Инфузория, как вид простейших

Тип Инфузории

К типу Инфузории относят около 6000 видов простейших, органеллами движения которых служит большое количество ресничек. Для большинства инфузорий характерно присутствие двух ядер: крупного вегетативного - макронуклеуса - и более мелкого генеративного - микронуклеуса. Макронуклеус имеет полиплоидный набор хромосом и регулирует процессы обмена веществ. Микронуклеус содержит диплоидный набор хромосом и участвует в половом процессе.

Среди инфузорий есть свободноживущие обитатели пресных и морских водоемов и паразиты человека и животных.

К свободноживущим инфузориям относят *инфузорию туфельку*. Размеры клетки 0,1-0,3 мм. Простейшее имеет постоянную форму, так как эктоплазма уплотнена и образует пелликулу. Тело инфузории покрыто ресничками. Их насчитывают от 10 до 15 тыс. В эктоплазме инфузории имеют защитные образоания - трихоцисты. При раздражении трихоцисты выстреливают наружу, превращаясь в длинные нити, парализующие жертву. После использования одних трихоцист на их месте в эктоплазме развиваются новые.

К органеллам питания относят ротовое отверстие, расположенное на брюшной стороне и ведущее в клеточный рот, который переходит в клеточную глотку. Вода с бактериями через елнточный рот попадает в эндоплазму, где образуются пищеварительные вакуоли. Вакуоли передвигаются вдоль тела инфузории.

Оставшиеся внутри вакуоли непереваренные остатки пищи удаляются наружу через порошицу - отверстие, расположенное неподалеку от заднего конца тела инфузории.

У инфузории туфельки есть две сократительные вакуоли, расположенные в передней и задней частях тела. Каждая вакуоль состоит из округлого резервуара и подходящих к нему в виде звезды 5 - 7 канальцев. Жидкие продукты и вода из цитоплазмы сначала поступают в приводящие канальцы, затем канальцы все сразу сокращаются и изливают свое содержимое в резервуар, после чего последний сокращается и выбрасывает жидкость через отверстие наружу, а канальцы в это время вновь наполняются. Вакуоли сокращаются поочередно.

Бесполое размножение инфузорий осуществляется путем поперечного деления и сопровождается делением макро- и микронуклеусов. Размножение повторяется 1 - 2 раза в сутки. Через несколько поколений в жизненном цикле инфузорий происходит половой процесс, который называют конъюгацией. Две инфузории подходят друг к другу брюшными сторонами, оболочка в месте их соприкосновения растворяется, и между ними образуется цитоплазматический мостик. Макронуклеусы при этом разрушаются, а микронуклеусы делятся мейозом на четыре ядра, три из которых разрушаются, а четвертое вновь делится пополам митозом.

В результате в каждой инфузории образуются мужское (мигрирующее) и женское (стационарное) ядра. Затем между особями происходит обмен мигрирующими ядрами с последующим слиянием стационарного и мигрирующего ядер, после чего особи расходятся. Вскоре в каждой из них ядро делится и впоследствии образуются микро- и макронуклеусы. Таким образом, при половом процессе число инфузорий не увеличивается, а обновляются наследственные свойства макронуклеуса и возникают новые комбинации генетической информации.

У человека в просвете толстого кишечника может паразитировать *инфузория балантидий -* возбудитель *балантидиаза.* Клинически это тяжелое заболевание выражается в кровавом поносе, коликах, лихорадке и мышечной слабости. Основным источником распространения балантидиоза служат свиньи, зараженные балантидиями. Балантидий в кишечнике свиней образуют цисты, которые с фекалиями попадают во внешнюю среду и там сохраняются длительное время. Заражение человека происходит при занесении цист в пищеварительный тракт с грязными руками или пищей. Часто балантидиозом болеют люди, связанные с работой по уходу за свиньями или обработкой свинины.

Диагноз ставят при нахождении балантидия в фекалиях. Профилактика та же, что и при других кишечных заболеваниях.

Строение

Наиболее типичный широко распространенный представитель ресничных — инфузория туфелька (Paramecium). Она обитает в стоячей воде, а также в пресноводных водоемах с очень слабым течением, содержащих разлагающийся органический материал.

Сложность строения клетки у парамеции объясняется тем обстоятельством, что ей приходится выполнять все функции, присущие целому организму, а именно питание, осморегуляцию и передвижение. Тело парамеции имеет характерную форму: передний конец у нее тупой, а задний несколько заострен.

**Реснички инфузории туфельки** расположены парами по всей поверхности клетки. Располагаясь продольными диагональными рядами, они, совершая биения, заставляют инфузорию вращаться и продвигаться вперед. Между ресничками находятся отверстия, ведущие в особые камеры, называемые трихоцистами. Из этих камер под влиянием определенных раздражителей могут выстреливать тонкие остроконечные нити, используемые, вероятно, для удержания добычи.

**Под пелликулой инфузории туфельки** располагается эктоплазма — прозрачный слой плотной цитоплазмы консистенции геля. В эктоплазме находятся базальные тельца (идентичные центриолям), от которых отходят реснички, а между базальными тельцами имеется сеть тонких фибрилл, участвующих, по-видимому, в координировании биения ресничек.

Основная масса **цитоплазмы инфузории туфельки** представлена эндоплазмой, имеющей более жидкую консистенцию, чем эктоплазма. Именно в эндоплазме расположено большинство органелл. На вентральной (нижней) поверхности туфельки ближе к ее переднему концу находится околоротовая воронка, на дне которой находится рот, или цитостом.

**Рот инфузории туфельки** ведет в короткий канал — цитофаринкс, или глотку. Как околоротовая воронка, так и глотка могут быть выстланы ресничками, движения которых направляют к цитостому поток воды, несущей с собой различные пищевые частицы, такие, например, как бактерии. Вокруг попавших в цитоплазму путем эндоцитоза пищевых частиц образуется пищевая вакуоль. Эти вакуоли перемещаются по эндоплазме к так называемой порошице, через которую непереваренные остатки путем экзоцитоза выводятся наружу.

**В цитоплазме инфузории туфельки** имеются также две сократительные вакуоли, местоположение которых в клетке строго фиксировано. Эти вакуоли отвечают за осморегуляцию, т. е. поддерживают в клетке определенный водный потенциал. Жизнь в пресной воде осложняется тем, что в клетку постоянно поступает вода в результате осмоса; эта вода должна непрерывно выводиться из клетки, чтобы предотвратить ее разрыв.

Происходит это с помощью процесса активного транспорта, требующего затраты энергии. Вокруг каждой **сократительной вакуоли инфузории туфельки** расположен ряд расходящихся лучами каналов, собирающих воду, перед тем как высвободить ее в центральную вакуоль.

В клетке **парамеции инфузории туфельки** находятся два ядра. Большее из них — макронуклеус — полиплоидное; оно имеет более двух наборов хромосом и контролирует метаболические процессы, не связанные с размножением. Микронуклеус — диплоидное ядро. Оно контролирует размножение и образование макронуклеусов при делении ядра.

**Парамеция инфузории туфельки** может размножаться и бесполым путем (поперечным делением надвое) и половым (путем конъюгации).

Движение

Совершая ресничками волнообразные движения, туфелька передвигается (плывёт тупым концом вперёд). Ресничка движется в одной плоскости и совершает прямой (эффективный) удар в выпрямленном состоянии, а возвратный — в изогнутом. Каждая следующая ресничка в ряду совершает удар с небольшой задержкой по сравнению с предыдущей. Плывя в толще воды, туфелька вращается вокруг продольной оси. Скорость движения — около 2 мм/c. Направление движения может меняться за счёт изгибаний тела. При столкновении с препятствием направление прямого удара меняется на противоположное, и туфелька отскакивает назад. Затем она некоторое время "раскачивается" взад-вперед, а затем снова начинает движение вперёд. При столкновении с препятствием мембрана клетки деполяризуется, и в клетку входят ионы кальция. В фазе "раскачивания" кальций выкачивается из клетки

Дыхание, выделение, осморегуляция

Туфелька дышит всей поверхностью клетки. Она способна существовать за счёт гликолиза при низкой концентрации кислорода в воде. Продукты азотистого обмена также выводятся через поверхность клетки и частично через сократительную вакуоль. Основная функция сократительных вакуолей осморегуляторная. Они выводят из клетки излишки воды, проникающие туда за счёт осмоса. Сначала набухают приводящие каналы, затем вода из них перекачивается в резервуар. При сокращении резервуара он отделяется от приоводящих каналов, а воды выбрасывается через пору. Две вакуоли работают в противофазе, каждая при нормальных физиологических условиях сокращается один раз в 10—15 с. За час вакуоли выбрасывают из клетки объём воды, примерно равный объёму клетки.

Размножение

У туфельки есть бесполое и половое размножение (половой процесс). Бесполое размножение - поперечное деление в активном состоянии. Оно сопровождается сложными процессами регенерации. Например, одна из особей заново образует клеточный рот с околоротовой цилиатурой, каждая достраивает недостающую сократительную вакуоль, происходит размножение базальных телец и образование новых ресничек и т.п.

Половой процесс, как и у других инфузорий, происходит в форме конъюгации. Туфельки, относящиеся к разным клонам, временно "склеиваются" ротовыми сторонами, и между клетками образуется цитоплазматический мостик. Затем макронуклеусы конъюгирующих инфузорий разрушаются, а микронуклеусы делятся путем мейоза. Из образовавшихся четырех гаплоидных ядер три погибают, а оставшаяся делится митозом. В каждой инфузории теперь есть два гаплоидных пронуклеуса - один из них женский (стационарный), а другой - мужской (мигрирующий). Инфузории обмениваются мужскими пронуклеусами, а женские остаются в "своей" клетке. Затем в каждой инфузории "свой" женский и "чужой" мужской пронуклеусы сливаются, образуя диплоидное ядро - синкарион. При делении синкариона образуется два ядра. Одно из них становится диплоидным микронуклеусом, а второе превращается в полиплоидный макронуклеус. Реально этот процесс происходит сложнее и сопровождается специальными постконъюгационными делениями.

Сувойка

Род простейших из подкласса кругоресничных инфузорий (Peritricha). Включает свыше 100 широко распространённых видов, живущих в морской и пресной воде. С. — сидячие животные, прикрепляются к субстрату (в отличие от других родов Peritricha) при помощи неветвящегося сократительного стебелька. Тело С., имеющее форму колокольчика, лишено ресничек. На расширенном переднем его конце (адоральная зона) расположен двойной ряд ресниц (обычно сливающихся в меморанеллы), закрученный влево (в отличие от спиральноресничных инфузорий, у которых адоральная зона мембранелл закручена вправо). Околоротовая спираль ведет к ротовому отверстию. Питаются С. мелкими взвешенными в воде органическими частицами (например, бактериями, детритом). При бесполом размножении в результате деления образуются снабженные венчиком ресниц свободноплавающие "бродяжки", которые затем образуют стебелёк и прикрепляются к субстрату. Половой процесс — по типу анизогамной конъюгации (крупные неподвижные макроконъюганты и мелкие подвижные микроконъюганты).

Инфузория трубач

Род простейших класса инфузорий подотряда разноресничных. Длина до 1 *мм*. Свыше 10 видов. Тело в форме воронки. На расширенном переднем конце мощно развитая зона околоротовых мембранелл, направляющих ток пищевых частиц к ротовому отверстию. Остальное тело покрыто продольными рядами мелких ресничек. Способны резко сокращаться, принимая шарообразную форму благодаря сократительным нитям — мионемам. Могут свободно плавать или прикрепляться к субстрату суженным задним концом. Обитают в морях и пресных водах. У некоторых видов в цитоплазме имеются многочисленные симбионты — одноклеточные водоросли.

Инфузория-стилохония

Есть такая инфузория — стилонихия. Под влиянием летучих фитонцидов лука она распадается на мельчайшие зернышки и даже растворяется. Такое явление микробиологи называют лизисом. Тело инфузории «исчезает». То же происходит с инфузорией, называемой «локсодес рострум». В течение 10—15 секунд все ее тело растворяется в окружающей жидкой среде!

В совершенно тех же условиях другая инфузория — спиростомум терес — под влиянием тех же фитонцидов распадается на зернышки, но растворения всего тела не происходит. Эту смерть мы называем з ернистым распадом.

Некоторые простейшие под влиянием фитонцидов умирают, сохраняя свое строение, все свои основные структуры — ядро, реснички, благодаря которым происходит движение, и т. д. Более того, эти структуры становятся отчетливее — при умирании как бы закрепляется их строение. Микроорганизм умер, но он кажется нормальным. В таком состоянии микроб может находиться час, другой, третий и даже более суток. Затем уже начинает совершаться саморазложение очень сложное химическое явление распада белков и других соединений. Примером такого явления может служить фиксация структур и последующий распад у инфузории, называемой опа-линой, паразитирующей в кишечнике лягушки.