

Ирина Якутенко



55.142

Я 49

CA-392071

Почему
SARS-CoV-2
такой особенный
и что нам
с ним делать

ВИРУС, КОТОРЫЙ СЛОМАЛ ПЛАНЕТУ

Ирина Якутенко

ВИРУС, КОТОРЫЙ СЛОМАЛ ПЛАНЕТУ

Почему
SARS-CoV-2
такой особенный
и что нам
с ним делать



АНО
АЛЬПИНА НОН-ФИКШН

Москва, 2021



Государственное бюджетное
учреждение культуры
«Оренбургская областная универсальная
научная библиотека им. Н. К. Крупской»

CA-392071

Оглавление

Вступление	7
Глава 1. Что такое вирусы и почему они так опасны	11
Глава 2. Как устроен коронавирус	21
Строение.....	21
Проникновение.....	24
Размножение.....	30
Выход из клетки.....	41
Почему SARS-CoV-2 такой особенный.....	44
Глава 3. Откуда он взялся	51
Был ли промежуточный хозяин?.....	60
Глава 4. Как передается коронавирус	69
Загрязненные поверхности.....	71
По воздуху.....	77
Через туалет?.....	85
Сезон круглый год.....	89
Нелюбитель свежего воздуха.....	94
И другие звери.....	96
Глава 5. Доктор, я умру? Что коронавирус делает с нами	105
Проникновение в организм.....	106
Течение болезни.....	114
Легкое течение.....	114
Бессимптомное течение.....	120
Не только антитела.....	127
Тяжелое течение.....	130
Игры с иммунитетом.....	136
Долгосрочные последствия.....	140
Факторы риска тяжелого течения.....	143
Менее очевидные маркеры.....	155
Общая схема развития COVID-19.....	162
Глава 6. Много маленьких загадок	177
Глава 7. Где лекарство?	191
Как создаются новые лекарства.....	191
Как понять, что что-то не так.....	196

Еще немного неудач.....	210
Чем богаты.....	215
Глава 8. Как лечат коронавирусы.....	225
Не только таблетки.....	240
Глава 9. Где вакцина?.....	245
Что делают вакцины.....	246
Как создают вакцины.....	249
Типы вакцин.....	265
«Мертвая» (инактивированная).....	266
«Живая» (аттенуированная).....	267
Векторные вакцины.....	269
Субъединичные (пептидные) вакцины.....	272
Генетические вакцины.....	272
РНК-вакцины.....	274
Вирусоподобные частицы.....	277
Какие есть проблемы.....	278
Глава 10. Тесты: какие они бывают, зачем нужны и почему так плохо работают.....	291
РНК-тесты.....	292
Тест на антитела.....	302
Как часто ошибаются тесты?.....	307
И что со всем этим делать?.....	314
Как воспринимать РНК-тесты.....	314
Как воспринимать тесты на антитела.....	320
Глава 11. Правда ли нужен карантин и как вообще можно бороться с эпидемиями.....	329
В чем проблема с нынешней эпидемией.....	335
Не только карантин.....	348
Игра в TETRIS.....	356
Цифровые технологии.....	362
Глава 12. Когда все это закончится.....	367
Бить точно в цель.....	371
Заключение.....	387
Словарь.....	390
Благодарности.....	396

Глава 1. Что такое вирусы и почему они так опасны

Как очевидно из названия, коронавирус, вызвавший нынешнюю глобальную пандемию, является вирусом. Это не первое и не последнее вирусное заболевание, поставившее мир если не на грань катастрофы, то, по крайней мере, в очень сложные условия. Кроме того, в отличие от бактериальных инфекций, которые тоже бывают весьма неприятными, для большинства вирусных болезней не существует никаких лекарств (да-да, и от простуд тоже — что бы вам ни рассказывали фармацевты в аптеках, участковые терапевты и даже некоторые чиновники в Минздраве). Чем так необычны вирусы, что вся сверхмощная машина современной фармакологии не в состоянии противостоять им?

Вирусы — идеальные паразиты: у них редуцированы абсолютно все функции, кроме тех, которые необходимы для заражения и размножения. Пространство возможных действий урезано настолько, что вирусы считаются не совсем живыми: у них нет части свойств, характерных для живых объектов, например отсутствует метаболизм¹ в полном смысле этого слова. Строго говоря, вирус представляет собой белковую оболочку, внутри которой содержится молекула ДНК или

¹ Хотя у недавно открытых гигантских вирусов он есть.

Глава 2. Как устроен коронавирус

Строение

Как мы выяснили в предыдущей главе, вирусы завоевали мир благодаря высокой скорости размножения и повышенной мутагенности. При этом, если главные конкуренты вирусов за планетарное господство — люди — осваивают новые территории при помощи разнообразных сложных технологических устройств, вирусы, наоборот, достигают своей цели за счет предельного упрощения, правда очень затейливого. Все до единого вирусные гены работают только на одну задачу — заселить как можно больше клеток и синтезировать максимально возможное количество вирусных частиц, которые, в свою очередь, будут инфицировать всё новые и новые клетки. Самые маленькие геномы у РНК-содержащих вирусов: рекордсмены минимизации вроде вируса гепатита D обходятся всего 1700 нуклеотидами (генетическими буквами). Для сравнения: в геноме человека больше 3 млрд пар нуклеотидов.

Геном коронавирусов тоже записан в молекуле РНК, однако они самые крупные представители этой группы: в среднем у них около 29 000 нуклеотидов. В геномной РНК SARS-CoV-2 29 900 нуклеотидов, и они кодируют 16 генов.

Часть из них — гены, обеспечивающие синтез собственных белков вируса, остальные нужны для того, чтобы хакнуть геном клетки, заставив ее работать в режиме вирусной фабрики, а также для обмана клеточных защитных систем. Все эти «хитрые» гены и белки возникли в результате



Рис. 2. Частица SARS-CoV-2 — ограниченная липидной мембраной сфера размером около 95 нм без учета торчащих наружу тримеров спайк-белка и 120–130 нм с ними. Внутри компактно упакована геномная РНК, намотанная на каркас из N-белка — в реальной вирусной частице она занимает внутреннее пространство почти целиком. SARS-CoV-2 не слишком похож на другие человеческие коронавирусы — геном ближайшего родственника SARS отличается на целых 20%. Зато с одним из коронавирусов летучих мышей RaTG13 он схож на 96%. Не исключено, что ученым удастся найти в рукокрылых еще более близкие вирусы, от которых мог произойти SARS-CoV-2

Глава 4. Как передается коронавирус

Отличный фильм Стивена Содерберга «Заражение» предсказал очень многие события нынешней эпидемии. Картина вышла в далеком и безопасном 2011 году, но даже тогда после ее просмотра становилось не по себе: оказывается, вирусы и прочие патогены везде! Вот болеющая, но еще не знающая об этом героиня кашляет, прикрывая рот ладонью, а потом этой же рукой берет стакан. Его убирает официант — и всё, он тоже заражен. Через несколько дней уже этот официант чихает и кашляет, но едет в метро на работу — и поручни становятся источником опасности для десятков пассажиров. Кнопки лифта, продукты в супермаркете, стаканчики с кофе, посылки, письма — кажется, невозможно ступить и шагу, чтоб не подцепить десяток разных вирусов и бактерий. Это не говоря уж о встречах с людьми, которые, как выяснилось, беспрерывно распространяют вокруг себя всевозможные жидкости: наверно, многие видели в сети эффектные мультяшки, показывающие, как много микрокапелек, наполненных всякими патогенами, разлетается у нас из рта при кашле, чихании, разговоре и просто когда мы дышим.

Когда началась эпидемия COVID-19, ужас охватил не только любителей кинематографа. SARS-CoV-2 — респираторный вирус, то есть заражает клетки дыхательных путей.

Глава 5. Доктор, я умру? Что коронавирус делает с нами

Прежде чем описывать ужасные последствия заражения коронавирусом, необходимо обозначить важный факт: у большинства инфицированных — порядка 80% — болезнь протекает в легкой или средневывраженной форме. Более того, когда будет проведен массовый анализ на антитела — защитные белки, которые показывают, встречался ли организм с патогеном, этот процент наверняка еще вырастет. Дополнительный вклад дадут люди, перенесшие COVID-19 бессимптомно, то есть они заразились вирусом, но даже этого не заметили, так как не почувствовали никакого недомогания. Иными словами, в общем случае заражение SARS-CoV-2 не несет глобальной опасности для здоровья¹ — это не вирус Эбола, от которого, в зависимости от штамма, умирают до 90% инфицированных, и не вирус бешенства, убивающий 100% заболевших. Теперь, когда этот обязательный успокаивающий абзац написан, можно перейти к описанию того, чем новый вредитель занимается в организме.

¹ Хотя постепенно накапливается все больше данных, что у значительного числа переболевших остается длительный «хвост» недомоганий, которые проходят довольно медленно. Мы подробнее поговорим о них ниже в этой главе.

Глава 8. Как лечат коронавирус

Эта глава написана летом — осенью 2020 года, когда волшебной таблетки, радикально уменьшающей риски тяжелого течения и смерти от коронавируса, не найдено (хотя врачи нащупали препараты, которые заметно снижают риск летального исхода). Тем не менее с декабря 2019 года пациентов с COVID-19 как-то лечат. Получается, всё, что делают врачи в больницах и легкие пациенты у себя дома, — бесполезные манипуляции? Лучше всего на этот вопрос отвечает фраза из известного анекдота про человека, который страдал нерешительностью: «И да и нет, доктор». Часть вмешательств оправдана и спасает жизни, а часть в лучшем случае не вредит. Отличить одно от другого не всегда просто, но мы попробуем вывести некоторые общие критерии.

Для этого вспомним, что течение коронавирусной инфекции можно очень условно разделить на три стадии: вирусную, воспалительную и цитокиновую. На вирусной стадии SARS-CoV-2 активно размножается прежде всего в верхних дыхательных путях, но также может спускаться в легкие. Имунитет реагирует на вторжение, но пока старается обходиться локальными средствами, не запуская массивный системный ответ. На второй стадии действие перемещается преимущественно в легкие, а иммунная система начинает

Глава 9. Где вакцина?

В случае вирусных заболеваний избитая максима, что предотвратить проще, чем лечить, становится особенно значимой. В главе «Где лекарство?» мы обсудили, почему так сложно создавать препараты, которые бы уничтожали уже попавший в организм вирус. Учитывая, что многие вирусы — в том числе весьма смертельные — заражают нас очень эффективно, вдвойне важно не допустить их вторжения и размножения. Другими словами, получение вакцины от SARS-CoV-2 куда приоритетнее, чем разработка лекарства. И хотя в идеале было бы неплохо иметь и то и другое, при наличии эффективной вакцины отсутствие лекарства становится куда менее критичным. Если коронавирусом будут заражаться не миллионы, как сейчас, а всего лишь тысячи или даже сотни людей, число тех, кто свалится в тяжелую стадию и будет нуждаться в лекарстве, сократится до совсем незначительных величин. Да, без действенной терапии риски для этих конкретных «счастливицев» сохранятся, но общество в целом будет в безопасности.

Именно поэтому на создание вакцины брошены поистине колоссальные усилия: развитые государства вкладывают в это мероприятие миллиарды долларов и готовы вкладывать еще. Но проблема в том, что, даже если завалить все сколько-нибудь вменяемые лаборатории купюрами до потолка, далеко не факт, что результат, которого так жаждут

Глава 10. Тесты: какие они бывают, зачем нужны и почему так плохо работают

Еще в феврале большинство людей смеялось над паникерами, сообщавшими, что в Китае все плохо и нужно готовиться к пандемии, но уже в марте количество запросов «где сдать тест на коронавирус» резко пошло вверх. И чем дольше мы существуем с COVID-19, тем очевиднее, что без массового тестирования невозможно сдерживать вирус, сохраняя при этом подобие нормальной жизни. Если правительства не понимают, сколько на самом деле людей инфицировано SARS-CoV-2 и какова динамика числа заболевших, они не могут вводить адекватные сдерживающие меры — или, наоборот, снимать ограничения. Недооценив количество зараженных, легко просчитаться с оборудованием больниц и палат реанимации, переоценив — угробить экономику чрезмерно длительным карантином.

Первый тест, позволяющий определить, болен ли человек COVID-19, появился уже в середине января (тогда болезнь называли 2019-nCov). И сделали его не в Китае, как можно было бы подумать, а в Германии: протокол выявления РНК

Конец ознакомительного фрагмента

Уважаемый читатель!

**Размещение полного текста данного
произведения невозможно в связи с ограничениями
по IV части ГР РФ.**

**Эту книгу вы можете почитать в Оренбургской
областной универсальной научной библиотеке
им. Н. К. Крупской по адресу: г. Оренбург,
ул. Советская, 20; тел. для справок: (3532) 60-61-28**