

(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 практического занятия  
по учебной дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология»  
**для студентов**

I курса медико-диагностического факультета,  
обучающихся по специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

**Тема: «Основы общей эмбриологии  
(гастрюляция, гистогенез, внезародышевые органы)»**

Время – 4 а.ч.

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

2023 г.

**Учебная цель:**

- формирование базовой профессиональной компетенции для решения диагностических и иных задач профессиональной деятельности на основе знаний о закономерностях развития, микроскопической и субмикроскопической организации клеток, тканей и органов, как структурной основы их функционирования в организме человека.

**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:**

- Механизмы процесса гастрюляции у различных видов животных.
- Стадии и процесс гастрюляции у млекопитающих и человека.
- Зародышевые листки и их дифференцировка.
- Гисто- и органогенез. Нотогенез. Осевой комплекс зачатков у зародыша и его формирование.
- Внезародышевые (провизорные) органы, их функциональное значение.

Студент должен **уметь:**

- Определять зародыш на стадии гастрюлы и различать зародышевые листки и их производные.
- Определять зачатки осевых органов в зародыше и объяснить особенности их происхождения и формирования.
- Определять провизорные органы и структурные компоненты.

Студент должен **владеть:**

- техникой микроскопирования;
- гистологической терминологией.

**Мотивация для усвоения темы:**

Эмбриология является научным фундаментом многих медицинских дисциплин: акушерства, педиатрии, гинекологии. Изучение эмбриологии в медицинском вузе включает освоение общей (сравнительной) эмбриологии и основ 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. Знание основных закономерностей эмбрионального развития человека не обходимых 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) Первичная полоска зародыша птиц.
- 2) Зародыш птицы на стадии образования осевых зачатков органов.
- 3) Зародыш птицы на стадии образования туловищной и амниотической складок.

### **Перечень таблиц:**

- 1) Механизмы гастрюляции.
- 2) Гастрюляция у птиц.
- 3) Зародышевый щиток.
- 4) Схема органогенеза.
- 5) Развитие внезародышевых органов у млекопитающих

### **Перечень муляжей:**

- 1) Муляжи формирования зародышевых листков и осевого комплекса зачатков
- 2) Муляжи образования внезародышевых органов

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН**

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

- 1) Определение понятия «гастрюляция»
- 2) Основные способы протекания гастрюляции
- 3) Определение понятия «зародышевые листки»

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Определение гастрюляции. Механизмы гастрюляции у позвоночных животных.
2. Особенности гастрюляции птиц и млекопитающих.
3. Первая и вторая фаза гастрюляции.
4. Первичная полоска и карта презумптивных зачатков.
5. Осевой комплекс эмбриональных зачатков.
6. Гистогенез и органогенез:
  - дифференцировка эктодермы
  - дифференцировка мезодермы
  - дифференцировка энтодермы
  - мезенхима.
7. Внезародышевые органы: желточный мешок, аллантоис, амнион, хорион, плацента.

## **ХОД ЗАНЯТИЯ**

### **Теоретическая часть**

Имплантация. Этапы имплантации. Дифференцировка трофобласта на цитотрофобласт и симпластотрофобласт. Активация симпластотрофобласта. Образование лакун и их связь с кровеносными сосудами эндометрия. Гистиотрофный тип питания. Формирование первичных ворсин хориона.

Вторая неделя развития. Гастрюляция. Характеристика и значение, механизмы гастрюляции у зародыша человека 1-ая фаза – деламинация (разделение эмбриобласта на эпибласт и гипобласт). Зачатковая дифференцировка и гистотипическая (тканевая) детерминация. Формирование внезародышевой мезодермы, хориона, амниотической ножки, амниона, желточного мешка [1-12].

Третья неделя развития. Вторая фаза гастрюляции – миграция. Формирование первичной полоски и первичного узелка. Карта презумптивных зон. Механизмы миграции. Образование хорды. Образование зародышевой энтодермы, эктодермы,

мезодермы, хорды. Гистотипическая дифференцировка. Гематотрофный тип питания. Формирование первых кровеносных сосудов в мезодерме зародыша.

Дифференцировка зародышевых листков, образование осевого комплекса зачатков (нотогенез)..

Дифференцировка эктодермы: нейруляция (образование ганглиозных пластинок, плакод и нервной трубки), кожная эктодерма, прехордальная пластинка, внезародышевая эктодерма. Асинхронность развития головного и каудального отделов.

Дифференцировка зародышевой мезодермы (сомиты, нефрогонотомы, висцеральный и париетальный листки спланхнотомы, внезародышевая мезодерма). Зачаток первичного сердца, начало функционирования, закладка предпочки.

Дифференцировка энтодермы: формирование туловищной складки, образование кишечной энтодермы зародыша и внезародышевой энтодермы аллантоиса и желточного мешка. Мезенхима. Гисто- и органогенез. Возникновение тканей и органов на основе дифференциации клеток эмбриональных зачатков. Соотношение процессов гистогенеза и органогенеза, понятие о морфогенезе [1-12].

Четвертая неделя развития. Изменение формы зародыша (образование туловищной складки). Завершение процессов нейруляции и сегментации мезодермы. Ушная и хрусталиковая плакоды. Развитие мезонефроса. Миграция гоноцитов из желточной энтодермы каудального конца зародыша. Образование первичной ротовой полости, формирование позвоночного столба. Закладка аденогипофиза, щитовидной и околощитовидной желез, легкого, желудка, печени, дорсальной части поджелудочной железы. Эмбриональный гисто- и органогенез. Гистотипическая (тканевая) дифференцировка. Возникновение тканей на основе дифференциации клеток эмбриональных зачатков. Соотношения процессов органогенеза и гистогенеза, понятие о морфогенезе.

Провизорные органы. Хорион, амнион, желточный мешок, аллантоис. Их строение и функциональное значение.

Критические периоды развития. Причины: детерминация новых этапов развития, смена типов трофики, смена механизмов регуляции. Факторы, влияющие на развитие: генетические, эндогенные (материнские), экзогенные (химические, физические, биологические). Морфологическая классификация аномалий развития (по А.Г.Кнорре).

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ**

### **Микропрепараты**

#### **1) ПЕРВИЧНА ПОЛОСКА ЗАРОДЫША ПТИЦ. Окраска: гематоксилин-эозин.**

Препарат представляет собой поперечный срез зародышевого диска, который отделен от желточного мешка. Центральную часть среза занимает зона первичной полоски с первичным желобком. Первичная полоска представляет собой центральное утолщение первичной эктодермы, содержащее клеточный материал мезодермы. Видна миграция клеток из полоски в пространство между эктодермой и тонким слоем энтодермы. Эти клетки образуют средний зародышевый листок – мезодерму.

Зарисовать препарат. На рисунке обозначить: 1) эктодерму, 2) энтодерму, 3) мезодерму, 4) первичную полосу.

#### **2) НЕЙРУЛА ПЕРЕПЕЛА (осевой комплекс зародышевых зачатков). Окраска: гематоксилин-эозин.**

Препарат представляет собой поперечный срез зародыша птицы, сделанный через передние сомиты, на уровне которых произошло замыкание нервной трубки. Эктодерма выглядит как непрерывный пласт, покрывающий зародыш. Отделившаяся от нее нервная трубка имеет овальную форму с вертикальным щелевидным просветом. Снизу к нервной трубке примыкает небольшой округлый срез хорды. Вентральная поверхность зародыша

образована энтодермой. В мезодерме завершены процессы первичной дифференцировки. По сторонам от нервной трубки расположены сомиты. Суженная часть мезодермы, расположенная непосредственно за сомитами – нефротом. Вентральнее нефротомы расположены более рыхлые участки спланхнотома, который разделяется на два листка: висцеральный листок, примыкающий к энтодерме, и париетальный листок, примыкающий к эктодерме. Между листками находится вторичная полость тела, или целом. Все пространство между зародышевыми листками заполнено мезенхимными клетками.

Зарисовать препарат при малом увеличении микроскопа. На рисунке обозначить: 1) эктодерму, 2) нервную трубку, 3) хорду, 4) сомиты, 5) нефротом, 6) спланхнотом: а) париетальный листок, б) висцеральный листок, 7) энтодерму, 8) целом.

Дополнительно:

3) ЗАРОДЫШ КУРИЦЫ на стадии образования туловищной и амниотической складок. Окраска: гематоксилин-эозин. При малом увеличении видны тело зародыша и по бокам от него туловищная и амниотическая складки. Амниотическая складка состоит из внезародышевых частей двух листков: эктодермы и париетального листка спланхно мезодермы. Туловищная складка направлена под тело зародыша, при этом начинает оформляться кишечная трубка.

## **КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ**

- 1) Определение гастрюляции. Механизмы гастрюляции у позвоночных животных
- 2) Особенности гастрюляции птиц и млекопитающих.
- 3) Первая и вторая фаза гастрюляции.
- 4) Первичная полоска и карта презумптивных зачатков.
- 5) Осевой комплекс эмбриональных зачатков.
- 6) Гистогенез и органогенез:
  - дифференцировка эктодермы
  - дифференцировка мезодермы
  - дифференцировка энтодермы
  - мезенхима
- 7) Внезародышевые органы: желточный мешок, аллантоис, амнион, хорион, плацента. Овогенез.

## **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 первой стадии гаструляции (деламинации) – ввести обозначения (задание №1 в практикуме)
  - 2) Схема второй стадии гаструляции (иммиграции) и поперечный срез зародыша на этой стадии – ввести обозначения (задание №2 в практикуме )
  - 3) Схема нейруляции – ввести обозначения (задание №3 в практикуме)
  - 4) Схема развития зародыша на стадии туловищной складки и осевого комплекса эмбриональных зачатков (задание №4 в практикуме)
  - 5) Микроскопирование и зарисовка в альбом гистологических препаратов (задание № 6, 7 в практикуме )
  - 6) Схема внезародышевых органов человека на 3-ей и 4-ой неделях эмбрионального развития – ввести обозначения (задание №5 в практикуме)

#### **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, 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; Высшая 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 : Высшэйшая 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. 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. - 3-е изд. - Минск, 2020. - 126 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.
10. 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. - 4-е изд. – Минск: БГМУ, 2021. - 126 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.
11. Студеникина, Т. М. Основы гистологии, цитологии, эмбриологии : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Стоматология" / Т. М. Студеникина, В. В. Кителъ ; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии, Каф. морфологии человека. - Минск : БГМУ, 2020. - 163 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.

12. Lowe, J. S. Stevens & Lowe's human histology / J. S. Lowe, P. G. Anderson, S. I. Anderson. - 5th ed. - China : Elsevier, 2020. - viii, [i], 426 с. : color. ill. + Student Consult online

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология: практикум для студентов стоматол. и мед. фак. иностр. учащихся обучающихся по специальности «Стоматология» / М-во здравоохранения РБ, БГМУ, Каф. морфологии человека; В. В. Китель [и др.]. - Минск : БГМУ, 2020. – 90 с. : ил., табл.

2. 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.

3. 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.

4. 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 РБ.

5. 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)

6. 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. (УЛ, НЛ, МР)

7. 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 (УЛ, НЛ)

8. Histology: лаб. практикум для студентов-стоматологов / М-во здравоохранения РБ, БГМУ, Каф. морфологии человека; В. В. Китель [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.



