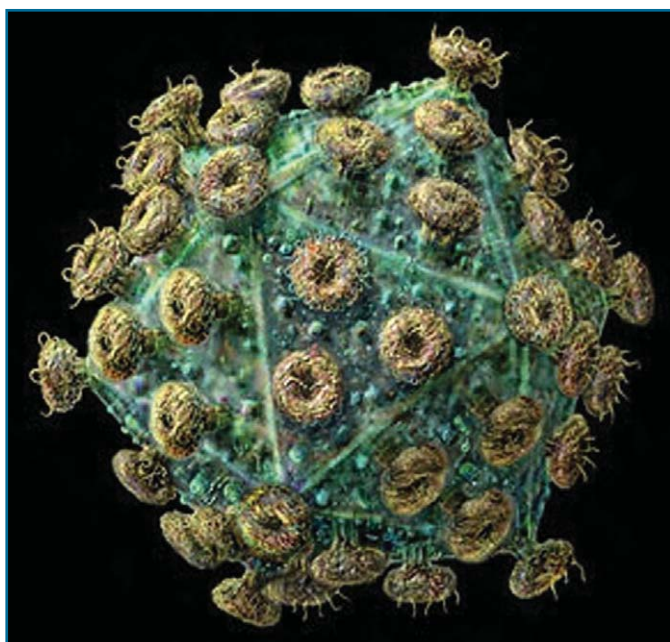


ВИРУСЫ (Viruses)

*«Кусает больно и обидно,
Хоть самого подчас не видно...».*
Дж. Свифт



Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). На поверхности расположены белки, с помощью которых вирус связывается с клеткой – лимфоцитом. Отчетливо видны каналы, через которые выделяются ферменты, повреждающие оболочку лимфоцита. Вслед за этим в клетку поступает генетический материал вируса. Вместо защиты организма от болезней лимфоцит превращается в машину по производству новых вирусов

«Что же, пусть наша прекрасная незнакомка так и останется незнакомкой, лишь бы она полюбила нас», – сказал, по преданию, выдающийся микробиолог Л. Пастер, так и не сумев выделить возбудителя бешенства – страшной болезни, от которой в XIX веке не было никакого спасения. Получить вакцину и тем самым спасти многие тысячи человеческих жизней ему удалось, так и не познав природу инфекционного агента. Сде-

лать это в те времена не смог бы никто, поскольку возбудителем бешенства оказался не микроб, как того ожидал Л. Пастер, а вирус.

Вирусы – это мельчайшие частицы, которые являются своеобразными инфекционными агентами и паразитируют внутри клеток. Вначале вирусы считали просто ядовитыми веществами, затем – одной из форм жизни, позже – биохимическими соединениями. Сегодня предполагают, что вирусы существуют на границе между живым и неживым мирами: даже на шкале размера они располагаются между типичными живыми объектами, например бактериями, и не живыми – огромными молекулами (макромолекулами) белков и полимеров. Подобно обычным химическим веществам, вне клеток вирусы образуют кристаллы. Когда в 1935 г. У. Стэнли удалось впервые выделить кристаллы вируса табачной мозаики (рис. 1), обнаружилось, что они состоят из сложных биохимических компонентов и не обладают необходимым для биологических систем свойством – обменом веществ. Одиннадцатью годами позже он получил за эту работу Нобелевскую премию по химии.

Вирус обладает достаточно сложной внутренней структурой. Его сердцевина («ядро») содержит одну (иногда больше) молекулу нуклеиновой кислоты, представляющую собой ДНК или РНК. Нуклеиновые кислоты самых мелких вирусов содержат 3–4 гена, а самые крупные вирусы имеют до 100 генов. Снаружи вирус покрыт белковым «чехлом», защищающим нуклеиновую кислоту от вредных воздействий окружающей среды. Форма вирусов очень разнообразна. По размерам вирусы подразделяют на крупные (300–400 нм в диаметре), средние (80–125 нм) и мелкие (20–30

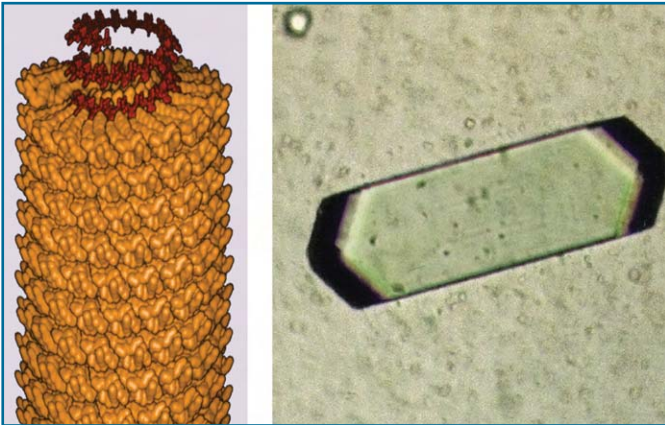


Рис. 1. Кристалл вируса табачной мозаики, выращенный в космосе (фото ИК РАН)

нм). Крупные вирусы можно увидеть в обычный световой микроскоп, более мелкие изучают под электронным микроскопом. В таблице приведены размеры некоторых вирусов, а для сравнения – бактерий и молекул белков.

Попав в чувствительные к ним клетки живых организмов, вирусы внедряются и заставляют клетки производить все новые и новые копии вирусных частиц за счет собственных питательных веществ. В результате клетка, превращаясь в «копировальный аппарат», перестает выполнять свои обычные функции, в конце концов истощается и погибает. У высших организмов (растений и животных) это приводит к различным заболеваниям. Бешенство, иммунодефицит (человека, обезьян, кошек и т.д.), энцефалит, полиомиелит, оспа, грипп, желтуха шелкопряда, мозаика табака, курчавость малины, махровость черной смородины – лишь наиболее значимые из них. Однако не во всех случаях действие вируса негативно – если он атакует одноклеточные организмы, к которым, в частности, относятся бактерии, те погибают. Поэтому с помощью таких вирусов –

Объект	Масса (10 ⁶ а.е.м.)	Диаметр (нм)
Клетка эритроцита	173000000	7500
Бактерия кишечной палочки	180000	~2000
Вирус герпеса	1400	213
Вирус гриппа	700	103
Вирус табачной мозаики	39.2	300
Вирус полиомиелита	6.7	28
Вирус ящура	5.1	28
Белок гемоцианин	6.7	59
Белок гемоглобина лошади	0.069	2.8

бактериофагов – можно уничтожать многие бактерии, вызывающие такие опасные заболевания человека, как дизентерия, холера, чума.

Способность вируса убивать клетку-хозяина можно использовать при борьбе с отдельными клетками многоклеточных организмов, и прежде всего – раковыми. При этом залогом успеха является точная «наводка» вируса на клетку, которую предстоит убить, поскольку сам по себе он готов поразить все чувствительные к нему клетки организма. Для этого вирус и специальный белок (антитело), способный селективно связываться с участком поверхности клетки (мишени), прикрепляются к наночастице, выступающей в роли своеобразного транспортного средства. Такой «снаряд» атакует только определенные клетки, разрушая их (см. *Нанолечение*). Разумеется, нужно еще позаботиться о том, чтобы, сделав свое дело, вирус в дальнейшем мог покинуть организм, не повредив здоровые клетки. В *нанотехнологиях* вирусы используются также в качестве *темплата* для создания *наноструктурированных систем*.

Литература:

1. Основы медицинской бактериологии, вирусологии и иммунологии / Под ред. Г.М. Шуба. М.: Логос, 2001. 264 с.
2. О вирусах. <http://immunologia.ru/virus.html>