**Лекция по теме « Цитология. Деление клетки»**

**Слайд 1**. - Добрый день дорогие ребята, уважаемые коллеги! Сегодняшнее наше занятие я бы хотела посвятить теме, которая, для подавляющего большинства выпускников, сдающих ЕГЭ, является сложной и не всегда понятной, теме деления клетки, митозу и мейозу.

**Слайд 2**. При изучении деления клетки, важно четко представлять последовательность фазмитоза и мейоза, события, происходящие во время каждого типа деления, число хромосом и количество ДНК во время каждой фазы, а так же сходства и различия этих процессов.

Темы, которые невозможно качественно знать и понимать, если не до конца усвоены типы деления клетки(**клик мышкой**)

* Циклы развития растений: водорослей, мхов, папоротников, голосеменных, покрытосеменных.
* Микроспорогенез у голосеменных и покрытосеменных растений.
* Макроспорогенез у голосеменных и покрытосеменных растений.
* Гаметогенез (ово- и сперматогенез) у животных.

**3 слайд**. Прежде чем мы перейдем к разбору заданий второй части, в которой есть митоз или мейоз, давайте немного повторим теоретическую часть.

Для решения заданий на хромосомный набор необходимо знать наборы хромосом некоторых клеток. Клетки бывают соматические и половые. Соматические клетки образуют ткани и органы растений и животных. Они всегда диплоидны, образуются из зиготы в результате митотического деления.

Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды, имеют гаплоидный набор, но у растений и животных имеют разный путь образования: у животных - путем мейоза, а у растений – митозом. Т.е. из гаплоидных клеток гаметофита образуются гаметы растений.

**4 слайд.**

Полностью процесс митоза и мейозы мы с вами сегодня разбирать не будем, очень надеюсь, что большей частью этого материала вы владеете. Поэтому вспомним только основные события, а так же количество хромосом и ДНК.

Сначала разберемся с хромосомным набором в клетках во время митоза.

Митоз начинается в диплоидной клетке, в интерфазе идет предварительное удвоение молекул ДНК, количество хромосом остается таким же. Формула в конце интерфазы - 2п4с.

Такой же набор сохраняется в профазе и метафазе – 2п4с.

В анафазе сначала делятся центромеры и расходятся дочерние(сестринские ) хроматиды, становясь самостоятельными хромосомами. Таким образом, число хромосом и количество ДНК к концу анафазы – 4п4с.

В конце телофазы в результате митоза образуются две дочерние клетки идентичные исходной материнской.

По митозу необходимо запомнить 3 формулы.(щелчок )



Теперь разберем мейоз.(щелчок)

Мейоз начинается в клетках с таким же диплоидным набором хромосом. Интерфаза мейоза аналогична интерфазе митоза – происходит удвоение молекул ДНК. Формула перед мейозом – 2п4с.

В профазе1, метафазе1, анафазе 1 – все хромосомы в одной клетке, поэтому остается 2п4с.

В телофазе 1 клетка делится, отцовские и материнские хромосомы оказываются в разных клетках. Так как хромосомы состоят из двух хроматид, то формула следующая – п2с. Такой же набор сохраняется до анафазы 2.

В профазе 2, метафазе 2 – так же п2с.

В анафазе 2 происходит разделение сестринских хроматид и поэтому набор хромосом увеличивается в два раза. Хромосома, которая лежала на экваторе в метафазе 2 считается одной хромосомой, но как только разделилась центромера и сестринские хроматиды направились к полюсам, они становятся самостоятельными хромосомами. Поэтому особо запоминаем анафазу 2., потому, что набор хромосом увеличивается в два раза и становится, таким образом 2п2с. В конце телофазы образуются гаплоидные клетки с набором хромосом и ДНК –пс.

В мейозе необходимо запомнить 4 формулы.(щелчок)



Анафаза митоза и анафаза 2 мейоза похожи, так как расходятся сестринские хроматиды и набор становится 2п2с.

Вы должны помнить, где идет мейоз (щелчок)

* У животных мейоз идет в половых железах: яичниках и семенниках.
* У растений мейоз идет там, где образуются споры.
* У мхов – в коробочке
* У папоротников – в спорангиях(сорусах)
* У семенных растений – в пыльнике и семязачатке

**5 слайд.**

Еще необходимо уметь объяснять эти все процессы, потому, что во всех, практически, заданиях, если вы записываете набор хромосом и количество ДНК, от вас требуется объяснение, обоснование.

Необходимо запомнить!

* В интерфазе клетка диплоидна, происходит удвоение ДНК, поэтому 2п4с.
* В П 1, М1, а1 –все хромосомы в одной клетке – поэтому остается 2п4с.
* В Т1 клетка делится, отцовские и материнские хромосомы в разных клетках, но хромосомы состоят из двух хроматид, поэтому в клетке п2с. Первое деление мейоза - редукционное
* В П2, М2 – так же п2с.
* В А2 хроматиды отделяются, становятся самостоятельными хромосомами, поэтому число хромосом и ДНК равно 2п2с.
* В Т2 – в клетках пс.

Теперь перейдем к практической части нашего занятия. Задания на деление клетки: митоз и мейоз может встречаться в первой и во второй части КИМа.

Мы же с вами рассмотрим только вторую часть, а именно:  **задание 23 АНАЛИЗ ТЕКСТОВОЙ И ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ и задание 27ЗАДАЧА ПО ЦИТОЛОГИИ. ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК**

**6 слайд.** Задания на деление клетки предсказуемы, так как имеют определенный алгоритм. И если этот алгоритм запомнить, то проблем при решении никаких не возникнет.

Задание 1. Какое деление и какая его фаза изображена на рисунке? Укажите набор хромосом(п), число молекул ДНК(с) в тот период.

Ответ обоснуйте.

(щелчок)пояснение.

1) митоз (обоснование – присутствуют гомологичные хромосомы)

2) ме­та­фа­за — за­кан­чи­ва­ет­ся формирование ве­ре­те­на деления: хро­мо­со­мы выстраиваются по эк­ва­то­ру клетки, об­ра­зу­ет­ся метафазная пластинка

3) набор хро­мо­сом и число мо­ле­кул днк: 2п 4с – в ин­тер­фа­зе в син­те­ти­че­ский период: про­ис­хо­дит удвоение (репликация, редупликация) днк.

**7 слайд.**Назовите **тип** и **фазу деления** клеток, изображённых на рисунках. Какие **процессы** они иллюстрируют? К **чему приводят** эти процессы?

 **( щелчок)элементы ответа**

1) **тип и фаза деления**: мейоз — профаза1(обоснование – разрушение ядерной оболочки, конъюгация и кроссинговер)

2) **процессы**: конъюгация, кроссинговер, обмен гомологичными участками хромосом. Взаимный обмен участками между гомологичными (попарными) хромосомами.

3) **результат**: новая комбинация аллелей генов, следовательно, комбинативная изменчивость

8 слайд .Определите **тип** и **фазу деления** исходной диплоидной клетки, изображённой на схеме.

 дайте обоснованный ответ.

**( щелчок.) Элементы ответа:**

1) **мейоз** (обоснование: на рисунке гаплоидная клетка с набором п 2 с)

2) **метафаза мейоза ii**

3) на схеме изображен мейоз - метафаза ii мейоза, так хромосомы имеют по две хроматиды, но представлены одной парой (нет гомологичной пары)

На схеме изображена метафаза, так хромосомы выстроены на экваторе клетки в одну линию.

 9 слайд .Задание 27. Задача по цитологии. Деление клеток

Яйцеклетки коровы содержат 16 хромосом. Определите число хромосом и молекул днк в мышечных клетках и клетках яичника в интерфазе и в конце телофазы мейоза 2. Из каких исходных клеток и в результате какого деления они возникают? Объясните полученные результаты.

(щелчок)



**10 слайд .**Ука­жи­те число хро­мо­сом и ко­ли­че­ство мо­ле­кул ДНК в про­фа­зе пер­во­го и вто­ро­го мей­о­ти­че­ско­го де­ле­ния клет­ки. Какое со­бы­тие про­ис­хо­дит с хро­мо­со­ма­ми в про­фа­зе пер­во­го де­ле­ния?

 (щелчок) 1. В ПРО­ФА­ЗЕ ПЕР­ВО­ГО ДЕ­ЛЕ­НИЯ КО­ЛИ­ЧЕ­СТВО ХРО­МО­СОМ И ДНК ОТ­ВЕ­ЧА­ЕТ ФОР­МУ­ЛЕ 2П4С.(ОБОСНОВАНИЕ: В ИНТЕРФАЗЕ ПЕРЕД ДЕЛЕНИЕМ ПРОИЗОШЛО УДВОЕНИЕ МОЛЕКУЛ ДНК, КОЛИЧЕСТВО ХРОМОСОМ ОСТАЛОСЬ ПРЕЖНИМ)

2. В ПРО­ФА­ЗЕ ВТО­РО­ГО ДЕ­ЛЕ­НИЯ ФОР­МУ­ЛА — П2С, ТАК КАК КЛЕТ­КА ГА­П­ЛО­ИД­НА.(ОБОСНОВАНИЕ: ПЕРВОЕ ДЕЛЕНИЕ МЕЙОЗА – РЕДУКЦИОННОЕ)

3. В ПРО­ФА­ЗЕ ПЕР­ВО­ГО ДЕ­ЛЕ­НИЯ ПРО­ИС­ХО­ДЯТ

КОНЪ­ЮГА­ЦИЯ И КРОС­СИН­ГО­ВЕР ГО­МО­ЛО­ГИЧ­НЫХ ХРО­МО­СОМ.

**11 слайд.** Для со­ма­ти­че­ской клет­ки жи­вот­но­го ха­рак­те­рен ди­пло­ид­ный набор хро­мо­сом.

Опре­де­ли­те хро­мо­сом­ный набор (n) и число мо­ле­кул ДНК (с) в ядре клет­ки при га­ме­то­ге­не­зе в ме­та­фа­зе I мей­о­за и ана­фа­зе II мей­о­за.

Объ­яс­ни­те ре­зуль­та­ты в каж­дом слу­чае.

 (щелчок) СХЕМА РЕ­ШЕ­НИЯ ЗА­ДА­ЧИ ВКЛЮ­ЧА­ЕТ:

1) В МЕ­ТА­ФА­ЗЕ I МЕЙ­О­ЗА НАБОР ХРО­МО­СОМ – 2п, ЧИСЛО ДНК – 4с

2) В АНА­ФА­ЗЕ II МЕЙ­О­ЗА НАБОР ХРО­МО­СОМ – 2п, ЧИСЛО ДНК – 2с

3) ПЕРЕД МЕЙ­О­ЗОМ (В КОНЦЕ ИН­ТЕР­ФА­ЗЫ) ПРО­ИЗО­ШЛА РЕ­ПЛИ­КА­ЦИЯ ДНК, СЛЕ­ДО­ВА­ТЕЛЬ­НО, ВМЕ­ТА­ФА­ЗА I МЕЙ­О­ЗА ЧИСЛО ДНК УВЕ­ЛИ­ЧЕ­НО В ДВА РАЗА.

4) ПОСЛЕ ПЕР­ВО­ГО РЕ­ДУК­ЦИ­ОН­НО­ГО ДЕ­ЛЕ­НИЯ МЕЙ­О­ЗА В АНА­ФА­ЗЕ II МЕЙ­О­ЗА К ПО­ЛЮ­САМ РАС­ХО­ДЯТ­СЯ СЕСТ­РИН­СКИЕ ХРО­МА­ТИ­ДЫ (ХРО­МО­СО­МЫ), ПО­ЭТО­МУ ЧИСЛО ХРО­МО­СОМ РАВНО ЧИСЛУ ДНК.

**12 слайд.** Данное задание я взяла из сборника 2020 г. Валериана Рохлова, который является руководителем комиссии по разработке КИМ.

Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки человека в пресинтетический(G 1) периодаинтерфазы клеточного цикла составляет около 6·10¯9 мг .

 Определите, объяснив полученные результаты, чему равна масса всех молекул ДНК в клетке при овогенезе в анафазе I и в анафазе II мейоза.

 1) в **анафазе мейозаI**масса днк в клетке равна **12· 10¯9 мг ;**

2) перед началом мейоза i молекулы днк в процессе **репликации удваиваются**, и их общая масса становится равной 2· (6·10¯9 )= 12· **10¯9 мг**, а в анафазе мейозаIмасса ДНК не изменяется( также равна 12· 10¯9 мг), так как все хромосомы находятся в одной клетке;

3) в **анафазе мейоза II**масса днк в одной клетке равна **6·10¯9 мг**;

4) перед началом мейоза II клетка содержит уже гаплоидный набор хромосом(первое деление мейоза – редукционное), но каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид (содержащих каждая по молекуле ДНК), поэтому в анафазе мейоза ii масса ДНК равна (12· 10¯9 ) :2= 6·10¯9 мг