

Тема: Индивидуальное развитие организмов.

Тема урока: § 25 Организм как единое целое.

Задание:

1. Внимательно изучить тему. По ходу изучения делайте конспект в тетрадях.
2. Ответить на вопросы в конце параграфа и вышлите скрин или фото мне в Л.С. WhatsApp

§ 25. Организм как единое целое

Условия, в которых живут организмы, постоянно меняются. Часто эти изменения носят резко выраженный характер. Изменяется температура, освещенность, влажность, кормовая обеспеченность, количество хищников и паразитов и т. д. Для того чтобы выжить в таких условиях, любой организм должен противостоять вредному влиянию внешних факторов. Процессы приспособления организма происходят постоянно и не прекращаются вплоть до его гибели.

Уровни приспособления организма к изменяющимся условиям. Каким образом организмы приспособляются к условиям окружающей среды? Существует несколько уровней, на которых протекает этот процесс. *Клеточный уровень* — один из важнейших.

91

Рассмотрим в качестве примера, как приспособляется к условиям среды одноклеточный организм — кишечная палочка. Известно, что она хорошо растет и размножается в среде, содержащей единственный сахар — глюкозу. При обитании в такой среде ее клеткам не нужны ферменты, необходимые для превращения другого сахара, например лактозы, в глюкозу. Но если бактерии выращивать в среде, содержащей лактозу, то в клетках сразу начинается интенсивный синтез ферментов, превращающих лактозу в глюкозу (вспомните § 17). Следовательно, кишечная палочка способна перестраивать свою жизнедеятельность так, чтобы приспособиться к новым условиям среды. Приведенный пример относится и ко всем другим клеткам, включая клетки высших организмов.

Другой уровень, на котором происходит приспособление организмов к условиям окружающей среды, — *тканевый*. Тренировка приводит к развитию тканей и органов: у тяжелоатлетов — мощная мускулатура; у людей, занимающихся подводным погружением, сильно развиты легкие; у отличных стрелков и охотников — особая острота зрения. Многие качества организма могут быть развиты в значительной мере тренировкой. При некоторых заболеваниях, когда особенно большая нагрузка приходится на печень, наблюдается резкое увеличение ее размеров. Таким образом, отдельные органы и ткани способны отвечать на изменение условий существования.

Саморегуляция. Организм представляет собой сложную систему, способную к *саморегуляции*. Саморегуляция позволяет организму эффективно приспособляться к изменениям окружающей среды. Способность к саморегуляции в сильной степени выражена у высших позвоночных, особенно у млекопитающих. Достигается это благодаря мощному развитию нервной, кровеносной, иммунной, эндокринной и пищеварительной систем.

Изменение условий с неизбежностью влечет за собой перестройку их работы. Например, нехватка кислорода в воздухе приводит к интенсификации работы кровеносной системы, учащается пульс, возрастает количество гемоглобина в крови. В результате организм приспособляется к изменившимся условиям.

Постоянство внутренней среды при систематически меняющихся окружающих условиях создается совместной деятельностью всех систем организма. У высших животных это выражается в поддержании постоянной температуры тела, в постоянстве химического, ионного и газового состава, давления крови, частоты дыхания и сердечных сокращений, постоянном синтезе нужных веществ и разрушении вредных.

Поддержание относительного постоянства внутренней среды организма называют *гомеостазом*. Гомеостаз — важнейшее свойство целостного организма.

Обмен веществ — обязательное условие и способ поддержания стабильности организации живого. Без обмена веществ невозможно существование живого организма. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой — неотъемлемое свойство живого.

Особую роль в поддержании постоянства внутренней среды играет *иммунная (защитная) система*. Русский ученый И. И. Мечников был одним из первых биологов, доказавших ее огромную важность. Клетки иммунной системы синтезируют специальные белки — антитела, которые активно обнаруживают и уничтожают все чужое для данного организма.

Влияние внешних условий на раннее развитие организмов. Способность к саморегуляции и к противостоянию вредным влияниям среды возникает у организмов не сразу. В течение эмбрионального и постэмбрионального развития, когда многие защитные системы еще не сформировались, организмы особенно уязвимы для действия повреждающих факторов. Поэтому и у животных и у растений зародыш защищен специальными оболочками или самим материнским организмом. Он либо снабжен специальной питающей тканью, либо получает питательные вещества непосредственно от материнского организма. Тем не менее изменение внешних условий может ускорить развитие эмбриона или затормозить его и даже вызвать возникновение различных нарушений.

Вредное влияние на развитие эмбриона человека оказывает употребление его родителями алкоголя, наркотиков, курение табака. Алкоголь и никотин угнетают клеточное дыхание. Недостаточное снабжение кислородом приводит к тому, что в формирующихся органах образуется меньшее количество клеток, органы оказываются недоразвитыми. Особенно чувствительна к недостатку кислорода нервная ткань. Употребление будущей матерью алкоголя, наркотиков, курение табака, злоупотребление лекарствами часто приводят к необратимому повреждению эмбриона и последующему рождению детей с умственной отсталостью или врожденными уродствами. Не меньшую опасность для развития зародыша представляет загрязнение среды обитания различными химическими веществами или облучение ионизирующей радиацией.

В течение постэмбрионального периода развивающиеся организмы также очень чувствительны к вредным воздействиям внешней среды. Это объясняется тем, что формирование систем поддержания гомеостаза продолжается и после рождения. Поэтому алкоголь, никотин, наркотики, являющиеся ядами и для взрослого организма, особенно опасны для детей. Эти вещества тормозят рост и развитие всего организма, а особенно головного мозга, что приводит к умственной отсталости, тяжелым заболеваниям и даже смерти.

Биологические часы. Далеко не всегда организмы жестко поддерживают характеристики внутренней среды на одном и том же уровне. Часто внешние изменения влекут за собой перестройку внутренней среды. Пример того — изменение физиологического состояния организмов в зависимости от изменений длины дня в течение года, или, как говорят, изменений *фотопериодических условий*.

У многих животных и растений, обитающих в умеренном климате, сезон размножения совпадает с увеличением длины светового дня. Изменение фотопериодических условий в данном случае — ве-

дущий фактор. Сезонные ритмы наиболее ярко проявляются в смене покровов у деревьев лиственных лесов, смене оперения птиц и волосяного покрова млекопитающих, в периодических остановках и возобновлении роста растений и т. д.

Изучение явлений суточной, сезонной и лунной периодичности живых организмов показало, что все эукариоты (одноклеточные и многоклеточные) обладают так называемыми *биологическими часами*. Другими словами, организмы обладают способностью измерять суточные, лунные и сезонные циклы.

Известно, что приливно-отливные течения в океане вызываются влиянием Луны. В течение лунных суток вода поднимается (и опускает) либо дважды, либо один раз, в зависимости от района Земли. Морские животные, обитающие в таких периодически меняющихся условиях, способны измерять время приливов и отливов с помощью биологических часов. Двигательная активность, потребление кислорода и многие физиологические процессы у крабов, актиний, раков-отшельников и других обитателей прибрежных участков морей закономерно изменяются в течение лунных суток.

Ход биологических часов может перестраиваться в зависимости от изменившихся условий. Примером такого процесса является изменение ритмов многих физиологических функций: температуры тела, давления крови, фазы двигательной активности и покоя у человека, совершившего перелет из Москвы на Камчатку, где Солнце встает на 9 ч раньше. При быстром перелете на дальние расстояния перестройка биологических часов происходит не сразу, а в течение нескольких дней.

Суточные ритмы жизнедеятельности многих организмов определяются чередованием света и темноты: началом рассвета или сумерек. Скворцы за час до захода Солнца собираются в стаи в течение 10—30 мин и улетают в места ночевки за десятки километров. Они никогда не опаздывают благодаря своим биологическим часам, которые подстраиваются под Солнце. В целом суточная периодичность складывается в результате координации многих ритмов, как внутренних, так и внешних.

В ряде случаев причина периодических колебаний внутренней среды заключена в самом организме. Эксперименты над животными показали, что в условиях абсолютной темноты и звуковой изоляции периоды отдыха и бодрствования последовательно чередуются, укладываясь в промежуток времени, близкий к 24 ч.

Итак, колебания характеристик внутренней среды организма можно рассматривать как один из факторов, поддерживающих ее постоянство.

Анабиоз. Часто организмы попадают в такие условия среды, в которых продолжение нормальных жизненных процессов невозможно. В подобных случаях некоторые организмы могут впасть в *анабиоз* (от греч. «ана» — вновь, «биос» — жизнь), т. е. состояние, характеризующееся резким снижением или даже временным прекращением обмена веществ. Анабиоз является важным приспособлени-

ем многих видов живых существ к неблагоприятным условиям обитания. Споры микроорганизмов, семена растений, яйца животных — примеры анабиотического состояния. В отдельных случаях анабиоз может продолжаться сотни и даже тысячи лет, по прошествии которых семена не теряют всхожести. Глубокое замораживание спермы и яиц особо ценных сельскохозяйственных животных для их длительного хранения и последующего широкого употребления — пример использования анабиоза в практической деятельности людей.

- ▶ 1. Приведите примеры, подтверждающие приспособленность организмов к условиям среды на клеточном и тканевом уровнях.
- ▶ 2. Почему алкоголь, никотин, наркотики особенно вредны для эмбриона?
- ▶ 3. Как вы считаете, можно ли способность организмов измерять время и впасть в состояние анабиоза рассматривать как примеры саморегуляции? Ответ обоснуйте.
- ▶ 4. Как, по-вашему, можно использовать знания о биологических часах и анабиозе в практической деятельности?
- Повторите § 14.