

Вирусы

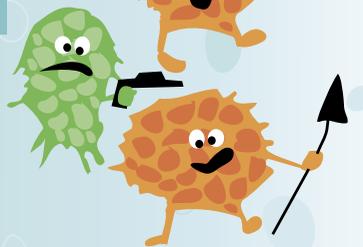


Рис. 1. Мумия Рамзеса V



Рис. 2. Дженнер прививает Джеймса Фиппса от оспы

Что нам в первую очередь приходит в голову, когда мы слышим про вирусы? Вы наверняка подумали о компьютерных вирусах – вредоносных программах, которые портят компьютер. Но ведь не просто так говорят заболевшему, скажем, гриппом: «Это вирусное, потому и температура 39!». Наверное, настоящие вирусы связаны с болезнями и эпидемиями, а компьютерные так назвали по аналогии. А вот кто такие эти настоящие – сейчас будем разбираться.

Почему вирусы так называются? Оказывается, слово «вирус» имеет латинское происхождение и означает – что бы вы подумали? – яд! Незавидное название... И неудивительно, ведь долгое время вирусы связывали исключительно с опасными заболеваниями, всегда заразными, а иногда и смертельными. Известно, например, что египетский фараон Рамзес V умер от оспы в XII веке до н. э. (на рисунке 1 приведена фотография головы мумии фараона). Правда, тогда никто не знал, что чёрная оспа – заболевание вирусной природы.

Кстати, первую вакцинацию провели именно против оспы, в 1796 году. Английский врач Эдвард Дженнер заметил, что доярки, переболевшие коровьей оспой (это не смертельное для человека заболевание), от чёрной оспы никогда не умирали. Тогда ему в голову пришло привить от этого смертельного заболевания восьмилетнего мальчика, Джеймса Фиппса, никогда не болевшего чёрной оспой (рис. 2). У заболевших коровьей оспой на коже образуются пустулы, или, по-другому, гнойные пузырьки. Дженнер внёс в ранку мальчика жидкость из пустул больной доярки. Пустулы появились и у Джеймса, но скоро исчезли. Тогда врач заразил мальчика чёрной оспой. «Смелый», надо сказать, поступок – результат был непредсказуем! Но Джеймс выжил и приобрёл иммунитет, а Эдвард Дженнер и термин «вакцинация» (от лат. «vassa», что означает «корова») вошли в историю.

Но и Дженнер не имел представления о том, что является причиной заболевания оспой. В XIX веке



все болезнетворные организмы и вещества без разбора называли вирусами. Лишь благодаря опытам отечественного биолога Дмитрия Иосифовича Ивановского прекратилась эта путаница! Он пропускал экстракт заражённых табачной мозаикой¹ растений через бактериальные фильтры, сквозь которые не проходят даже самые мелкие бактерии. Выяснилось, что экстракт оставался по-прежнему заразным для других растений. Значит, возбудителями табачной мозаики были организмы, меньшие по размеру, чем бактерии; их назвали фильтрующимися вирусами. Вскоре бактерии перестали называть вирусами, а сами вирусы выделили в отдельное царство живых организмов. Дмитрий Ивановский же во всём мире по праву считается основателем вирусологии – науки о вирусах.

Но что мы пока поняли про вирусы? Только то, что они меньше бактерий. Чем же вирусы так не похожи на другие организмы? И почему понадобилось вдруг их выделять в отдельное царство? А вот почему. В отличие от других живых организмов, вирусы не имеют клеточного строения, а значит, и всех характерных для клетки структур. А ещё они единственные, кто не умеет самостоятельно производить белок, главный строительный материал всего живого. Поэтому их размножение невозможно вне заражённой клетки. Из-за этого многие учёные не без оснований считают вирусы внутриклеточными паразитами.

Жертвами различных вирусов становятся представители всех без исключения существующих царств живых организмов! Так, есть вирусы растений – вирус табачной мозаики (рис. 3), вирус мозаики костра (это растение изображено на рисунке 4), вирус желтухи свёклы, вызывающие иногда даже эпидемии. Кстати, в растение вирус просто так не проникнет. Заражение происходит при травмах растительных тканей. Типичный пример: тля пьёт сок из стебля и для этого протыкает покровные ткани – а вирус тут как тут (рис. 5).



Рис. 3. Листья табака, поражённые вирусом табачной мозаики



Рис. 4. Костёр (лат. *Bromus*) – род многолетних травянистых растений семейства Злаки. Если посмотреть на заросли костра в ветреную погоду, его крупные метёлки, склоняясь под ветром то в одну, то в другую сторону, отсвечивают красноватым светом в солнечных лучах, очень напоминая языки пламени. Отсюда, вероятно, и произошло русское название этого растения.



Рис. 5. Тля на растении
автор: MedievalRich,
Английская википедия

¹ Распространённое вирусное заболевание растений табака.



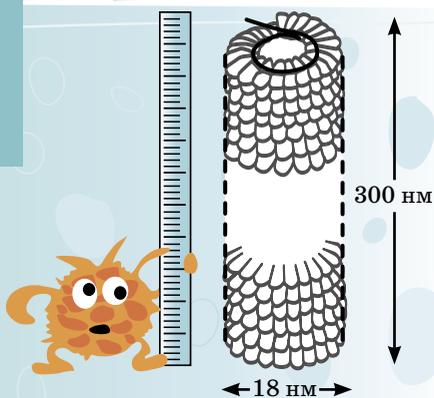


Рис. 6. Вирус табачной мозаики

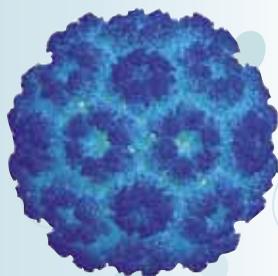


Рис. 7. Вирус мозаики костра

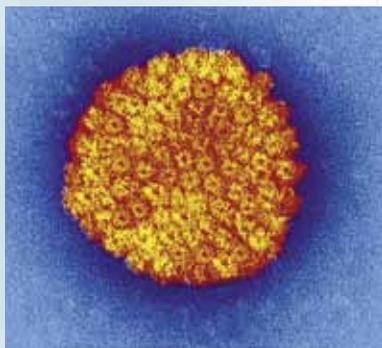


Рис. 8. Вирус герпеса

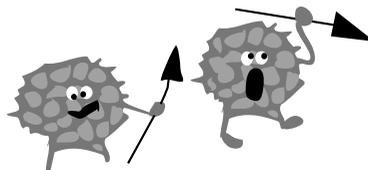
² Бактериофа́ги, или фа́ги (от др.-греч. φῆγω – «пожираю») – вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки.

Грибы тоже поражаются вирусами, вызывающими, например, побурение плодовых тел у шампиньонов или изменение окраски у зимнего опёнка. Причиной многих опасных заболеваний животных и человека тоже служат вирусы: вирус гриппа, ВИЧ (вирус иммунодефицита человека), вирус Эбола, вирус бешенства, герпеса, клещевого энцефалита и т. д.

Есть даже вирусы, поражающие бактерии, их называют бактериофагами². Так, в конце XIX века исследователи из Института Пастера заметили, что вода некоторых рек Индии обладает бактерицидным действием, то есть способствует снижению роста бактерий. И достигалось это благодаря присутствию в речной воде бактериофагов.

Как же «живёт» вирус? В действительности, среди учёных до сих пор ведутся споры по поводу того, считать ли вирусы живыми организмами или нет. Сейчас поймём, почему. Вирус существует в двух формах. Вне хозяйской клетки все части вируса собраны в устойчивую конструкцию – вирион. Он не проявляет признаков жизни, однако «переживает» неблагоприятные условия среды, и довольно успешно. Если такой вирион проникает в клетку-мишень, то он там «раздевается». Раздевается – значит разваливается на части и эксплуатирует клетку для создания новых частиц – своего потомства. «Собранные» клеткой новые вирусные частицы затем покидают её в виде тех самых вирионов.

Если вирионы – не клетки, то как же они устроены? Оказывается, все вирусы имеют красивую симметричную оболочку. Это может быть спираль, как у уже знакомого нам вируса табачной мозаики (рис. 6). А может быть выпуклый многогранник, как, например, у вирусов мозаики костра (рис. 7), герпеса (рис. 8) и др. Вирион мозаики костра по форме напоминает футбольный мяч (рис. 9). Но мало того, у некоторых вирусов бывают ещё и дополнительные «навороты» – так, у аденовируса А человека есть шипы, отходящие от вершин вириона, вроде стержней с утолщениями на концах (рис. 10). А бактериофаг похож на многогранник со спиралью и ножками (рис. 11).



Такая затейливая оболочка должна, наверно, служить защитой для чего-то? И правда, за ней скрывается наследственная информация вируса – её он передаёт потомству. Заражая клетку, некоторые вирусы не только размножаются там, но и безнадежно её «портят». В итоге клетка или погибает, или ведёт себя неправильно. Пример такого неправильного поведения – раковая опухоль. Клетки в ней бесконтрольно делятся, тогда как нормальные клетки всегда способны вовремя остановиться. Вирусы могут служить причиной развития рака.

Но не стоит думать, что вирусы причиняют исключительно вред другим организмам! Так, исследователи из Пенсильванского университета показали, что безвредный для человека вирус AAV2, встречающийся почти у всех людей, убивает самые разные виды раковых клеток. При этом здоровые клетки организма вирус не заражает.

А совсем недавно стало известно, что вирусы тоже болеют. Мимивирус, поражающий амёбу *Acanthamoeba polyphaga*, сам страдает от другого вируса-спутника (рис. 12). Он, кстати, так и называется – Спутник. Этот вирус-спутник использует механизмы воспроизводства мимивируса для собственного размножения, мешая ему нормально развиваться в клетке амёбы. По аналогии с бактериофагами, он был назван вирофагом, то есть пожирающим вирусы. Можно сказать, что присутствие вируса-спутника в амёбе обеспечивает ей больше шансов на выживание в борьбе с мимивирусом.

Уф... на этом месте предлагаю пока остановиться. Итак, узнав чуть больше про вирусы, мы, надеюсь, не станем судить их очень строго, понимая, что иногда они могут быть полезны, и не только нам! А вообще вирусология – молодая наука. Многие,



конечно, уже известно, но сколько всего ещё предстоит узнать! Присоединяйтесь!

Рис.12. Маленькие вирусы-спутники внутри гигантского мимивируса



Рис. 9. Футбольный мяч

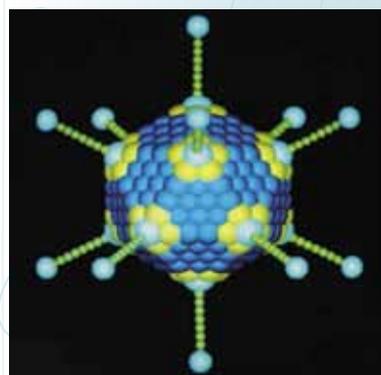


Рис 10. Аденовирус А человека

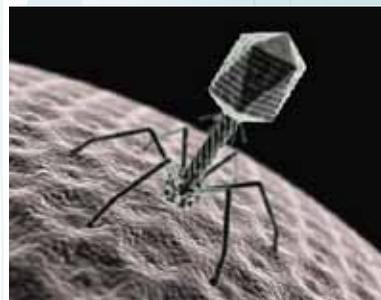


Рис 11. Бактериофаг

