

# ВАКЦИНЫ

---

Сокращенный вариант



**ВАКЦИНЫ – антигенные препараты или их аналоги для создания искусственного активного иммунитета с целью профилактики и лечения инфекционных и некоторых неинфекционных заболеваний**



# ВАКЦИНЫ

## Живые

Туберкулезная (БЦЖ);  
Сибиреязвенная;  
Полиомиелитная пероральная;  
Гриппозная (для интраназального применения)

## Генно-инженерные

Гепатит В;  
папилломавирус

## Инактивированные

### Корпускулярные

Брюшнотифозная спиртовая;  
Антирабическая;  
Полиомиелитная

### Химические

Менингококковая;  
Холерная (холероген-анатоксин+О-антиген);  
Гриппозная

### Анатоксины

АД; АС; АДС; АДС-М

### Ассоциированные

АКДС; MMR

# ЖИВЫЕ ВАКЦИНЫ

- ❑ Живые вакцины изготавливают на основе ослабленных (аттенуированных) штаммов микроорганизма со стойко закрепленной авирулентностью (безвредностью)
- ❑ Вакцинный штамм после введения размножается в организме привитого и вызывает вакцинальный инфекционный процесс, к которому большинства привитых протекает без выраженных клинических симптомов и приводит к формированию стойкого иммунитета
- ❑ Вакцинация производится, как правило, однократно только с профилактической целью
- ❑ **Аттенуация** – снижение вирулентности при культивировании в неблагоприятных условиях или на неприродном хозяине

# Живые вакцины

## Дивергентные

получают на основе непатогенных штаммов микроорганизмов, имеющих общие протективные антигены с патогенными для человека возбудителями инфекционных болезней (вакцина против натуральной оспы человека - используется вирус оспы коровы, вакцина БЦЖ - используются микобактерии бычьего типа)

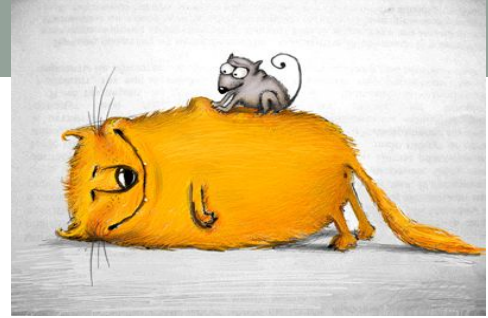
## Рекомбинантные

на основе получения непатогенных для человека рекомбинантных штаммов, несущих гены протективных антигенов патогенных микробов и способных при введении в организм человека размножиться, синтезировать специфический антиген и создавать иммунитет к патогенному возбудителю.

## Аттенуированные

содержат штаммы патогенных м/о, утративших вирулентность

# ЖИВЫЕ ВАКЦИНЫ



- **Преимущества живых вакцин:** высокая иммуногенность (формируется длительный и напряженный иммунитет); при пероральном (полиомиелитная) и интраназальном (гриппозная) введении формируется и местный иммунитет
- **Недостатки живых вакцин:** возврат патогенности, остаточная вирулентность, неполная инактивация, часто содержат микробы-загрязнители (контаминанты), требуют специальных условий хранения

**Примеры:** вакцины против краснухи (Рудивакс), кори (Рувакс), полиомиелита (Полио Сэбин Веро), туберкулеза (БЦЖ), паротита (Имовакс Орейон).

# Инактивированные (убитые) корпускулярные вакцины



- ❑ Представляют собой бактерии или вирусы, инактивированные химическим (формалин, спирт, фенол) или физическим (тепло, радиация, ультрафиолетовое облучение) воздействием
- ❑ Создают менее напряженный иммунитет – требуется 2-3-х-кратное введение
  
- ❑ **Преимущества:** не способны вызвать заболевание; легче дозировать, лучше очищать, они длительно хранятся и менее чувствительны к температурным колебаниям
- ❑ **Недостатки:** вызывают иммунный ответ только гуморального типа; обладают выраженной токсичностью и реактогенностью

**Примеры:** брюшнотифозная спиртовая вакцина, коклюшная (коклюшный компонент АКДС и Тетракок), лептоспирозная, антирабическая, гриппозные цельновирионные, вакцины против энцефалита, против гепатита А (Аваксим), инактивированная полиовакцина (Имовакс Полио или как компонент вакцины Тетракок)

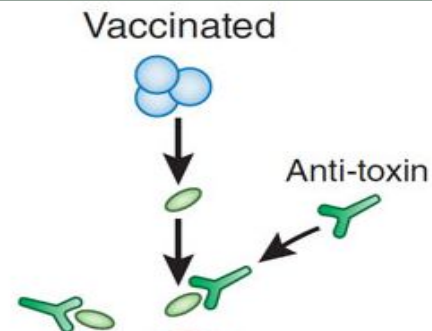
# Инактивированные лечебные вакцины

Примеры:

- Бруцеллезная
- Гонококковая
- Стафилококковая
- Герпетическая

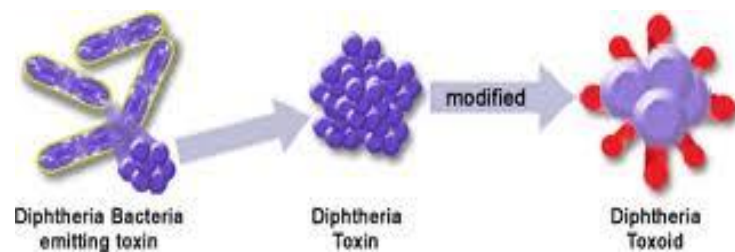


# Анатоксины



- ❑ Анатоксины — препараты, полученные из бактериальных экзотоксинов, полностью лишенные токсических свойств, но сохранившие антигенные и иммуногенные свойства
- ❑ Получение: экзотоксины бактерий инкубируют с 0,3—0,4% раствором формалина в термостате при 37—40°C в течение 3—4 недель. Концентрированный препарат сорбируют на окиси алюминия
- ❑ Применение: создание антитоксического иммунитета при токсинемических заболеваниях

Примеры: **АД** – адсорбированный дифтерийный анатоксин, **АС**-адсорбированный столбнячный анатоксин; **АДС/АДС-М** – адсорбированный дифтерийно-столбнячный анатоксин/со сниженной концентрацией аг для ослабленных/аллергизованных детей



# Ассоциированные вакцины

- ❑ Представляют собой сочетание различных типов вакцин
- ❑ Предназначены для одновременной иммунизации против различных инфекций
- ❑ Содержат и анатоксины, и инактивированные вакцины в иммуногенных дозировках
- ❑ **Примеры:** **АКДС** – адсорбированная коклюшно-дифтерийно-столбнячная вакцина ( взвесь убитых коклюшных палочек – инактивированная корпускулярная вакцина и 2 анатоксина: дифтерийный и столбнячный, сорбированные на окиси алюминия)  
**MMR** – тривакцина для профилактики кори, эпидемического паротита и краснухи – содержит смесь живых аттенуированных штаммов вирусов кори, паротита и краснухи.

# ХИМИЧЕСКИЕ ВАКЦИНЫ:

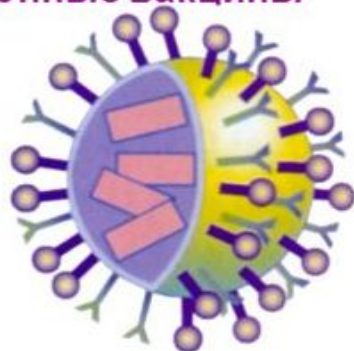
- ❑ Создаются из антигенных компонентов, извлеченных из микробной клетки
- ❑ Химические вакцины не содержат «балласта» и наименее реактогенны
- ❑ **Примеры:** полисахаридные вакцины против менингококковой инфекции групп А и С (Менинго А+С), гемофилюс инфлюэнца типа b (Акт-ХИБ), пневмококковой инфекции (Пневмо 23), вакцина с Vi-антигеном брюшнотифозных бактерий (Тифим Ви), ацеллюлярные коклюшные вакцины
- ❑ Бактериальные полисахариды являются тимуснезависимыми антигенами, неспособными к формированию Т-клеточной иммунологической памяти (особенно у детей), в связи с чем используют их конъюгаты с белковым носителем (дифтерийным или столбнячным анатоксином в количестве, не стимулирующем выработку соответствующих антител, или с белком самого микроба, например, наружной оболочки пневмококка) – это *конъюгированные вакцины*

**Примечание:** конъюгированные вакцины не следует путать с препаратами *ассоциированных вакцин*, содержащих и анатоксины, и инактивированные вакцины

# Субъединичные вакцины

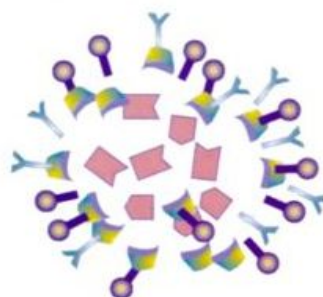
- ❑ Содержат белковые компоненты возбудителя
- ❑ Из цельных вирионов выделяют протективные антигены
- ❑ Полученные таким путем субъединичные вакцины не содержат геномов возбудителей и балластных антигенов, обладают минимальной реактогенностью, однако иммуногенные свойства их обычно слабее, чем у цельновирионных вакцин.

Цельновирионные вакцины



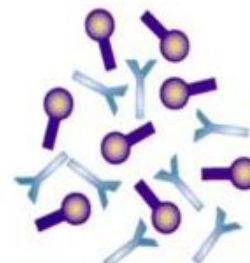
Гриппов

Поколения вакцин для профилактики гриппа



Ваксигри

Субъединичные вакцины



Гриппо

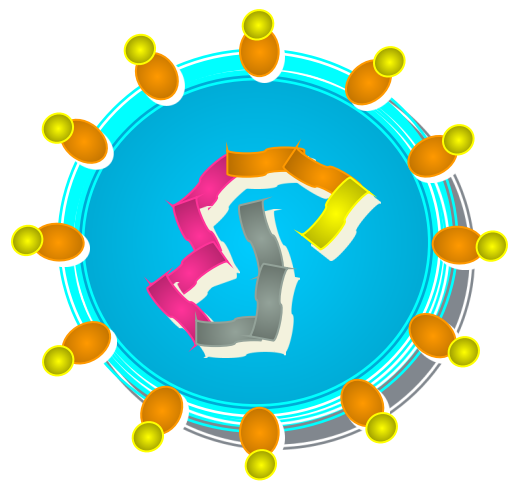
# Генно-инженерные вакцины

**Генно-инженерные вакцины** содержат антигены возбудителей, полученные с использованием методов генной инженерии, и включают только высокоиммуногенные компоненты, способствующие формированию защитного иммунитета.

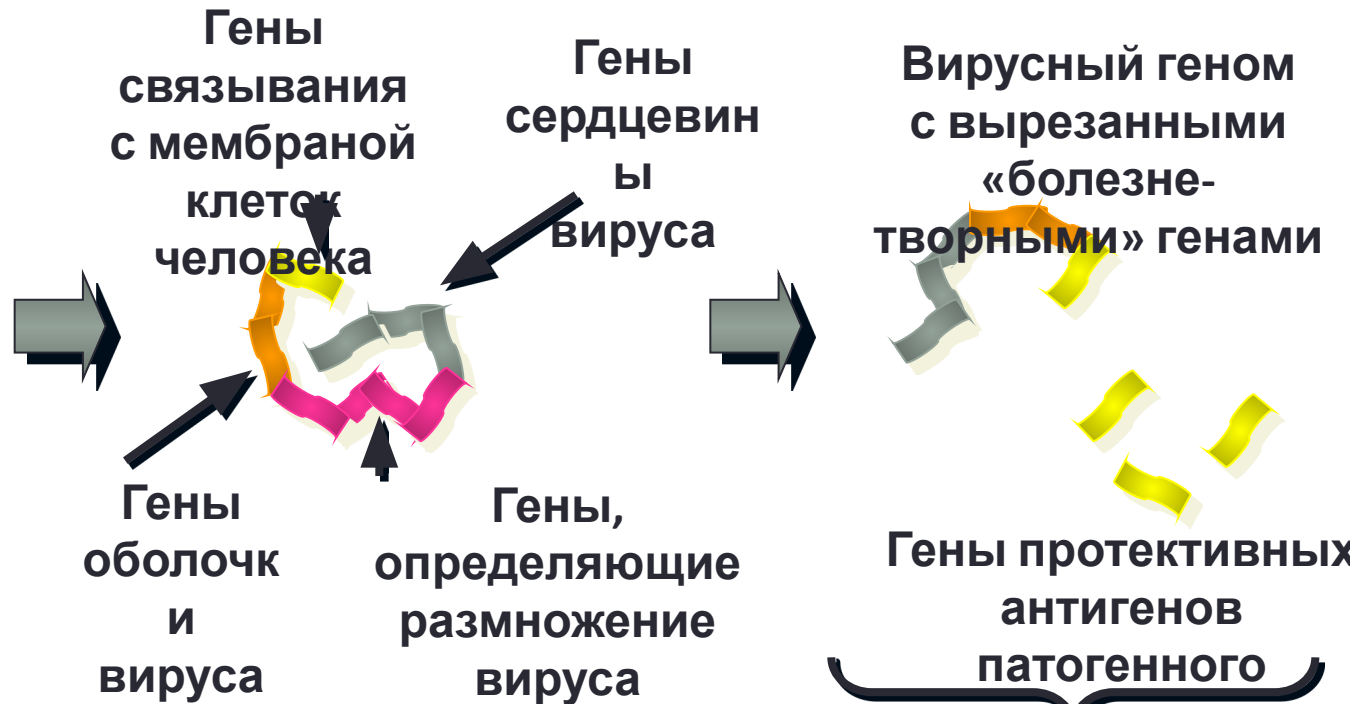
- **Примеры:**

- Вакцина для профилактики гепатита В
- Вакцина для профилактики бешенства (антирабическая рекомбинантная)
- Вакцина для профилактики папилломавируса

# ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫЕ ВАКЦИНЫ: ПРИНЦИПЫ ПОЛУЧЕНИЯ



Вирус,  
патогенный  
для человека



Встраивание генов в прокармиальный антигена («болезнетворные»)

В генетический аппарат дрожжевых клеток

В генетический аппарат непатогенных для человека бактерий

В генетический аппарат непатогенных для человека вирусов

В состав «химерного» вируса

В плазмиду и далее в липосому

В геном растений, употребляемых человеком в пищу

# Национальный календарь прививок

Вакцина \ Возраст	12 часов	3-7 дней	1 мес.	2 мес.	3 мес.	4,5 мес.	6 мес.	12 мес.	18 мес.	20 мес.	6 лет	7 лет	14 лет
Туберкулёз		БЦЖ, БЦЖ-М										*1	*1
Коклюш Дифтерия Столбняк					АКДС	АКДС	АКДС		АКДС			АДС-М	АДС-М *2
Полиомиелит					ОПВ (ИПВ) *3	ОПВ (ИПВ) *3	ОПВ (ИПВ) *3		ОПВ	ОПВ			ОПВ
Корь Краснуха Эпидпаротит								*4			*4		
Гепатит В			*5		*5								
Гепатит В*	*6		*6	*6				*6					
Грипп									*7				
Вакцина \ Возраст	12 часов	4-7 дней	1 мес.	2 мес.	3 мес.	4 мес.	5 мес.	12 мес.	18 мес.	20 мес.	6 лет	7 лет	14 лет

**\*5** В разных источниках приводятся две разные схемы: 0-1-6 и 0-3-6. Соответственно, вторая вакцинация от гепатита В проходит или в 1, или в 3 месяца. Считается, что «прививки по схеме 0-3-6 месяцев позволят использовать комбинированные вакцины, уменьшив инъекционную нагрузку».

**\*6** Данная схема прививок используется, если ребенок рожден от матери-носителя гепатита В.

Таблица 1

## Защитные и максимальные титры антител у привитых (Медуницин Н. В., 2012)

Инфекции	Титры антител после вакцинации		Метод индикации антител
	Защитный титр	Максимальные титры	
Дифтерия	1:40	$\geq 1:640$	РПГА
Столбняк	1:20	$\geq 1:320$	РПГА
Коклюш	1:160	$\geq 1:2560$	РА
Корь	1:10	$\geq 1:80$	РНГА
	1:4	$\geq 1:64$	РТГА
Паротит	1:10	$\geq 1:80$	РТГА
Гепатит В	0,01 МЕ/мл	$\geq 10$ МЕ/мл	ИФА
Клещевой энцефалит	1:20	$\geq 1:60$	РТГА
Грипп	1:40	$\geq 1:1260$	РТГА

Таблица 2

## Оценка коллективного иммунитета к управляемым инфекциям (Медуницин Н. В., 2012)

Инфекции	Методы определения антител	Контингент	Наличие антител	Допустимый процент вакцинированных с уровнем антител ниже защитного
Дифтерия, столбняк	РПГА	Дети	< 1:20	$\leq 10\%$
		Взрослые	Серонегативные	$\leq 20\%$
Корь	ИФА	Дети	Серонегативные	$\leq 7\%$
Краснуха	ИФА	Дети	Серонегативные	$\leq 4\%$
Паротит эпидемический	ИФА	Дети, вакцинированные однократно	Серонегативные	$\leq 15\%$
		Дети, вакцинированные двукратно	Серонегативные	$\leq 10\%$
Полиомиелит	РН	Дети	Серонегативные	$\leq 20\%$ к каждому штамму