



ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ
работаем из дома

SCIENCE Bar Hopping

Бумага
paperpaper.ru

25 сентября 2020 года

Что с нами будет? Письма ученых о самом важном

Это письмо об очень сложной иммунной системе человека

Привет!

Это редактор научной рассылки Оля. В одном из выпусков нашего нового научного шоу «[Заходит ученый в бар](#)» биолог Екатерина Умнякова и комик Вика Пузикова говорят об иммунитете и обсуждают, почему иммуностимуляторы не работают, из-за чего возникает аллергия и существует ли иммунитет к алкоголю. Если вы еще не смотрели этот эпизод, вот [ссылка](#).

В этом письме речь тоже пойдет об иммунитете. А именно о том, как иммунные клетки борются с вирусами и почему осень и зима — сезон гриппа и простуд? Приступим.

Из чего состоит иммунная система?

Иммунитет — это защитная система организма. Без него даже порез о бумагу мог бы быть смертельным для человека.

Иммунная система состоит как из отдельных клеток и белков, так и из целых органов. Например, один из органов иммунитета — [кожа](#). Именно она вместе со слизистыми — слезами, слюной, слизистыми оболочками дыхательных путей и мочеполовой системы — защищает организм от внешнего воздействия.

А внутри для борьбы с вирусами и бактериями существуют центральные и периферические органы иммунитета, в которых формируются иммунные клетки. К главным органам иммунной системы относятся костный мозг и тимус — вилочковая железа, расположенная в верхнем отделе

грудной клетки, — именно в них проходят основные этапы созревания иммунных клеток. А периферические органы, в которых клетки существуют на некоторых этапах своего развития, — это миндалины, лимфоидные бляшки тонкой кишки, одиночные и групповые лимфоидные узелки, селезенка и лимфатические узлы.

Клетками иммунной системы принято считать все лейкоциты крови. Они могут проникать через стенки капилляров и перемещаться между клетками других тканей, что делает внутреннюю среду практически в любой точке организма доступной для воздействия иммунитета.

Иммунитет бывает врожденный и приобретенный. Клетки врожденного иммунитета (фагоциты — макрофаги, нейтрофилы и дендритные клетки — тучные клетки, базофилы, эозинофилы и естественные киллеры) существуют в организме с момента рождения и сохраняются в неизменном состоянии на протяжении всей жизни. Это первый барьер, с которым сталкивается вирус, проникая в организм человека.

Клетки приобретенного иммунитета (Т-лимфоциты и В-лимфоциты) также существуют с рождения человека, но для начала эффективной работы им требуется несколько месяцев. Приобретенный иммунитет [подключается](#) к работе, когда в организме достаточное количество возбудителей заболевания и врожденный иммунитет с ними не справляется. Именно с его помощью в организме формируются антитела.

Как иммунные клетки взаимодействуют с вирусами?

Это очень сложный процесс. Когда патоген попадает в организм, на него нападают клетки врожденного иммунитета. И если всё не слишком серьезно, они просто ликвидируют угрозу. Однако это происходит не всегда, и тогда запускается вторая линия защиты, связанная с развитием приобретенного иммунитета.

Кратко этот процесс можно [описать](#) так: фагоциты после поглощения патогена размещают на своей поверхности его

короткие фрагменты и представляют эту «ориентировку» в ближайшем лимфатическом узле клеткам лимфоидной природы — Т-хелперам или Т-киллерам. Если Т-киллеры распознают угрозу, запускается процесс образования их клонов, способных впоследствии уничтожить инфицированные клетки.

Если же в процессе представления патогена, фагоцит представляет патоген Т-хелперам, то с их помощью начинается образование клонов В-лимфоцитов, которые начинают вырабатывать специфичные к патогену антитела. У антител есть несколько функций. Во-первых, они могут блокировать патогенную частицу путем ее связывания. Во-вторых, пометив патоген, активировать фагоцитоз, то есть активное поглощение патогенных частиц клетками врожденной иммунной системы, либо запустить систему комплемента — комплекс защитных белков врожденного иммунитета, постоянно присутствующий в плазме крови.

На развитие приобретенного иммунного ответа уходит от нескольких дней до нескольких недель, но для того чтобы организм мог защищаться от уже знакомой инфекции быстрее, из Т- и В-лимфоцитов, участвовавших в прошлых битвах, формируются так называемые клетки памяти. Они присутствуют в организме в небольшом количестве и если появляется знакомый им патоген, вновь активируются и выходят на защиту организма.

Почему осень и зима это сезон простуд?

Простуду вызывают разные вирусы, и их около двухсот. Среди них риновирусы, коронавирусы, адено-вирусы, энтеровирусы, вирусы гриппа, респираторный синцитиальный вирус. И погода влияет на них тоже.

Например, в странах с умеренным климатом вирус гриппа лучше всего выживает зимой в прохладном и сухом воздухе. Так, ученые из университета Орегона сравнили результаты наблюдений за климатическими изменениями, собранными за 30 лет, со статистикой заболеваемости гриппом и

[обнаружили](#), что эпидемия вируса практически всегда возникает после падения относительной влажности воздуха.

С сухим воздухом связан еще один [фактор](#): когда люди им дышат, в носу высыхает слизь, увлажняющая дыхательные пути и задерживающая вирусные частицы. А в слизи находятся муцины — основной компонент секретов всех слизистых желез — которые участвуют в иммунном ответе. Поэтому когда работа муцинов нарушается, сопротивляемость организма вирусу снижается.

Кроме сухого воздуха на сезонность простуды влияет поведение людей. Зимой мы больше времени проводим в помещениях, а чем больше восприимчивых к вирусу людей собираются в одном месте, тем лучше распространяется болезнь.

Что еще почитать об иммунитете на «Бумаге»?

- [Интервью](#) с биологом Екатериной Умняковой о том, почему люди подхватывают вирусы и как можно этого избежать.
- [Интервью](#) с биологом Ириной Янкелевич, исследующей влияние стресса на иммунитет о том, почему люди, часто испытывающие потрясения, больше болеют и как реагирует на изменения внешней среды человеческий иммунитет.
- [Интервью](#) с биологом и членом комиссии по борьбе с лжен наукой и фальсификацией научных данных Александром Панчиным о том, как эволюционируют псевдонаучные теории и почему они становятся популярнее.

На этом у меня всё. За проверку письма на предмет фактических неточностей благодарю биолога Ирину Янкелевич. Если у вас есть вопросы, пожелания и рекомендации о том, что еще почитать или посмотреть на тему иммунитета, пишите в наш [чат](#).

Хороших выходных!

Science Bar Hopping — это совместный проект [Фонда инфраструктурных и образовательных программ](#) ([Группа РОСНАНО](#)) и [«Бумаги»](#). Обычно мы проводим научно-популярный фестиваль в Москве и Петербурге, но во время пандемии проект перешел в онлайн. Теперь мы делаем научную рассылку, вебинары, подкаст и онлайн-фестиваль.

Вы получили это письмо, потому что подписались на рассылку проекта [Science Bar Hopping](#). Спасибо!

[Отписаться](#)