

## Иглы разума



Директор Института биофизики и клеточной инженерии НАН — об особенностях разных вакцин от коронавируса и том, нужно ли прививаться, если недавно переболел

Во многих странах мира, в том числе и у нас, идет активная вакцинация от коронавируса. Сегодня у всех на слуху названия четырех препаратов — «Спутник V» (Россия), Moderna (США), Pfizer/BioNTech (США — Германия) и AstraZeneca (Великобритания). Как они работают, из чего состоят и какие могут быть побочные эффекты? Этими вопросами все чаще задаются люди на форумах и в соцсетях, но из-за строгой политики конфиденциальности редко получают ответы. Мы попытались приоткрыть завесу тайны и узнать все возможные подробности у Андрея Гончарова, директора Института биофизики и клеточной инженерии Академии наук.

### Тонкости технологий

— Для начала хочется понять, почему обычно вакцины от болезней разрабатываются несколько лет, а на то, чтобы изобрести препарат от COVID-19, понадобилось меньше года?

— Само собой, только создать вакцину недостаточно, ее еще нужно проверить на безопасность и эффективность. На тесты уходит много времени: первая стадия испытаний после разработки, так называемая доклиническая, — это опыты на животных. Когда становится понятно, что они проходят успешно, начинается I фаза клинических испытаний — вакцину получает небольшая группа здоровых добровольцев. Только после подтверждения безопасности наступает II фаза (проверка эффективности иммунного ответа) и затем фаза номер III (проверка того, насколько вакцина подходит для разных групп населения). Побочные эффекты могут проявляться не сразу, а через какое-то время, поэтому чаще всего за добровольцами наблюдают пару лет. Пандемия заставила сильно поторопиться, поэтому время на некоторые этапы разработки значительно сократили, отсюда и быстрый результат. Но это вовсе не означает, что основными протоколами безопасности пренебрегли — никто не заинтересован в том, чтобы калечить людей.

— Помогите понять, чем четыре самые известные вакцины отличаются друг от друга?

— Разработчики «Спутника V» и AstraZeneca использовали векторную технологию. Здесь для проникновения в клетки организма генетического материала SARS-CoV-2 используется оболочка другого вируса — из семейства аденовирусов, вызывающих обычную простуду. Частица вируса проникает в клетку и делает так, чтобы сама клетка продуцировала вирусный белок. Плюс такого подхода — высокая эффективность, а минус — у некоторых людей могут быть побочные эффекты вроде небольшого повышения температуры. Препараты Moderna и Pfizer/BioNTech изготовлены по другой технологии: разработчики используют матричную РНК (мРНК). В клетки внедряется генетический материал, который помогает продуцировать вирусные белки. Так как сама вирусная частица в организм не попадает, у такой вакцины высокая безопасность и практически нет побочных эффектов.

— А чем отличается «Спутник V» от AstraZeneca? Они же вроде бы разработаны по одинаковой технологии.

— Разница в том, что разработчики «Спутника V» используют в качестве оболочки два разных аденовируса человека как основные компоненты. А ученые из Великобритании — аденовирус шимпанзе. Но принцип действия обеих вакцин схож. Что касается Moderna и Pfizer/BioNTech, принципиальных различий нет.

Вообще, сейчас разрабатывается много вакцин, просто они не так популярны. Например, Китай пошел по пути старых проверенных времен технологий и создал инактивированную цельновирионную вакцину. В ней присутствует весь спектр антигенов вируса, поэтому иммунный ответ более универсальный. Да, возможно, он слабее, чем после введения векторных и мРНК-препаратов, но для нас универсальность тоже важна, ведь вирус будет мутировать, даже сейчас встречается большое количество различных по биологическим свойствам штаммов. Индия и Турция также разрабатывают живые вакцины, в которых ослаблены патогенные свойства и способности вируса к размножению. Смысл в том, что небольшое количество вируса заражает какие-то клетки организма и тем самым заставляет его выработать антитела. Направление интересное, думаю, такой препарат будет наиболее иммуногенным, но необходима длительная проверка безопасности. Куба производит рекомбинантную вакцину на основе белка: она дает хороший иммунный ответ, но может быть чревата аллергическими реакциями. Сейчас у нас используется только одна такая вакцина — против гепатита В.

В любом случае сложно утверждать, какая из вакцин окажется наиболее безопасной и эффективной, — пока количество привитых относительно мало. Реальные данные для анализа сможем получить только через полгода-год — это при том, что каждой вакциной привьется хотя бы полмиллиона человек.

#### Важные детали

— Какие побочные эффекты возможны после прививки?

— Все зависит от вакцины, но в основном это боль в месте инъекции, головная боль, озноб, повышение температуры, ощущение усталости. Как правило, все эти побочные эффекты проходят в течение пары дней. Но это не значит, что все реакции или хотя бы одна из списка появится у каждого пациента. Просто стоит запомнить, что побочные эффекты возможны и считаются нормой.

— Есть ли смысл вакцинироваться, если недавно переболел коронавирусом?

— Однозначно нет, особенно если есть антитела класса G. У многих ученых возникают опасения насчет дополнительной стимуляции иммунного ответа. Например, у пациентов, перенесших тяжелую ковидную пневмонию, часто наблюдается гиперактивация иммунной системы. Эта настроенная против кода коронавируса система при вторичном заражении может атаковать собственный организм. Как вы понимаете, хорошего здесь мало.

— В таком случае через сколько месяцев стоит сделать прививку? Например, я переболела в мае, но уже в октябре у меня исчезли антитела. Вакцинироваться нужно?

— Тут встает вопрос: да, антитела исчезли, а клеточный иммунитет вы проверяли? Обычно он сохраняется долго.

У тех, кто переболел атипичной пневмонией SARS в начале 2000-х, клеточный иммунитет до сих пор есть, он защищает от вируса.

В целом насчет вакцинации существует много разных мнений, пока ничем толком не подтвержденных. Поэтому я сейчас занимаю осторожную позицию. Ответ на этот вопрос можно будет получить после проведения широкомасштабных научных исследований по оценке длительности сохранения клеточного иммунитета у

переболевших людей. В нашем институте сейчас как раз проводится такое исследование.

— У всех ли после вакцинации появляются защитные антитела?

— Нет. Почему? Это вопрос к иммунной системе каждого человека. Он из разряда «почему некоторые здоровые молодые люди переносят COVID-19 на ногах, а другие такие же — с сильнейшими осложнениями?». Это связано с состоянием иммунитета, свертывающей системы крови и эндотелия сосудов. Бывает и такое, что организм моментально уничтожает попавший вирус, из-за чего защита даже не успевает сформироваться. Антительный ответ проверить легко с помощью теста, а вот клеточный иммунитет — сложно и дорого: его делают пока только в нашем институте и, понятно, не всем, а выборочно для исследований.

Да, вакцинация от коронавируса началась, но нам не стоит расслабляться: носите маски и будьте здоровы.

— Можно ли людям наконец расслабиться: началась вакцинация, значит, вирус скоро будет побежден или нам еще долго придется с ним бороться?

— Все зависит от того, как скоро удастся привить эпидемически значимое количество населения, то есть примерно 70 процентов. Еще вопрос в том, будет ли вирус серьезно мутировать и насколько длительна иммунная защита после вакцинации разными препаратами. В любом случае даже после прививки я бы маску в общественных местах не снимал — здоровее будете.