность заболевания или его предотвращение при конкретной инфекции.

## Виды эффективности

- 1. Иммунологическая*
- 2. Эпидемиологическая*
- 3. Экономическая*
- 4. Лечебная*

# Иммунологическая эффективность

Определяется показателями :

**Сероконверсии** - нарастание значения титров специфических антител после вакцинации по сравнению с результатами до вакцинации.

**Серопротекции** - соотношение числа привитых с защитными титрами и выше, к общему числу обследованных в основной и контрольной группах в процентах.

**Уровнем специфических антител** - значения среднегеометрических титров.

# Оценка профилактической эффективности

**Индекс эффективности (ИЭ)** – отражает соотношение заболеваемости в группе привитых и не привитых, что указывает, во сколько раз заболеваемость среди привитых ниже таковой, чем среди лиц не получавших вакцину.

**Коэффициент эффективности (КЭ)** – соотношение показателя заболеваемости в группе привитых и не привитых, выраженный в процентах.

# Эпидемиологическая эффективность

- оценка эффективности иммунизации при применении вакцины в практическом здравоохранении путем проведения сравнительного эпидемиологического анализа до и после применения вакцинного препарата на территории.

# Статистические методы исследования

## ▣ **параметрические и непараметрические:**

- для количественных признаков – критерий Стьюдента, дисперсионный анализ;
- для качественных и порядковых признаков – критерии Манна-Уитни и Хи-квадрат.

## ▣ **средние выборочные значения** количественных признаков определяются в виде $M \pm m$ , где $M$ – среднее арифметическое, $m$ – стандартное отклонение.

# Статистические методы исследования

- достоверность объема выполненных клинических исследований оценивается на основании **коэффициента достоверности** при его значении  $p < 0,05$ ;
- **достаточность размера выборки** проводится по формуле:

$$n = \frac{t^2 * p(1 - p)}{m^2}$$

n – объем выборки,

t – стандартный уровень достоверности 95%, стандартное значение, используемое в формуле 1,96,

p – разница ожидаемого эффекта в группах сравнения (%),

m – предел погрешности (стандартное отклонение) 0,5%, стандартное значение, используемое в формуле 0,05.



# Статистические методы исследования

- ▣ **Пример.** Сравнительное клиническое исследование вакцины X и вакцины сравнения Y. Предполагаем, что разница в эффективности вакцин составит не более 5%, что в числовом выражении соответствует 0,05, т.е. значение  $p=0,05$ .

Следовательно:

$$n = \frac{1,962^2 * 0,05 * (1 - 0,05)}{0,052^2} = \frac{3,8416 * 0,0475}{0,0025} = 72,99 = 73 \text{ чел.}$$

С учетом возможного риска исключения пациентов из исследования необходимо отобрать **80 добровольцев.**

# Часто встречающиеся замечания при проведении экспертизы документов с целью возможности проведения клинических исследований

- Схема иммунизации изучаемых вакцинных препаратов не согласуется со сроками Национального календаря профилактических прививок, принятого в Российской Федерации.
- Не указываются интервалы между введениями изучаемой вакцины с другими вакцинами календаря профилактических прививок. Не представляются данные по взаимодействию изучаемой вакцины с другими вакцинами календаря.
- Зачастую выборка участников для проведения клинического исследования не репрезентативна, отбор добровольцев производится без соблюдения принципов рандомизации контролируемых исследований (отбор основной и контрольной групп различны по возрасту и полу).

# Часто встречающиеся замечания при проведении экспертизы документов с целью возможности проведения КИ (продолжение)

- Взятие крови на определение специфических антител у добровольцев после введения изучаемого препарата осуществляется в разные сроки исследования и растягивается на длительный период (до 6-12 мес), что затрудняет объективную оценку иммуногенности препарата.
- Не соблюдаются сроки поствакцинального наблюдения за вакцинируемыми (не менее 6 месяцев).
- Не проводится сравнительная оценка результатов титра специфических антител в сыворотках крови до и после вакцинации в основной и контрольной группах (метод парных сывороток).
- Не указываются центры, исполнители и методики, применяемые для определения специфических показателей вакцин.

# **Часто встречающиеся замечания при проведении экспертизы документов с целью возможности проведения клинических исследований (продолжение)**

- Не проводится детальный клинический анализ нежелательных явлений, что влияет на объективную оценку причинно-следственной связи.
- Имеют место замечания по результатам ранее проведенных клинических исследований, недостаточно информации по безопасности и реактогенности изучаемого препарата, что затрудняет оценку данных показателей.
- Дизайн клинических исследований не соответствует этапам (фазам) КИ, зачастую заявители необоснованно переходят к фазе 3, минуя фазу 1 и 2. При этом клинические исследования проводятся открытыми, не сравнительными или не рандомизированными.

**Благодарю за внимание!**