



ФИО \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

**Химико-биологическое направление**

**9 – 11 классы**

**Как создаются лекарства, или по вирусу – прямой наводкой**

*«Наука из первых рук» №1–2(94), 2022. Авторы: Никита Кузнецов, Александра Кузнецова, Анатолий Булыгин*

Эволюционная теория утверждает, что выживает тот, кто наиболее приспособлен к окружающей среде. Теория вероятностей добавляет: «или тот, кому повезет». Тем не менее, выжить стремится любой организм, хотя это лишь цель, а не причина.

Вспомним, что на заре зарождения жизни существовали лишь отдельные молекулы в общем «первичном бульоне». И когда некоторые из них научились создавать себе подобных, то они и стали «выживать» лучше других, потому что их становилось больше, и с физической точки зрения это было энергетически выгодно. С тех пор минули миллиарды лет эволюции живого, но основы мира не изменились.

Человеку очень полезно знать эти основы, понимать, как осуществляются взаимоотношения между различными биологическими видами, населяющими нашу планету, и какую выгоду из них он может извлечь. Осознавать, какое положение занимает он сам, какую опасность могут представлять для него отдельные организмы и как с ними можно бороться.

В широком смысле один организм может быть опасным для другого, если затрудняет его выживание. И речь идет не о счастливой жизни до глубокой старости, а о производстве как можно большего числа плодородного потомства. В этом смысле опасность существует всегда, когда есть конкуренция за ресурсы, которая снижает вероятность успешного размножения.

Можно выделить три класса взаимоотношений, при которых один вид снижает шансы на выживание другого. По сути, они напрямую связаны со способами питания. 1. Хищничество — прямое истребление одного вида другим, для которого он является пищей. 2. Конкуренция за ресурсы в узком смысле, возникающая, когда два вида одинаковой пищевой специализации живут на одной территории. 3. Паразитизм — непосредственная «кража» полезных ресурсов у другого вида, которые он производит для себя.

Во всех этих случаях гибель какого-либо из организмов является побочным эффектом стремления выжить другому организму.

Особый подкласс паразитов — инфекционные агенты, которые приспособлены для жизни исключительно внутри другого организма (хозяина) и не могут выживать вне его.

Некоторые виды паразитов могут годами жить внутри других организмов, не вызывая у тех серьезных патологических симптомов. Но подавляющее большинство, даже долгоживущие, не только крадут полезные ресурсы хозяина, но и выделяют вещества, негативно влияющие на его здоровье. А некоторые настолько полно «используют» своего носителя, что у того не хватает ресурсов для себя, и его жизненные функции быстро угасают.

Таким образом, именно конкурентная борьба за ресурсы организма между ним самим и инфекционными агентами является основной причиной и спецификой инфекционных заболеваний.

Инфекционные заболевания обычно классифицируют по месту распространения возбудителя: общие или местные, а также по его виду: многоклеточные, одноклеточные, вирусы и прионы.

Чтобы понять, какое действующее вещество выбрать для лечения инфекции, в первую очередь нужно узнать, с каким врагом мы боремся. И в этом смысле самая важная граница проходит между живыми и неживыми инфекционными агентами, т.е. между клеточными организмами и неклеточными молекулярными структурами, каковыми являются вирусы и прионы.

Высшие организмы, начиная с позвоночных, имеют универсальную систему борьбы со всем чужеродным, что попадает в организм, — иммунную. Эта система после обнаружения «чужака» запускает для его уничтожения производство специальных клеток — лимфоцитов. Кроме того, начинается выработка антител — специальных белков, специфически связывающихся с мишенью, чтобы привлечь к ней еще больше лимфоцитов. А в случае, когда антител производится много, они оказывают и прямое действие на инфекционный агент.

На таком действии этих защитных белков основано применение профилактических вакцин — медицинских препаратов, содержащих агенты, подобные настоящим инфекционным, что позволяет заранее выработать на них иммунный ответ. В этом кроется и главный недостаток вакцин: они лишь подготавливают организм к будущей инфекции, но бесполезны при уже начавшейся.

Кроме того, эффективность вакцин очень зависит от двух главных факторов: штамма (подвида) инфекционного агента и способности иммунной системы воспользоваться предоставленным ей «шансом». В первом случае наработанные при вакцинации антитела могут не распознать патоген, вызвавший заболевание, если он отличается от вакцинного (другой штамм). Во втором — выработанных антител может не хватить для обезвреживания патогена.

Из плюсов вакцин можно выделить высокую стандартизацию процесса изготовления новых препаратов, не зависящего от типа возбудителя. Это означает, что сразу после выяснения структуры «врага» можно приступить к производству вакцины.

### **Задания.**

1. Анализируя текст статьи, своими словами сформулируйте определения понятий «паразит», «паразитизм», «инфекционный агент».

2. Используя текст статьи, составьте таблицу «Три класса взаимоотношений, при которых один вид снижает шансы на выживание другого», приведите по три примера на каждый класс взаимоотношений. Заполните таблицу.

| Класс взаимоотношений | Примеры взаимоотношений |
|-----------------------|-------------------------|
|                       |                         |
|                       |                         |
|                       |                         |

3. Почему авторы говорят о вирусах и прионах как о границе между живыми и неживыми инфекционными агентами?
4. Представьте, что Вам предстоит выступать с докладом по статье «Как создаются лекарства, или по вирусу – прямой наводкой». Составьте план статьи для доклада.
5. Вакцины применяются для того, чтобы подготовить организм к будущей инфекции, но бесполезны при уже начавшейся. Напишите, что применяют для лечения уже начавшейся вирусной инфекции? Кратко поясните, почему.
6. Особый вид инфекционных агентов – прионы. Опишите, что они из себя представляют. Сформулируйте, в чём состоит сходство прионов и вирусов и чем они отличаются друг от друга.
7. Инфекционные заболевания можно классифицировать по виду возбудителя. Приведите по три примера инфекционных заболеваний, вызываемых каждой из групп возбудителей: многоклеточными, одноклеточными, вирусами.
8. Назовите, что является структурной и функциональной единицей живого. Приведите не менее трёх обоснований, почему названный Вами объект является такой единицей.
9. Составьте схему (или рисунок), отражающие механизм взаимодействия антигена с антителом.
10. Среди бактерий есть внутриклеточные паразиты (хламидии, микоплазмы, риккетсии). Вирусы также являются внутриклеточными паразитами. Напишите, какие вещества применяют для лечения бактериальных инфекций. Предположите, будут ли действовать эти вещества на вирусы? Обоснуйте своё мнение.
11. Некоторые виды паразитов могут годами жить внутри других организмов, не вызывая у них серьезных патологических симптомов. Подумайте и сформулируйте возможные причины таких взаимоотношений. Приведите не менее двух примеров таких взаимоотношений.
12. Сформулируйте, как связаны иммунология и эволюционная теория? Обоснуйте необходимость знаний эволюционной теории для иммунологии. Приведите не менее трёх обоснований.