

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный университет»  
Факультет последипломного медицинского и фармацевтического образования

**Л.Н.Савоненкова**

**ЭМБРИОГЕНЕЗ ЧЕЛОВЕКА  
(Ординатура)**

Очная форма обучения

*методические рекомендации*

Ульяновск  
2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ .....	8
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
5. УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ .....	10

## ВВЕДЕНИЕ

**Цели освоения дисциплины:** Овладение знаниями закономерностей прогенеза и эмбрионального развития тканей и органов тела человека.

**Задачи освоения дисциплины:**

- изучить особенности прогенеза человека;
- освоить особенности начальных стадий эмбрионального развития человека;
- определять роль причинных факторов, условий и реактивных свойств организма в возникновении пороков развития человека.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### РЕПРОДУКЦИЯ КЛЕТОК.

Строение и функции ядра животной клетки. Митотический цикл: характеристика интерфазы и фаз митоза. Жизненный цикл клетки. Понятие о пролиферации, пролиферативный пул. Амитоз. Механизм возникновения полиплоидии. Реакция клетки на повреждение. Регенерация.

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОБ ЭМБРИОГЕНЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА.

#### ПРОГЕНЕЗ. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ.

Периодизация развития человека. Представление о биологических процессах, лежащих в основе развития зародыша – индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, гибель клеток. Особенности эмбрионального развития человека. Критические периоды в развитии. Нарушение процессов детерминации как причина аномалий и уродств.

Прогенез. Сперматогенез. Оогенез. Особенности строения гамет.

Оплодотворение. Дистантное и контактное взаимодействие половых клеток. Преобразование в спермии: капацитации, акросомальная реакция, пенетрация блестящей зоны и плазмалеммы овоцита, сброс цитоплазматической оболочки спермия, формирование мужского пронуклеуса.

Преобразование в овоците: рассеивание клеток лучистого венца, кортикальная реакция, выброс ферментов кортикальных гранул, преобразование прозрачной зоны (зонная реакция) окончание мейоза, образование редуцированных телец.

Мужской и женской пронуклеусы, распад их оболочек, установление связи хромосом пронуклеусов с центриолью спермия.

### НАЧАЛЬНЫЙ И ЗАРОДЫШЕВЫЙ ПЕРИОДЫ ЭМБРИОГЕНЕЗА.

I неделя развития. Зигота – одноклеточный зародыш, ее геном, активация внутриклеточных процессов. Дробление. Специфика дробления у человека. Строение зародыша на разных стадиях дробления. Роль прозрачной зоны. Характеристика темных и светлых бластомеров. Уменьшение размеров бластомеров. Морула. Бластоциста. Эмбриобласт и трофобласт. Стадия свободной бластоцисты. Состояние матки к началу имплантации. начало 1-й фазы гастрюляции. Имплантация. Дифференцировка цитотрофобласта и синцитиотрофобласта. Образование лакун. Гистиотрофный тип питания, формирования первичных и вторичных ворсин хориона.

2 неделя развития. Гастрюляция. Разделение эмбриобласта на эпибласт и гипобласт, Формирование желточного пузыря. Преобразование эмбриобласта, образование амниотического пузыря. Начало 2-й фазы гастрюляции – формирование первичной полоски и первичного узелка, образование мезодермы, эктодермы зародыша, прехордальной пластинки.

3-я неделя развития. Дифференцировка зародышевой мезодермы, образование хорды. Формирование нервной трубки и нервного гребня. Туловищная складка, образование первичной кишки.

## СТРОЕНИЕ ВНЕЗАРОДЫШЕВЫХ ОРГАНОВ.

Амнион, его строение и значение. Желточный мешок. Источники развития, строение. Алантоис, его строение и значение. Пуповина, ее образование и строение: слизистая ткань, сосуды, рудименты желточного мешка и аллантоиса. Система мать-плацента-плод и ее физиология.

## ОБРАЗОВАНИЕ И СТРОЕНИЕ ПЛАЦЕНТЫ

Плацента. Хорион. Формирование, особенности организации материнского и плодного компонентов плаценты и их изменение на протяжении беременности. Структурные отличия ворсинок в разных триместрах беременности. Функции плаценты.

### Эмбриональное развитие тканей

Эмбриональный гемопоэз. Мезобластический этап. Кроветворение в стенке желточного мешка и хориона. Эритропоэз, мегалобластический и нормобластический эритропоэз. Гранулоцитопоэз. Печеночный этап. Кроветворение в печени, тимусе, селезенке и лимфатических узлах. Кроветворение в красном костном мозге. Начало кроветворения, его универсальность. Постэмбриональный гемопоэз. Эритропоэз, гранулоцитопоэз, моноцитопоэз, тромбоцитопоэз, лимфопоэз и иммунопоэз.

Эмбриональный гистогенез соединительных тканей. Рыхлая соединительная ткань. Эмбриональный источник фибробластов. Время образования межклеточного вещества. Состояние соединительной ткани у новорожденных. Эмбриональный хондрогистогенез. Эмбриональный источник. Стадия хондрогенного островка. Стадия образования первичной хрящевой ткани, признаки ее незрелости. Стадия дифференцировки хрящевой ткани. Образование хряща и его дальнейший рост.

Эмбриональный остеогенез. Его виды. Прямой остеогистогенез и образование плоских костей. Образование скелетогенного островка. Остеоидная стадия, образование соединительно-тканной модели грубоволокнистой костной ткани. Стадия оссификации (кальцификации). Образование первичной губчатой кости, ее строение. Замена грубоволокнистой костной ткани на пластинчатую и образование вторичной губчатой кости. Непрямой остеогистогенез. Образование хрящевой модели будущей трубчатой кости. Замена хрящевой ткани на грубоволокнистую костную ткань; образование перихондральной костной манжетки (перихондральное окостенение), дистрофия гиалинового хряща, энхондральное окостенение. Распространение процесса окостенения в направлении эпифизов. Образование диафизарного центра окостенения. Замена грубоволокнистой костной ткани на пластинчатую: разрушение грубоволокнистой костной ткани, образования остеонов, наружных и внутренних общих пластинок, образование компактного костного вещества. Замена грубоволокнистой костной ткани на пластинчатую в эпифизах, образование губчатого костного вещества.

Эмбриональный гистогенез мышечной и нервной тканей. Скелетная мышечная ткань. Эмбриональный источник образования симпластов (миотуб, дифференцировка миотуб – превращение их в миосимпласты: развитие гранулярной ЭПС, образование миофибрилл, структурная организация миосимпласта. Сердечная мышечная ткань. Эмбриональный источник. Дифференцировка кардиомиоцитов: сократительные (рабочие), пейсмекерные, переходные, проводящие секреторные. Гистогенез гладкой мышечной ткани мезенхимного происхождения. Эмбриональный источник, образование нервной пластинки, нервного гребня и нервной трубки. Строение нервной трубки, дифференцировка нейронов и нейроглии.

## **Эмбриональное развитие систем органов**

Развитие органов мочевыделительной системы. Закладка предпочки, первичной и постоянной почки. Образование мочеточников, лоханки, чашечек и собирательных трубочек. Образование мочевого пузыря из мочеполового синуса.

Развитие органов мужской половой системы. Эмбриональные источники. Индифферентная стадия развития половой железы. Дифференцировка индифферентной половой железы в мужскую. Образование семенных канальцев, сети семенника, образование выносящих семенных канальцев, придатка семенника, семявыносящего протока и семенных пузырьков. Эмбриональный источник и развитие предстательной железы. Строение семенников и добавочных органов мужской половой системы.

Развитие органов женской половой системы. Дифференцировка индифферентной половой железы в женскую. Отделение индифферентной железы от мезонефронального протока и его редукция. Разделение половых шнуров на отрезки, образования из них примордиальных фолликулов. Дифференцировка овогоний в овоциты 1-го порядка. Развитие яйцеводов, матки, влагалища. Строение яичников и добавочных органов женской половой системы. Овариально-менструальный цикл. Строение молочных желез.

Развитие глаза. Эмбриональные источники. Развитие глазного бокала и образование сетчатки глаза. Образование хрусталиковой плакоды и развитие хрусталика. Образование оболочек глаза и их производных. Эмбриональные источники и развитие органов обоняния и вкуса. Орган слуха. Эмбриональный источник внутреннего уха. Образование преддверия и лабиринта. Дифференцировка Кортиевого органа и органа равновесия.

Развитие сосудов. Кровяные островки в стенке желточного мешка и образование эндотелиальных трубок. Образование эндотелиальных трубок в теле зародыша. Дифференцировка сети эндотелиальных трубок на артерии, вены, капилляры. Запустевание первичной сети капилляров и образование дефинитивных.

Развитие сердца. Эмбриональный источник, закладка сердца. Образование артериального конуса и венозного синуса. Превращение их в желудочек и предсердие. Образование межжелудочковой и межпредсердной перегородок. Нарушение их образования, как причина врожденных пороков сердца. Дифференцировка кардиомиоцитов, формирование проводящей системы сердца.

Развитие органов системы кроветворения. Красный костный мозг. Образование остеобластического костного мозга. Заселение его стволовыми клетками крови, начало гемопоэза. Тимус. Эмбриональный источник, ход закладки, начало лимфоцитопоэза, его развитие на протяжении эмбрионального периода. Селезенка. Эмбриональный источник, закладка. Развитие гемопоэза, его изменение в процессе эмбриогенеза. Лимфатические узлы. Накопление мезенхимных клеток вокруг кровеносных и лимфатических сосудов. Образование подкапсулярного синуса и трабекул. Образование лимфатических узлов и мозговых тяжей. Образование паракортикальной зоны.

Развитие органов эндокринной системы. Гипофиз. Образование гипофизарного кармана и выпячивание промежуточного мозгового пузыря. Дифференцировка гипофизарного кармана. Образование нейрогипофиза. Щитовидная железа. Эмбриональный зачаток, ход эмбрионального развития, образование фолликулов. Околощитовидные железы. Эмбриональный источник. Ход эмбрионального развития. Надпочечники. Эмбриональный источник. Закладка первичной и вторичной коры, закладка мозговой части надпочечников.

Развитие органов пищеварительной системы. Развитие пищеварительной трубки. Изменение формы пищеварительной трубки. Развитие эпителия пищевода, закладка его желез. Изменение формы закладки желудка, развитие желез желудка. Формирование тонкого и толстого кишечника. Развитие околоушных желез. Закладка околоушных желез. Развитие выводных протоков и концевых отделов. Печень. Образование печеночной бухты. Дифференцировка передней стенки и образование печеночных балок. Дифференцировка задней стенки, образование желчного пузыря и его протока. Образование печеночных

желчных протоков и общего желчного протока. Поджелудочная железа. Эмбриональные источники. Развитие протоков, концевых отделов, эндокринных островков.

Развитие органов дыхательной системы. Эмбриональный источник. Закладка гортани и трахеи. Образование легочных мешков. Образование зачатков бронхов и развитие бронхиального дерева. Развитие респираторных бронхиол.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>УК-1 - готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p><i>знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многоуровневый принцип строения человеческого тела как биологического объекта и иерархические связи внутри него.</li> <li>- этапы эмбрионального и постэмбрионального развития организма человека и присущие им особенности строения клеток, тканей и органов</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с увеличительной техникой (микроскопом);</li> </ul> <p><i>владеть навыком:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- микрофотографирования и «чтения» гистологических, гистохимических и эмбриологических препаратов.</li> <li>- «чтения» гистологических и эмбриологических микрофотографий и рисунков, соответствующих указанным препаратам.</li> <li>- зарисовки гистологических и эмбриологических препаратов.</li> </ul>
<p>ПК 1 - готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждения возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.</p>	<p><i>знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности эмбрионального и постэмбрионального развития тканей и органов,</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков;</li> </ul> <p><i>владеть навыком:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- микрофотографирования и «чтения» гистологических, гистохимических и эмбриологических препаратов.</li> <li>- «чтения» гистологических и эмбриологических микрофотографий и рисунков, соответствующих указанным препаратам.</li> </ul>

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Периоды развития человека.
2. Биологические процессы, лежащие в основе развития зародыша – индукция, детерминация, деление, миграция клеток, рост, дифференцировка, взаимодействие клеток, гибель клеток.
3. Критические периоды в развитии человека.
4. Строение сперматозоида и яйцеклетки.
5. Сперматогенез.
6. Овогенез.
7. Оплодотворение. Дистантное и контактное взаимодействие гамет.
8. Капацитации, акросомальная реакция.
9. Проникновение сперматозоида в яйцеклетку.
10. Что такое дробление.
11. Тип дробления у человека.
12. Роль оболочки оплодотворения.
13. Морула, день образования.
14. Бластоциста, день образования, строения.
15. Стадия свободной бластоцисты.
16. Имплантация.
17. Гастрюляция 1-я и 2-я фаза. Закладка внезародышевых органов.
18. Дифференцировка зародышевых листков
19. Формирование плаценты.
20. Строение плодной части плаценты.
21. Строение материнской части плаценты.
22. Строение ворсин хориона.
23. Функции плаценты.
24. Амнион, его строение, функции.
25. Желточный мешок, его строение, функции.
26. Алантоис, его строение, функции.
27. Строение пупочного канатика.
28. Этапы образования многослойного плоского неороговевающего эпителия.
29. Эпителий слизистых оболочек к моменту рождения.
30. Мезопластический этап гемопоэза.
31. Печеночный этап гемопоэза.
32. Кроветворение в красном костном мозге.
33. Эмбриональное развитие рыхлой соединительной ткани.
34. Эмбриональный хондрогистогенез.
35. Прямой остеогенез.
36. Непрямой остеогенез.
37. Развитие скелетного мышечного волокна.
38. Развитие сердечной мышечной ткани.
39. Гистогенез гладкой мышечной ткани мезенхимного происхождения.
40. Образование нервной трубки и нервного гребня.
41. Строение нервной трубки.

#### **Эмбриональное развитие систем органов**

42. Образование спинного мозга.
43. Образование головного мозга.
44. Дифференцировка ганглиозной пластинки.
45. Гистологическая незрелость нервной системы к моменту рождения.
46. Развитие глазного бокала и образование сетчатки глаза.

47. Образование хрусталиковой плакоды и развитие хрусталика.
48. Образование оболочек глаза и их производных.
49. Развитие органов обоняния и вкуса.
50. Образование преддверия и лабиринта внутреннего уха.
51. Дифференцировка Кортиева органа и органа равновесия.
52. Развитие сосудов внезародышевых органов и тела зародыша.
53. Дифференцировка сети эндотелиальных трубок на артерии, вены, капилляры.
54. Закладка сердца и развитие сердца.
55. Превращение венозного синуса в предсердие, а артериального конуса в желудочек.
56. Образование межжелудочковой и межпредсердной перегородок.
57. Дифференцировка сократительных кардиомиоцитов, формирование проводящей системы сердца.
58. Развитие красного костного мозга
59. Развитие тимуса.
60. Развитие селезенки.
61. Развитие лимфотических узлов.
62. Образование гипофизарного кармана .
63. Дифференцировка гипофизарного кармана.
64. Образование нейрогипофиза.
65. Ход эмбрионального развития щитовидной железы.
66. Закладка первичной и вторичной коры надпочечников.
67. Развитие околоушных желез.
68. Развитие печени.
69. Развитие поджелудочной железы.
70. Развитие зубного зачатка.
71. Развитие дентина и эмали.
72. Закладка гортани и трахеи.
73. Развитие бронхиального дерева.
74. Развитие легочных мешков.
75. Закладка предпочки.
76. Образование первичной почки.
77. Образование окончательной почки.
78. Образование мочеточников, лоханки, чашечек и собирательных трубочек.  
Образование мочевого пузыря.
79. Индифферентная стадия развития половой железы.
80. Дифференцировка индифферентной половой железы по мужскому типу.
81. Развитие придатка семенника, семенных пузырьков и предстательной железы.
82. Дифференцировка индифферентной половой железы по женскому типу.  
Эмбриональный этап овогенеза.

#### **4.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

**Список рекомендуемой литературы:**

**основная литература:**

- Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

**дополнительная литература**

1. Гистология. Эмбриология. Цитология : учебник для образоват. организаций ВПО по направл. подгот. "Лечебное дело", "Педиатрия", "Медико-профилактическое дело" / под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 928 с.
2. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html>

#### **учебно-методическая -**

Слесарева Е.В., Кузнецова Т.И. Методические рекомендации для практических занятий и самостоятельной работы ординаторов по дисциплине «Эмбриогенез человека» -Ульяновск: УлГУ, 2019.

#### **Савоненкова Л. Н.**

Эмбриогенез человека (ординатура) : методические рекомендации для ординаторов специальности 31.08.51 «Фтизиатрия» / Л. Н. **Савоненкова**; УлГУ, ИМЭиФК, ФПМФО. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 395 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7376>.

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <https://нэб.рф>.

##### **6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. <https://e.lanbook.com/> Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>

##### **7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

## 5. УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При проведении обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- возможность обучения в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в освоении дисциплины;
- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем и другими обучающимися);
- пользование необходимыми техническими средствами при освоении программы дисциплины с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при освоении дисциплины:

- а) для слепых* - письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- б) для слабовидящих* задания оформляются увеличенным шрифтом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся.
- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:* обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного или индивидуального пользования; по желанию собеседование с преподавателем на занятиях и зачете проводится в письменной форме.
- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:* письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по их желанию освоение программы дисциплины проводится в устной форме.