

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

*Кафедра зоологии, генетики и общей экологии*

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ  
ПО БИОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

*Для студентов 3 курса дневного отделения  
специальности 011600 «Биология»*

*Издание второе, переработанное*

Издательство «Самарский университет»  
1998

Лабораторный практикум разработан в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта и составленным на их основе Учебным планом специальности 011600 «Биология». Данное учебно-методическое издание призвано оказать определенную помощь студентам-биологам 3 курса вечернего отделения при прохождении ими лабораторных занятий по учебному курсу «Биология индивидуального развития».

Первая часть содержит программу лекционного курса с рекомендуемой литературой. Вторая часть - лабораторный практикум. В конце второго раздела проводится контрольное занятие по диагностике препаратов.

План проведения каждого лабораторного занятия содержит оригинальные вопросы для обсуждения основных тем курса.

Составитель доц. Е.И.Теньгаев

Рецензент доц. каф. биохимии Г.Л.Рытов

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Окр. - окраска

Г+Э - гематоксилин + эозин

М. ув. - малое увеличение (об.8, ок.7)

Б. ув. - большое увеличение (об.40, ок.7)

## ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

### 1. Введение. Гаметогенез - 2 часа

Определение понятия биологии индивидуального развития (БИР).

Краткая история развития эмбриологии (теория преформизма и эпигенеза; описательная, сравнительная и эволюционная эмбриология; работы К.Ф.Вольфа, Э.Бэра, А.О.Ковалевского, И.И.Мечникова и др.). Методологическая борьба в учении о закономерностях индивидуального развития, неопреформизм и неэпигенез, их ограниченность. Перспективы современной эмбриологии. Прикладное значение БИР в рыбоводстве, шелководстве, сельском хозяйстве, медицине, экологии.

Экстрагонадное происхождение первичных гоноцитов. Место возникновения гонобластов у разных животных и человека. Миграция первичных гоноцитов в гонады, ее способы. Линия половых клеток. Тотипотентность половых клеток, отсутствие в их развитии процесса "соматизации".

### 2. Оогенез - 2 часа

Развитие гонад в мужском и женском организмах. Общая картина оогенеза в гонаде. Типы оогенеза. Способы образования яйцеклеток. Рост ооцитов (малый и гигантский). Преобразования ДНК в периоде роста ооцитов ("ламповые щетки", амплификация генов, образование сверхчисленных ядрышек). Источники РНК и белка при разных типах оогенеза.

Вителлогенез. Современные представления о сущности процесса вителлогенеза. Функции фолликулярного эпителия во время роста ооцитов. Оболочки яйцеклеток. Гормональный контроль вителлогенеза. Стадии созревания ооцита. Сущность созревания. Стадии мейоза. Диктиотена. Блок мейоза на стадии метафаза - II.

### 3. Сперматогенез - 2 часа

Развитие и строение семенной железы. Строение семенного канала. Стадии сперматогенеза. Клетки Сертоли. Цикл и волна сперматогенного эпителия. Электронно-микроскопические исследования развивающихся и зрелых сперматозоидов.

Отличительные черты оогенеза и сперматогенеза. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных; однократный, сезонный, непрерывный цикл. Гормональная регуляция полового цикла.

#### **4. Овуляция, оплодотворение, дробление - 2 часа**

Определение понятия "овуляция". Яичник как динамическая структура. Роль гормонов в процессе овуляции (гормоны гипофиза и яичника). Осеменение и оплодотворение. Три фазы оплодотворения. Дистантные и контактные взаимодействия. Гаметы. Фертилизины. Реакция активизации в яйцеклетке. Кортикальные гранулы. Акросомальная реакция сперматозоидов. Типы оплодотворения, зависящие от сроков проникновения сперматозоида в яйцеклетку.

Партеногенез и андрогенез. Искусственный партеногенез и искусственное осеменение, применение в рыбоводстве и животноводстве. Работы Б.Л. Астаурова.

Типы яйцеклеток в зависимости от количества желтка. Ооплазматическая сегрегация. Общее представление о дроблении. Синхронное и асинхронное дробление. Отличие дробления от деления соматических клеток. Ядерно-плазменное отношение при дроблении. Правила Гертвига-Сакса. Особенности клеточного цикла в дробящихся бластомерах. Типы дробления. Мозаичные и регуляционные яйца, условность этой классификации. Эквивалентность ядер в процессе дробления. Соотношение числа хромосом и количества хроматина при дроблении.

Бластуляция. Типы бластул. Однойцовые близнецы. Полиэмбриония.

#### **5. Гастрюляция и нейруляция - 2 часа**

Теория зародышевых листков, ее эволюционное значение. Типы гастрюляции: инвагинация, иммиграция, эпиболия, деляминация. Гастрюляция у ланцетника и амфибий. Двухслойные и трехслойные животные. Способы образования мезодермы: телобластический и энтероцельный.

Опыты маркировки. Карты презумптивных зачатков в бластуле и ранней гастрюле. Опыты разделения и рекомбинации частей зародыша, удаление, пересадка и эксплантация презумптивных зачатков на разных стадиях гастрюляции.

Нейруляция. Образование нервной трубки и детерминация ее отделов. Нервный гребень. Особенности процессов нейруляции при голубластическом и меробластическом типах развития.

## **6. Проблемы экспериментальной эмбриологии - 2 часа**

Определение понятия детерминации как наследственной предрасположенности развития. Каузально-аналитический метод исследования в эмбриологии. Эксперименты В.Ру. Представления Г.Дриша о целостности развивающегося зародыша. Проспективные потенции и проспективное значение.

Опыты Шлемана. Эмбриональная регуляция на стадии яйца. Опыты на бластуле и гастреле. Лабильная и стабильная детерминация. Эмбриональная индукция. Роль хордо-мезодермы. Учение об организаторах, их неспецифичность. Теория Шлемана.

## **7. Органогенез у позвоночных животных - 2 часа**

Формирование тела зародыша, особенности при голо- и меробластическом типах развития. Развитие нервной системы (головного и спинного мозга, симпатической нервной системы и органов чувств). Дифференцировка хордо-мезодермального зачатка (хорда, сомиты, нефротомы, спланхотомы, их висцеральный и париетальный листки). Дифференцировка сомитов на дерматомы, склеротомы и миотомы.

Развитие кровеносной системы: (закладка сердца, кровяных островков и кровеносных сосудов). Развитие скелета и мышц. Развитие конечностей. Проблемы мезенхимного происхождения скелетных мышц.

Развитие пищеварительной и дыхательной систем. Развитие мочеполовой системы. Про-, мезо- и метанефрос. Инволюция про- и мезонефроса у высших животных. Половые валики. Индифферентная половая железа. Генетическое и гистологическое определение пола. Гормональные механизмы половой дифференцировки.

## **8. Строение яйца. Постэмбриональное развитие - 2 часа**

Взаимодействие зародыша со средой и с материнским организмом. Яйцеродность, яйцеживородность. Свойства и экологическое значение яйцевых оболочек. Провизорные органы у насекомых и амниот (желточный мешок, амнион, хорион (сероза), алантоис) их развитие, строение, функции. Типы плацент у млекопитающих. Изменения плода со средой при рождении.

Прямое и не прямое развитие. Типы личинок у беспозвоночных. Биологическое значение метаморфоза. Метаморфоз насекомых и амфибий. Имагинальные диски у насекомых. Нейрогуморальные и генетические механизмы метаморфоза. Эутелия у нематод.

## **9. Бесполое размножение. Учение о регенерации - 2 часа**

Бесполое размножение низших животных (губки, кишечнополостные, черви, асцидии). Соматический эмбриогенез. Физиологическая и репаративная регенерация. Эпиморфоз, морфолаксис, регене-

рационная гипертрофия. Распространение регенерационной особенности, ее изменение в филогенезе. Две школы регенерации в России (Лиознер, Полежаев).

Регенерация органов на примере конечности, хрусталика глаза, печени. Значение нервной системы и гормонов при регенерации. Влияние внешней среды. Стимулирование регенерации. Критика идеалистических и механистических представлений в учении о регенерации.

#### **10. Рост животных - 2 часа**

Типы роста животных, методы его исследования. Рост и пролиферация клеток; рост и изменение пропорций тела. Факторы роста, ингибиторы и стимуляторы. Генетические и нейроэндокринные механизмы, определяющие конечные размеры тела животных. Сравнительный анализ роста животных и человека. Использование закономерностей роста в животноводстве и медицине.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### **Занятие 1. ООГЕНЕЗ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Предмет и задачи БИР, связь с другими науками. Прикладное значение БИР. Используемые методы исследования.

2. Краткий исторический очерк развития эмбриологии. Теории преформизма и эпигенеза.

3. Половое и бесполое размножение животных, их эволюционное сравнение. Способы полового размножения. Почему у организмов существует два пола, а не три или четыре?

4. Прогенез: происхождение первичных гоноцитов и закладка гонобласта у разных животных и человека. Способы миграции прогамет и гонады.

5. Мейоз. Почему гаметы должны содержать вдвое меньше генетического материала, чем другие клетки тела?

6. Оогенез, его стадии и типы, два блока мейоза. Рост ооцитов. Преобразования ДНК (хромосомы типа "ламповых щеток", амплификация генов, сверхчисленные ядрышки).

7. Вителлогенез, его способы и результаты. Типы питания ооцитов.

8. Типы яйцеклеток. Яйцевые оболочки.

### **Препарат 1. Ооциты беззубки. (Окр.: Г+Э)**

М.ув. Найти крупные шаровидные клетки между пучками соединительной ткани.

Б.ув. Зарисовать два-три ооцита, отметив:

1. Ядро.
2. Ядрышко.
3. Цитоплазму.
4. Желточные включения.
5. Плазмолемму.

### **Препарат 2. Ооциты лягушки. (Окр.: Г+Э)**

М.ув. Рассмотреть ооциты, находящиеся на разных стадиях большого роста.

Б.ув. Зарисовать ооциты разного размера, отметив:

1. Мелкие ооциты (цитоплазма базофильна).
2. Крупные ооциты (цитоплазма оксифильна).
3. Амплифицированную РНК.

### **Препарат 3. Ооциты кошки. (Окр.: Г+Э)**

М.ув. Рассмотреть яичник, обратив внимание на то, что яйцевые фолликулы находятся на разных стадиях развития, хотя они содержат ооциты I порядка.

Б.ув. Зарисовать участок яичника, содержащего все три типа фолликулов, отметив:

1. Первичный (премордиальный) фолликул.
2. Вторичный фолликул.
3. Третичный фолликул.
4. Фолликулярные клетки.
5. Полость фолликула.
6. Ядро ооцита.
7. Цитоплазму ооцита.
8. Плазмалемму ооцита.
9. Желточную оболочку (зону пеллоцида).
10. Лучистый венец (корона радиата).

### **Занятие 2. СПЕРМАТОГЕНЕЗ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Существуют организмы, которые большую часть жизненного цикла гаплоидны, диплоидны или полиплоидны. Какие преимущества имеет каждый из этих вариантов?

2. Стадии сперматогенеза, сравнение с оогенезом. Сперматогенный эпителий семенных канальцев.

3. Спермиогенез, его стадии и результат.

4. Почему у млекопитающих образуется такое большое количество сперматозоидов, если для оплодотворения достаточно одного?

5. На электронограмме представлен поперечный срез сперматозоида. Видны осевые нити, окруженные митохондриями. Через какую часть сперматозоида прошел срез?

6. Строение мужской половой системы млекопитающих (гистологические аспекты).

**Препарат 1.** Сперматозоиды петуха. (Окр.: железный гематоксилин)

М.ув. Найти объект.

Б.ув. Зарисовать несколько сперматозоидов, отметив:

1. Головку.
2. Шейку.
3. Хвост.

**Препарат 2.** Сперматозоиды морской свинки. (Окр.: жел. гематоксил)

М.ув. Найти объект.

Б.ув. Зарисовать несколько сперматозоидов, отметив:

1. Головку.
2. Акросому.
3. Шейку.
4. Хвост.



**Препарат 3.** Придаток семенника крысы. (Окр.: Г+Э)

М.ув. Найти срезы извитых выносящих канальцев в головке придатка.

Б.ув. Зарисовать срез канальца и срез протоки придатка, отметив:

1. Извитой выносящий каналец.
2. Проток придатка.
3. Двурядный железистый эпителий протоки.
4. Стереоцилии (неподвижные волоски этих клеток).

**Препарат 4.** Предстательная железа (простата) крысы. (Окр.: Г+Э)

М.ув. Найти дольки железы.

Б.ув. Зарисовать часть дольки, отметив:

1. Секреторные отделы железы.
2. Однослойный призматический эпителий концевой отдела.
3. Прослойки РСТ между ацинусами железы.
4. Гладкомышечные клетки.

Зарисовать схему электронно-микроскопического строения сперматозоида человека. Отметить: 1. Акрсомальную шапочку, 2. Связующий отдел, 3. Митохондрии шейки, 4. Кольцо, 5. Фиброзную оболочку главного отдела хвоста, 6. Концевой отдел хвоста. Зарисовать схему сперматогенеза крыс.

### **Занятие 3. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ И ДРОБЛЕНИЕ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Осемениение и оплодотворение. Дистантные и контактные взаимодействия при оплодотворении. Типы оплодотворения, зависящие от сроков проникновения сперматозоида в яйцеклетку.
2. Партогенез и андрогенез (работы Б.П.Астаурова).
3. Ооплазматическая сегрегация.
4. Дробление. его отличия от деления соматических клеток. Синхронное и асинхронное дробление.
5. Типы дробления. Мозаичные и регуляционные яйца.

**Препарат 1.** Оплодотворение у аскариды. Окр.: (жел. гемат.)

М.ув. Найти объект

Б.ув. Зарисовать яйцеклетку с проникшим в нее сперматозоидом, отметив:

1. Женский пронуклеус (иногда в стадии деления).
2. Мужской пронуклеус.

**Препарат 2.** Образование синкарiona у аскариды. (Окр.: железный гематоксилин)

М.ув. Найти матку аскариды с множеством яиц.

Б.ув. Зарисовать яйца на разных стадиях образования синкарiona, отметив:

1. Зиготу с двумя пронуклеусами, находящимися в интеркинетическом состоянии.
2. Зиготу с двумя пронуклеусами в стадии профазы.
3. Зиготу на стадии метафазы.
4. Яйцевую оболочку.
5. Оболочку зиготы.
6. Направительные тельца (если они есть).

**Препарат 3.** Гонабласт в дробящихся яйцах аскариды. (Окр.: железный гематоксилин)

**М.ув.** Найти дробящиеся яйца аскариды.

**Б.ув.** Найти и зарисовать:

1. Стадию двух бластомеров.
2. Стадию четырех бластомеров.
3. Бластомер, дающий гонабласт.

Зарисовать схему полного равномерного дробления (на примере дробления яйца ланцетника)

#### **Занятие 4. ДРОБЛЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ БЛАСТУЛЫ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Эквивалентность ядер в процессе дробления, доказательство этого факта.
2. Бластуляция. Типы бластул.
3. Карты презумптивных зачатков в бластулах амфибий и ланцетника.
4. Однояйцовые и двуяйцовые близнецы. Полиэмбриония.
5. От чего зависит тип бластулы? Что зависит от типа бластул?
6. Какой тип дробления приводит к образованию бластулы, имеющей однослойную бластодерму и бластоцель в центре?

**Препарат 1.** Полное неравномерное дробление зиготы лягушки (Окр.: гематоксилин + пикрофуксин)

**М.ув.** Найти и зарисовать стадию двух, четырех или восьми бластомеров, обратив внимание на то, что верхние бластомеры более мелкие и пигментированные; границы между нижними бластомерами довольно размыты. На рисунке отметить:

1. Бластомеры.
2. Анимальный полюс.
3. Вегетативный полюс.
4. Желточные включения.
5. Плазмалемму.

**Препарат 2.** Равномерная целобластула морского ежа. (Окр.: нейтраль-рот)

**М.ув.** Найти объект.

**Б.ув.** Зарисовать бластулу, отметив.

1. Бластодерму.
2. Бластоцель.

**Препарат 3.** Неравномерная целобластула лягушки. (Окр.: гематоксилин + пикрофуксин)

М.ув. Ориентировать объект анимальным полюсом вверх, отметить:

1. Бластодерму.
2. Бластоцель.
3. Крышу бластулы.
4. Дно бластулы.
5. Краевую зону.

Зарисовать схему дискоидального дробления и дискобластулу цыпленка.

### **Занятие 5. ГАСТРУЛЯЦИЯ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Теория зародышевых листков, ее эволюционное значение. Двух- и трехслойные животные.
2. Типы гастрюляции.
3. Способы образования мезодермы.
4. У двуслойного зародыша ланцетника разрушили внутренний листок, сформированный при инвагинации. Развитие каких тканевых зачатков будет нарушено?

**Препарат 1.** Гастрюляция морского ежа. (Окр.: нейтраль-рот)

М.ув. Найти объект

Б.ув. Зарисовать гастрюлу, отметить:

1. Эктодерму.
2. Энтодерму.
3. Мезодерму.
4. Бластоцель.
5. Гастроцель.
6. Бластопор.

**Препарат 2.** Ранняя гастрюла лягушки. (Окр.: гематоксилин + пикрофуксин)

М.ув. Найти гастрюлу, зарисовать и отметить:

1. Дорзальную губу бластопора.
2. Эктодерму.
3. Энтодерму.
4. Гастроцель.
5. Бластоцель.

**Препарат 3.** Средняя гастрюла лягушки. (Окр.: гематоксилин + пикрофуксин)

М.ув. Зарисовать гастрюлу, срезанную фронтально, отметить:

1. Бластоцель.

2. Гастроцель.
3. Дорзальную губу бластопора.
4. Вентральную губу бластопора.
5. Желточную пробку.
6. Эктодерму.
7. Энтодерму.

Зарисовать схему строения поперечного среза поздней гастролы лягушки.

### **Занятие 6. НЕЙРУЛЯЦИЯ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Нейруляция. Образование нервной трубки и детерминация ее отделов.
2. Нервный гребень, его роль в образовании нервной системы.
3. Особенности нейруляции при голобластическом и меробластическом типах развития.
4. Осевой комплекс зачатков органов и его постоянство у различных животных.
5. Понятие об эмбриональной индукции.

#### **Препарат 1. Ранняя нейрула лягушки. Окр. Г+пикрофуксин**

М.ув. Ориентировать нейрулу нервной пластинкой вверх, зарисовать и отметить:

1. Эктодерму.
2. Нервную пластинку.
3. Хорду (плохо выраженную).
4. Мезодерму.
5. Энтодерму.
6. Гастроцель (будущую первичную кишку).

#### **Препарат 2. Средняя нейрула лягушки. (Окр.: гематоксилин + пикрофуксин)**

М.ув. Расположить препарат нервным желобком вверх, зарисовать и отметить:

1. Эктодерму.
2. Нервный желобок.
3. Хорду.
4. Мезодерму.
5. Энтодерму.
6. Кишку.

#### **Препарат 3. Поздняя нейрула лягушки. (Окр.: гематоксилин + пикрофуксин)**

М.ув. Расположить препарат нервной трубкой вверх, зарисовать и отметить:

1. Эктодерму.

2. Нервную трубку.
3. Хорду.
4. Parietalный листок мезодермы.
5. Висцеральный листок мезодермы.
6. Полость целома.
7. Кишку.
8. Печеночный вырост.
9. Энтодерму.

Зарисовать схему строения поздней нейрулы лягушки (продольный срез).

### **Занятие 7. ГАСТРУЛЯЦИЯ У ПТИЦ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Особенности строения яйцеклетки, яйца, дробления и структуры бластулы у птиц.
2. Карта презумптивных зачатков в бластуле птиц.
3. Процессы, протекающие у птиц при гастрюляции.
4. Проблемы экспериментальной эмбриологии: работы В.Ру, Г.Дриша, А.Шлемана, понятие о "Механике развития" и эмбриональной индукции.
5. При исследовании зародыша цыпленка видно, что часть клеток первичной эктодермы начинает прогибаться в виде желобка. Какова дальнейшая судьба этого клеточного материала и остальной части зародышевой эктодермы?

**Препарат 1.** Образование первичной полосы (тотальный препарат). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Зарисовать препарат целиком, отметив:

1. Первичную полосу.
2. Гензеновский узелок.
3. Первичную эктодерму.
4. Края обрастания.

**Препарат 2.** Образование первичной полосы. (Поперечный срез). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Зарисовать препарат целиком, отметив

1. Эпибласт (первичную эктодерму).
2. Первичную полосу.
3. Гипобласт (первичную энтодерму)
4. Края обрастания.

**Препарат 3.** Образование первичной бороздки. (Поперечный срез). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Расположить препарат эктодермой вверх.

Б.ув. Зарисовать объект и отметить:

1. Эктодерму (эпибласт).

2. Выселяющиеся в область первичной бороздки клетки мезодермы.

3. Кишечную энтодерму.
4. Желточную энтодерму.
5. Края обрастания.

**Препарат 4.** Образование первичной бороздки. (Тотальный препарат). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Зарисовать препарат целиком, отметить:

1. Первичную бороздку.
2. Первичную ямку.
3. Первичную эктодерму
4. Края обрастания.

Зарисовать схему презумптивных зачатков в бластуле птиц.

### **Занятие 8. НЕЙРУЛЯЦИЯ У ПТИЦ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Закладка хордального зачатка и нервной трубки у птиц.
2. Постэмбриональное развитие животных: прямое и не прямое. Биологическое значение метаморфоза.
3. Типы личинок у беспозвоночных животных. Имагинальные диски у насекомых.
4. Неотения у амфибий. Эutelия у нематод.

**Препарат 1.** Ранняя нейрула цыпленка (Тотальный препарат). Окр.: гематоксилин

М.ув. Зарисовать препарат целиком и отметить:

1. Начало образования туловищной складки.
2. Начало образования нервных валиков.
3. Хорду.
4. Мезодерму.
5. Первичную полосу.
6. Эктодерму.
7. Края обрастания.

**Препарат 2.** Средняя нейрула цыпленка. (Тотальный препарат). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Зарисовать препарат целиком, отметить:

1. Нервные валики.
2. Туловищную складку.
3. Амниотическую складку.
4. Первые пары сомитов.
5. Края обрастания.

**Препарат 3.** Поздняя нейрула цыпленка. (Тотальный препарат). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Зарисовать препарат целиком, отметить:

1. Толстые нервные валики.
2. Туловищную складку.
3. Несколько пар сомитов.
4. Края обрастания.

### **Занятие 9. РАЗВИТИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПТИЦ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Развитие нервной системы у высших животных: формирование головного и спинного мозга, вегетативной нервной системы.
2. Развитие органов чувств.
3. Становление в онтогенезе основных систем организма (сердечно-сосудистая, опорно-двигательная, пищеварительная, дыхательная, выделительная).

**Препарат 1.** Поздняя нейрула цыпленка (поперечный срез заднего хвостового отдела). Окр.: гемат.

М.ув. Найти объект

Б.ув. Зарисовать нейрулу, отметив:

1. Нервную трубку.
2. Хорду.
3. Кляшку.
4. Эктодерму.
5. Энтодерму.
6. Мезодерму.

**Препарат 2.** Три мозговых пузыря у цыпленка (тотальный препарат).

Окр.: гематоксилин

М.ув. Зарисовать объект целиком, отметив:

1. Передний мозг.
2. Средний мозг.
3. Задний мозг.
4. Желточные вены.
5. Сомиты.
6. Края обрастания.

**Препарат 3.** Пять мозговых пузырей. (Тотальный препарат). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Зарисовать объект целиком, отметив:

1. Передний мозг.
2. Промежуточный мозг.
3. Средний мозг.
4. Задний мозг.
5. Продолговатый мозг.
6. Глазные пузыри.
7. Желточные вены.
8. Сердце (если оно есть).

Демонстрационный препарат. поздняя нейрула цыпленка (поперечный срез цыпленка на уровне передних кишечных ворот).

### **Занятие 10. ОСЕВЫЕ ОРГАНЫ ЗАРОДЫША ПТИЦ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Дифференцировка хордо-мезодермального зачатка (хорда, сомиты, нефротомы, спланхнотомы и их листки).
2. Типы роста животных. Рост и пролиферация клеток.
3. Факторы роста (ингибиторы и стимуляторы). Механизмы, определяющие конечные размеры тела животных.

**Препарат 1.** Полуоборот зародыша цыпленка (Тотальный препарат). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Зарисовать объект целиком, отметив:

1. Пять отделов мозга.
2. Зачаток глаза.
3. Сердце. ✓
4. Слуховой пузырек.
5. Амнион.
6. Сомиты.

**Препарат 2.** Полный поворот зародыша цыпленка (Тотальный препарат). (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Зарисовать объект целиком, отметив:

1. Пять отделов мозга.
2. Глаз.
3. Сердце.
4. Жаберные щели.
5. Амнион.
6. Сомиты.

**Препарат 3.** Осевые органы зародыша цыпленка (Поперечный срез). (Окр.: гематоксилин + эозин)

М.ув. Найти объект.

Б.ув. Зарисовать объект целиком, отметив:

1. Нервную трубку.
2. Хорду.
3. Мезодерму.
4. Паристальный листок спланхнотомов мезодермы.
5. Висцеральный листок спланхнотомов мезодермы.
6. Нефротомы мезодермы.
7. Сомиты.
8. Эктодерму.
9. Энтодерму.



## **Занятие 11. ОБРАЗОВАНИЕ ЗАРОДЫШЕВЫХ ОБОЛОЧЕК У ПТИЦ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Провизорные органы у насекомых и амниот (желточный мешок, амнион, хорион (сероза), алантоис), их развитие, строение и функции.
2. Бесполое размножение низших животных.
3. Соматический эмбриогенез.

**Препарат 1.** Образование зародышевых оболочек у цыпленка. (Окр.: гематоксилиг)

М.ув. Ориентировать объект нервной трубкой вверх.

Б.ув. Зарисовать зародыш, отметив:

1. Нервную трубку.
2. Хорду.
3. Дерматомы мезодермы.
4. Миотомы мезодермы.
5. Склеротомы мезодермы.
6. Канальцы мезонефроса.
7. Аорту (или другие кровеносные сосуды).
8. Париетальный листок спланхнотомов мезодермы.
9. Висцеральный листок спланхнотомов мезодермы.
10. Кишечную энтодерму.
11. Желточную энтодерму.
12. Эктодерму зародыша.
13. Туловищную складку (в ней эктодерму и париетальную мезодерму).
14. Амниотическую складку (в ней эктодерму и париетальную мезодерму).
15. Образующийся амнион.
16. Образующуюся серозу.
17. Стенку желточного мешка (в ней энтодерму и висцеральную мезодерму).

**Препарат 2.** Зародышевые оболочки у цыпленка. (Окр.: гематоксилин)

М.ув. Расположить препарат нервной трубкой вверх.

Б.ув. Зарисовать объект, отметив:

1. Нервную трубку.
2. Хорду.
3. Дерматомы.
4. Миотомы.
5. Склеротомы.
6. Канальцы мезонефроса.
7. Аорту.
8. Париетальный листок спланхнотомов мезодермы.

9. Висцеральный листок спланхнотомов мезодермы.
10. Кишечную энтодерму.
11. Желточную энтодерму
12. Туловищную складку.
13. Сформировавшийся амнион.
14. Сформировавшуюся серозу.
15. Эктодерму.
16. Стенку желточного мешка (в ней энтодерму и висцеральную мезодерму).

## **Занятие 12. ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ЗАРОДЫША ПТИЦ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. В эксперименте у зародыша цыпленка поврежден внезародышевый орган, выполняющий функцию выделения метаболитов и газообмена. Какой орган поврежден? Как он образуется у куриного эмбриона?

2. У зародыша цыпленка микроманипулятором разрушили сегментные ножки. Какие нарушения вызовет это экспериментальное воздействие?

3. Физиологическая и репаративная регенерация. Эпиморфоз, морфолаксис, регенерационная гипертрофия.

4. Распространение регенерационной способности в разных группах животных.

5. Регенерация органов на примере конечности, хрусталика глаза, печени. Факторы регенерации. Условия ее стимулирования.

**Препарат 1.** Желточный мешок зародыша форели. Окр.: Г+П  
М.ув. Ориентировать срез зародышем вверх. Зарисовать объект и отметить:

1. Нервную трубку.
2. Хорду.
3. Миомеры.
4. Кишечную трубку.
5. Кровеносные сосуды.
6. Желточный мешок.

**Препарат 2.** Зародыш курицы со срезанным мозгом. Окр. Г  
М.ув. Расположить объект нервной трубкой вверх. Зарисовать препарат, обозначив:

1. Эктодерму.
2. Нервную трубку.
3. Хорду.
4. Дерматомы.
5. . Миотомы.

6. Склеротомы.
7. Аорту.
8. Кишку.
9. Первичную почку (вольфово тело).
10. Первичные гонады (если они есть).
11. Мозговые пузыри.
12. Зачаток глаза (если он есть)
13. Туловишную складку.
14. Амнион.
15. Сероза.

**Препарат 3.** Аллантоис курицы Окр.: Г+Э  
М.ув. Найти объект.

Б.ув. Зарисовать участок среза и отметить:

1. Кровеносные сосуды
2. Клетки стенки аллантоиса.

### **Занятие 13. РАЗВИТИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ - 2 часа**

*Вопросы для обсуждения:*

1. Тип яйцеклетки, дробление, бластулы и гастрюляции у млекопитающих. Нейруляция и органогенез.

2. Зародышевые оболочки у эмбриона млекопитающих. Строение и функции хориона.

3. Из каких источников образуется амнион, аллантоис и желточный мешок у человека? Как изменяются функции аллантоиса и желточного мешка по сравнению с развитием птиц?

4. Зародыши всех позвоночных и человека в процессе дифференцировки клеточного материала проходят стадию обособления сначала двух, а затем трех зародышевых листков. О чем свидетельствует общность их строения и путей дифференцировки у различных классов позвоночных?

**Препарат 1.** Зародыш крысы. Окр.: Г+Э

Визуально рассмотреть препарат целиком.

М.ув. Зарисовать общие контуры зародыша с прорисовкой остальных его частей и обозначить:

1. Эктодерму.
2. Амнион.
3. Хорион.
4. Плаценту.
5. Мозговые пузыри.
6. Зачаток сердца.
7. Печень.
8. Зачаток легкого.
9. Зачаток позвоночника.

10. Кишечную трубку.
11. Зачаток черепа.
12. Зачатки ребер.
13. Пупочный канатик.

**Препарат 2.** Амнион человека (Тотальный препарат). Окр.: Г+Э

М.ув. Найти объект, зарисовать его участки и отметить:

1. Ядра клеток.
2. Межклеточное вещество.

**Препарат 3.** Ворсинки хориона человека (Тотальный препарат). Окр.: кармин.

М.ув. Найти объект, зарисовать и обозначить:

1. Ворсинки хориона.
2. Хорион.

**Препарат 4.** Пуповина свиньи. Окр.: Г+Э

М.ув. Зарисовать объект целиком, отметить:

1. Пупочные артерии.
2. Пупочные вены.
3. Амниотическую оболочку.
4. Вартонов студень.

Демонстрационный препарат: гистогенез мышечной ткани.

## **Занятие 14. СТРОЕНИЕ ПЛАЦЕНТЫ И МАТКИ ЧЕЛОВЕКА** - 2 часа

*Вопросы для обсуждения:*

1. Строение женской репродуктивной системы млекопитающих (гистологические аспекты). Яичник как динамическая система.
2. Организация и функции плаценты млекопитающих. Типы плацент.
3. Как осуществляется связь зародыша человека с материнским организмом на различных этапах эмбрионального развития?
4. Как изменяется соотношение плода со средой при рождении?
5. На 6-7-й день эмбрионального развития зародыш закрепился в одном из участков маточной трубы. Что произойдет в результате такого отклонения от нормального развития? Какие могут быть подобные отклонения?
6. При токсикозе беременности может наступить преждевременная отслойка плаценты. При значительной отслойки плод обычно погибает. Каковы причины гибели плода?

**Препарат 1.** Матка кошки. Окр.: Г+Э

М.ув. Обратит внимание на узкий просвет и толстую стенку матки.

Б.ув. Зарисовать участок стенки матки и отметить:

1. Эндометрий (слизистую оболочку).
2. Миометрий (мышечную оболочку).

3. Периметрий (серозную оболочку).
4. Крипты (маточные железы).
5. Гладкомышечные клетки.
6. Кровеносные сосуды.

**Препарат 2.** Плодная часть плаценты. Окр.: г+э

**М.ув.** Зарисовать участок плаценты, отметив:

1. Амниотическую оболочку.
2. Кровеносные сосуды.
3. Хориальную пластинку.
4. Вторичные ворсинки хориона.
5. Лакуны (могут быть заполнены кровью)

**Препарат 3.** Материнская часть плаценты. Окр.: Г+Э

**М.ув.** Зарисовать участок плаценты, обозначив:

1. Базальную пластинку эндометрия.
2. Децидуальные клетки. — ?
3. Мышечный слой стенки матки.
4. Вторичные ворсинки хориона.
5. Лакуны (могут быть заполнены кровью).

### **КОНТРОЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ**

Диагностика препаратов по всем пройденным темам.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Токин Б.П. Общая эмбриология. М.: Высшая школа, 1977.
2. Бодемер Ч. Современная эмбриология. М.: Мир, 1971.
3. Зусман М. Биология развития. М.: Мир, 1977.
4. Мавринская Л.Ф. Биология индивидуального развития. Куйбышев, 1979.
5. Белоусов Л.В. Введение в общую эмбриологию. М.: Изд-во МГУ, 1980.
6. Алмазов И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. М.: Медицина, 1978.
7. Кнорре А.Г. Краткий очерк эмбриологии человека. Л.: Медицина, 1967.