

Биология. 7-9 классы

Задача 5 (10 баллов).

Автор – Евгения Паршина

Школьник Вася услышал на уроке биологии, что клеточная мембрана изолирует клетку от окружающей среды. А еще учительница рассказала, что клетки в организме могут передавать друг другу сигналы. Он пришел домой и спросил папу-биолога: «Почему клетки в моем организме не отваливаются друг от друга? А как они могут общаться между собой?» Как вы думаете, что ответил папа?

1) Как клетки в организме животных соединены друг с другом? Какие структуры обеспечивают прикрепление клеток к внеклеточному матриксу? Опишите, как устроены приспособления для соединения клеток. (2 балла). А какие клетки ни к чему не прикрепляются и почему? (1 балл)

2) Какие структуры образуют непроницаемые соединения между клетками, способные изолировать одни среды организма от других? Приведите примеры таких клеток. (3 балла)

3) Как клетки передают друг другу информацию? Какие структуры они для этого используют? Приведите примеры. (4 балла)

Ответы.

1) Клетки в организме животных соединяются при помощи клеточных контактов – специализированных структур, образованных клеточной мембраной, специализированными трансмембранными и примембранными белками и белками цитоскелета клетки. В зависимости от типа клеток и конкретной ткани контакты могут быть простыми – адгезионные контакты – для скрепления клеток между собой и с внеклеточным матриксом (фокальные контакты), десмосомы – более плотные соединения для клеток, подвергающихся механическим воздействиям (эпителиальные клетки, клетки сердечной мышцы), цитоплазматическая часть контактов состоит из промежуточных филаментов. **2 балла**

Ни к чему не прикреплены клетки крови и иммунной системы (эритроциты, лейкоциты, макрофаги), а также другие клетки, которые для осуществления своих функций они должны перемещаться по организму. **1 балл**

2) Плотные контакты – для соединения эпителиальных клеток, позволяющих отделить одну среду организма от другой, малопроницаемы для растворенных соединений, в т.ч. низкомолекулярных (эпителий желудка, почек). В состав входят специальные трансмембранные белки, соединяющиеся между собой, и цитоплазматические, обеспечивающие крепление к актиновым филаментам. **3 балла**

3) Контакты, связанные с передачей вещества или сигнала между клетками – щелевые контакты (нексус) и синапсы. Кроме того, сигнал передается паракринным и гуморальным путем. Щелевые – коннексоны, поры диаметром до 200 нм, состоящие из 6 субъединиц, осуществляют перенос низкомолекулярных соединений (ионы или макромолекулы до 1 кДа) и распространение электрического импульса. В растениях аналогичную функцию выполняют плазмодесмы, однако через них возможен транспорт макромолекул и даже органелл. Синапс – передача сигнала в нервной системе. **4 балла (полный балл ставился за все упомянутые способы передачи информации и осмысленное описание строения синапса).**