

# Вирусы и их роль в жизни человека



Работу выполнил  
Студент 1 курса  
Колледжа ИВПЭК  
Федорчук Максим

# Что такое вирус?

- **Вирусы - мельчайшие организмы, но их влияние на жизнь каждого человека и общества в целом имеет чрезвычайно важное значение. Достаточно вспомнить, что еще совсем недавно (в масштабах истории человечества) эпидемии болезней, вызываемые вирусами, с пугающей регулярностью губили массы людей (иногда счет велся на десятки миллионов за одну пандемию).**
- **С самого начала вирусы считались только возбудителями болезней. Представление о вирусах как об исключительно болезнетворных агентах, поражающих растения, животных и человека, преобладает и сейчас в широких кругах "непосвященных". Однако в настоящее время фаги (разновидность вирусов) широко применяются при лечении и профилактике многих болезней человека, в борьбе с вредными насекомыми, а также в генной инженерии.**

# История открытия Вирусов

- **Заболевания растений, животных и человека, вирусная природа которых в настоящее время установлена, в течение многих столетий наносили огромный вред здоровью человека и значительный ущерб хозяйству. Все попытки узнать причину возникновения этих болезней и обнаружить их возбудителя оставались безуспешными.**
- **Впервые существование вируса - нового типа возбудителей болезней - доказал русский ученый Д.И.Ивановский**
- Дмитрий Иосифович Ивановский родился в 1864 году в Петербургской губернии. Окончив с отличием гимназию, в августе 1883 года он поступает в Петербургский университет на физико-математический факультет. Как нуждающийся студент Ивановский был освобожден от уплаты за обучение и получал стипендию.
- Под влиянием выдающихся деятелей науки, преподававших в то время в университете (И.М.Сеченов, А.М.Бутлеров, В.В.Докучаев, А.Н.Бекетов, А.С.Фамицин и другие), формировалось мировоззрение будущего ученого. Будучи студентом, Ивановский с увлечением работал в научном биологическом кружке, проводил опыты по анатомии и физиологии растений, тщательно выполняя эксперименты. Поэтому А.Н.Бекетов, возглавлявший тогда общество естествоиспытателей, и профессор А.С.Фамицин предложили в 1887 году студентам Д.И.Ивановскому и В.В.Половцеву поехать на Украину и в Бессарабию для изучения заболевания табака, наносившего огромный ущерб сельскому хозяйству юга России. Листья табака покрывались сложным абстрактным рисунком, участки которого растекались, как чернила на промокашке, и распространялись с растения на растение.



# Что такое Вирусы

- Подавляющее большинство ныне живущих на Земле организмов состоит из клеток, и лишь вирусы не имеют клеточного строения.
- По этому важнейшему признаку все живое в настоящее время делится учеными на две империи:
  - доклеточные (вирусы и фаги),
  - клеточные (все остальные организмы: бактерии и близкие к ним группы, грибы, зеленые растения, животные и человек).
- Вирусы - мельчайшие организмы, их размеры колеблются от 12 до 500 нанометров. Мелкие вирусы равны крупным молекулам белка. Вирусы - резко выраженные паразиты клеток.
- Важнейшими отличительными особенностями вирусов являются следующие:
  1. Они содержат в своем составе только один из типов нуклеиновых кислот: либо рибонуклеиновую кислоту (РНК), либо дезоксирибонуклеиновую (ДНК), - а все клеточные организмы, в том числе и самые примитивные бактерии, содержат и ДНК, и РНК одновременно.
  2. Не обладают собственным обменом веществ, имеют очень ограниченное число ферментов. Для размножения используют обмен веществ клетки-хозяина, ее ферменты и энергию.
  3. Могут существовать только как внутриклеточные паразиты и не размножаются вне клеток тех организмов, в которых паразитируют. Наиболее примитивные вирусы состоят из молекулы РНК (либо ДНК), окруженной снаружи белковыми молекулами, создающими оболочку вируса. Некоторые вирусы имеют еще одну - внешнюю, или вторичную, оболочку; более сложные вирусы содержат ряд ферментов.
- Нуклеиновая кислота (НК) является носителем наследственных свойств вируса. Белки внутренней и внешней оболочек служат для ее защиты.
- Так как вирусы не обладают собственным обменом веществ, вне клетки они существуют в виде "неживых" частиц. В этом случае можно сказать, что вирусы представляют собой инертные кристаллы. При попадании в клетку они вновь "оживают".

# Строение и классификация вирусов

- Вирусы нельзя увидеть в оптический микроскоп, так как их размеры меньше длины световой волны. Разглядеть их можно лишь с помощью электронного микроскопа.
- На рисунке 1 изображен снимок бактериофага (бактериального вируса), сделанный через электронный микроскоп.



Рис. 1. Фотография бактериофага (увеличение 500000 раз).

- Вирусы состоят из следующих основных компонентов:
- 1. Сердцевина - генетический материал (ДНК либо РНК), который несет информацию о нескольких типах белков, необходимых для образования нового вируса.
- 2. Белковая оболочка, которую называют капсидом (от латинского капса - ящик). Она часто построена из идентичных повторяющихся субъединиц - капсомеров. Капсомеры образуют структуры с высокой степенью симметрии.
- 3. Дополнительная липопротеидная оболочка. Она образована из плазматической мембраны клетки-хозяина и встречается только у сравнительно больших вирусов (грипп, герпес).
- Капсид и дополнительная оболочка несут защитные функции, как бы оберегая нуклеиновую кислоту. Кроме того, они способствуют проникновению вируса в клетку. Полностью сформированный вирус называется вирионом.
- Схематично строение РНК-содержащего вируса со спиральным типом симметрии и дополнительной липопротеидной оболочкой приведено слева на рисунке 2, справа показан его увеличенный поперечный разрез.

# Циркуляция вирусов в Биосфере

- Попадание вирусов в организм человека, животного или птицы не всегда вызывает развитие остро протекающих инфекций. Вирусы могут длительное время и без всяких внешних проявлений существовать в клетках своего хозяина. Это происходит в тех случаях, когда вырабатываемые организмом противовирусные антитела не уничтожают вирус полностью, а сдерживают его размножение в рамках "мирного сосуществования". Такой союз выгоден обеим сторонам.
- Чем дольше длится перемирие, тем более длителен и срок продуцирования организмом антител. В этой ситуации отсутствует опасность заражения организма извне более активным вирусом, а значит и невозможно развитие острой инфекции.
- В рамках "мирного сосуществования" вирус продолжает размножаться в организме хозяина, в результате чего последний через свои внешние выделения способствует распространению вируса в биосфере. В этом случае организм хозяина является носителем латентной (от латинского *latens* - скрытый) вирусной инфекции.
- Если бы вирусы вызывали только смертельные заболевания, то они "рубил бы сук, на котором сидят". И вирусы поступают по-другому.



Среди всех известных вирусов человека и животных самую многочисленную группу представляют те из них, которые переносятся членистоногими - комарами, москитами, клещами. Из общего числа известных вирусов человека и животных, которых насчитывается ныне более 1000, членистоногими переносятся более 400 видов! У них даже есть специальное название - "арбовирусы", что сокращенно означает "вирусы, переносимые членистоногими". Основными хранителями различных арбовирусов могут быть ящерицы, змеи, ежи, кроты, полевки, мыши, белки, зайцы, еноты, лисицы, овцы, козы и даже олени. Понятно, что особую роль в сохранении арбовирусов играют те животные, в организме которых инфекция протекает в латентной форме.

- Членистоногие, питаясь кровью зараженных животных, сами оказываются зараженными, но не заболевают, а передают им вирусы и, таким образом, обеспечивают постоянное поддержание арбовирусов в природе и необычайно широкое их распространение.
- Этому в большей мере способствуют также и регулярные трансконтинентальные перелеты птиц. Зараженные через укусы, скажем, клещей где-нибудь в странах Африки, птицы, поддерживая в своем организме латентную инфекцию, прилетают ранней весной в наши края. Вот почему в дельте Волги обнаруживаются вирусы, носящие достаточно красноречивые названия, например, вирус Западного Нила, вирус Синдбис и многие другие, по большей части оказывающиеся выходцами из далекого Египта.
- Именно благодаря способности создавать в организме птиц латентную инфекцию (больная птица далеко не улетает!) вирус, подобно сказочному Нильсу, путешествовавшему с дикими гусями, пересекает страны и континенты, океаны и моря и, оставив за собой иногда многие тысячи километров пути, попадает в новые места. Так птицы во время сезонных миграций не только разносят арбовирусы с одного континента на другой, но и являются причиной регулярного возобновления очагов инфекций в тех местах, где невозможна круглогодичная циркуляция арбовирусов.

# ОСПА

- В те времена, когда человечество еще и понятия не имело о вирусах, страшные заболевания, вызванные ими, заставляли искать пути избавления от этих болезней. Ярким примером тому является борьба с оспой.
- Оспа - одно из древнейших заболеваний. В прошлом она была самой распространенной и самой опасной болезнью.
- Описание оспы нашли в египетском папирусе Аменофиса I, составленного еще за 4 тысячи лет до нашей эры. Оспенные поражения сохранились на коже мумии, захороненной в Египте за 3000 лет до нашей эры. В XVI - XVIII веках в Западной Европе в отдельные годы оспой заболело до 12 миллионов человек, из которых до 1,5 миллионов умирали. Оспа поражала 2/3 родившихся тогда детей, и из восьми заболевших ею трое погибали. Особой приметой тогда считалось: "Знаков оспы не имеет". Люди с гладкой кожей, без оспенных рубцов, встречались в те времена редко. Сейчас нам даже трудно себе представить ту сокрушительную силу, с которой орудовал тогда вирус оспы.
- В конечном итоге этот древнейший бич человечества был сломлен наукой. Сейчас эпидемии оспы прекратились.
- Еще 3500 лет назад в Древнем Китае было подмечено, что люди, перенесшие легкую форму оспы, в дальнейшем ею больше никогда не заболевали. Позднее (более 1000 лет назад), опасаясь тяжелой формы этой болезни, которая не только несла с собой неминуемое обезображивание лица, но нередко и смерть, жители Китая, Индии и Персии стали искусственно заражать детей оспой.
- На одних надевали рубашки больных, у которых болезнь протекала в легкой форме. В нос другим вдували измельченные и подсушенные оспенные корочки. Наконец, оспу "покупали" - ребенка вели к больному с крепко зажатой в руке монеткой, взамен он получал несколько корочек с оспенных пустул, которые по дороге домой должен был крепко сжимать в той же руке. Человек, зараженный оспой таким путем, переносил ее значительно легче.
- Этот метод предупреждения, известный под названием вариоляция, не получил широкого распространения, так как во время прививки было очень трудно дозировать заразный материал, и поэтому сохранялась большая опасность заболевания тяжелой формой оспы. Смертность среди привитых подобным образом достигала 10%. Иногда такие прививки приводили к развитию целых очагов болезни.



# Грипп

- Грипп, по нашим понятиям, - не столь уж и тяжелое заболевание, но он остается "королем" эпидемий. Ни одна из известных сегодня болезней не может за короткое время охватить сотни миллионов людей, а гриппом только за одну пандемию (повальную эпидемию) заболело более 2,5 миллиардов человек!..
- В 1918 году разразилась пандемия гриппа под названием "испанка". Болезнь сопровождалась своеобразной "синюшностью", обусловленной резким кислородным голоданием, вызванным злокачественно протекающим воспалением легких. За полтора года эпидемия охватила все страны мира, поразив более миллиарда человек. Болезнь протекала исключительно тяжело: около 25 миллионов человек погибло - больше, чем от ранений на всех фронтах первой мировой войны за четыре года. Никогда позже грипп не вызывал столь высокой смертности.
- И хотя процент летальных исходов при гриппе невысок, массовость заболевания приводит к тому, что во время каждой большой эпидемии гриппа от него умирают тысячи больных, особенно стариков и детей. Но и это еще не все. Отмечено, что во время эпидемий резко повышается смертность от болезней легких, сердца и сосудов. Люди, страдающие подобными заболеваниями, могли бы прожить еще несколько лет, но грипп нарушает нестойкое равновесие и обрывает тонкую ниточку жизни. Стало быть, он не столь уж безопасен, каким кажется большинству.
- Борьба с этим коварным заболеванием ведется широчайшим фронтом на протяжении долгих лет, но множество секретов гриппа для современной медицинской науки еще пока находится за семью печатями.



Вирусы гриппа

# СПИД

- Синдром приобретенного иммунного дефицита (СПИД) - это сравнительно новое, но очень страшное инфекционное заболевание, возникшее перед человечеством в самом конце II тысячелетия. Не случайно его еще называют "чумой XX века".
- Но ни чума, ни черная оспа, ни холера не являются прецедентами, так как СПИД решительно не похож ни на одну из этих и других известных болезней человека. Чума уносила десятки тысяч жизней в регионах, где разражалась эпидемия, но никогда не охватывала всю планету разом. Кроме того, некоторые люди, переболев ею, выживали, приобретая иммунитет, и брали на себя труд по уходу за больными и восстановлению пострадавшего хозяйства.
- СПИД ведущие специалисты определяют как "глобальный кризис здоровья", который по большому счету еще не контролируется медициной и от него умирает каждый заразившийся им человек. Средняя продолжительность жизни ВИЧ-инфицированного составляет 7-10 лет.
- Первые заболевшие СПИДом люди были выявлены в 1981 году. Сначала распространение вирус-возбудителя этой болезни шло преимущественно среди определенных групп населения, которые называли группами риска. Это наркоманы, проститутки, гомосексуалисты, больные врожденной гемофилией, так как жизнь последних зависит от систематического введения им препаратов из донорской крови. Однако затем вирус СПИДа вышел за пределы названных групп и стал поражать основную популяцию населения.
- К 1991 году СПИД был зарегистрирован во всех странах мира, кроме Албании. В США уже в то время один из каждых 100-200 человек был инфицирован, каждые новые 13 секунд этой болезнью заражался еще один житель, а к концу 1991 года СПИД в этой стране вышел на третье место по смертности, обогнав раковые заболевания.
- "Чума XX века" вначале щадила нашу страну. Однако сейчас Россия вышла на одно из первых мест в мире по темпам увеличения числа ВИЧ-инфицированных. Если за неполных 9 месяцев 1999 года у наших граждан было зарегистрировано 12134 новых случая заражения ВИЧ-инфекцией, то за аналогичный период 2000 года - 30160 (прирост составляет 248,6%). По данным Российского научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом с января 1987 года по октябрь 2000 года зарегистрировано 610270 ВИЧ-инфицированных граждан России. Из них умерли 624 человека.



# В заключение

- В настоящее время трудно себе представить, что еще может быть открыто заболевание, вызванное новым, не известным ранее, вирусом. И тем не менее...
- В 1967 году в Марбурге и во Франкфурте-на-Майне (ФРГ), а также в Белграде (Югославия) неожиданно вспыхнуло тяжелое заболевание среди сотрудников научно-исследовательских институтов, занимавшихся приготовлением и изучением клеточных культур из органов африканских зеленых марьшшек, привезенных для этого из Уганды. Всего тогда заболели 25 человек, из них семеро погибли. От заболевших заразились еще 6 человек.
- Два года спустя в январе 1969 года в далекой Нигерии в местечке Ласса, от неизвестного инфекционного заболевания умирает медицинская сестра. Ухаживавшие за ней две другие медицинские сестры также вскоре заболели, и одна из них умерла. Погиб и врач, вскрывавший трупы умерших медицинских сестер. В 1970 году от этого распространившегося заболевания в Нигерии смертность достигала 52%. Позднее подобная болезнь была зафиксирована в Либерии и в Сьерра-Леоне. Из 20 заболевших только медицинских работников тогда погибли 9 человек.
- Первое из описанных выше заболеваний известно теперь под названием "лихорадка Марбург", второе - "лихорадка Ласса". Возбудителями этих заболеваний оказались вирусы, сходные по размерам, но различающиеся по некоторым свойствам.
- В период с июля по ноябрь 1976 года в Южном Судане было зарегистрировано более 300 случаев заболевания тяжелой лихорадкой. Тогда погиб 151 человек. В то же время в долине реки Эбола в Северном Заире положение складывалось еще более катастрофическое: здесь заболели 358 человек и из них 325 умерли. Эта тяжелейшая болезнь также вызывалась вирусом и известна сегодня под названием "лихорадка Эбола". Смертность при ней достигает 90%!
- В конце XX столетия человечество продолжало узнавать все новые болезни, вызываемые вирусами. Одна из них - СПИД - быстро становится, так называемой, "чумой XX века". Другая - вирусный лейкоз - не так известна, но не менее опасна, и бороться с ней надо уже сейчас.
- Где и когда ждет нас следующая встреча с возбудителями вирусных инфекций?

