

(Для внутрикафедрального пользования)

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

**Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии**

Авторы:

Н.Ю. Давид, ассистент

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для проведения лабораторного занятия  
по учебной дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология»  
**для студентов**

I курса лечебного факультета и ФИС,  
обучающихся по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело»

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

Время – 3 а.ч.

Утверждено на заседании кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии  
Протокол № 19 от 17 мая 2023 года

2023 г.

**Учебная цель:**

- формирование у студентов научных знаний о строении организма человека на тканевом, клеточном и субклеточном уровнях, эмбриогенезе человека и его нарушениях при оказании медицинской помощи.

**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. Строение и классификация яйцеклеток.
4. Оплодотворение. Его биологическая сущность. Зигота.
5. Дробление. Типы дробления зародыша.
6. Бластула. Виды бластул. Части зародыша на стадии бластулы.

## **ХОД ЗАНЯТИЯ**

### **Теоретическая часть**

Проигенез. 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.

Проигенез. 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. Обратить 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). Обратить 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 и экзаменам;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- диагностику препаратов и электронограмм;
- 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 и электронограмм;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на лабораторном занятии;
- проверки рефератов, письменных докладов;
- индивидуальной беседы;
- контроля выполнения заданий в практикуме (входит в рейтинг оценки на итоговом занятии и в рейтинг экзаменационной оценки).

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:**

##### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. 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 Респ. Беларусь.
2. Гистология, цитология, эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профилакт. дело" / под ред. Т.М. Студеникиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Новое знание, 2020. – 463 с. : ил., табл. – Утв. М-вом образования Респ. Беларусь.
3. 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. – 100 с. : ил. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/7113>. – Дата доступа : 16.06.2023
4. Студеникина, Т. М. Гистология, цитология, эмбриология = Histology, cytology, embryology : учеб. пособие для иностр. студентов учреждений высш. образования по специальности "Лечеб. дело" / Т. М. Студеникина, Т. А. Вылегжанина, Т. И. Островская ; под ред. Т. М. Студеникиной. – Минск : Новое знание, 2022. – 325 с., [20] цв. вкл. л. : ил., табл. – Утв. М-вом образования Респ. Беларусь.
5. Lowe, J. S. Stevens & Lowe's human histology / J. S. Lowe, P. G. Anderson, S. I. Anderson. – 5<sup>th</sup> ed. – China : Elsevier, 2020. – viii, [i], 426 p. : color. ill. + Student Consult online.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология, цитология, эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профилакт. дело", под ред. Т.М. Студеникиной. – Минск : БГМУ, 2021. – 134, [1] с. : ил., табл. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
2. Гистология, цитология и эмбриология. Практикум : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям «Лечеб. дело», «Мед.-диагност. дело» / И. Л. Кравцова [и др.] ; УО «ГомГМУ», Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Гомель : ГомГМУ, 2023. – 233 с. : ил., табл. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
3. Зиматкин, С. М. Основы гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности "Сестр. дело" / С. М. Зиматкин ; УО "Гродн. гос. мед. ун-т", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – 307 с. : ил. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
4. Мяделец, О. Д. Гистология и эмбриология органов ротовой полости : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности "Стоматология" / Мяделец О. Д. ; УО "Витеб. гос. мед. ун-т". – Витебск : ВГМУ, 2021. – 317 с. : ил., табл. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
5. 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 "ВГМУ". – Витебск : ВГМУ, 2020. – 431 с. : ил., табл. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
6. 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.
7. Солодова, Е. К. Гистология и цитология = Histology and cytology : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальности 1-79 01 01 "Лечеб. дело" / Е. К. Солодова ; УО "Гомел. гос. мед. ун-т", Каф. гистологии,

цитологии и эмбриологии. – Гомель : ГомГМУ, 2021. – 202 с. : ил. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9227> – Дата доступа : 16.06.2023

8. Солодова, Е. К. Тестовые задания по гистологии = Histology tests : учеб.-метод. пособие для студентов 1-2 курсов фак. иностр. студентов, обучающихся по специальности "Лечеб. дело" / Е. К. Солодова ; УО "Гомел. гос. мед. ун-т", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Гомель : ГомГМУ, 2022. – 148 с. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/11536>. – Дата доступа : 16.06.2023

9. Студеникина, Т. М. Гистология, цитология, эмбриология. Практикум = Histology, cytology, embryology. Practicum : учеб. пособие для иностр. студентов учреждений высш. образования по специальности "Лечеб. дело" / Т. М. Студеникина, Т. А. Вылегжанина, Т. И. Островская ; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – 5-е изд. – Минск: БГМУ, 2022. – 126 с. : ил., табл. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.

10. 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 Респ. Беларусь.

11. Студеникина, Т. М. Эмбриогенез и раннее постнатальное развитие тканей и органов человека / Т. М. Студеникина; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Минск : БГМУ, 2020. – 48, [3] с. : ил., цв. ил.

12. Шабалева, М. А. Кровь. Кроветворение. Органы кроветворения и иммунной защиты : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" / М. А. Шабалева, Н. Ю. Бондаренко ; УО "Гомел. гос. мед. ун-т", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Гомель : ГомГМУ, 2021. – 83 с. : цв. ил., табл. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9224> – Дата доступа: 16.06.2023

## 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: 16.06.2023.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU = Scientific electronic library eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>. – Дата доступа: 16.06.2023.

3. Cochrane Library [Electronic resource] : Trusted evidence. Informed decisions. Better health / John Wiley & Sons, Inc. – Mode of access: <https://www.cochranelibrary.com/>. – Date of access: 16.06.2023.

4. Wiley: Medical and Nursing journal collection [Electronic resource]. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/>. – Date of access: 16.06.2023.