

**Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»**

**Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии**

**Авторы:**

**Ю.А. Владымцева ассистент**

**И.Л. Кравцова зав. каф., к.м.н., доцент**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Для проведения практического занятия  
со студентами I курса медико-диагностического,  
обучающихся по специальности  
7-07-0911-02 «Медико-профилактическое дело»  
по дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология»**

**Тема: «Основы общей эмбриологии  
(гаметогенез, оплодотворение, дробление)»**

**Время – 2 а.ч.**

**Утверждено на заседании кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии  
Протокол № 9 от 31 августа 2022 года**

**2022 г.**

**Учебная цель:**

- формирование у студентов научных знаний о эмбриогенезе человека на тканевом, клеточном и субклеточном уровнях, и его нарушениях.

**Воспитательная цель:**

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен приобрести теоретические знания, практические умения и навыки, а также развить свой ценностно-личностный и духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

**Задачи:**

Студент должен **знать**:

- Особенности развития мужских и женских половых клеток
- Микро-и ультрамикроскопическое строение спермиев, классификацию, микро-и ультрамикроскопическое строение яйцеклеток
- Стадии процесса оплодотворения и образования зиготы
- Различные типы дробления зиготы и различные типы бластул.

Студент должен **уметь**:

- Определять под микроскопом половые клетки и их структурные компоненты.
- Объяснить этапы развития зародышей позвоночных и их особенности в зависимости от строения яйцеклетки.
- Определять стадию развития зародыша по строению и расположению его бластомеров (ранняя стадия) и зародышевых листков (поздняя стадия).

Студент должен **владеть**:

- техникой микроскопирования;
- гистологической терминологией.

**Мотивация для усвоения темы:**

Эмбриология - научный фундамент многих медицинских дисциплин: акушерства, педиатрии, гинекологии. В медицинском вузе эмбриология включает основы общей (сравнительной) эмбриологии и основы эмбрионального развития млекопитающих и человека.

Знание общей эмбриологии необходимо для понимания главных закономерностей эмбрионального развития, его видовых особенностей у различных представителей животного мира в связи с различными условиями их жизни и размножения. Изучение основ эмбрионального развития важно для понимания источников и механизмов становления тканей (гистогенез) и органов (органогенез) взрослого человека. Эмбриологические знания нужны будущему врачу для рациональной профилактики аномалий и пороков развития плода, а также для предупреждения неблагоприятных воздействий факторов среды и быта на течение беременности.

## **МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ**

**Микроскопы****Перечень препаратов:**

- 1) Сперматозоид млекопитающего
- 2) Яичник кошки
- 3) Дробление зиготы амфибий
- 4) Бластула амфибий

**Перечень таблиц:**

- 1) Строение сперматозоида
- 2) Схема сперматогенеза
- 3) Превращение сперматиды в сперматозоид
- 4) Классификация яйцеклеток
- 5) Строение ооцита
- 6) Стадия оплодотворения
- 7) Дробление у ланцетника

**Перечень электронограмм:**

- 1) Сперматозоид
- 2) Ооцит яичника

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН**

Для освоения темы студенту требуются знания анатомического расположения органов, клеточного строения из анатомии человека и биологии.

- 1) Строение и развитие половых клеток. Сущность мейоза как процесса формирования половых клеток, его этапы
- 2) Типы яйцеклеток
- 3) Оплодотворение, его сущность. Зигота – одноклеточный организм
- 4) Дробление и его типы

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Половые клетки. Морфологическая и функциональная характеристика. Роль в передаче генетической информации
2. Сперматогенез. Строение сперматозоида
3. Оогенез. Яйцеклетка, строение и классификация
4. Оплодотворение, его биологическая сущность. Зигота
5. Дробление. Типы дробления зародыша
6. Бластула. Виды бластул. Части зародыша на стадии бластулы

**ХОД ЗАНЯТИЯ****Теоретическая часть**

Прогиенез. Морфофункциональная характеристика половых клеток. Роль ядра и цитоплазмы в передаче наследственной информации. Сперматогенез. Оогенез. Сравнительная характеристика.

Основы общей эмбриологии. Периоды эмбриогенеза. Эмбриология млекопитающих как основа для понимания особенностей эмбрионального развития человека. Соотношение онто- и филогенеза. Представление о биологических процессах, лежащих в основе развития зародыша (составных компонентах развития): индукция, адгезия, детерминация, пролиферация, миграция клеток, рост, дифференцировка, специализация, клеточные взаимодействия, физиологическая гибель клеток. Основные этапы эмбриогенеза человека: оплодотворение, дробление, имплантация, гаструляция, гисто- и органогенез.

Прогиенез. Морфология половых клеток. Особенности их структуры. Сперматогенез. Оогенез. Их сравнительная характеристика[1-12].

Оплодотворение, его биологическое значение, особенности и хронология процесса. Роль сперматозоида и яйцеклетки в процессе оплодотворения. Фазы оплодотворения. Дистантное взаимодействие (хемотаксис, реотаксис, капацитация). Контактное взаимодействие (акросомная реакция, кортикальная реакция, механизмы блокады полиспермии).

Преобразования в спермии: капацитация, акросомальная реакция, пенетрация спермием прозрачной зоны и плазмолеммы овоцита, сброс цитоплазматической оболочки спермия, формирование мужского пронуклеуса.

Преобразования в овоците: рассеивание клеток лучистого венца, поляризация, кортикальная реакция, выброс ферментов кортикальных гранул, преобразование прозрачной зоны (зонная реакция), сегрегация цитоплазмы, активация метаболических процессов в цитоплазме, окончание мейоза, полярные тельца[1-12].

Мужской и женский пронуклеусы, распад их оболочек, установление связи хромосом пронуклеусов с центриолью спермия. Сингамия. Синкарион.

Первая неделя развития. Зигота – одноклеточный организм, ее геном, активация внутриклеточных процессов. Оотипическая дифференцировка и бластомерная детерминация зиготы. Искусственная инсеминация, экстракорпоральное оплодотворение.

Дробление. Тип и механизмы дробления зародыша человека. Хронология процесса. Аутотрофный тип питания. Строение зародыша на разных стадиях дробления. Значение оболочки оплодотворения. Характеристика темных и светлых бластомеров, их межклеточных контактов. Уменьшение размеров бластомеров, их взаимодействие. Морула. Бластоциста. Бластомерная дифференцировка и зачатковая детерминация. Внутренняя клеточная масса – эмбриобласт и трофобласт. Стадия свободной бластоцисты. Состояние матки к началу имплантации[1-12].

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ**

Микропрепараты

1) Сперматозоиды млекопитающего. Окраска: железный гематоксилин.

Микропрепарат представляет собой мазок спермы.

При малом увеличении микроскопа следует выбрать участок, где расположены сперматозоиды. При большом увеличении рассмотреть один сперматозоид, в котором различимы головка овальной формы, содержащая плотное ядро. Верхняя часть головки покрыта светлым чехликом – акросомой. За головкой следует короткая шейка, переходящая в хвостовой отдел. Иногда головки нескольких сперматозоидов плотно слипаются, и тогда создается впечатление, что от одной головки отходит несколько хвостов. Зарисовать несколько сперматозоидов. На рисунке обозначить: 1) головку, 2) шейку, 3) хвост.

2) Яичник кошки. Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении микроскопа на периферии яичника следует найти первичный (растущий) фолликул, в котором располагается овоцит I порядка с круглым ядром, окруженный слоем фолликулярных клеток. Следует обратить внимание на округлую форму и крупные размеры овоцита I порядка.

При большом увеличении цитоплазма овоцита выглядит ячеистой, в ядре отчетливо видны ядрышко и нити хроматина. Непосредственно к овоциту примыкает слой фолликулоцитов (клетки лучистого венца в зрелом фолликуле), обеспечивающих трофику женской половой клетки. Обратить внимание на оксифильную блестящую оболочку (zona pellucida), расположенную между овоцитом и фолликулярным эпителием. Зарисовать первичный фолликул. На рисунке обозначить: 1) цитоплазму овоцита, 2) ядро овоцита, 3) лучистый венец, 4) блестящую оболочку.

3) Дробление зиготы амфибий. Окраска: гематоксилин-пикрофуксин.

У амфибии полное (борозда дробления проходит через весь объем клетки), неравномерное (бластомеры вегетативного полюса крупнее клеток на анимальном полюсе), асинхронное (бластомеры анимального полюса делятся быстрее) дробление. Неравномерность и асинхронность дробления обусловлены тем, что вегетативная часть яйцеклетки загружена желточными включениями.

При малом увеличении микроскопа найти зародыш лягушки на стадии развития 5 клеток – бластомеров (окрашены в желтый цвет). Определить анимальный полюс по трем более мелким бластомерам и вегетативный полюс по двум более крупным бластомерам. Обратит внимание на отчетливо видимые борозды дробления. Зарисовать зародыш лягушки. На рисунке обозначить: 1) анимальный полюс, 2) вегетативный полюс, 3) борозды дробления, 4) мелкие бластомеры, 5) крупные бластомеры.

4) Бластула амфибий. Окраска: гематоксилин-пикрофуксин.

При малом увеличении микроскопа видна многослойная бластодерма. Бластоцель расположена эксцентрично (смещена в сторону крыши). Обратит внимание, что в области крыши бластомеры более мелкие, а с противоположной стороны (в области дна) – более крупные. Между крышей и дном в бластодерме амфибластулы выделяют краевую зону. Зарисовать амфибластулу. На рисунке обозначить: 1) бластодерму, 2) бластоцель, 3) мелкие бластомеры крыши, 4) крупные бластомеры дна, 5) краевую зону.

### **КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ**

- 1) Половые клетки. Морфологическая и функциональная характеристика. Роль в передаче генетической информации.
- 2) Сперматогенез. Строение сперматозоида.
- 3) Оогенез. Строение и классификация яйцеклеток.
- 4) Оплодотворение. Его биологическая сущность. Зигота.
- 5) Дробление. Типы дробления зародыша.
- 6) Бластула. Виды бластул. Части зародыша на стадии бластулы

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС**

**Время, отведенное на самостоятельную работу, может быть использовано студентами на:**

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
- подготовку к итоговым занятиям, зачетам
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- диагностику препаратов;
- решение ситуационных задач;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовку тематических докладов, презентаций, рефератов;
- выполнение практических заданий;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовку отчетов;
- составление обзора научной литературы по заданной теме;
- оформление информационных демонстративных материалов (стенды, плакаты, таблицы и др.);
- изготовление макетов, лабораторно-учебных пособий;
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников.

**Основные методы организации самостоятельной работы:**

- диагностика препаратов и электронограмм;
- написание и презентация рефератов;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не освещаемых на учебном занятии;

- тестирование;
- изготовление дидактических материалов;
- подготовка и участие в активных формах обучения;
- проработка заданий для самостоятельной работы в практикуме

#### **Перечень заданий СРС:**

- выполнение научно-исследовательской работы;
- выполнение тестовых заданий;
- диагностика препаратов и электронограмм;
- **выполнение заданий для самостоятельной работы в практикуме:**
  - 1) Схема строения сперматозоида – ввести обозначения
  - 2) Схема строения овоцита – ввести обозначения
  - 3) Схема сперматогенеза – обозначить этапы сперматогенеза, дать названия гаметам, указать набор хроматид
  - 4) Схема оогенеза – обозначить этапы оогенеза, дать названия гаметам, указать набор хроматид
  - 5) Схема стадии оплодотворения и начало дробления – ввести обозначения
  - 6) В таблицу-схему «Сравнительная характеристика эмбриогенеза некоторых позвоночных» вписать типы яйцеклеток, дробления и название бластул бесчерепных, амфибий, птиц, млекопитающих и человека
  - 7) Микроскопирование и зарисовка в альбом гистологических и цитологических препаратов
  - 8) Изучение электронограмм.

#### **Контроль СРС осуществляется в виде:**

- контрольной работы;
- итогового занятия (в устной или письменной форме), письменной работы, тестирования;
- обсуждения рефератов;
- защиты учебных заданий;
- оценки диагностики препаратов;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на лабораторном занятии;
- проверки рефератов, письменных докладов;
- индивидуальной беседы;
- контроля выполнения заданий в практикуме.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ УСРС**

- написание реферата на заданную тему;
- подготовка мультимедийной презентации по заданной теме;
- изготовление гистологических препаратов, плакатов, таблиц и учебно-методических пособий;
- выполнение заданий в практикуме.

#### **Перечень заданий УСРС:**

1. Охарактеризуйте периоды эмбрионального развития человека.
2. Изучив процесс дробления, кратко сформулируйте, чем отличается дробление от митотического деления клетки? От чего зависит тип дробления?
3. Какие части выделяют в бластуле зародыша?

4. Какие особенности дробления характерны для яйцеклеток млекопитающих и человека?

**Формы контроля выполнения УСРС:**

- проверка и оценивание выполнения заданий в практикуме;
- проверка и оценивание реферата по заданной теме;
- проверка и оценивание мультимедийной презентации по заданной теме;
- проверка и оценивание изготовления гистологических препаратов, плакатов, таблиц и учебно-методических пособий.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов учрежд. высш. проф. Образования, обучающихся по специальностям 06010165 «Лечебное дело», 06010565 «Мед.-профил. дело». 06010365 «Педиатрия» / под ред. Ю. И. Афанасьева Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 798 с. : ил. фот.- Ред. ГБОУ ВПО «Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И.М. Сеченова»
2. Гистология, цитология и эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по спец. «Медико-диагностическое дело» / С. М. Зиматкин [и др.] под ред. С.М.Зиматкина – Минск; Вышэйшая школа, 2022. – 448 с. : ил.,схемы. - Утв. М-вом образования РБ.
3. Гистология, цитология и эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по спец. "Лечебное дело" "Педиатрия" / С. М. Зиматкина [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 476, [1] с. : ил.,схемы. - Утв. М-вом образования РБ.
4. Гистология, цитология, эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профил. дело" / под ред. Т.М. Студеникиной. - 2-е изд., перераб. и доп. - Минск : Новое знание, 2020. - 463 с. : ил., табл. - Утв. М-вом образования РБ.
5. Гистология, цитология, эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профил. дело", под ред. Т.М. Студеникиной. - Минск : БГМУ, 2021. - 134, [1] с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.
6. Гистология, цитология, эмбриология. Практикум : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профил. дело" / М-во здравоохранения РБ, БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии ; под ред. Т. М. Студеникиной. - 5-е изд. - Минск : БГМУ, 2020. - 134, [1] с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.
7. Гистология, цитология и эмбриология. Практикум : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Мед.-диагност. дело" / под ред. И. Л. Кравцовой ; УО "ГомГМУ", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - Гомель : ГомГМУ, 2018. - 232 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.
8. Кравцова, И. Л. Электронномикроскопические фотографии (электронограммы) : пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" / И. Л. Кравцова, Н. Г. Мальцева, М. А. Шабалева ; УО "ГомГМУ", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - Гомель : ГомГМУ, 2020. - 99 с. : ил. - Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию.
9. Студеникина, Т. М. Основы гистологии, цитологии, эмбриологии : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Стоматология" / Т. М. Студеникина, В. В. Китель ; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и

эмбриологии, Каф. морфологии человека. - Минск : БГМУ, 2020. - 163 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология, эмбриология, цитология : учебник для студентов учреж. высш. проф. Образования, обучающихся по специальностям 06010165 «Лечебное дело», 06010565 «Мед.-профил. дело». 06010365 «Педиатрия» / под ред. Ю. И. Афанасьева Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юриной. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 828 с.

2. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология [Электронный ресурс] : видеолекции : для студентов лечеб., педиатр. фак. и фак. иностр. учащихся с рус. яз. обучения / С. М. Зиматкин ; УО "ГрГМУ", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - Электрон. дан. (2,8 Гб). - Гродно : ГрГМУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM) ; в контейнере 14x12 см. - Систем. требования: PC класса не ниже Pentium IV; Windows XP и выше; ОЗУ 512 Мб; DVD-ROM 8-х и выше; звуковая карта. - Загл. с этикетки диска.

3. Мяделец, О. Д. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студентов высшего образования по специальностям "Лечебное дело" и "Стоматология" / О. Д. Мяделец ; УО "БГМУ". - Витебск : БГМУ, 2020. - 431 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.

4. Самусев, Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии : учеб. пособие / Р. П. Самусев, А. В. Смирнов ; под ред. Р. П. Самусева. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа : Мир и Образование, 2020. - 397, [2] с. : ил., фот. (УЛ, НЛ)

5. Histology: лаб. практикум для студентов-стоматологов / М-во здравоохранения РБ, БГМУ, Каф. морфологии человека; В. В. Китиль [и др.]. - Минск : БГМУ, 2020. - 83, [1] с. : ил., табл.

#### ЭЛЕКТРОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза = Student consultant. Electronic library of medical high school [Электронный ресурс] / Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», ООО «ИПУЗ». - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>. - Дата доступа: 01.06.2022.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU = Scientific electronic library eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/>. - Дата доступа: 01.06.2022.