

УДК: 615.371; 615.27

## Современные вакцины: характеристика и классификация

Н.В. Жукова, И.М. Кривошеева

## Modern vaccines: characterization and classification

N.V. Zhukova, I.M. Krivosheeva

*Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского, Симферополь***Ключевые слова:** живые вакцины, неживые вакцины, анатоксины, антигены, вирусы, бактерии

**В** начале XVIII века леди Монтегю попыталась распространить в Англии турецкий метод защиты от оспы путем втирания содержимого оспенных пузырьков в кожу здорового человека. Но метод широкого распространения не получил: слишком велик был страх заболеть после процедуры. Тем не менее, для некоторых, в том числе коронованных особ, страх заболеть в период эпидемии был еще больше, чем страх перед втиранием.

240 лет назад, 12 октября (26-го по ст. стилю) 1768 года Екатерина II сделала прививки против оспы — себе и 14-летнему сыну Павлу...

Вакцины – препараты, полученные из микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности; используются для активной иммунизации людей и животных с профилактической и лечебной целью. Вакцины состоят из специфического антигена (Аг); консерванта для сохранения стерильности (в неживых вакцинах); стабилизатора или протектора (для удлинения сроков хранения антигена); неспецифического активатора (адьюванта) либо полимерного носителя (для повышения иммуногенности антигена в химических, молекулярных вакцинах).

Специфические антигены, содержащиеся в вакцине при попадании в организм человека вызывают развитие иммунологических реакций, которые

обеспечивают резистентность организма к патогенным микроорганизмам.

**Вакцинация** признана ВОЗ идеальным методом профилактики инфекционных заболеваний человека. Высокая эффективность, простота, возможность широкого охвата вакцинируемых лиц с целью массового предупреждения заболевания вывели активную иммунопрофилактику в большинстве стран мира в разряд государственных приоритетов. Комплекс мероприятий по вакцинации включает отбор лиц, подлежащих вакцинации, выбор вакцинного препарата и определение схемы его использования, а также (при необходимости) контроль эффективности, купирование возможных патологических реакций и осложнений.

В качестве Аг в вакцинных препаратах выступают:

- цельные микробные тела (живые или убитые);
- отдельные Аг микроорганизмов (наиболее часто протективные Аг);
- токсины микроорганизмов;
- искусственно созданные Аг микроорганизмов;

*195006, Украина, Симферополь, Крым, бульв. Ленина 5/7, e-mail office@csmu.strace.net*

- Аг, полученные методами генной инженерии.

В соответствии с природой специфического антигена вакцины делятся на живые, неживые и комбинированные (как живые, так и неживые микроорганизмы и их отдельные антигены).

**Живые вакцины** получают из дивергентных (природных) штаммов микроорганизмов, которые владеют ослабленной вирулентностью для человека, но содержат полноценный набор антигенов (например, вирус коровьей оспы) либо из искусственных, но ослабленных (аттенуированных) штаммов микроорганизмов. К живым вакцинам можно отнести также векторные вакцины, полученные генно-инженерным способом, представленные вакцинальным штаммом, который несет ген чужеродного антигена (например, вирус оспенной вакцины со встроенным антигеном вируса гепатита В). В настоящее время возможен путь создания живых вакцин путем генной инженерии на уровне хромосом с использованием рестриктаз. Полученные штаммы будут иметь свойства возбудителей, хромосомы которых были взяты для синтеза.

Живые вакцины получены при использовании двух основных принципов, которые предложены основателями учения о вакцинации Дженнером и Пастером.

**Принцип Дженнера** – использование генетически близких (родственных) штаммов возбудителей инфекционных заболеваний животных. На основании этого принципа были получены – осповакцина, вакцина БЦЖ, бруцеллезная вакцина.

**Принцип Пастера** – получение вакцин из искусственно ослабленных (аттенуированных) штаммов возбудителей. Основная задача метода заключается в получении штаммов с наследственно измененными признаками, т.е. низкой вирулентностью и сохранением иммуногенных свойств.

Иммунизация живой вакциной приводит к развитию вакцинального процесса, протекающего у большинства привитых без видимых клинических проявлений. Основное **достоинство** живых вакцин – полностью сохранённый набор Аг возбудителя, что обеспечивает развитие длительной невосприимчивости даже после однократной иммунизации. Для вакцинации используют небольшие дозы препарата (обычно однократно) и поэтому вакцинацию легко организовать.

**Негативные стороны:** живая вакцина корпускулярна – содержит 99% балласта и потому достаточно реактогенна, вызывает мутации клеток организма (хромосомные аберрации), что особенно небезопасно для половых клеток. Живые вакцины содержат вирусы-загрязнители (контаминанты) обезьяньего СПИДа и онковирусы. К сожалению, живые вакцины тяжело дозируются и трудно подлежат биоконтролю, очень чувствительны к действию высоких температур и требуют тщательного поддержания холодовой цепочки. Хотя живые вакцины требуют специальных условий хранения, они продуцируют достаточно эффективный клеточный

и гуморальный иммунитет и обычно требуют только одного введения. Большинство живых вакцин используют парентерально (за исключением полиомиелитной вакцины).

**Ослабленные (аттенуированные) вакцины** изготавливают из микроорганизмов с пониженной патогенностью, но выраженной иммуногенностью. Введение вакцинного штамма в организм имитирует инфекционный процесс: микроорганизм размножается, вызывая развитие иммунных реакций. Наиболее известны вакцины для профилактики сибирской язвы, бруцеллёза, Ку-лихорадки, брюшного тифа. Однако большая часть живых вакцин – противовирусные (против возбудителя жёлтой лихорадки, противополиомиелитная вакцина Сэйбина, вакцины против гриппа, кори, краснухи, паротита и аденовирусных инфекций).

В качестве вакцинных штаммов в **дивергентных вакцинах** используют микроорганизмы, находящиеся в близком родстве с возбудителями инфекционных болезней. Аг таких микроорганизмов индуцируют иммунный ответ, перекрёстно направленный на Аг возбудителя. Наиболее известны и длительно применяются вакцина против натуральной оспы (из вируса коровьей оспы) и БЦЖ для профилактики туберкулёза (из микобактерий бычьего туберкулёза).

На фоне преимуществ живых вакцин существует одно предостережение, а именно: возможность реверсии вирулентных форм, что может стать причиной заболевания вакцинированного. В результате этого, живые вакцины должны тщательно тестироваться и контролироваться.

**Неживые вакцины** делятся на молекулярные (химические) и корпускулярные. **Молекулярные вакцины** конструируют на основе специфических протективных антигенов, которые находятся в молекулярном виде и получены путем биосинтеза или химического синтеза. В подобных препаратах Аг служат молекулы метаболитов патогенных микроорганизмов. Наиболее часто в этом качестве выступают молекулы бактериальных экзотоксинов. **Анатоксины** используют для активной иммунопрофилактики токсинемических инфекций (дифтерии, столбняка, ботулизма, газовой гангрены, стафилококковых инфекций и др.).

Цель применения анатоксинов – индукция иммунных реакций, направленных на нейтрализацию токсинов; в результате иммунизации синтезируются нейтрализующие АТ (антитоксины). Обычный источник токсинов – промышленно культивируемые естественные штаммы-продуценты (например, возбудители дифтерии, ботулизма, столбняка). Полученные токсины инактивируют термической обработкой либо формалином, в результате чего образуются анатоксины (токсоиды), лишённые токсических свойств, но сохранившие иммуногенность. Анатоксины очищают, концентрируют и для усиления иммуногенных свойств адсорбируют на адъюванте (обычно, гидроксид алюминия). Адсорб-

ция анатоксинов значительно повышает их иммуногенную активность. С одной стороны, образуется депо препарата в месте его введения с постепенным поступлением в кровотока, с другой — действие адьюванта стимулирует развитие иммунного ответа, в том числе и в регионарных лимфатических узлах. Анатоксины выпускают в форме моно- (дифтерийный, столбнячный, стафилококковый) и ассоциированных (дифтерийно-столбнячный, ботулинический трианатоксин) препаратов.

Корпускулярные вакцины получают из цельных микроорганизмов, инактивированных физически (тепло, ультрафиолетовое и другие излучения) или химическими (фенол, спирт) методами (корпускулярные, вирусные и бактериальные вакцины) либо из субклеточных надмолекулярных антигенных структур, выделенных из микроорганизмов (субвирионные вакцины, сплит-вакцины, вакцины из сложных антигенных комплексов). Анализируя свойства корпускулярных вакцин также следует выделить, как положительные, так и отрицательные их свойства. Положительные свойства: корпускулярные убитые вакцины легче дозировать, удобнее очищать, они длительно сохраняются и менее чувствительны к температурным колебаниям. Негативные стороны: вакцины корпускулярная – содержит 99% балласта и поэтому реактогенная, содержит инактиватор инфекционности (фенол). Еще одним недостатком инактивированной вакцины является то, что микробный штамм не приживается в организме, поэтому вакцина слабая, а вакцинация проводится в 2 или 3 приема и требует частых ревакцинаций (АКДС). Инактивированные вакцины выпускают как в сухом (лиофилизированном), так и в жидком виде.

Молекулярные антигены или сложные протективные антигены бактерий и вирусов используют для получения синтетических и полусинтетических вакцин, которые представляют из себя комплекс из специфического антигена, полимерного носителя и адьюванта.

**Компонентные (субъединичные) вакцины** — разновидность корпускулярных неживых вакцин; они состоят из отдельных (главных, или мажорных) антигенных компонентов, способных обеспечить развитие невосприимчивости. В качестве Аг применяют иммуногенные компоненты возбудителя. Для их выделения используют различные физико-химические методы, поэтому препараты, получаемые из них, также известны как химические вакцины. В настоящее время разработаны субъединичные вакцины против пневмококков (на основе полисахаридов капсул), брюшного тифа (O-, H- и Vi-Ar), сибирской язвы (полисахариды и полипептиды капсул), гриппа (вирусные нейраминидазы и гемагглютинин). Для придания более высокой иммуногенности компонентные вакцины нередко сочетают с адьювантами (например, сорбируют на гидроксиде алюминия).

**Генно-инженерные вакцины** содержат Аг воз-

будителей, полученные с использованием методов генной инженерии, и включают только высокоиммуногенные компоненты, способствующие формированию защитного иммунитета. Возможны несколько вариантов создания генно-инженерных вакцин.

- Внесение генов вирулентности в авирулентные или слабовирулентные микроорганизмы.
- Внесение генов вирулентности в неродственные микроорганизмы с последующим выделением Аг и его использованием в качестве иммуногена.
- Искусственное удаление генов вирулентности и использование модифицированных организмов в виде корпускулярных вакцин.

Ряд современных противовирусных вакцин сконструирован путём введения генов, кодирующих основные Аг патогенных вирусов и бактерий в геном вируса осповакцины (HBsAg вируса гепатита В) и непатогенных для человека сальмонелл (HBsAg вируса гепатита В и Аг токсина столбнячной палочки). Другим примером служит введение генов возбудителя туберкулёза в вакцинный штамм БЦЖ, что придаёт ему большую активность в качестве дивергентной вакцины. Такие препараты известны как векторные вакцины.

Для активной иммунопрофилактики гепатита В также предложена вакцина, представляющая собой HBsAg вируса. Его получают из дрожжевых клеток, в которые введён вирусный ген (в форме плазмиды), кодирующий синтез HBsAg. Препарат очищают от дрожжевых белков и используют для иммунизации. В качестве метода более быстрой и дешёвой наработки бактериальных экзотоксинов в настоящее время разработаны методы их получения при помощи неприхотливых микроорганизмов, в геном которых искусственно внесены гены токсинообразования (например, в виде плазмид).

Селективное удаление генов вирулентности открывает широкие перспективы для получения стойко аттенуированных штаммов шигелл, токсигенных кишечных палочек, возбудителей брюшного тифа, холеры и других диареогенных бактерий. Возникает возможность создания поливалентных вакцин для профилактики кишечных инфекций, вводимых внутрь. Другим важным направлением выступает возможность получения аттенуированных штаммов возбудителя туберкулёза человека и их использования в качестве вакцин.

Синтетические вакцины – это синтезированные из аминокислот пептидные фрагменты, которые соответствуют аминокислотной последовательности тем структурам вирусного (бактериального) белка, который распознается иммунной системой и вызывает иммунный ответ. Из отдельных вакцин (моновакцин), предназначенных для иммунизации против одной инфекции готовят сложные препараты, которые состоят из нескольких моновакцин. Такие ассоциированные вакцины, или поливакцины, (поливалентные вакцины) обеспечивают иммунитет одновременно против нескольких инфек-

ций. Примером может служить ассоциированная АКДС-вакцина, анатоксины в состав которой входят адсорбированные дифтерийный и столбнячный анатоксины и коклюшный корпускулярный антиген. Существует также семейство полианатоксинов: ботулинический пентаанатоксин, противогангренозный тетраанатоксин, дифтерийно-столбнячный дианатоксин. Для профилактики полиомиелита используют единственный поливалентный препарат, который состоит из аттенуированных штаммов I, II, III серотипов (сероваров) вируса полиомиелита.

Разработаны также **рибосомальные вакцины**, для получения которых используют рибосомы, которые содержатся в каждой клетке. Рибосомы – это органеллы, которые продуцируют белок на матрице – иРНК. Выделенные рибосомы с матрицей в чистом виде являются вакциной. Примером может служить дизентерийная вакцина, а также иммунотропный препарат бактериального происхождения – Рибомунил.

На современном этапе развития иммунологии как фундаментальной медикобиологической науки стала очевидной необходимость создания принципиально новых подходов к конструированию вакцин на основе знаний про антигенную структуру патогенна и про иммунный ответ организма на патоген и его компоненты. Важным преимуществом синтетических вакцин в сравнении с традиционными является то, что они не содержат бактерий и вирусов, продуктов их жизнедеятельности и вызывают иммунный ответ узкой специфичности. Кроме того, исключаются трудности выращивания вирусов, сохранения и возможности их репликации в организме вакцинированного в случае использования живых вакцин. При создании данного типа вакцин можно присоединять к носителю несколько различных пептидов, выбирать наиболее иммуногенные из них для комплектации с носителем. Вместе с тем, синтетические вакцины менее эффективны, по сравнению с традиционными, потому, что многие участки вирусов являются достаточно вариabельными относительно иммуногенности и дают меньшую иммуногенность, чем нативный вирус. Однако, использование одного либо двух иммуногенных белков вместо целого возбудителя обеспечивает формирование иммунитета при значительном снижении реактогенности вакцины и ее возможных побочных эффектов.

Насчитывается около 30 вакцинальных препаратов, которые используются с целью профилактики инфекционных болезней; приблизительно половина из них живые, остальные инактивированные. Среди живых вакцин выделяют бактериальные – чумная, туляреминая, туберкулезная, против Кулихорадки и сибирской язвы; вирусные – коревая, гриппозная, полиомиелитная, паротитная, против желтой лихорадки, краснухи и оспы. Из неживых вакцин используют коклюшную, дизентерийную, брюшнотифозную, холерную, герпетическую, сыпнотифозную, против клещевого энцефалита, гемор-

рагической лихорадки и т.д., а также **анатоксины** – дифтерийный, столбнячный, ботулинический, газовой гангрены.

Основным свойством вакцины является создание активного послевакцинального иммунитета, который по своему характеру и конечному эффекту соответствует послеинфекционному иммунитету, иногда отличаясь от него только количественно. Вакцинальный процесс при введении живых вакцин сводится к размножению и генерализации аттенуированного штамма в организме привитого и привлечению в процесс иммунной системы. Хотя по характеру послевакцинальных реакций при введении живых вакцин вакцинальный процесс и напоминает инфекционный, однако он отличается от него своим доброкачественным течением.

Вакцины при введении в организм вызывают ответную иммунную реакцию, которая в зависимости от природы иммунитета и свойств антигена, может носить выраженный гуморальный, клеточный или клеточно-гуморальный характер.

Эффективность использования вакцин определяется иммунологической реактивностью, которая зависит от генетических и фенотипических особенностей организма, от качества антигена, дозы, кратности и интервала между прививками. Поэтому для каждой вакцины разрабатывают схему вакцинации. Живые вакцины используют однократно, неживые – чаще двукратно или трехкратно. Послевакцинальный иммунитет сохраняется после первичной вакцинации 6-12 мес. (для слабых вакцин) и до 5 и более лет (для сильных вакцин); поддерживается периодическими ревакцинациями.

Способность вакцин вызывать состояние невосприимчивости проверяют биологическим (заражая патогенными микробами предварительно иммунизированных лабораторных животных) и эпидемиологическим (отслеживая заболеваемость среди иммунизированных лиц) способами.

В первом случае основным показателем является **индекс защиты вакцины** — частное от деления числа заболевших или погибших неиммунизированных животных на такой же показатель иммунизированных животных, который может варьировать от 2 до 500. К слабым вакцинам с коэффициентом защиты от 2 до 10 относятся гриппозная, дизентерийная, брюшнотифозная и др. К сильным с коэффициентом защиты от 50 до 500 – туляреминая, против желтой лихорадки, оспы и др. Для эпидемиологической оценки используют аналогично рассчитываемый **индекс эффективности вакцины**. Высокие значения индексов соответствуют большей эффективности вакцинного препарата.

По аналогии с лекарственными препаратами, одним из условий эффективной вакцинации является доставка вакцинного материала до иммунокомпетентных клеток, так как он может подвергаться различным ферментативным воздействиям. Для этого в вакцины вносят различные стабилизирующие агенты, но более предпочтительно использование

различных носителей, например липосом или моноклональных АТ.

Применение моноклональных АТ ограничивают их свойство перекрёстно реагировать с различными тканевыми Аг макроорганизма. Большие перспективы имеют липосомы — микроскопические пузырьки, стенки которых образованы двойным слоем фосфолипидов. Благодаря этому сходству с биологическими мембранами липосомы не распознаются как чужеродные, не проявляют токсических свойств, легко адсорбируются на клетках, а также длительно сохраняют своё содержимое в крови и различных тканевых жидкостях.

При поглощении липосом макрофагами их стенки постепенно растворяются, выделяя заключённые в них Аг в цитоплазму фагоцитов, вызывая более интенсивное развитие иммунных реакций, в сотни и тысячи раз превосходящее эффект от парентерального введения Аг. При этом Аг, фиксированные на мембранах липосом проявляют свойства адъювантов, усиливающих развитие иммунного ответа.

Вакцины, которые используются для иммунизации людей, проверяют на безопасность, реактогенность и иммуногенность. У понятия «безопасная вакцина» входит проверка на лабораторных животных, других биологических системах токсичности, пирогенности, стерильности, аллергенности, тератогенности, мутагенности препарата. Реактогенность вакцины, точнее побочные местные и общие реакции на ее введение, оценивают на животных и при вакцинации людей. Иммуногенность проверяют на лабораторных животных и выражают в иммунизирующих единицах, т.е. в дозе антигена, который защищает 50% иммунизированных животных, зараженных определенным числом инфицирующих доз патогенного микроба или токсина. В противозидемической практике эффект вакцинации оценивают по соотношению инфекционной заболе-

ваемости в привитых и непривитых коллективах. Контроль вакцин осуществляется на предприятии в отделах бактериологического контроля и в отделениях государственного контроля научно-исследовательских институтов.

### Литература

1. Аллергология и иммунология: национальное руководство / под ред. Р.М. Хаитова, Н.И. Ильиной — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — С. 656.
2. Попов Н. Н., Лавров В. Ф., Солошенко Э. Н. Клиническая иммунология и аллергология. — М.: Реинфор, 2004, — 524 с.
3. Чепель Э., Хейни М., Мисхах С., Сноуден. Основы клинической иммунологии / Перевод с англ. 5-е изд — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — С. 416.
4. Чоп'як В.В., Потьомкина Г.О. Специфічна імунопрофілактика сьогодні і завтра / Навчальний посібник.- Львів 2011.- 88 с.
5. American Academy of Pediatrics: Report of the Committee on Infectious Diseases. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 1994.
6. Feigin R. D., Cherry J. D. (eds.). Textbook of Pediatric Infectious Diseases (3rd ed.). Philadelphia: W. B. Saunders, 1992.
7. Gardner P., Schaffner W. Immunizations of adults. N. Engl. J. Med. 328:1252-1258, 1993.
8. Hemophilus B conjugate vaccines for the prevention of Hemophilus influenzae type B disease among infants and children two months of age or older. Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP), M.M.W.R. 40(RR-1):1-7, 1991.
9. Hepatitis B virus: A comprehensive strategy for elimination of transmission in the United States through universal childhood vaccination. Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP), M.M.W.R. 40(RR-13):1-19, 1991.
10. Pertussis vaccination: Acellular pertussis vaccine for reinforcing and booster use Supplementary ACIP Statement. Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP), M.M.W.R. 41(RR-1):1-10, 1992.
11. Peter G. Current concepts: Childhood immunization. N. Engl. J. Med. 327:1794, 1992.
12. Typhoid immunization: Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP), M.M.W.R. 39(RR-10):1-5, 1990.
13. Update on adult immunization. Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP), M.M.W.R. 40(RR-12):1-94, 1991.

## Современные вакцины: характеристика и классификация

Н.В. Жукова, И.М. Кривошеева

На сегодняшний день вопрос профилактики инфекционных заболеваний очень широко обсуждается общественностью в прессе, на телевидении и в Интернет – пространстве. Во всем мире вакцинация считается наиболее эффективным способом предотвращения очень опасных инфекций. Возможность относительно безопасных профилактических прививок была доказана еще в 1796 году. Однако за последние десятилетия накопилось много клинических случаев, когда побочные эффекты и осложнения от вакцин превосходили по своему действию сам эффект профилактической прививки. Довольно часто встречаются такие реакции, как умеренное повышение температуры, боль в месте инъекции. У детей часто наблюдается продолжительный плач, ухудшение аппетита. Возможны

аллергические реакции, в том числе – отек Квинке, анафилактический шок. Некоторые живые вакцины вызывают реакции, напоминающие легкое течение заболеваний. Например, прививки от кори, краснухи и эпидемического паротита часто (5%) вызывает умеренную сыпь.

С момента появления первой вакцины существует общественное движение – антивакциноводство, оспаривающее эффективность, безопасность и правомерность вакцинации, в частности – массовой вакцинации. В статье представлена информация о том, какие виды вакцин существуют, их состав и механизм действия, поможет разобраться в целесообразности их назначения.

## Сучасні вакцини: характеристика і класифікація

*Жукова Н. В., Кривошеєва І.М.*

На сьогоднішній день питання профілактики інфекційних захворювань дуже широко обговорюються громадськістю у пресі, на телебаченні та в Інтернет – просторі. У всьому світі вакцинація вважається найефективнішим способом відвертання дуже небезпечних інфекцій. Можливість відносно безпечних профілактичних щеплень була доведена ще в 1796 році. Однак за останні десятиліття накопичилося досить багато клінічних випадків, коли побічні ефекти і ускладнення від вакцин перевершували по своїй дії сам ефект профілактичного щеплення. Досить часто зустрічаються такі реакції, як помірне підвищення температури, біль у місці ін'єкції. У дітей часто спостерігається тривалий плач, погіршення апетиту. Можливі алергічні реакції, в тому числі – набряк Квінке, анафілактичний шок. Деякі живі вакцини викликають реакції, що нагадують легкий перебіг захворювань. Наприклад, щеплення від кору, краснухи та епідемічного паротиту часто (5%) викликає помірну висип.

З моменту появи першої вакцини існує громадський рух – антивакциноводство, оспарювали ефективність, безпеку і правомірність вакцинації, зокрема – масової вакцинації. У статті представлена інформація про те, які види вакцин існують, їх склад та механізм дії, що допоможе розібратися в доцільності їх призначення.

## Modern vaccines: characterization and classification

*N.V. Zhukova, I.M. Krivosheeva*

To date, the prevention of infectious diseases is very widely discussed in the public press, on television and on the Internet – space. Throughout the world, vaccination is the most effective way to prevent the most dangerous infections. The possibility of relatively safe vaccination has been proven yet in 1796. However, in recent decades have accumulated a lot of clinical cases where the side effects and complications from vaccines superior in its effect the very effect of preventive vaccination. Quite often there are reactions such as mild fever, soreness at the injection site. Children often been long crying, poor appetite. Allergic reactions, including – angioedema, anaphylactic shock. Some live vaccines cause reactions resembling mild course of disease. For example, vaccination against measles, mumps and rubella frequently (5%) causes a mild rash. Since the introduction of the first vaccine exists a social movement – “antivaksination” challenging the efficacy, safety and legality of vaccination, in particular – the mass vaccination. This article provides information about what types of vaccines exist, their structure and mechanism of action that help to understand the appropriateness of their use.