

## КОРОЛЕВСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ДЕПАРТАМЕНТ ВЫСШИХ ЗНАНИЙ  
НИИ Биоэнерготехнологий

ИНФОРМАЦИОННАЯ СПРАВКА  
Русскоязычная электронная версия

### ПЕРВЫЕ НА ЗЕМЛЕ

Вирус - самое простейшее из живущих на планете существ. Настолько простое, что ученые до конца не могут понять, в самом ли деле оно живое. Или только прикидывается.

Возможно, вирусы первыми появились на Земле. Часть их усложнилась до бактерий. Оставшиеся стали проникать в бактерии, привнося и создавая в них разную ДНК. И пошли организмы в рост. Началась эволюция. Вплоть до человека.

Проникнув в живую клетку, вирус сооружает кусочек ДНК. И встраивает его в геном клетки хозяина. Далее этот кусочек начинает производить копии. Вирус, внедрившийся со стороны, называют экзогенным. Его потомка в геноме - эндогенным. Такие вирусы и становятся частями организма.

А если вирус попадает в половую клетку - материнскую (яйцеклетку) или отцовскую (сперматозоид), то у него появляются все шансы оказаться в любом месте организма. И во всех клетках. Ведь все они происходят из половых. Вирус также будет передан потомкам вместе с остальным геномом по наследству. Вот таких вирусных участков мы за период своей эволюции и накопили почти половину генома.

### МИРНОЕ СОСУЩЕСТВОВАНИЕ

- На самом деле человек - продукт симбиоза, то есть относительно мирного сосуществования собственно человека и вируса, - говорит Френк Райн. - Не будь их, не было бы и нас. Или мы были бы совершенно другими.

Большинство встроившихся «гостей» спят в нашем геноме и почти никак себя не проявляют. По крайней мере ученые пока не обнаруживают результатов их работы. Но деятельность некоторых хорошо видна. Например, благодаря эндогенным вирусам стало возможным зачатие - основа нашего размножения. Иммунологи давно ломали голову, почему Т-лимфоциты матери, безжалостно убивающие все чужеродные клетки, так спокойно относятся к чужеродным сперматозоидам будущего отца. А это вирусы постарались - блокировали активность иммунных клеток-сторожей.

Ученые назвали этот процесс, когда встроенный вирус начинает работать на хозяина, «молекулярным одомашниванием». Генетики из Орхусского университета (Дания) доказали: у многих высших обезьян два вируса помогают строить материнскую плаценту. Древние предки «подцепили» их примерно 43 млн. лет назад и успешно «одомашнили».

Вполне возможно, что мы, люди, обязаны нашим сожителям не только жизнью, но и разумом. Ведь у обезьян, даже человекоподобных, эндогенных вирусов в геноме гораздо меньше, чем у нас. Значительно меньше. Кто-то и почему-то их обделил.

## ИНСТРУМЕНТЫ ЭВОЛЮЦИИ

Для дарвинистов вирусы - это инструменты матери природы. С их помощью она доводила одних живых существ до нынешнего совершенства. И приспособливала к меняющимся условиям окружающей среды. А других убивала. Или не приспособливала. И они вымирали сами.

Продвинутые креационисты видят в вирусах божественные инструменты, с помощью которых Создателю иногда приходится вносить коррективы в изначальные планы. Вирусами Господь карает и спасает.

Например, известный генетик, руководитель проекта «Геном человека» Френсис Коллинз уверен, что именно Бог организовал эволюцию. И до сих пор ею управляет. Иными словами, Господь, имея далеко идущие планы создать человека, не собирал его по молекулам. А создал сначала вирусы. А потом организовал дело так, чтобы они сами «сложились» в человека. На это ушло около миллиарда лет. Долго, в нашем понимании. Но у Бога могут быть свои понятия о времени.

Кто тут прав - эволюционисты или креационисты, вряд ли когда-нибудь станет известным. В связи с чем обе стороны примирительно признают: в любом случае - Создатель ли постарался или Природа сама так все устроила, но идея насчет вирусов была гениальной.

## МНЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

### **Эндогены «очеловечили» обезьяну**

Академик РАН, руководитель лаборатории структуры и функций генов человека Евгений СВЕРДЛОВ:

- Когда-то у части популяции нашего с шимпанзе общего предка произошли изменения генома, которые изменили программу развития. И таким образом, представители этой части популяции, а именно от нее произошло человечество, стали задерживаться на более ранней стадии развития - в периоде, когда весь разум настроен на интенсивное обучение. Этому способствовали ретровирусы.

В итоге, когда обезьяны уже самостоятельно охотились и заводили потомство, пралюди все еще хватались за мамкину шерсть и учились-учились-учились. Можно сказать, что по сравнению с другими обезьянами, сразу переходившими к рабочим профессиям, они получали не низшее и даже не среднее, а высшее образование и становились ученой интеллигенцией.

### **Крошечные творческие натуры**

Директор центра по исследованиям вирусов в Калифорнийском университете Люис ВИЛЛЕРИАЛ:

- Куда вы ни взглянете, везде будут вирусы. И они, безусловно, играют важнейшую роль в эволюции жизни на Земле. Я бы сказал, что они являются наиболее творческими генетическими организмами из тех, которые мы знаем.

### **Предки едва не исчезли**

Вирусолог, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Михаил СУПОТНИЦКИЙ:

- Вирусы не имеют клеточного строения, не умеют синтезировать белки и воспроизводятся лишь в клетках высокоорганизованных форм жизни. В основе формирования ретроэлементов генома лежит одна последовательность событий: снятие копий ДНК с молекул РНК с помощью фермента обратной транскриптазы. В последующем копия ДНК вставляется в хромосому. Это очень древний процесс наращивания и усложнения генома. Он сформировался еще у каких-то протоклеточных форм жизни и сыграл основную роль в образовании тех форм жизни, которые существуют сегодня. До 8 процентов ретроэлементов генома человека составляют класс эндогенных ретровирусов. В отличие от экзогенных ретровирусов, таких, как вирус иммунодефицита человека, они не могут формировать инфекционные вирусные частицы. Однако все эндогены когда-то были экзогенными вирусами и попали в наш геном в результате эпидемий, сходных с нынешней ВИЧ/СПИДа. Какими видовыми катастрофами сопровождалось превращение внешних экзогенных ретровирусов во встроенные эндогенные остается только догадываться. Генетические исследования показывают, что люди нашего вида были на грани вымирания около 70 тыс. лет назад, тогда их оставалось не более 3 тысяч. Еще ранее, 1,2 млн лет назад, численность популяции неизвестного предка современного человека составляла не более 26 тыс. особей. Вполне возможно, такое резкое сокращение численности человечества было результатом работы ретровирусов. Став эндогенными, ретровирусы перемещаются по геному, увеличивают количество своих копий, управляют работой других генов и, даже, могут вновь начать формировать инфекционные экзогенные вирусные частицы. Поэтому некоторые ученые считают, что ретровирусы поддерживаются в природе в двух фазах - эндогенной и экзогенной, но эти фазы делятся во временных рамках геологических эпох. То есть, на протяжении тысячи и миллионелетий.

### **А В ЭТО ВРЕМЯ**

#### **Бактериофаги поставят на ноги парализованных**

Профессор Сенг-Вук Ли из Калифорнийского университета в Беркли (США) полагает, что с помощью вирусов можно восстановить работоспособность нервной ткани. И тем самым лечить больных с повреждениями спинного мозга. Целебными, по мнению ученых, станут так называемые бактериофаги - вирусы, которые поражают только клетки бактерий. Хотя и способны создавать структуры, похожие на ткани в организме животных.

Идея такова: изменить генетический код бактериофага, чтобы он производил необходимые для клетки белки. Например, нейроны. Они-то и займут место поврежденных. Или соединят разорванный спинной мозг.

- Вирусы - умные материалы, - говорит Ли. - Модифицировав геном лишь одного из них, вы получаете колонию из миллиардов таких же фагов, готовых к последующему размножению.

*Ученые уже вырастили «вирусные» нейроны в пробирке. Следующая цель - вырастить их внутри живого организма. Для начала в мышцах.*