**Мастер-класс по биологии на тему «Эмбриональное развитие организмов»**

***Гелиева Елена Александровна***

Здравствуйте, уважаемые коллеги! Сегодня я хочу поделиться с вами своим опытом на тему «Эмбриональное развитие организмов», рассмотреть основные сложности, которые могут возникнуть в связи с объяснением данной темы.

1. **Эмбриогенез – часть онтогенеза.**

Онтогенез – индивидуальное развитие организмов, начинающееся с момента образования зиготы (оплодотворения) и заканчивающееся смертью организма.

***Онтогенез***

Рождение

Эмбриогенез (эмбриональное развитие организмов) – период онтогенеза от момента образования зиготы (оплодотворения) до появления на свет (выхода из яйцевых оболочек или рождения).

Постэмбриональное развитие – период онтогенеза от момента появления организма на свет до его смерти.

1. **Этапы эмбриогенеза.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Характеристика этапа** | **Дробление** | **Гаструляция** | **Первичный органогенез** |
| **Основные процессы** | Дробление зиготы | Впячивание (инвагинация) части клеток бластулы | Образование третьего зародышевого листка (мезодермы), формирование осевого комплекса органов |
| **Название зародыша** | Бластула | Гаструла | Нейрула |
| **Количество слоев в зародыше** | 1 | 2 | 3 |
| **Особенности строения зародыша** | Единственный слой клеток образован **бластомерами,** окружающими первичную полость тела - **бластоцель** | Благодаря ивагинации появляется второй слой зародышевых клеток (теперь зародыш имеет **экто-** и **энтодерму**), окружающих полость первичной кишки – **гастроцел**ь. Имеется отверстие, соединяющее гастроцель и внешнюю среду – **бластопор**. | Между экто- и энтодермой закладывается **мезодерма.** Нервная пластинка превращенав **нервную трубку.** Основа зародыша **– хорда.** Образована **полость первичной кишки.** |

***Первичный органогенез (нейруляция)***

***Гаструляция***

***Оплодотворение***

***Дробление (бластуляция)***



1. **Производные зародышевых листков.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Эктодерма** | **Мезодерма** | **Энтодерма** |
| * Нервная система
* Эпидермис кожи и его производные
* Эпителий ротовой полости и эпителий анального отверстия
* Элементы органов чувств
 | * Кровеносная система
* Лимфатическая система
* Опорно-двигательная система
* Дерма кожи
* Половая система
* Половая система
* Выделительная система
* Гладкая мускулатура пищеварительной и дыхательной систем
 | * Эпителий кишечника
* Печень и поджелудочная железа
* Передняя и средняя доли гипофиза
* Эпителий легких и дыхательных воздухоносных путей
* Щитовидная железа
* Паращитовидные железы
 |

1. **Факторы, влияющие на эмбриогенез.**

К факторам, влияющим на эмбриогенез, относят мутагены и тератогены. Мутагены – это факторы, вызывающие генные, хромосомные или геномные мутации. Различают:

1. *Физические мутагены* – рентгеновские лучи, α-, β-, γ-лучи. Облучение вызывает как генные, так и хромосомные перестройки. Ультрафиолетовое излучение приводит к ошибкам в репликации ДНК.
2. *Химические мутагены* - органические и неорганические вещества, такие, как кислоты, щелочи, перекиси, соли металлов, формальдегид, пестициды, дефолианты, гербициды, колхицин и др. Химические мутагены могут вызывать нарушение мейоза, приводящее к нерасхождению хромосом, разрыву хромосом, точковым мутациям.
3. *Биологические мутагены* - это вирусы (например, кори, краснухи, гриппа) и невирусные паразитарные агенты (микоплазмы, бактерии, простейшие, гельминты).

Тератогены – фактор, вызывающий аномальное развитие эмбриона. Различают:

1. Физические тератогены - различные виды радиации, особенно проникающей, гипо - и гипертермия. Ионизирующее излучение (один из самых тяжелых за эффектом тератогенов) в различных дозах вызывает различной степени нарушения развития и различные формы уродства.
2. Химические тератогены - случайные бытовые отравления и алкоголизм, хронические производственные отравления, лекарственные вещества.
3. Биологические тератогены - бактериальные токсины, вирусы, факторы иммунологической несовместимости. Например, вирус краснухи, гриппа, дифтерийный токсин.
4. **Эмбриональная индукция.**

Эмбриональная индукция — это взаимодействие частей развивающегося зародыша, при котором один участок зародыша влияет на судьбу другого участка. Явление эмбриональной индукции с начала XX в. изучает экспериментальная эмбриология.

Классическими считают опыты немецкого ученого Г. Шпемана и его сотрудников (1924) на зародышах амфибий. Для того чтобы иметь возможность проследить за судьбой клеток определенного участка зародыша, Шпеман использовал два вида тритонов: тритона гребенчатого, яйца которого лишены пигмента и потому имеют белый цвет, и тритона полосатого, яйца которого благодаря пигменту имеют желто-серый цвет.

Один из опытов заключается в следующем: кусочек зародыша из области дорсальной губы бластопора на стадии гаструлы тритона гребенчатого пересаживают на боковую или вентральную сторону гаструлы тритона полосатого. В месте пересадки происходит развитие нервной трубки, хорды и других органов. Развитие может достичь довольно продвинутых стадий с образованием дополнительного зародыша на боковой или вентральной стороне зародыша реципиента. Дополнительный зародыш содержит в основном клетки зародыша реципиента, но светлые клетки зародыша-донора тоже обнаруживаются в составе различных органов.

*Эксперимент Г. Шпемана по пересадке спинной губы бластопора от зародыша-донора зародышу-реципиенту: а - схема опыта; б - поперечный срез на стадии закладки двух комплексов осевых органов. 1 - спинная губа бластопора; 2 - презумптивная мезодерма; 3 - презумптивная хорда; 4 - материал донора; 5 - инвагинация; 6 - бластоцель; 7 - первичная инвагинация; 8 - вторичная инвагинация; 9 - хорда; 10 - нервная трубка; 11 - мезодерма; 12 - полость кишки; 13 – энтодерма*

Из этого и подобных опытов следует несколько **выводов**. Во-первых, участок, взятый из спинной губы бластопора, способен направлять или даже переключать развитие того материала, который находится вокруг него, на определенный путь развития. Он как бы организует, или индуцирует, развитие зародыша как в обычном, так и в нетипичном месте. Во-вторых, боковая и брюшная стороны гаструлы обладают более широкими потенциями к развитию, нежели их презумптивное (предполагаемое) проспективное направление, так как вместо обычной поверхности тела в условиях эксперимента там образуется целый зародыш. В-третьих, достаточно точное строение новообразованных органов в месте пересадки указывает на эмбриональную регуляцию. Это означает, что фактор целостности организма приводит к достижению хорошего конечного результата из нетипичных клеток в нетипичном месте, как бы управляя процессом, регулируя его в целях достижения этого результата.

Уважаемые коллеги! В своем мастер-классе я затронула самые основные и сложные вопросы касательно эмбрионального развития организмов. Надеюсь, информация, подобранная мною, а также мои авторские схемы и таблица, помогут вам в вашей педагогической деятельности. Желаю успехов и вдохновения!