**Открытый урок биологии на тему:**

**« Вирусы или заимствованная жизнь». 10 класс.**

 **Кравченко Наталья Николаевна, учитель биологии.**

**Цель:** сформировать знания о специфической форме жизни— вирусах и их особой группе

— бактериофагах; о специфических чертах строения этих форм жизни, особенностях их размножения, научном и практическом значении.

**Основные понятия:** вирус, капсид, бактериофаг.

**Средства обучения:** научно-популярная литература о вирусах, учебный диск, презентация.

**Тип урока**: изучение нового материала

**Ход урока.**

**Орг. момент.**

**Мотивация, личностная значимость изучаемого.**

Слайд 1 Задумывались ли вы над тем, что человечеству с самого начала его существования угрожали серьезные враги. Являлись они неожиданно, коварно, не бряцая оружием. Враги разили без промаха и часто сеяли смерть. Их жертвами стали миллионы людей погибших от оспы, гриппа, энцефалита, кори, атипичной пневмонии, СПИДа и других болезней.

**Эти крошечные существа тысячелетиями вызывали опустошительные эпидемии. Частокол крестов, плантации погибших растений, вереницы слепых, парализованные дети – вот итоги их разрушительной деятельности.**

 Что же это такое, о чем мы будем с вами говорить сегодня на уроке?

**(о вирусах)**

-Что мы должны о них узнать?

 Мы **выясним строение и состав вирусов, познакомимся с механизмами взаимодействия вируса с клеткой, характеристикой некоторых вирусных заболеваний.**

Слайд 2

Тема нашего урока: **Вирусы или заимствованная жизнь**.

**Эпиграф:**

 **Вирусы - это «плохие новости в упаковке из белка».**

Медавар.

**Актуализация знаний**

Систематика: Империя - доклеточные; царство Вирусы.

**1.Историческая справка.**

1. Сообщение о оспе.

2. Сообщение о табачной мозаике.

 Хотя удалось достичь значительных успехов в получении высокоочищенных проб и было установлено, что по химической природе это нуклеопротеиды (нуклеиновые кислоты + белки), сами частицы все еще оставались неуловимыми и загадочными. Увидеть вирусы удалось лишь в электронный микроскоп спустя 50 лет после их открытия. И первым был сфотографирован именно вирус табачной мозаики (ВТМ), который является одним из наиболее изученных. На рубеже XIX и XX вв. было обнаружено, что существует целый ряд болезней растений, животных и бактерий, возбудители которых явно имеют неклеточную природу

Слайд 3 **Список заболеваний вызываемых вирусами**: **оспа, чума, полиомиелит, энцефалит, ящур, ВТМ, бешенство, ВИЧ, герпес, грипп, краснуха, корь, гепатит (желтуха), эпидемический паротит (свинка), желтая лихорадка, ветрянка, папиллома.**

?? Но ученый мир не сразу признал особую природу вирусов. С момента их открытия возникало немало вопросов: это существа или вещества; они живые или неживые?

**Изучение нового материала.**

 Наука, изучающая размножение, строение и происхождение вирусов называется вирусологией.

На данном уроке нам с вами предстоит выявить черты специфические черты строения и размножения вирусов.

?? По каким признакам можно отнести вирусы к живым организмам?

?? По каким признакам вирусы отличаются от живых организмов?

**2. Строение вирусов.**

Слайд 4 Самые крупные вирусы (например, вирус оспы) достигают величины 400—700 нм и

приближаются по размерам к небольшим бактериям; самые мелкие (возбудители полиомиелита,

энцефалита, ящура) измеряются всего десятками нанометров, то есть близки к крупным белковым

молекулам, в частности молекулам гемоглобина крови; в среднем они раз в пятьдесят меньше

бактерий.

**Они слишком малы, чтобы их видеть. Если попытаться собрать коллекцию из всех известных вирусов, то она свободно поместилась бы в коробочке размером с маковое зёрнышко.** Число видов вирусов, выявленных на сегодня, превышает тысячу.

Слайд 5,6,7 Вирусы имеют разнообразные формы:

* палочковидные (ВТМ);
* пулевидные (вирус бешенства);
* сферические (полимиелит, ВИЧ);
* нитевидные (филовирусы);
* в виде многогранников.

Слайд 8 **Строение вируса**

 Вирусные частицы представляют собой мельчайшие (20—300 нм) симметричные структуры, построенные из повторяющихся элементов.

1. Частица нуклеиновой кислоты
2. Белковая оболочка, которую называют капсидом.

?? Какие типы нуклеиновых кислот встречаются в клетке? (ДНК и РНК)

Если у всех клеточных организмов имеется обязательно два типа нуклеиновых кислот — ДНК и РНК, то вирусы содержат только одну из них. На этом основании их делят на две группы

— ДНК- содержащие (аденовирусы) и

— РНК-содержащие вирусы (ретровирусы).

 

 Геном вирусов может быть представлен как однонитчатыми, так и двунитчатыми молекулами ДНК и РНК.

**Простоорганизованные** вирусы представляют собой нуклепротеиды, то есть состоят из нуклеиновой кислоты и нескольких белков, образующих оболочку вокруг нее — капсид. Пример такого строения — вирус табачной мозаики; его капсид содержит всего один белок с небольшой молекулярной массой.

**-Сложноорганизованные** вирусы имеют **липопротеиновую оболочку, образованную из плазматической мембраны клетки хозяина (грипп и герпес), из которой вирус выходит во внеклеточную среду.**



Слайд 9 **Типы симметрий.**

1. **Шаровидная (кубическая)** нить нуклеиновой кислоты свернута в клубок, а белковая молекула плотно уложена вокруг неё (вирус полиомиелита, ящура)
2. **Палочковидная (спиральная)** нить нуклеиновой кислоты закручена в спираль. Каждый виток покрыт тесно прилегающими белковыми молекулами.
3. **У сложно устроенных вирусов** сердцевина в виде туго свернутой спирали покрыта одной или несколькими внешними оболочками. В её состав входят различные вещества (вирус оспы, гриппа, паротита, СПИДа).

***ВЫВОДЫ. На основании всего сказанного можно сделать вывод о том, что вирусы, хотя и не имеют клеточного строения, относятся к живым организмам***

**Признаки вирусов:**

1. **Очень мелкие (20-300 нм).**
2. **Не имеют клеточного строения.**
3. **Содержат лишь один тип нуклеиновых кислот:**

**- либо ДНК (напр., аденовирусы),**

**- либо РНК (напр., ретровирусы).**

***Жизнь вирусов называют “игрой без правил”***

Для борьбы с инфекциями люди с давних пор использовали разные дезинфицирующие средства. Сравнительно недавно для этих целей применяли 3 – 5% раствор фенола (карболку), убивающий все микроорганизмы, а для обеззараживания ран – различные спиртовые настойки. У вирусов всё не так! Нуклеиновую кислоту вируса выделяют с помощью фенола и хранят в спирту. Антибиотики, убивающие бактерий, безвредны для вирусов.

 Клетку, расчленённую на составные структуры невозможно восстановить. А вирусы возможно! В 1957 г два немецких исследователя разрушили вирус табачной мозаики, выделили по отдельности нуклеиновую кислоту и белок. Затем они смешали эти части снова и получили исходный жизнеспособный вирус. Впоследствии были поставлены опыты по гибридизации вирусов. Смешивали нуклеиновую кислоту одного вируса с белками другого вируса и при этом получался жизнеспособный гибрид. Оказалось, что такие гибриды образуются естественным путём, вызывая хронические вирусные инфекции.

**3. Размножение вирусов.**

Слайд 10 Жизненный цикл вируса имеет две фазы —

* **внеклеточную или покоящуюся (вирусные частицы или вирионы) и**
* **внутриклеточную (реплицирующаяся или размножающуюся).**

Вирусы не способны к самостоятельной жизнедеятельности: они могут проявлять свойства живого существа, только проникнув в клетку и используя для своих нужд ее структуры и энергию. Таким образом, вирусы являются внутри клеточными паразитами.

 Что приводит в действие покоящуюся генетическую программу вирусной частицы? Ответ прост: успешный контакт с подходящей живой клеткой и вторжение в нее вирусной нуклеиновой кислоты.

Этапы жизнедеятельности вируса.

1. Прикрепление вируса к клетке –хозяина.
2. Проникновение вируса в клетку.
3. Редупликация вирусного генома.
4. Синтез вирусных белков и самосборка капсида.
5. Выход вируса из клетки.

 *В отличие от клеточных организмов у вирусов отсутствует собственная система, синтезирующая белки. Проникнув внутрь клетки-хозяина, вирусная ДНК или РНК взаимодействует с хозяйским генетическим аппаратом таким образом, что клетка, сама того не желая, начинает синтезировать специфические белки, закодированные в вирусной нуклеиновой кислоте. Последняя тоже реплицируется, и в цитоплазме клетки начинается сборка новых вирусных частиц.*

Обычно вирус связывается с поверхностью клетки-хозяина и проникает внутрь. При этом каждый вирус ищет именно «своего» хозяина, т. е. клетки строго определенного вида. Имеющие на своей поверхности специальные рецепторы. К одной клетке могут прикрепляться десятки и даже сотни вирусных частиц. Бактерии и растения имеют помимо цитоплазматической мембраны плотную и прочную клеточную стенку. Вирусам растений пройти сквозь стенку часто помогают механические повреждения, наносимые насекомыми или сельскохозяйственными орудиями. Многие вирусы проникают в клетку тем же путем, что и пища. При этом используются естественные для клетки процессы фагоцитоза и пиноцитоза.

Слайд 11 Так, вирус

**- возбудитель гепатита**, называемого иначе желтухой, проникает и размножается только в

 клетках печени, а

**- вирус эпидемического паротита**, в просторечии свинки, — только в клетках околоушных
слюнных желез человека.

- **вирус гриппа** – поражает эпителиальные клетки верхних дыхательных путей,

**- ВИЧ** – лимфоциты

Слайд 12**Процесс размножения вирусов** характеризуется огромной скоростью. Так, например, в среднем за один цикл размножения в клетке

- легкого куриного эмбриона воспроизводится до 10 тысяч вирионов вируса чумы птиц, а

- в клетке почки теленка — до 200 тысяч частиц вируса ящура.

 Подобная способность размножаться в сочетании с другими условиями обеспечила вирусам надежное существование.

 **«Стратегия жизни вирусов - безудержное размножение»**

* Пораженная вирусами клетка может буквально «лопнуть», и из нее выйдет большое число вирусных частиц такой выход характерен для бактерифагов, вирусов оспы, полиомиелита, энцефалита.
* Но иногда вирусы выделяются из клетки постепенно, по одному, и зараженная клетка живет долго - вирусы герпеса, свинки, реовирусы выходят из клетки путем почкования по мере их созревания. До момента гибели клеток - они успевают проделать несколько циклов размножения, постепенно истощая и разрушая клетки- хозяев.
* Иногда вирус мирно живет в хозяйской клетке, размножаясь вместе с ней. Иногда такое «перемирие» длится десятилетиями. Однако в любой момент оно может быть нарушено. Тогда встроившийся фрагмент вирусной частицы выщепляется, и события начинают разворачиваться по сценарию, ведущему к гибели клетки.

***ВЫВОДЫ. Таким образом, вирусы являются внутриклеточными паразитами на генетическом уровне, не что иное, как комплект генов, странствующий набор информации, бездействующий, пока не найдет себе пристанища в живой клетке. Жизненный цикл вируса имеет две фазы —***

* внеклеточную или покоящуюся (вирусные частицы или вирионы) и
* внутриклеточную (размножающуюся). Существующие вне клеток вирионы не обнаруживают никаких признаков жизни. Во время внутриклеточной фазы вирус существует в виде реплицирующейся (делящейся) молекулы нуклеиновой кислоты —ДНК или РНК, и его генетический материал служит для синтеза клеткой хозяина специфичных вирусных белков.

**4. Используют энергию, получаемую за счет обмена веществ клетки хозяина.**

**5. Могут существовать только как внутриклеточные облигатные паразиты.**

**6. Вирусы могут воспроизводить себя только внутри живой клетки.**

Широко известны вирусы растений, животных, оказывается существуют и вирусы бактерий. Это..

**4. Бактериофаги.**

**-** Бактериофаги - вирусы бактерий.

 Особой группой вирусов являются бактериофаги, или просто фаги, которые заражают бактериальные клетки **(рис. 39).**

Фаги состоят из головки и хвоста. Хвост покрыт белковым чехольчиком, от которого отходят длинные тонкие волокна, играющие роль присосок при прикреплении частицы бактериофага к бактериям.

 В клетке появляются десятки и сотни бактериофагов. Проникая в клетки других бактерий они поражают их.

Разные фаги поражают лишь определенные виды бактерий.

* *Уже через 10 мин после заражения в бактерии формируются новые фаги, а*
* *через полчаса бактериальная клетка разрушается, и из нее выходят около 200 заново сформированных вирусов - фагов, способных заражать другие бактериальные клетки.*
* *Жизненный цикл фага длится около 20 мин.*

 Некоторые фаги используются человеком для борьбы с болезнетворными бактериями, например с бактериями, вызывающими холеру, дизентерию, брюшной тиф.

**Закрепление знаний:**

Вирусы возбудители болезней и болезни эти рядом, и заболеть может каждый. Довольно часто в повседневной жизни мы сталкиваемся с герпесом.

**4)Сообщение о герпесе.**

Не менее известное заболевание грипп:

**5)Сообщение о гриппе.**

Слайд 13 **Почему** о вирусах говорят, что у них заимствованная жизнь?

 **Вирусы - это «плохие новости в упаковке из белка».**

 **Стимулом для изучения вирусов послужили их негативные свойства, то есть способность вызывать болезни, однако в процессе их изучения были обнаружены и положительные их качества.**

**Вирусы стали моделью для исследования фундаментальных проблем биологии. С их помощью были сделаны выдающиеся открытия – расшифрован генетический код и строение нуклеиновых кислот, установлены закономерности синтеза белков. Вирусы стали основным инструментом генной инженерии.**

**Полезными оказались знания о вирусах поражающих позвоночных животных и насекомых. В 50 годы 20 века вирусы использовали для борьбы с дикими кроликами в Австралии. В Калифорнии их применяли для борьбы с гусеницами на полях люцерны. В Канаде для уничтожения жуков – пилильщиков.**

Сегодня вирусы рассматривают не только как возбудителей инфекционных болезней, но и как переносчиков генетической информации между видами.

1. Какое место занимают вирусы в системе органического мира.
2. Почему с вирусами очень трудно вести борьбу и полностью их уничтожить?
3. Каким образом вирусы проникают в клетки, что происходит с ними в дальнейшем?

**Рефлексия**  (Осмысление своих собственных действий и состояний).

1. Я узнал (а) много нового.

2.. Мне это пригодится в жизни.

1. На уроке было над чем подумать.
2. На все возникающие у меня в ходе урока вопросы я получил (а) ответ. 5.На уроке я поработал(а) добросовестно и цели урока достиг(ла).

**Выставление оценок.**

Слайд 14 Дом, задание. § 20, ответить на вопросы на с.81, приготовить сообщения или рефераты о вирусах, их роли в природе и в жизни людей, например:

* «Вирусы — стихийное зло эволюции?»,
* «Бактериофаги — друзья человека», «История открытия и изучения вирусов».
* Собрать материал о СПИДе и оформить информацию в виде презентации
* Провести мини-исследование по вопросу: почему то, что поражает компьютерные программы, тоже назвали вирусом?

 *Приложение* § 20

***Вирион*** – покоящаяся вирусная частица

***Вертикальный способ передачи вируса*** – путь передачи инфекционного агента из поколения в поколение в результате встраивания в хромосому клетки-хозяина.

***Горизонтальный способ передачи вируса*** – путь передачи инфекционного агента от одного организма (или клетки) к другому через окружающую среду.

***Капсид*** – белковая оболочка вирусов.

***Канцероген*** – фактор, способствующий возникновению рака

***Лизоцим*** – фермент фагов, способствующий разрушению оболочки бактериальных клеток.

***Литическая инфекция*** – образующиеся вирусы одновременно покидают клетки, что сопровождается её гибелью

***Лизогенный жизненный цикл*** – своеобразный симбиоз бактерий с некоторыми умеренными фагами. Лизогенные клетки приобретают ряд новых признаков.

***Ревертаза*** – фермент РНК-зависимая-ДНК-полимераза, с её помощью происходит синтез ДНК по матрице РНК.

***Ретровирус*** – вирус, содержащий РНК и фермент ревертазу.

***Рецептор вируса*** – клеточный компонент, избирательно взаимодействующий с данным виру­сом.

**6) ВИЧ.**

 При заражении вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) РНК вируса самовоспроизводится вместе с РНК клетки. При этом человек какое-то время остается здоровым. Но затем вирус активируется, и развивается смертельное заболевание — СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита).

 *Возникновение СПИДа было предсказано еще в начале семидесятых годов XX в. Ученые предполагали о появлении гриппоподобного заболевания с высокой летальностью. Их прогноз строился на том, что в результате развития медицины многие возбудители инфекционных заболеваний были либо уничтожены, либо значительно ослаблены. А как утверждает экология: ниша не может пустовать; пустующую нишу быстрее всего заполняет мелкий по размерам, очень изменчивый и эволюционно более примитивный организм.*

*Дремавший на «задворках биосферы» ВИЧ стал быстро занимать освободившуюся экологическую нишу. Исследователи обнаружили ВИЧ во всех биологических жидкостях инфицированных пациентов.*

 Особенностью ВИЧ является его способность проникать в клетки иммунной системы и разрушать их в процессе своего размножения. Это белые кровяные тельца, вырабатываемые вилочковой железой (тимусом). Их называют хелперами - помощниками. Хелперы играют важную роль в защите организма от чужеродных агентов. Но против ВИЧ они бессильны, он размножается в них и убивает своим размножением.

 Это приводит к расстройству всей иммунной системы человека, в результате чего организм утрачивает свои защитные свойства и не в состоянии противостоять возбудителям различных инфекций и убивать опухолевые клетки.

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".

 *Приложение* § 20

***Опорный конспект.***

**Тема урока:** Вирусы или заимствованная жизнь.

Эпиграф: Вирусы «это плохие новости в упаковке из белка» (Медавар)

**1.Строение вирусов.**

**По наличию нуклеиновой кислоты:**



**По строению капсида:**



 **Химические вещества, входящие в состав вирусов:**

1. *ДНК*
2. *РНК*
3. *Белки*
4. *Углеводы*
5. *Липиды*

**2.Признаки вирусов:**

1. Очень мелкие (20-300 нм), нельзя увидеть в световой микроскоп, проходят через

бактериальные фильтры.

1. Не имеют клеточного строения.
2. Содержат лишь один тип нуклеиновых кислот:

- либо ДНК (напр., аденовирусы),

- либо РНК (напр., ретровирусы).

1. Нет собственного метаболизма, используют энергию, получаемую за счет обмена веществ клетки хозяина.
2. Могут существовать только как внутриклеточные облигатные паразиты.
3. Вирусы могут воспроизводить себя только внутри живой клетки.

 **Вирусы бактерий называют** бактериофаги.

**Рефлексия**  (Осмысление своих собственных действий и состояний).

1. Я узнал (а) много нового.
2. Мне это пригодится в жизни.
3. На уроке было над чем подумать.
4. На все возникающие у меня в ходе урока вопросы я получил (а) ответ.
5. На уроке я поработал(а) добросовестно и цели урока достиг(ла).

 Дом, задание. § 20, ответить на вопросы на с.81, приготовить сообщения или рефераты о вирусах, их роли в природе и в жизни людей, например:

* «Вирусы — стихийное зло эволюции?»,
* «Бактериофаги — друзья человека», «История открытия и изучения вирусов».
* Собрать материал о СПИДе и оформить информацию в виде презентации
* Провести мини-исследование по вопросу: почему то, что поражает компьютерные программы, тоже назвали вирусом?

**Подведение итогов:**

**Вопросы для беседы.**

**Сегодня существует большое количество мед препаратов против бактерий, которые также вызывают различные заболевания. А вот противовирусных препаратов (вернее для профилактики вирусных заболеваний) очень мало.**

**Почему же так мало противовирусных препаратов? Почему же до сих пор (несмотря на то, что медицина достигла больших высот) эпидемии гриппа выводят из строя миллионы людей, нет лекарств против СПИДа?**

