

патогены, либо бесклеточные. В первом варианте вакцины так и называют «живыми ослабленными»: возбудителя в них ослабляют, чтобы пациент не заболел по-настоящему, но все же иммунная система отреагировала на «врага». Такие вакцины подходят далеко не всем, ведь человеку со слабым иммунитетом легко заразиться тем заболеванием, от которого вакцина должна его защищать. Именно поэтому большинство из современных вакцин – бесклеточные. То есть в них нет целого возбудителя, а содержатся лишь его части – либо белки, либо молекулы сахара. Организм человека распознает их как «врагов» и включает иммунный ответ.

В вакцине присутствуют не только активные ингредиенты, но и множество вспомогательных веществ. Разберемся, какие у них роли.

**Адьюванты:** это соединения, которые усиливают вакцину, приводя иммунную систему в действие и стимулируя ее ответ. В качестве адьювантов в вакцинах используют металлы, масла, биологические молекулы. К примеру, соли алюминия: они содержатся не только во взрослых, но и в детских вакцинах, чтобы увеличить выработку антител. Правда, некоторые ученые выступают против использования этого компонента в вакцинах, считая, что металл может вызвать повреждение нервной системы и способствовать аутоиммунитету (при этом нарушается работа иммунной системы или ее компонентов).

Природное масло печени акулы сквален тоже может выступать в качестве адьюванта: его содержит, к примеру, американская вакцина против гриппа Fluad, лицензированная для взрослых в возрасте 65 лет и старше. Однако в 2000 году группа исследователей установила связь между использованием сквалена и возникновением комплекса расстройств неизвестного происхождения, что вызвало опасения по поводу безопасности этого адьюванта.

Наполнители в вакцине – те же, что и в пищевых продуктах: эмульгаторы, консерванты и стабилизаторы. К примеру, консервант тимеросал вводится в вакцину, чтобы бороться с бактериями и грибами, которые могут проникать в вакцину. Тимеросал содержит около 50% ртути, и у многих пациентов это

вызывает беспокойство. Однако специалисты утверждают, что в стандартной дозе вакцины с тимеросалом содержится не больше ртути, чем в банке тунца весом 85 граммов.

Желатин используют в качестве стабилизатора, чтобы защитить активный ингредиент. Содержат вакцины и эмульгатор полисорбат, который помогает другим компонентам оставаться растворимыми. В пищевой промышленности его применяют при производстве мороженого, десертов, соусов и маринованных продуктов. Кстати, некоторые ученые выразили обеспокоенность по поводу безопасности полисорбата-80 после того, как исследования показали потенциальную связь его применения с проблемами репродуктивной функции у самок крыс и преждевременной недостаточностью яичников у девочек, получающих четырехвалентную вакцину против вируса папилломы человека. Тем не менее другие ученые не обнаружили никаких побочных эффектов, когда полисорбат-80 был включен в пневмококковую вакцину.

Чтобы активное вещество лучше усвоилось, в вакцину добавляют вспомогательные компоненты – эксципиенты. Другой их ролью может быть маскировка или, наоборот, маркировка: к примеру, сахар или ароматизатор может отвлекать от горького вкуса препарата, а окрашивание таблеток в различные цвета помогает избежать путаницы. Некоторые эксципиенты используют для определения эффективности препаратов: они демонстрируют, насколько глубоко лекарство способно проникать через кожу, или показывают, в каком отделе ЖКТ происходит его разрушение.

Ученые всего мира продолжают разрабатывать новые вакцины с «усилителями»-адьювантами и исследовать механизмы их действия. Уже разработаны и применяются (в том числе и в России) адьювантные вакцины против гриппа. Самую низкую дозу вируса-антигена содержат британская вакцина Пандемрикс, российский Гриппол плюс, Инфлювак из Нидерландов и швейцарская Фосетриа.

**Елена ПОЛЯКОВА,**  
врач общей практики.