Животные заражаются вирусами от людей чаще, чем люди от животных.

(Иллюстрация: CDC / Unsplash.com) Открыть в полном размере ‹ ›

Многие инфекционные болезни приходят к нам от животных. Самый известный на сегодня пример – коронавирус SARS-CoV2, виновник эпидемии COVID-19. Обычно в связи с коронавирусами говорят о летучих мышах, хотя перед тем, как попасть к человеку, коронавирусы могут делать промежуточные остановки в других животных. Пример самый мрачный – вирус лихорадки Эбола, при которой смертность может достигать 90%. Природным резервуаром для этого вируса служат крыланы, которые, по-видимому, от него никак не страдают. Вообще вирусы – не единственный класс патогенов, способных перескакивать от животных к людям, такой трюк могут проделывать и бактерии, и грибки, и паразитические черви; но о вирусах в этом смысле говорят всё же намного чаще.

Патоген может прийти к человеку и уйти, а может адаптироваться к новой среде, то есть к человеческому организму. Человек станет новым хозяином, либо добавившись к прошлым хозяевам, либо заменив одного из них. В случае с вирусами, которые быстро размножаются и быстро меняются, смену хозяев можно проследить по ДНК или РНК (как известно, многие вирусы хранят наследственную информацию в РНК). Это можно проделать, если в нашем распоряжении есть прочитанный геном вируса, причём прочитанный неоднократно, в разное время, и есть информация о том, откуда был взят тот или иной образец с вирусом. Ещё здесь необходима информация о родственных вирусных штаммах, вариантах, разновидностях и т. д., потому что только в системе родственных связей интересующего нас вируса можно будет понять, как он менялся. Грубо говоря, если мы видим, что вирусный белок лучше взаимодействует с человеческими клеточными рецепторами, в то время как у родственников этого вируса такие же белки лучше взаимодействуют с рецепторами коровы, то можно сделать вывод, что интересующий нас вирус какое-то время назад покинул корову и начал осваиваться в человеке.

Но если вирусы способны перескакивать от коров или там летучих мышей к человеку, что мешает им прыгать в обратном направлении, от человека к корове? В конце концов, обнаруживали ведь время от времени SARS-CoV2 у домашних животных. И если мы, например, обнаружим SARS-CoV2 в достаточном количестве в кошачьих или собачьих анализах, то мы вполне можем сделать вывод, что кошка или собака заразились им от человека. И, кстати говоря, заражая кого-то нового, вирус вполне может обойтись без генетических изменений, по крайней мере, на первых порах.

Все права защищены

Неважно, случились ли у вируса какие-то мутации или нет, главное, что он сумел устроиться в новых клетках.

Сотрудники Университетского колледжа Лондона попытались выяснить, насколько вообще распространены прыжки вирусов от животных к людям и обратно. Исследователи проанализировали около 12 млн разнообразных вирусных последовательностей, скопившихся на сегодняшний день в различных базах данных (естественно, анализ такой массы данных был бы невозможен без современных вычислительных мощностей и современных алгоритмов). И внезапно оказалось, что животные заражаются вирусами от людей намного чаще, чем люди от животных: заражений животных от человека насчиталось 64%, заражений человека от животных – 36%. Чаще всего животные получали от людей разновидности коронавирусов и разновидности вируса гриппа А. Но даже когда эти группы вирусов убрали, заражение животных от людей всё равно перевешивало заражение людей от животных: 53,5% против 46,5%. Если говорить о больших вирусных семействах, то из двадцати одного такого семейства шестнадцать предпочитали перепрыгивать от человека к животному.

Естественно, в данных был перекос относительно животных – это были преимущественно свиньи, куры, утки и коровы. Что понятно: вирусные заболевания сельскохозяйственных животных волнуют всех больше, вспышки заболеваний среди них фиксируются тщательнее, учёт вирусных образцов тоже идёт тщательнее, вирусные геномы читаются аккуратнее. Но всё же были данные и по другим птицам и млекопитающим, а также и по рептилиям, амфибиям и рыбам. Как можно было ожидать, перепрыгивание между людьми и животными стимулирует эволюционную изменчивость у вирусов. При этом те вирусы, которые и так способны жить в нескольких видах, меняются при новых прыжках сравнительно мало: они, видимо, и так уже хорошо адаптированы к жизни в клетках разных биологических видов.

Как бы то ни было, нельзя сказать, что человек просто принимает вирусы от животных и что животные вирусы, придя к людям, потом только между людьми и циркулируют. Человек – такой же перевалочный пункт, или, если можно так сказать, эпидемиологический узел в мозаике разных видов, по которой путешествуют вирусы; человек вполне эффективно способствует их распространению среди животных. Это добавляет потенциальных проблем: скажем, какая-нибудь антропонозная инфекция (то есть перескочившая от человека к животному) вполне способна вызвать серьёзные проблемы в сельском хозяйстве. В то же время животные могут стать резервуаром для вируса, про который мы будем думать, что успешно от него избавились и что ни один человек его уже не подхватит. Чтобы следить за прыгающими туда-сюда вирусами, чтобы держать их в узде, нужны объединённые усилия самых разных специалистов –

Все права защищены

вирусологов, ветеринаров, зоологов, экологов и медиков.

Результаты исследований опубликованы в Nature Ecology & Evolution.

Автор: Кирилл Стасевич

Статьи по теме:

#вирусы #экология #эпидемиология #животные

…если только они не проникли в одну и ту же клетку одновременно.

Осваивать новое место жительства вирусы-бактериофаги начинают с мутаций, которые открывают им широкое «окно возможностей».

Чем больше эволюционное расстояние между двумя видами животных, тем больше вероятность того, что не очень опасная болезнь одного окажется смертельной для другого.

Интенсивность обмена вирусами между животными и человеком в ближайшие десятилетия вырастет в несколько тысяч раз.

Чем больше видов насчитывает та или иная группа животных, тем больше вирусов может прийти от них к людям.

Вирусы приманивают комаров, меняя запах человека

Все права защищены