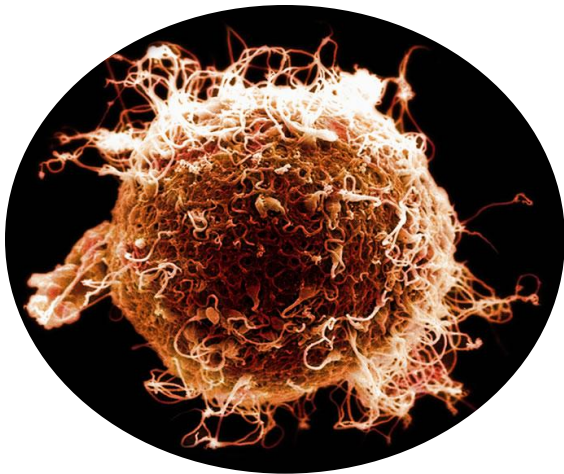


Эмбриональное  
развитие  
человеческого  
организма

# Оплодотворение

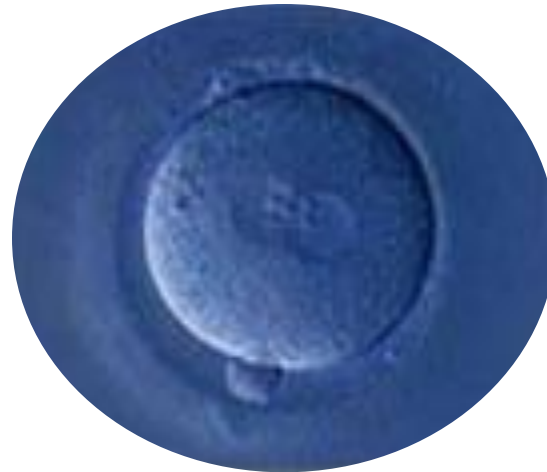
*Продолжительность жизни нового организма в виде одной клетки (зиготы) продолжается у разных животных от нескольких минут до нескольких часов и даже дней, а затем начинается*

**1**



**Проникновение  
сперматозоида  
в яйцеклетку**

**2**



**Слияние ядер гамет и  
образование зиготы**

**3**



**Яйцеклетка после  
оплодотворения**

Первый этап эмбрионального развития называется **дроблением**. В результате деления из зиготы образуются вначале **2** клетки, затем **4, 8, 16** и т.д. Клетки, возникающие при дроблении, называются **бластомерами**.

зигота

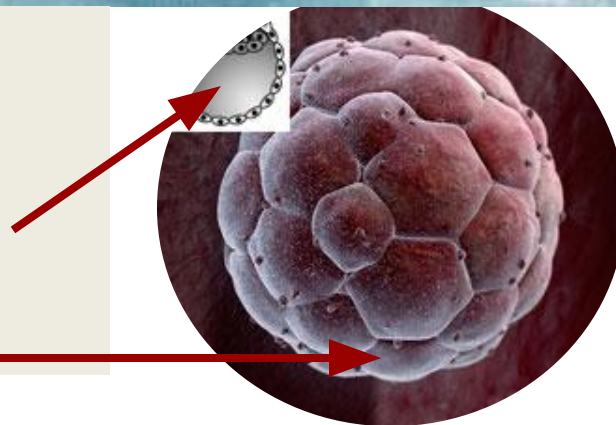
1 сутка

2 сутка

3 сутка



В процессе дробления количество клеток быстро растет, они становятся мельче и мельче и образуют сферу, внутри которой возникает полость – **бластоцель**. С этого момента зародыш называется **бластулой**.



**Каким способом делятся бластомеры и какой набор хромосом**

**содержится в них ядрах?**

*Дробление – процесс митотического деления зиготы на дочерние клетки (бластомеры).*

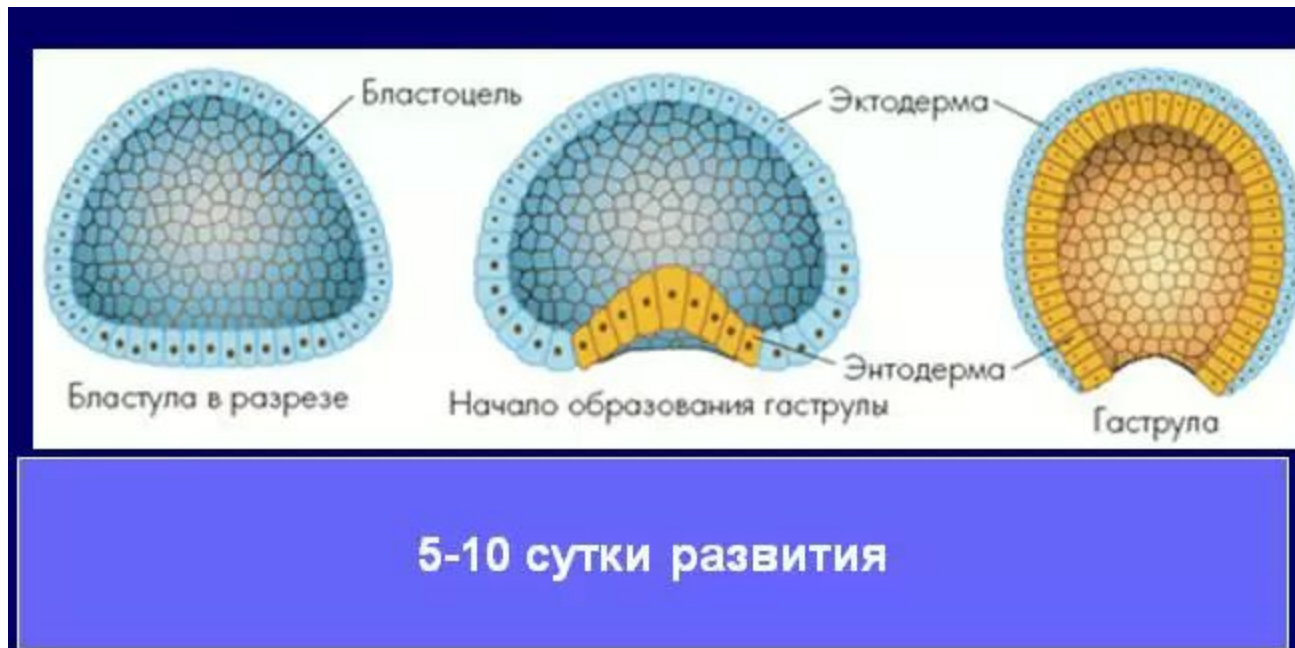
*Дробление отличается от обычного митотического деления следующими особенностями:*

- 1) бластомеры не достигают исходных размеров зиготы;**
- 2) бластомеры не расходятся, хотя и представляют собой самостоятельные клетки.**

*Бластула состоит из:*

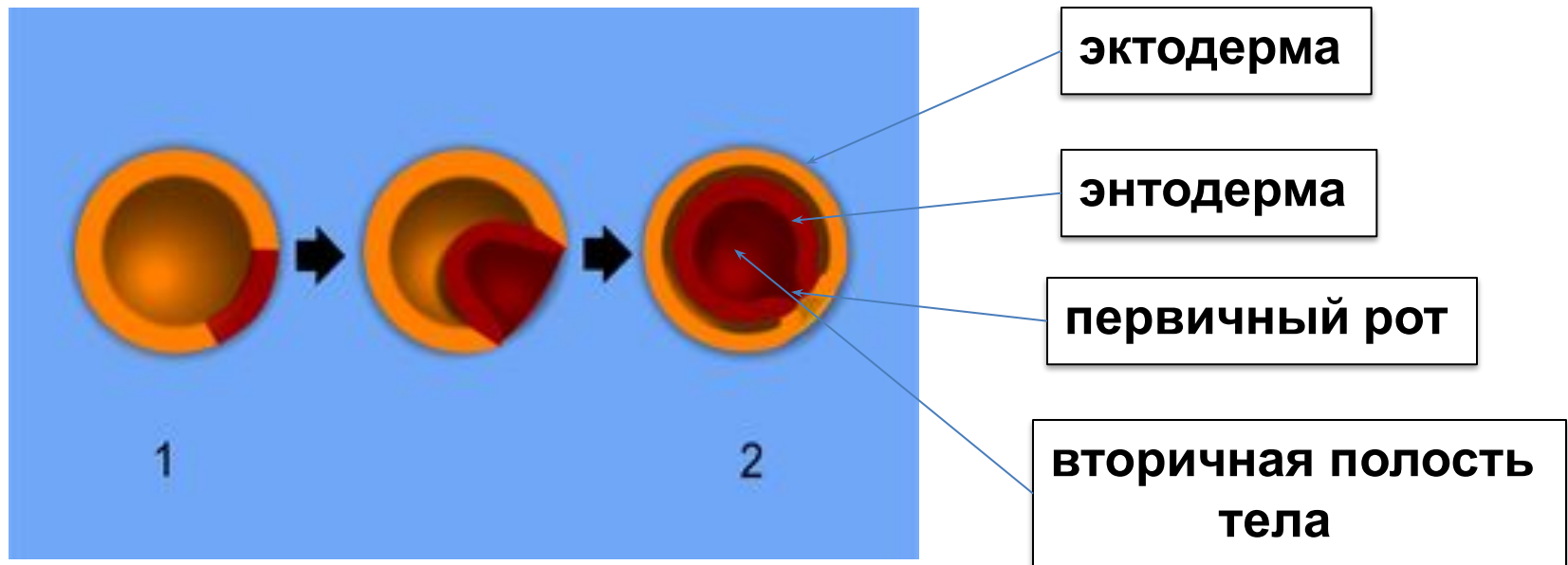
- 1) бластодермы – оболочки из бластомеров;**
  - 2) бластоцели – полости, заполненной жидкостью.**
- Бластула человека – бластоциста.*

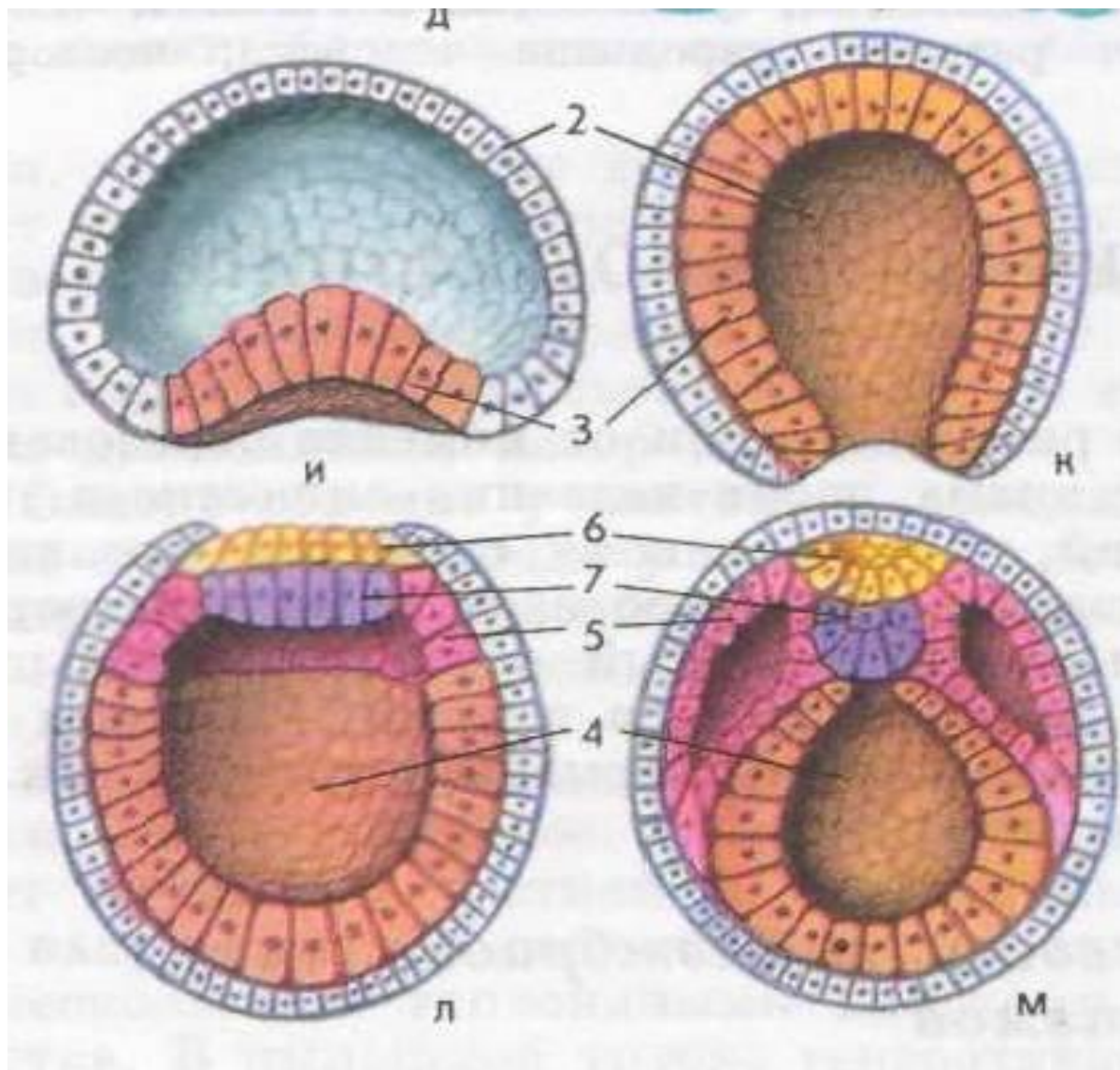
Когда число клеток бластулы достигает нескольких сотен или тысяч, начинается следующий этап эмбриогенеза – *гастроуляция*. Гастроуляция — это процесс образования зародышевых листков. Гастроуляция у человека происходит в два этапа.



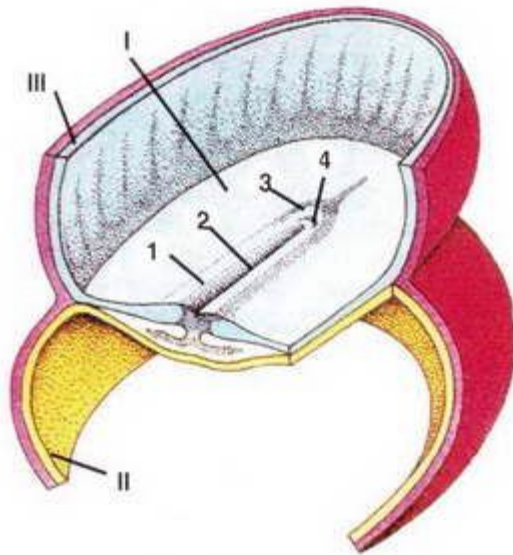
У каких животных на этом этапе заканчивается эмбриональное развитие?

*В процессе первого этапа образуются два зародышевых листка (экто- и энтодерма), два провизорных органа (амнион и желточный мешок). Кроме того, непосредственно перед началом первого этапа происходит образование такого провизорного органа, как хорион. Формирование хориона — это второй этап в образовании плаценты.*





Гисто– и органогенез (или дифференцировка зародышевых листков) представляет собой процесс превращения зачатков тканей в ткани и органы, а затем и формирование функциональных систем организма.



(по Б.Альбертсу и др.)



В процессе гастрюляции и после образования зародышевых листков клетки, расположенные в разных листках или в различных участках одного зародышевого листка, оказывают влияние друг на друга. Такое влияние называют **индукцией**.

Индукция осуществляется путем выделения химических веществ (белков), но существуют и физические методы индукции. Индукция оказывает влияние прежде всего на геном клетки.

В результате индукции одни гены оказываются блокированными, другие свободными – рабочими.

*На 2 – 3-й неделе происходит закладка зачатков осевых органов:*

*1) хорды;*

*2) нервной трубки;*

*3) кишечной трубки.*

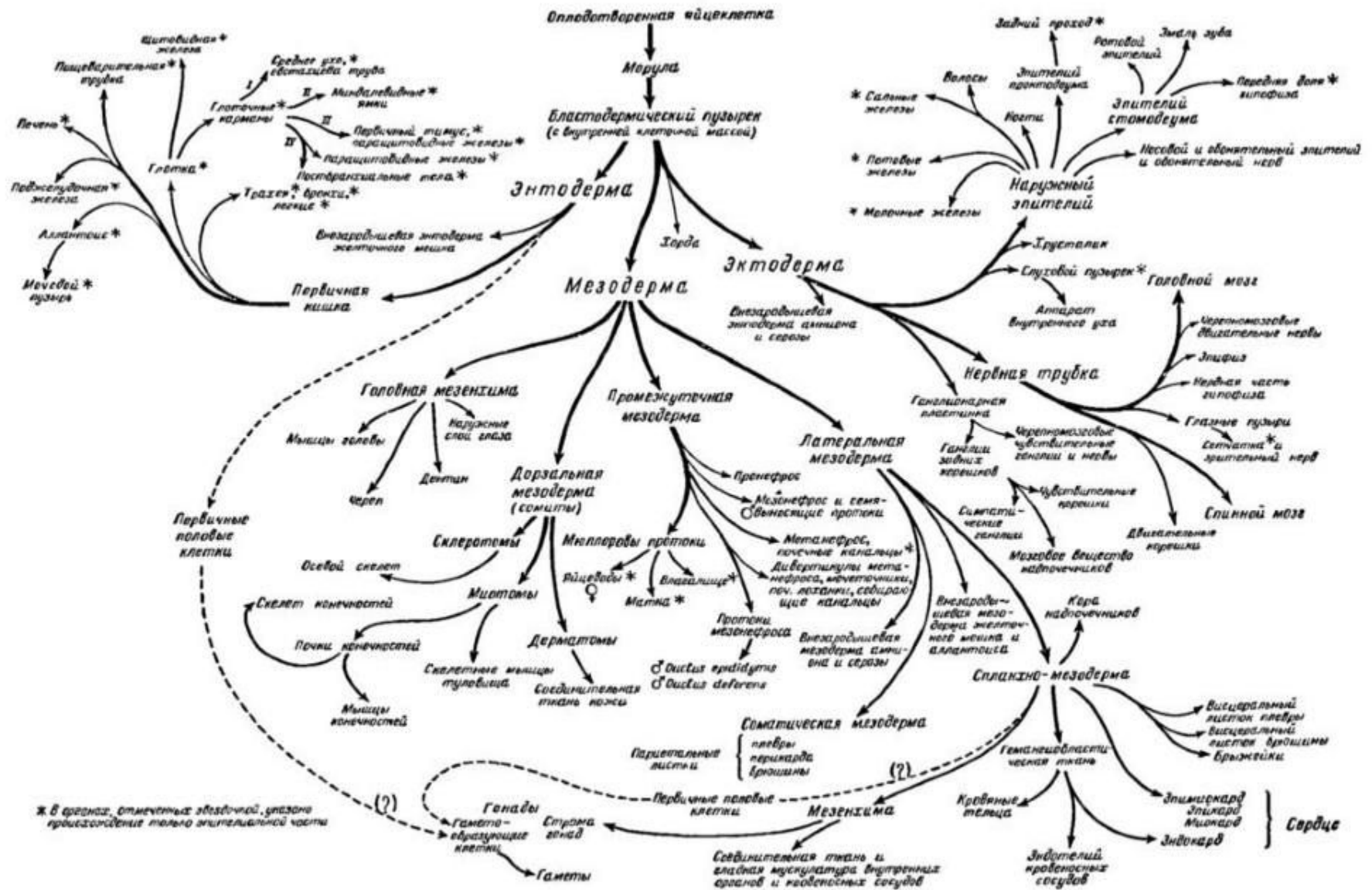
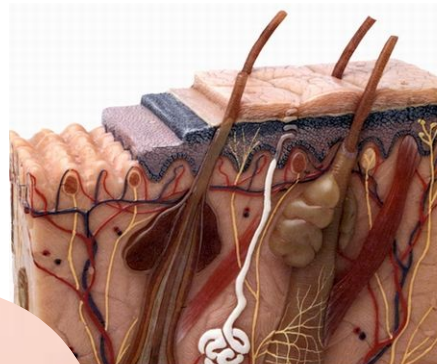


Рис. 40. Схема, показывающая происхождение различных частей тела путем прогрессивной дифференциации и дивергентной специализации. Следует обратить особое внимание на то, что происхождение всех органов может быть прослежено, начиная от трех зародышевых листков.

Из эктодермы развиваются: нервная система (вместе с органами чувств), наружный покров тела (у позвоночных только наружная часть его), ногти, волосы, сальные и потовые железы), эпителий рта, носа, анального отверстия, выстилка прямой кишки, эмаль зубов, воспринимающие клетки органов слуха, обоняния, зрения и т.д..



Производные кожи



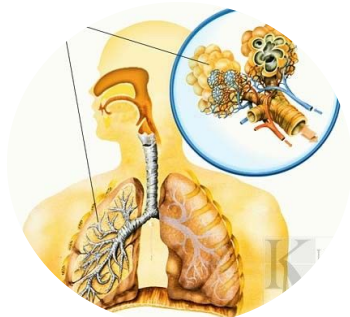
Эпидермис кожи

### Нервная система и органы чувств



# Энтодерма

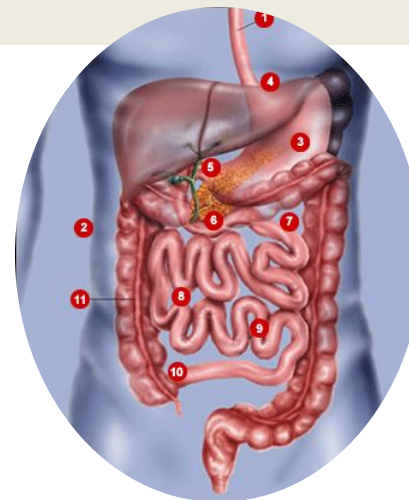
Из энтодермы развиваются эпителиальные ткани, выстилающие пищевод, желудок, кишечник, дыхательные пути, легкие или жабры, печень, поджелудочную железу, эпителий желчного и мочевого пузыря, мочеиспускательного канала, щитовидную и околощитовидную железы.



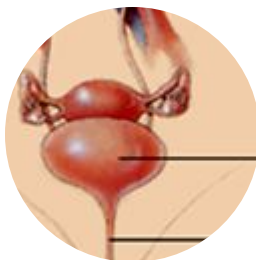
Эпителий органов  
дыхания



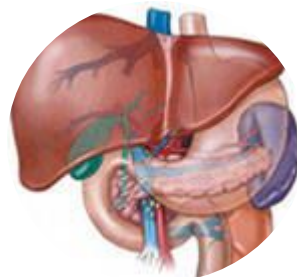
поджелудочная  
железа



Эпителий органов  
пищеварения



мочевого пузыря



печень



Щитовидная  
железа

# Мезодерма

Из мезодермы формируются: скелет, скелетная мускулатура, соединительно тканная основа кожи (дерма), органы выделительной и половой систем, сердечно - сосудистая система, лимфатическая система, хорда, дерма кожи, склера



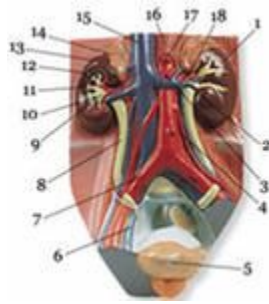
скелет



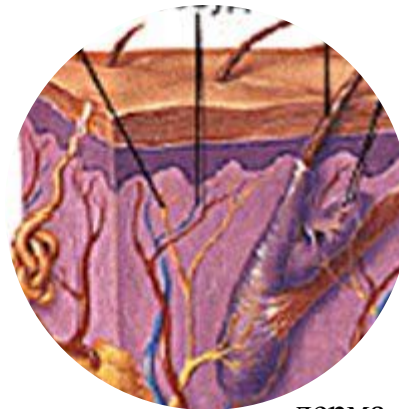
мускулатура



кровеносная система



мочеполовая система



дерма



склера

# Развитие эмбриона



Оплодотворение яйцеклетки.

**1** сутки (Зигота) и **3** сутки (Морула).

**5** суток (Бластула) и **10** суток (Гаструла).

**3** недели. Начало органогенеза.

**5** недель. Длина зародыша **10-15** мм.

**6** неделя. Регистрируются движение плода и сокращение сердца.

**8-10** недель. Длина плода **10** см все органы сформированы.

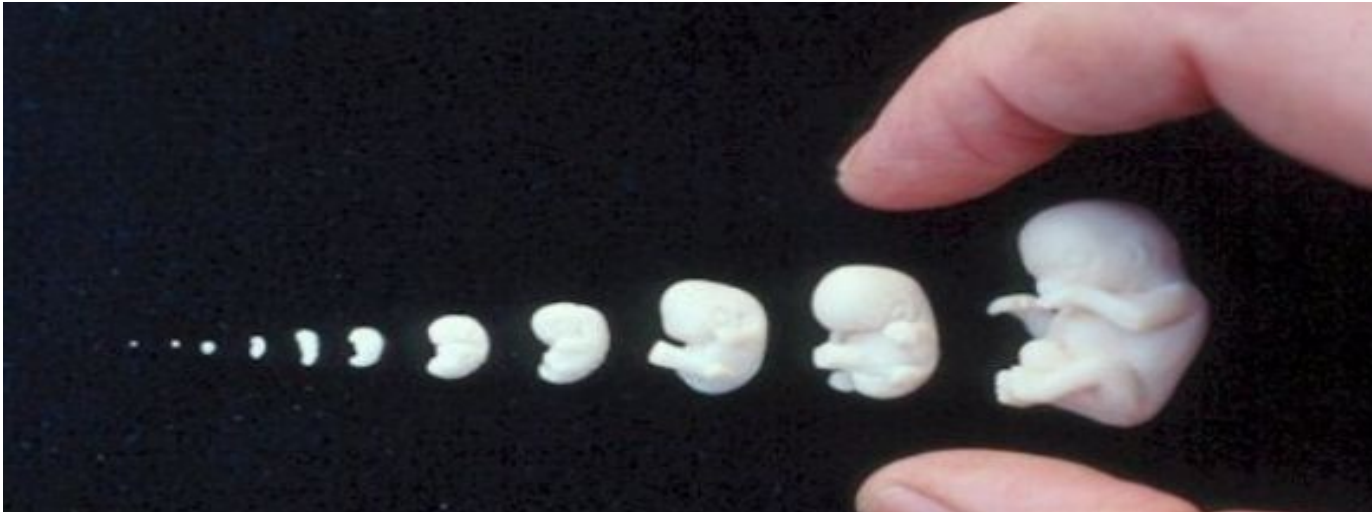
**11** недель и **12** недель Продолжается развитие всех систем организма.

**16** недель и **18** недель. Плод быстро растет и мать ощущает его движение.

**7** месяцев. Завершающий период развития.

**9** месяцев. Рождение человека.

## *Критические периоды эмбрионального развития человека :*



- 1) гаметогенез (спермато– и овогенез);**
- 2) оплодотворение;**
- 3) имплантация (7 – 8-е сутки);**
- 4) плацентация и закладка осевых комплексов (3 – 8-я неделя);**
- 5) стадия усиленного роста головного мозга (15 – 20-я неделя);**
- 6) формирование полового аппарата и других функциональных систем (20 – 24-я неделя).**