

Бондаренко Елена Юрьевна

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 25

с углубленным изучением отдельных предметов

им.сестер Харитоновых г.о. Самара

## **ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ.**

### **ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ**

#### **10 профильный класс**

**Цель урока:** изучить закономерности индивидуального развития организмов.

#### **Задачи:**

##### ***Образовательная:***

- дать понятие об эмбриогенезе;
- познакомить с основными этапами эмбриогенеза;
- изучить влияние внешних и внутренних факторов на эмбриогенез.

##### ***Развивающая:***

- развивать умения работать с источниками информации;
- выделять частное из общего;
- умение работать с микроскопом и микропрепаратами;
- развивать понятия – размножение, оплодотворение, рост, онтогенез.

##### ***Воспитательная:***

- формирование научного мировоззрения;
- экологическое воспитание
- гигиеническое
- половое

**Тип урока:** комбинированный.

**Продолжительность урока:** 1 час 20 минут.

**Методы:**

- **словесные:** объяснение нового материала;
- **наглядные:** демонстрация изобразительных пособий (презентация, таблицы: «Типы яйцеклеток. Типы дробления», «Типы гаструляции», «Индивидуальное развитие»), видеофрагменты («Оплодотворение. Дробление», «Образование бластулы. Гаструляция», «Нейруляция. Гисто - и органогенез.)
- **практические:** распознавание и определение объектов (Лабораторная работа «Эмбриогенез»).

**Оборудование:** Таблицы: «Типы яйцеклеток и типы дробления», «Типы гаструл», «Индивидуальное развитие хордовых», компьютер, проектор, презентация (см. приложение).

**Ход урока:**

**I. Оргмомент** (1-2мин.). Учитель приветствует учеников.

**II. Проверка знаний по пройденному материалу.**

**A. Работа по дидактическим карточкам** (10-12мин).

**Задание № 1.** Типы размножения организмов.

1. Какие типы размножения организмов вам известны? Заполните таблицу.

Ответьте на вопросы.

*Типы размножения организмов.*

Название организма	Тип размножения	Способ размножения
Олень		
Эвглена зеленая		
Береза		
Гидра		
Дрожжи		
Мох кукушкин лен		
Шляпочный гриб		
Амеба		
Улотрикс		
Бактерии		
Бегония		
Сосна		
Папоротник		
Божья коровка		

- 1.Объясните особенности каждого типа размножения.
- 2.Какой процесс лежит в основе каждого типа размножения?

**Задание №2.**

- 1.Какой тип размножения представлен на рисунке?

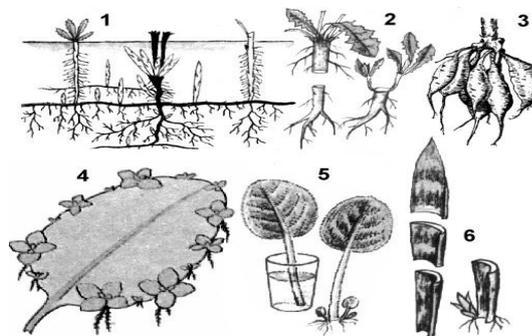


Рис. 1

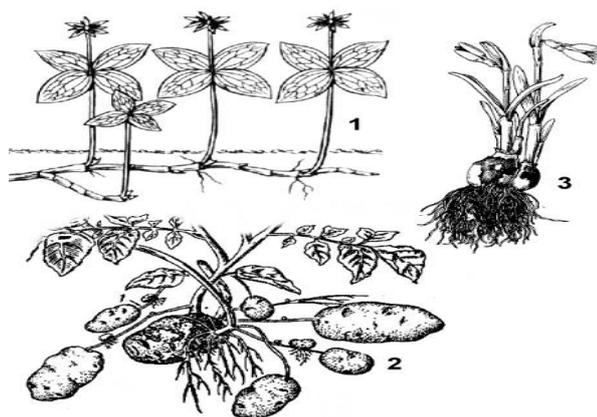


Рис.2

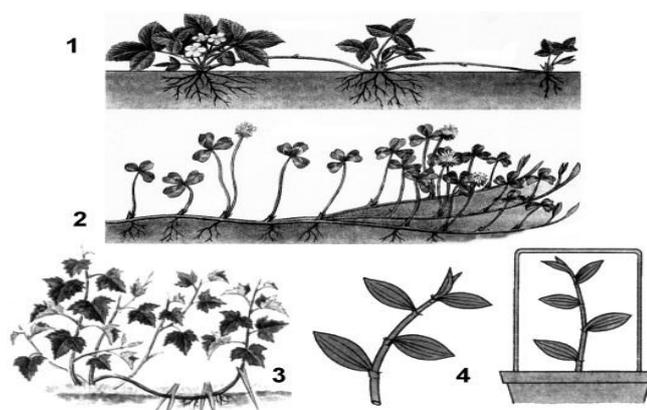


Рис.3

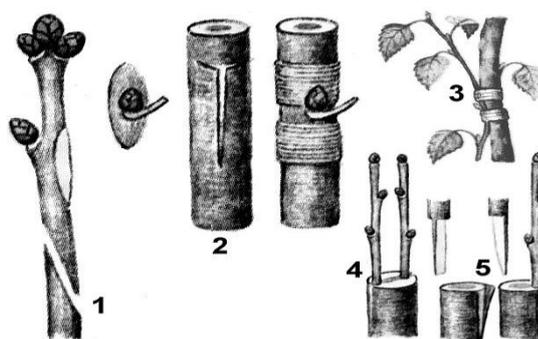


Рис.4

1. Какие способы размножения изображены на рисунке (1 – 5)?
2. Какое значение имеет вегетативное размножение в жизни растений?

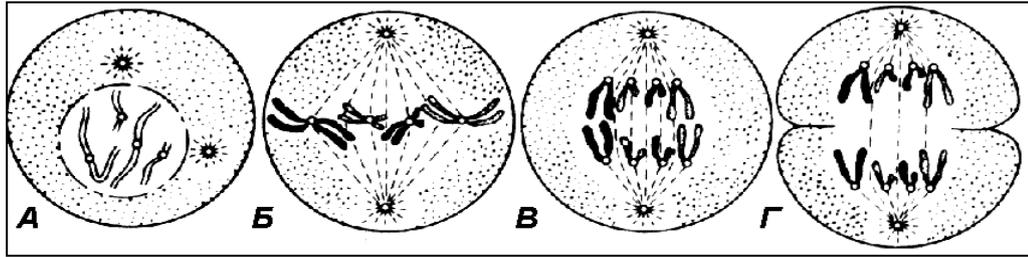


Рис.5

*Задание №3.*

1. Какой процесс изображен на рисунке?
2. Какие стадии обозначены буквами А,Б,В,Г.
3. В основе какого типа размножения он лежит?

*Задание №4.*

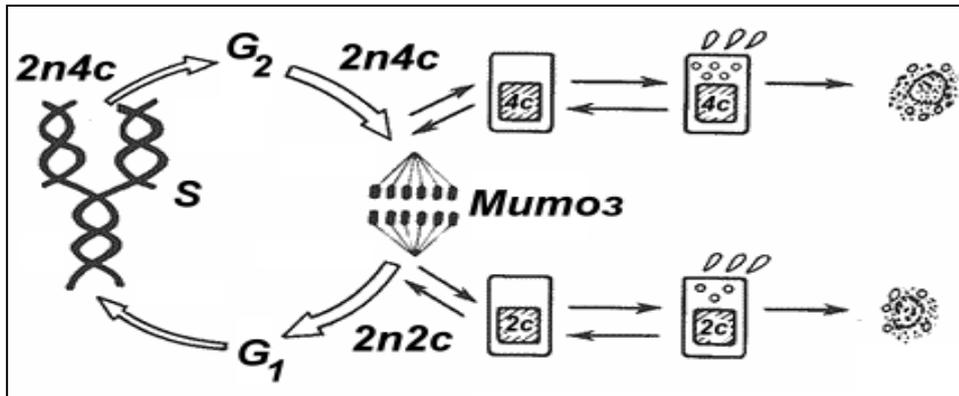


Рис.6

1. Что происходит в различные периоды интерфазы митоза? Каков набор хромосом и ДНК в разные периоды интерфазы?

*Задание №5*

1. В мейозе трижды происходит рекомбинация генетического материала. Когда? Каков биологический смысл мейоза?

**Б.Фронтальный опрос (15мин.).**

1. Чем характеризуется бесполое размножение?

*(1. В размножении принимает участие только одна особь;*

*2. Осуществляется без участия половых клеток;*

*3. В основе размножения обычно лежит митоз, при этом потомки идентичны и являются точными генетическими копиями материнской особи.*

4. Если присутствует мейоз, то потомки наследуют признаки одного организма, но генетически неравноценны).

2. Дайте определение понятиям, и для каких живых организмов они характерны: (слайд 2)

- Деление надвое
- Почкование
- Образование спор
- Множественное деление – шизогония
- Паратомия - фрагментация
- Полиэмбриония

3. Какие суждения верны: (Слайд №3)

- При бесполом размножении потомство наследует гены только одного организма.
- При бесполом размножении потомство генетически идентично материнскому.
- Для приспособления к новым условиям жизни более важно бесполое размножение.
- Споры мхов и папоротников генетически одинаковы.
- Если споры образуются митотически – они генетически одинаковы, если в результате мейоза – они генетически различаются.
- Образование спор – всегда результат бесполого размножения.

4. Чем характеризуется половое размножение?

*(1. В размножении принимает участие обычно две особи — мужская и женская;*

*2. Осуществляется обычно с помощью специализированных клеток — гамет;*

*3. В жизненном цикле обязательно присутствует мейоз;*

*4. Потомки генетически отличны друг от друга и от родительских особей).*

5. Дайте определение понятиям, и для каких живых организмов они характерны: (Слайд №3).

- Конъюгация
- Партогенез
- Гиногенез
- Андрогенез
- Гермафродиты
- Изогамии
- Гетерогамии
- Копуляция
- Сперматозоиды
- Спермии
- Гаметогенез.
- Оогенез
- Сперматогенез
- Оплодотворение

### **III. Изучение нового материала (35-40мин).**

Образовавшаяся после оплодотворения зигота, испытывает определенные изменения. Сегодня на уроке мы с Вами рассмотрим все стадии эмбрионального развития на примере развития яйца лягушки.

*Видеофрагмент №1. «Оплодотворение»(1.06мин.)*

Процесс оплодотворения складывается из трех последовательных фаз:

1. *Сближение* сперматозоида с яйцеклеткой обеспечивается совокупностью неспецифических факторов, повышающих вероятность их встречи и взаимодействия. К ним относятся вырабатываемые яйцеклетками и сперматозоидами химические вещества, способствующие сближению и взаимодействию половых клеток. Эти вещества называются – *гамонами* (гормоны гамет). В момент контакта сперматозоида и с оболочкой яйцеклетки

происходит акросомная реакция, во время которой под воздействием протеолитических ферментов акросомы яйцевые оболочки растворяются. Далее плазматические мембраны яйцеклетки и сперматозоида сливаются и цитоплазмы обеих гамет объединяются. Затем в цитоплазму яйца переходит ядро и центриоль сперматозоида, а мембрана сперматозоида встраивается в мембрану яйцеклетки.

2. В результате контакта сперматозоида и яйцеклетки происходит ее *активация*, которая заключается в сложных структурных и физико – химических изменениях. Происходит кортикальная реакция и образуется оболочка оплодотворения.

3. *Слияние гамет или сингамия*. Яйцеклетка в момент встречи со сперматозоидом обычно находится на одной из стадий мейоза. У большинства позвоночных этот блок осуществляется на стадии метафазы II. Ядро яйцеклетки, закончившее мейоз, превращается в женский пронуклеус. Оба пронуклеуса сливаются, образуется зигота и начинается первый этап эмбриогенеза – дробление.

**Дробление** (Слайд № 5).

*Просмотр видеотрейкера №2 (49сек.)*

Первый этап эмбриогенеза называется дроблением, потому что образовавшиеся клетки не увеличиваются в размерах. Эти клетки называются бластомерами (греч. blastos – росток, meros – часть) и сильно отличаются от клеток взрослого организма. Вдавление цитоплазмы, образующееся при делении клетки на две, получило название борозд дробления. Первая борозда дробления проходит в меридиальной плоскости и зигота делится на две одинаковые клетки – стадия двух бластомеров. Бластомеры не расходятся, а делятся второй бороздой дробления так же в меридиальной плоскости, образуя четыре бластомера, затем третьей бороздой дробления в экваториальной плоскости все четыре бластомера делятся с образованием восьми бластомеров. В дальнейшем, т. е. начиная с четвертого деления, борозды дробления

чередуются: вслед за горизонтальным дроблением всегда идет вертикальное и т. д., образуется многоклеточный зародыш. (Слайд № 7).

*Вопрос классу:* Какой процесс лежит в основе дробления? (*Митоз*).

*Вопрос классу:* Что предшествует митозу? (*Интерфаза*).

В процессе дробления в интерфазе постсинтетический период отсутствует.

*Вопрос классу:* Какой основной процесс происходит в постсинтетический период интерфазы? (Рост клеток).

Следовательно, если нет постсинтетического периода, нет и роста клеток, поэтому образовавшаяся в процессе дробления бластула имеет такие же размеры, как и зигота. В конце дробления зародыш принимает форму пузырька со стенкой, образованной одним слоем клеток, тесно прилегающих друг к другу. Внутренняя полость зародыша, по началу (соприкасавшаяся) сообщавшаяся с внешней средой через щели между бластомерами, в результате их полного смыкания становится полностью изолированной. Эта полость получила название первичной полости тела – бластоцель. Завершается дробление образованием одного многоклеточного зародыша – бластулы. Тип бластулы зависит от типа яйцеклеток.

Выполнение лабораторной работы. Лабораторная работа выполняется в альбомах.

### **Лабораторная работа № 11.** (*Слайды № 10 – 23*)

**Тема.** Эмбриогенез. Часть 2.

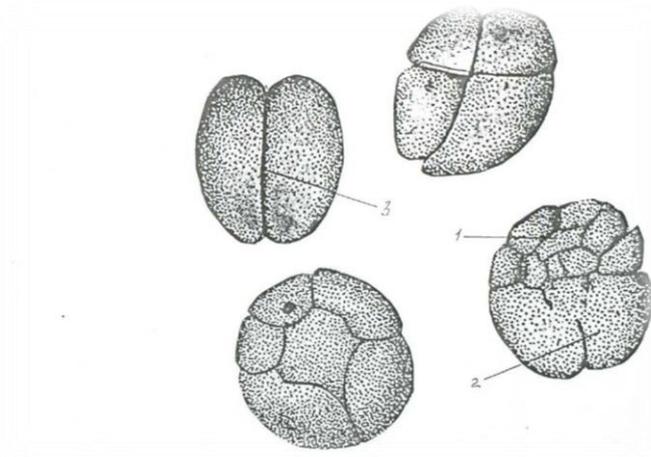
**Цель.** Изучить общие закономерности развития зародыша на примере хордовых (амфибии).

**Оборудование.** Микроскоп, готовые микропрепараты бластулы, гаструлы, нейрулы.

**Работа № 1. Дробление** (Слайд № 11 – 13)

**Алгоритм работы**

1. Рассмотрите готовый микропрепарат «Дробление яйца ланцетника».
2. Зарисуйте микропрепарат.
3. Рассмотрите рисунок 7 «Дробление полное равномерное».
4. Зарисуйте дробление яйца лягушки.

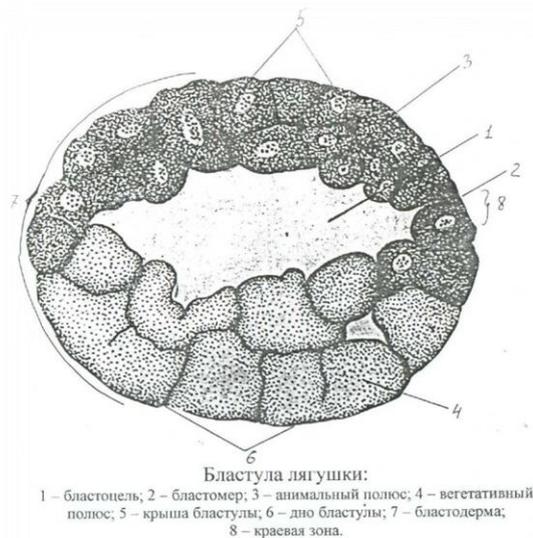


*Рис.7 Дробление яйца лягушки. 1 – анимальный полюс, 2 – вегетативный полюс, 3 – борозда дробления*

**Работа № 2. Бластула** (Слайд № 14, 15).

**Алгоритм работы**

1. Рассмотрите микропрепарат гастрюлы лягушки.
2. По рисунку 8 научитесь различать основные части бластулы. Найдите бластодерму – стенку бластулы, крышку, дно, бластоцель.
3. Зарисуйте бластулу. На рисунке должны быть обозначены: а) бластодерма; б) бластоцель.



*Рис. 8. Бластула лягушки: 1 – бластоцель; 2 – бластомер; 3 – анимальный полюс; 4 – вегетативный полюс; 5 – крышка бластулы; 6 – дно бластулы; 7 – бластодерма; 8 – краевая зона.*

*Просмотр фрагмента №2 видеofilьма «Образование гаструлы»(49сек.)*

**Гаструла** (Слайд № 17 – 20).

Во время гаструляции, продолжающие быстро размножаться клетки становятся очень подвижными и начинают быстро перемещаться относительно друг друга. Типы гаструляции зависят от типа яйцеклеток. У многих живых организмов гаструляция может осуществляться одновременно несколькими способами. В результате гаструляции зародыш становится двухслойным, у него возникают чётко выраженные пласты клеток, называемые зародышевыми листками. Наружный зародышевый листок – эктодерма (греч. ectos – снаружи, derma- кожа), внутренний – энтодерма (entos- внутри). У всех животных, кроме губок и кишечнополостных, вслед за гаструляцией или параллельно ей образуется третий зародышевый листок мезодерма (греч. mesos - средний), который образуется из клеток, лежащих на границе между эктодермой и энтодермой. В ходе гаструляции, как и во время дробления, рост клеток не происходит и зародыш на этапе гаструлы по размерам схож с зиготой. Следующим периодом эмбриогенеза является гистогенез и органогенез.

### Работа № 3. Гастрюляция, образование осевых органов

#### Алгоритм работы

1. Рассмотрите микропрепарат гастрюлы лягушки.
2. Рассмотрите рисунок 9 «Гастрюла лягушки».
3. Зарисуйте строение гастрюлы.
4. На рисунке должны быть обозначены: а) эктодерма; б) энтодерма; в) бластопор; г) гастрюцель.



*Рис. 9 Гастрюла лягушки: 1 – эктодерма; 2 – зачаток хорды; 3 – серповидная бороздка; 4 – бластоцель; 5 – энтодерма; 6 – желточная пробка.*

**Гистогенез и органогенез** (Слайд № 21 - 23).

*Просмотр видефрагмента № 3(1.21мин).*

У позвоночных животных он начинается с образования зачатка нервной системы. Эта стадия носит название нейрула (новолат. *neurula*, уменьшит. от греч. *неuron* - нерв ). У нейрулы на будущей спинной стороне зародыша обособляется часть клеток эктодермы в виде пластинки. Эктодерма спинной стороны прогибается по средней линии, края пластинки сближаются и образуется сначала желобок , затем края желобка смыкаются и образуется нервная трубка. Она оказывается погружённой под клетки эктодермы. В

последующем из нервной трубки будут формироваться органы нервной системы. Спинная часть энтодермы, располагающаяся непосредственно под нервной трубкой, обособляется от остальной энтодермы и сворачивается в плотный тяж – хорду. Из остальной части энтодермы образуется мезодерма и эпителий кишечника. Таким образом, образуется осевой комплекс клеток, называемый так потому, что его клетки оказывают влияние на развитие других частей зародыша. Дальнейшая дифференцировка (различия) клеток приводит к образованию тканей и органов из зародышевых листков.

#### Работа № 4. Строение нейрулы

##### Алгоритм работы

1. Рассмотрите готовый микропрепарат «Нейрула лягушки».
2. Рассмотрите рисунок 10 «Нейрула лягушки».
3. Зарисуйте строение нейрулы.
4. На рисунке должны быть обозначены: а) эктодерма; б) энтодерма; в) нервная трубка; г) хорда; д) сомиты.

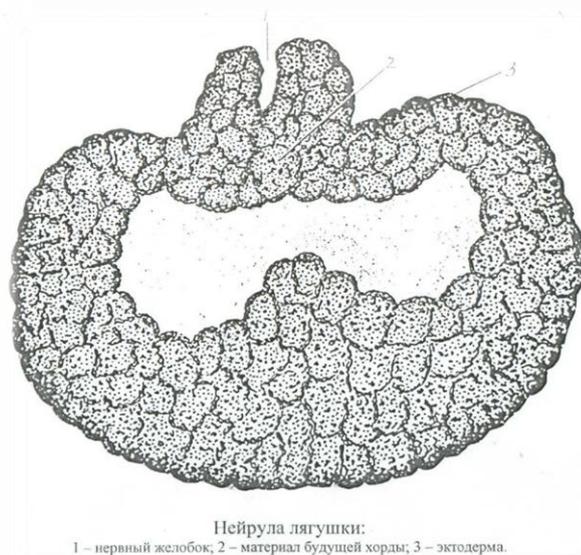


Рис. 10. Нейрула лягушки: 1 – нервный желобок; 2 – материал будущей хорды; 3 – эктодерма.

**Заполнить таблицу.** (Слайд № 24,25)

После просмотра фрагмента №3 видеofilmа заполнить таблицу.

Зародышевые листки.	Органы и ткани.
Эктодерма	
Энтодерма	
Мезодерма	

*Влияние частей развивающегося зародыша. Дифференцировка клеток. Эмбриональная индукция.*

Каким же образом клетки разных тканей у организмов оказываются разными по строению и функциям, т. е. дифференцируются? Ведь они все образуются из зиготы, путем деления и имеют одинаковый набор хромосом. Специальные свойства тканей определяются белками. Специфичность работы клеток зачатков органов возникает не сразу, а лишь на стадии гастрюлы и нейрулы. Это было доказано немецким ученым Хансом Шпеманом. (Сообщение учащегося см. приложение 1).

*Влияние внешних факторов на развитие зародыша. (Сообщение учащегося см. приложение 2).*

**IV. Закрепление** (10- 12мин). (Слайд №26)

**Тест Вариант I**

1. Какие зародышевые листки формируются в процессе гастрюляции:  
а, б, в?
2. Назовите типы гастрюляции: а, б, в, г.
3. Какие осевые органы формируются у позвоночных животных: а, б, в?
4. Назовите источник образования нервной трубки: а.
5. Назовите тканевые зачатки, являющиеся производными сомитов:  
а, б, в, г.
6. типы дробления: а, б.
7. Назовите части зародыша, обладающие свойством индукции: а.
8. Из каких частей состоит бластула: а, б?

## Вариант II

1. Назовите типы дробления: а, б.
2. Назовите основные отличия зиготы от материнской и отцовской клеток: а, б, в, г.
3. Назовите типы гастрюляции у ланцетника: а.
4. Как называется стадия зародыша, образующаяся в результате дробления: а?
5. Назовите источник образований скелетной мускулатуры: а.
6. Как называется полость тела хордовых: а?
7. Назовите типы бластул: а, б, в, г, д, е, ж.
8. На какой стадии развития зародыша происходит дифференцировка клеток: а?

**Выводы:** Итак, сегодня мы с Вами познакомились с особенностями стадий эмбриогенеза, строением бластулы, гастрюлы, нейрулы. Отметим влияние внешних факторов на эмбриогенез

## У. Домашнее задание.

1. Записи в тетради.
2. Параграф 35,36 учебника
3. Подготовить презентации по теме «Эмбриональное развитие человека», «Нарушения эмбрионального развития человека под влиянием факторов внешней среды».

*Приложение 1. (Сообщение учащегося с использованием таблицы «Индивидуальное развитие организма». 3-4 мин)*

Ганс Шпеман и Гильда Мангольд в 1924 г. опубликовали результаты наиболее эффективных опытов по трансплантации. Они показали, что в процессе эмбриогенеза наблюдается эмбриональная индукция, т.е. некоторые участки гастролы определяют закладку всех остальных систем органов. В этих опытах Шпеман и Мангольд использовали зародышей двух по-разному пигментированных видов тритона: сильно пигментированного обыкновенного тритона и непигментированного (светлого) гребенчатого тритона. Участок гастролы одного тритона пересаживали на эмбрион второго, находившегося на более поздней стадии развития. Эти методически трудные опыты были недавно повторены с использованием ядер-маркеров: результаты опытов Шпемана и Мангольд подтвердились. Процесс, посредством которого одна область зародыша, взаимодействуя с другой, возбуждает эту область развиваться в направлении ином, чем она развивалась бы без этого воздействия, называют *индукцией*. Поскольку в эмбриогенезе происходят самые разнообразные многочисленные индукционные взаимодействия, это ключевое взаимодействие, в котором дорсальная мезодерма индуцирует эктодерму к дифференцировке в нейральные структуры, получило название *первичной эмбриональной индукции*. Область спинной губы бластопора Шпеман назвал **организатором**. Теперь известно, что взаимодействия между хордомезодермой и эктодермой недостаточно, чтобы «организовать» целого зародыша. Точнее, это взаимодействие инициирует серию индукционных процессов.

*Приложение 2. (Сообщение учащегося-3-4 мин)*

Влияние внешних факторов на развитие зародыша. (Слайд № 27-30).

*На развивающийся зародыш оказывает влияние окружающая среда.*

Например: зародыш моллюсков получает из внешней среды воду, кислород, неорганические вещества, в зависимости от температуры окружающей среды, находится определение пола у крокодилов. Эмбриональное развитие

млекопитающих находится в полной зависимости от материнского организма, т. к. от него получает все необходимое для жизни. Тем не менее, зародыш тоже подвержен влиянию внешней среды – через материнский организм.

**Тератология** – наука, изучающая причины возникновения, развития и профилактику врожденных пороков развития.

*Физические факторы.*

а) радиационное воздействие. Специфического комплекса пороков *ионизирующее* излучение не дает, однако, наиболее часто в таких случаях наблюдаются пороки нервной системы и черепа.

б) механическое воздействие. Возможно неправильное формирование органов плода (встречаются врожденные ампутации пальцев или стоп, сращивание отдельных органов и т.д.). В отдельных случаях может наблюдаться смерть плода.

*Химические факторы.*

*Тератогенное действие лекарственных веществ.* Из группы транквилизаторов тератогенная активность на эмбрионы человека доказана лишь для талидомида и диазепама. *Талидомид* – малотоксичный для взрослого организма препарат, введенный в организм беременной женщины, приводит к нарушениям в строении верхних и нижних конечностей плода, к аномалиям наружного уха и глаз. Нарушения при этом внутренних органов редки, чаще других наблюдаются пороки желудочно–кишечного тракта, сердца и почек. *Диазепам* значительно увеличивает частоту рождения детей с расщелиной губы и неба. *Химические вещества, применяемые в быту и промышленности.* Наибольший интерес исследователей привлекал алкоголь. Еще в 1959 г. Л.А. Богданович писал о том, что у женщин, которые хронически употребляют спиртные напитки, дети в 34,5 % случаев рождаются недоношенными, в 19 % - физически ослабленными и 3% случаев наблюдаются ЗП развития. В таких случаях дети рождаются с дефицитом роста, массы тела, общей задержкой физического и психического развития. Наблюдалась частая поражаемость

центральной нервной системы. Нередки пороки сердца и почек. Причинно-следственная связь *курения* с врожденными пороками не установлена, однако известно, что масса тела новорожденных у курящих матерей ниже, чем у некурящих, чаще разрывы плодных оболочек и преждевременная отслойка плаценты. Это все объясняют прямым воздействием никотина на кровеносные сосуды матери и изменением состава крови матери.

Литература.

1. Общая биология. Учебник для 10–11 классов / под ред. А.О. Рувинского. М.: Просвещение, 1996.
2. Руководство к лабораторным занятиям по биологии / под ред. Ю.К. Богоявленского. М.: Медицина, 1998.
3. Гистология. Учебник для студентов медицинских институтов / под ред. В.Г. Елисеева, Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. М.: Медицина, 1983.
4. Р.А. Петросова, Н.Н. Пилипенко, А.В. Теремов. Дидактический материал по общей биологии. М.: «РАУБ – Цидатель», Минск ООО «Белфарпост», 1997.
5. Интернет – ресурсы.