

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

Практическое занятие №1

Тема занятия: «Знакомство с микроскопом. Морфология растительной и животной клетки».

Стр. 74-76 (Биология)

Ситуационные задачи по теме «Биология клетки»

Задача 1. Постоянный препарат изучен на малом увеличении, однако при переводе на большое увеличение объект не виден, даже при коррекции макро- и микрометрическим винтами и достаточном освещении. Необходимо определить, с чем это может быть связано?

Ответ: *Причина может быть связана с тем, что препарат помещен на предметный столик неправильно: покровным стеклом вниз, а при работе на большом увеличении толщина предметного стекла не позволяет добиться точной наводки на фокус.*

Задача 2. Препарат помещен на предметный столик микроскопа, имеющего в основании лапки штатива зеркало. В аудитории слабый искусственный свет. Объект хорошо виден на малом увеличении, однако при попытке его рассмотреть при увеличении объектива х40, в поле зрения объект не просматривается, видно темное пятно. Необходимо определить, с чем это может быть связано?

Ответ: *Причин может быть несколько: 1 – для исследования использована плоская сторона зеркала, а комната недостаточно ярко освещена, поэтому объект при большом увеличении недостаточно освещен и не виден в поле зрения; 2 – возможно, движение револьвера было недостаточным, не доведен до щелчка, поэтому объектив не находится против объекта исследования; 3 – посмотреть как помещен на предметный столик препарат, возможно, он помещен покровным стеклом вниз.*

Задача 3. Исследуемый препарат оказался поврежден: разбито предметное и покровное стекла. Объясните, как это могло произойти?

Ответ: *Причина - неправильное обращение с макрометрическим винтом. Он опускает объектив к препарату. При работе с ним необходимо смотреть*

не в окуляр, а сбоку, контролируя расстояние от объектива к препарату, которое составляет в среднем 0,5 см.

Задача 4. Общее увеличение микроскопа составляет при работе в одном случае - 280, а в другом - 900. Объясните, какие использованы объективы и окуляры в первом и во втором случаях и, какие объекты они позволяют изучать?

Ответ: *В первом случае используется окуляр x7, а объектив x40, при данном увеличении можно рассмотреть крупные микрообъекты (н-р, клетки кожицы лука, клетки крови лягушки, перекрест волос); во втором случае используется окуляр x10, а объектив x90, при данном увеличении можно рассмотреть самые мелкие микрообъекты, используя при этом иммерсионное масло (органойды клеток, колонии бактерий, мелкие клетки простейших, клетки крови человека).*

Задача 5. Как надо расположить препарат, чтобы увидеть объект в нужном виде?

Ответ: *Препарат необходимо расположить на предметный столик покровным стеклом вверх, объект должен располагаться в центре отверстия предметного столика, с учетом того, что изображение в микроскопе получаем обратное.*

Задача 6. При ряде врожденных лизосомных «болезнях накопления» в клетках накапливается значительное количество вакуолей, содержащих нерасщепленные вещества. Например, при болезни Пóмпе происходит накопление гликогена в лизосомах. Объясните с чем связано данное явление, исходя из функциональной роли данного органоида клеток.

Болезнь Пóмпе (генерализованный гликогеноз, гликогеноз II типа) — редкое наследственное заболевание с аутосомно-рецессивным механизмом наследования, связанное с повреждением мышечных и нервных клеток по всему организму.

Ответ: *Лизосомы в клетке участвуют в процессах внутриклеточного переваривания, они содержат около 40 гидролитических ферментов: протеазы, нуклеазы, гликозидазы, фосфорилазы и др. В данном случае в наборе ферментов отсутствует фермент кислой α -1,4-гликозидазы, участвующий в функционировании лизосом.*

Задача 7. При патологических процессах обычно в клетках значительно увеличивается количество лизосом. На основании этого возникло представление, что лизосомы могут играть активную роль при гибели клеток. Однако известно, что при разрыве мембраны лизосом, выходящие гидролазы теряют свою активность, так как в цитоплазме слабощелочная среда. Объясните, какую роль играют лизосомы в данном случае, исходя из функциональной роли этого органоида в клетке.

Ответ: Одной из функций лизосом является автолиз или аутофагия. В настоящее время склонны считать, что процесс аутофагоцитоза связан с отбором и уничтожением измененных, «сломанных» клеточных компонентов. В данном случае лизосомы выполняют роль внутриклеточных чистильщиков, контролирующая дефектные структуры. В конкретном случае накопление лизосом и связано с выполнением ферментами этой функции - автолиз погибших клеток.

Задача 8. Объясните какие последствия могут ожидать животную клетку, у которой в клеточном центре отсутствуют одна центриоль и лучистая сфера (астрросфера).

Ответ: Центросомы обязательны для клеток животных, они принимают участие в формировании веретена деления и располагаются на полюсах, в неделящихся клетках определяют полярность клеток. При отсутствии данного органоида такая клетка не способна к пролиферации.

Задача 9. Обычно, если клеточная патология связана с отсутствием в клетках печени и почек пероксисом, то организм с таким заболеванием нежизнеспособен. Дайте объяснение этому факту, исходя из функциональной роли этого органоида в клетке.

Ответ: Микротельца или пероксисомы играют важную роль в метаболизме перекиси водорода, которая является сильнейшим внутриклеточным ядом и разрушает клеточные мембраны. В пероксисомах печени фермент каталаза составляет до 40% всех белков и выполняет защитную функцию. Вероятно, отсутствие данных ферментов, приводит к необратимым изменениям на уровне функционирования клеток, тканей и органов.

Задача 10. Объясните, почему у зимних спящих сурков и зимующих летучих мышей число митохондрий в клетках сердечной мышцы резко снижено.

Ответ: Количество митохондрий в клетках сердечной мышцы зависит от функциональной нагрузки на сердце и расхода энергии, которая вырабатывается и накапливается в макроэргических связях АТФ в «энергетических станциях» клеток, которыми являются митохондрии. В период спячки в организме животных процессы метаболизма замедлены и нагрузка на сердце минимальная.

Задача 11. Известно, что у позвоночных животных кровь красная, а у некоторых беспозвоночных (головоногих моллюсков) голубая. Объясните с присутствием, каких микроэлементов связан определенный цвет крови у этих животных?

Ответ: Кровь этих животных голубая т.к. в ее состав входит гемоцианин, содержащий медь (Cu).

Задача 12. Зерна пшеницы и семена подсолнечника богаты органическими веществами. Объясните, почему качество муки связано с содержанием

клейковины в ней, какие органические вещества находятся в клейковине пшеничной муки. Какие органические вещества находятся в семенах подсолнечника?

Ответ: Клейковина – это та часть муки, в которой содержится белковый компонент, благодаря которому качество муки ценится выше. В семенах подсолнечника наряду с белками и углеводами в значительном количестве находятся растительные жиры.

Задача 13. Восковидные липофусцинозы нейронов могут проявляться в разном возрасте (детском, юношеском и зрелом), относятся к истинным болезням накопления, связанным с нарушением функций органоидов мембранного строения, содержащих большое количество гидролитических ферментов. Симптоматика включает признаки поражения центральной нервной системы с атрофией головного мозга, присоединяются судорожные припадки. Диагноз ставится при электронной микроскопии - в этих органоидах клеток очень многих тканей обнаруживаются патологические включения. Объясните, в каком органоиде в клетках нарушена функция?

Ответ: у людей с данной патологией нарушена функция лизосом, возможно, какие-то ферменты отсутствуют или не включаются, поэтому в лизосомах обнаруживаются недорасщепленные структуры.

Задача 14. У больного выявлена редкая болезнь накопления гликопротеинов, связанная с недостаточностью гидролаз, расщепляющих полисахаридные связи эти аномалии характеризуются неврологическими нарушениями и разнообразными соматическими проявлениями. Фукозидоз и маннозидоз чаще всего приводят к смерти в детском возрасте, тогда как аспартилглюкозаминурия проявляется как болезнь накопления с поздним началом, выраженной психической отсталостью и более продолжительным течением.

Объясните, в каком органоиде в клетках нарушена функция?

Ответ: у людей с данной патологией нарушена функция лизосом, отсутствуют ферменты, расщепляющие гликопротеины, поэтому в лизосомах обнаруживаются недорасщепленные структуры.

Задача 15. Выявлено наследственное заболевание, связанное с дефектами в функционировании органоида клетки приводящее к нарушениям энергетических функций в клетках - нарушению тканевого дыхания, синтеза специфических белков. Данное заболевание передается только по материнской линии к детям обеих полов. Объясните, в каком органоиде произошли изменения. Ответ обоснуйте.

Ответ: произошел дефект митохондриальной ДНК, идет неправильное считывание информации, нарушается синтез специфических белков, проявляются дефекты в различных звеньях цикла Кребса, в дыхательной цепи, что привело к развитию редкого митохондриального заболевания.

ЗАДАЧИ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Для решения задач данного типа необходимы знания о строении и свойствах ДНК и РНК, принципе комплементарности, коде ДНК и его свойствах, механизме биосинтеза белка, этапах диссимиляции глюкозы, роли АТФ в клеточном метаболизме.

Необходимо знание следующих **биологических понятий**:

ген - участок ДНК, в матричной цепи которого зашифрована информация о первичной структуре одной полипептидной цепи; матрица для синтеза всех видов РНК.

генетический код - система записи информации о порядке аминокислот в белковой молекуле в виде последовательности нуклеотидов ДНК или РНК;

триплет (кодон) - три рядом стоящих нуклеотида ДНК или и-РНК, несущих информацию об определенной аминокислоте;

антикодон - кодовый триплет т-РНК, комплементарный кодону и-РНК и определяющий аминокислоту, которую переносит данная т-РНК;

комплементарность (дополнительность) - свойство азотистых оснований избирательно соединяться друг с другом (А-Т (У), Ц-Г);

репликация - процесс удвоения ДНК в соответствии с принципом комплементарности;

транскрипция («переписывание») - процесс синтеза и-РНК на кодирующей цепи гена в соответствии с принципом комплементарности;

трансляция - процесс синтеза белковой молекулы на рибосоме в соответствии с последовательностью кодонов и-РНК.

правило Чаргаффа – правило соответствия количества пуриновых (А+Г) нуклеотидов в молекуле ДНК количеству пиримидиновых (Т+Ц) нуклеотидов. Следствие: в любой двуцепочной структуре нуклеиновых кислот количество адениловых нуклеотидов равно количеству тимидиловых (уридиловых), а количество гуаниловых нуклеотидов равно количеству цитидиловых, т. е. $A = T(У)$; $G = Ц$;

экзон – фрагмент гена эукариот, несущий информацию о структуре белковой молекулы;

интрон – фрагмент гена эукариот, не несущий информации о структуре белковой молекулы;

зрелая и-РНК (матричная) – и-РНК эукариот, образовавшаяся в результате рестрикции и сплайсинга и состоящая только из экзонов;

диссимиляция глюкозы – процесс ферментативного расщепления и окисления глюкозы;

фосфорилирование – процесс образования АТФ из АДФ и остатка фосфорной кислоты;

анаэробный гликолиз – процесс ферментативного расщепления глюкозы без участия кислорода до двух молекул пировиноградной кислоты;

аэробный гликолиз – процесс ферментативного расщепления и окисления органических веществ (в том числе, глюкозы) до конечных продуктов с участием кислорода как акцептора электронов в ходе окислительного фосфорилирования;

