

20.03.2020г.

Преподаватель: Мирзаева А.М.

Предмет: Естествознание, Группа 1ЮР.

Тема лекции: Индивидуальное развитие организмов - онтогенез

Онтогенезом называют совокупность процессов, протекающих в организме, с момента образования зиготы до смерти. Его подразделяют на два этапа: *эмбриональный* и *постэмбриональный*.

Эмбриональный период

Эмбриональным считают период зародышевого развития с момента образования зиготы до выхода из яйцевых оболочек или рождения, в процессе зародышевого развития эмбрион проходит стадии дробления, гаструляция, первичного органогенеза и дальнейшей дифференцировки органов и тканей.

Дробленое. Дроблением называют процесс образования многоклеточного однослойного зародыша - бластулы. Для дробления характерно: 1) деление клеток путем митоза с сохранением диплоидного набора хромосом; 2) очень короткий митотический цикл; 3) бластомеры не дифференцированы, и в них не используется наследственная информация; 4) бластомеры не растут и в дальнейшем становятся все меньше; 5) цитоплазма зиготы не перемешивается и не перемещается.

Первая борозда дробления проходит в меридио-нальной плоскости, соединяющей оба полюса - вегетативный и анимальный, - и делит зиготу на две одинаковые клетки. Это стадия двух бластомеров. Вторая борозда также меридиональна, но перпендикулярна первой. Она разделяет оба бластомера, возникших в результате первого деления, надвое - образуются четыре сходных бластомера. Следующая, третья, борозда дробления - широтная. Она пролегает несколько выше экватора и делит все четыре бластомера сразу на восемь клеток. В дальнейшем борозды дробления чередуются. По мере увеличения числа клеток деление их становится не-одновременным. Бластомеры все дальше и дальше отходят от центра зародыша, образуя полость. В конце дробления зародыш принимает форму пузырька со стенкой, образованной одним слоем клеток, тесно прилегающих друг к другу. Внутренняя полость зародыша, первоначально сообщавшаяся с внешней средой через щели между бластомерами, в результате их плотного смыкания становится совершенно изолированной. Эта полость носит название первичной полости тела - бластоцеля. Завершается дробление образованием однослойного многоклеточного зародыша - бластулы

Дробление оплодотворенной яйцеклетки может происходить по-разному. Яйцо ланцетника дробится полностью и имеет равные по размеру бластомеры. Такой тип дробления называется *полным, равномерным*. У рыб, земноводных и некоторых других животных дробление также полное, но *неравномерное*: бластомеры на вегетативном полюсе (где сконцентрирован желток) более крупные, чем на противоположном анимальном полюсе (где располагается ядро в окружении цитоплазмы)

Третий тип дробления характерен для яйцеклеток птиц, рептилий, у которых желтка много, и называется *дискоидальным*. Здесь в дробление вовлекается только ядро и тонкий участок цитоплазмы, в результате образуется зародышевый диск (желток яйца при этом не дробится). У яиц членистоногих (желток сосредоточен в центре яйцеклетки) дробление *поверхностное* - бластомеры располагаются по периферии яйца, где узкой полоской залегает цитоплазма, покрывающая желток.

При полном дроблении (например, у ланцетника на стадии 32 бластомеров) зародыш имеет вид тутовой ягоды и называется *морулой*. Приблизительно на стадии 64 бластомеров в нем формируется полость, а бластомеры располагаются в один слой, образуя стенку зародыша. Эта стадия зародыша называется *бластулой*. Вскоре начинается процесс возникновения двухслойного зародыша - *гастроуляция*. Зародыш на этой стадии состоит из явно разделенных пластов клеток, так называемых *зародышевых листков*: наружного, или эктодермы и внут-реннего, или энтодермы. Для гастроуляции характерно: 1) перемещение клеточных масс; 2) начало использования наслед-ственного материала клеток зародыша и появление первых признаков дифференцировки клеток; 3) клеточное деление выражено слабо; 4) появление первых тканей

Существует несколько способов гастроуляции. Первый - *иммиграция* - наблюдается у кишечнополостных: после образования бластулы некоторые клетки стенки тела зародыша иммигрируют в глубь полости и постепенно заполняют ее. Потом они примыкают изнутри к наружному слою клеток и возникает двухслойный *зародыш-гаструла*. Гастроуляция у ланцетника и некоторых других животных протекает путем *инвагинации*. Вслед за образованием бластулы весь вегетативный полюс впячивается внутрь, прилегает к анимальному полюсу, и зародыш становится двухслойным: наружный зародышевый листок называется *эктодермой*, внутренний - *энтодермой*. Эта стадия зародыша имеет первичный рот - бластопор, ведущий в первичную кишку. Двухслойные животные - губки и кишечнополостные - на этом заканчивают свое зародышевое развитие. В последующем клетки их эктодермы и энтодермы дифференцируются и возникает несколько клеточных типов. У амфибий гаструла образуется по-другому: более мелкие бластомеры со стороны анимального полюса напоззают поверх крупных бластомеров вегетативного полюса, так что двухслойный зародыш получается путем *обрастания* мелкими бластомерами крупных. У членистоногих бластомеры в ходе дробления отделяют от себя дочерние клетки внутрь полости, где они образуют второй слой зародыша - энтодерму. Этот способ возникновения гаструлы называется *расщеплением*. Различные способы формирования двухслойного зародыша у разных видов животных обусловлены количеством и характером распределения желтка в яйце. Однако строго обособленных типов гастроуляции не наблюдается, их подразделение условно.

Первичный органогенез. После завершения гастроуляции у зародыша образуется комплекс осевых органов: нервная трубка, хорда, кишечная трубка. Начиная с плоских червей в эволюции животного мира наступило крупное усложнение: в зародыше закладывается третий зародышевый листок - *мезодерма*. У хордовых это происходит путем отщуривания от энтодермы мезодермальных

карманов, которые вырастают между первым и вторым зародышевыми листками, формируя вторичную полость тела.

Дальнейшая дифференцировка клеток зародыша приводит к возникновению многочисленных производных зародышевых листков-органов и тканей.

Дифференцировка или дифференцирование - это процесс возникновения и нарастания структурных и функциональных различий между отдельными клетками и частями зародыша. С морфологической точки зрения дифференцирование выражается в том, что образуются несколько сотен типов клеток специфического строения, отличающихся друг от друга. С биохимической точки зрения специализация клеток заключается в синтезе определенных белков, свойственных только данному типу клеток.

Биохимическая специализация клеток обеспечивается *дифференциальной активностью генов*, т. е. в клетках разных зародышевых листков -зачатков определенных органов в систем - начинают функционировать разные группы генов. При дальнейшей дифференцировке клеток, входящих в **состав** зародышевых листков, из *эктодермы* образуются: нервная система, органы чувств, эпителий кожи, эмаль зубов; из *энтодермы* - эпителий средней кишки, пищеварительные железы - печень и поджелудочная железа, эпителий жабр и легких; из *мезодермы* - мышечная ткань, соединительная ткань, кровеносная система, почки, половые железы и др. У разных видов животных одни и те же зародышевые листки дают начало одним и тем же органам и тканям. Это значит, что они **гомологичны**.

У хордовых вскоре после гаструляции небольшой участок спинной эктодермы в виде пластинки погружается в глубь зародыша, прогибается и образует нервную трубку с полостью внутри, заполненной жидкостью. Из клеток эктодермы развиваются кожные покровы с их производными (волосы, ногти, перья, копыта) и органы чувств. Из верхней части энтодермы образуется хорда, из нижней части - эпителий, выстилающий средние отделы кишечника, пищеварительные железы и органы дыхания. Из эктодермы, расположенной над хордой, развивается нервная трубка. Из мезодермы образуются мышцы, скелет, кровеносная система, половые железы, органы выделения и собственно кожа - дерма.

Эмбриональное развитие животных происходит или в материнском организме, или во внешней среде.

Гомология зародышевых листков подавляющего большинства животных - одно из доказательств единства животного мира.

Эмбриональная индукция. Эмбриональную индукцию можно определить как явление, при котором в процессе эмбриогенеза один зачаток влияет на другой, определяя путь его развития, и, кроме того, сам подвергается индуцирующему воздействию со стороны первого зачатка.

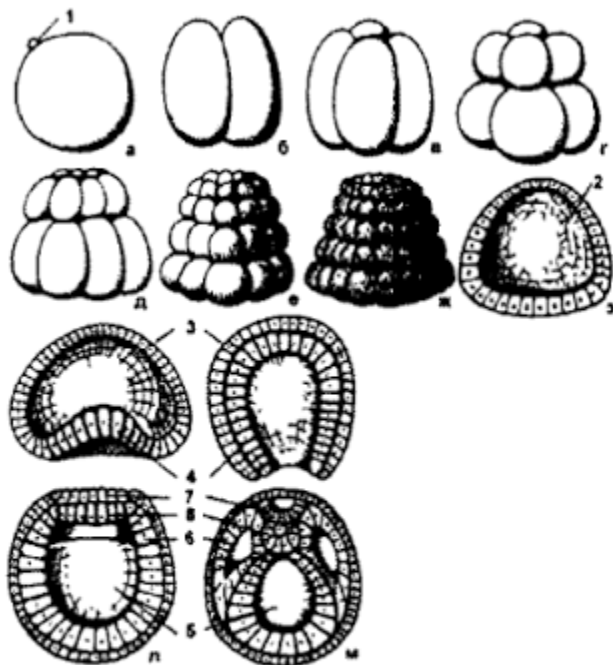
Зародышевые листки, их производные (Т.А. Козлова, В.С. Кучменко. Биология в таблицах. М.,2000)

Название листка	Производные каждого листка
-----------------	----------------------------

ЭКТОДЕРМА	Покровы тела (наружный эпителий, кожные железы, роговые чешуи, поверхностный слой зубов), нервная система, передний и задний отделы кишечника
ЭНТОДЕРМА	Эпителий средней кишки и пищеварительные железы, эпителий дыхательной системы
МЕЗОДЕРМА	Все мышечные, соединительные ткани, каналы выделительных органов, кровеносная система, часть тканей половых органов

эмбриональное развитие (Т.А. Козлова, В.С. Кучменко. Биология в таблицах. М.,2000)

стадия зиготы	дробление	гастроуляция	первичный гистогенез	гисто- и органогенез
Одноклеточный зародыш	Формирование многоклеточного однослойного зародыша - бластулы	Формирование двух- или трехслойного зародыша - гастрюлы	Формирование осевых структур зародыша	Дифференцировка тканей, формирование органов, рост зародыша



а — оплодотворенное яйцо;
 б — стадия 2-х клеток;
 в — 4-х клеток;
 г — 8 клеток;
 д — 16 клеток;
 е — 32 клеток;
 ж — бластула;
 з — бластула в разрезе;
 и — начало образования гастрюлы;
 к — гастрюла;
 л — ранняя нейрула;
 м — нейрула.

1 — бластоцель; 2 — эктодерма;
 3 — энтодерма; 4 — полость первичной кишки; 5 — мезодерма; 6 — нервная пластинка; 7 — хорда.