

# Лекция: Эмбриология человека

1

Для студентов I курса вечернего отделения лечебного факультета



Авторы: д.м.н. Мурзабаев Х.Х., к.м.н. Халиков А.А.

## 1. Прогенез:

1.1. Особенности сперматогенеза и овогенеза.

1.2. Отличия половых клеток от соматических клеток.

1.3. Характеристика яйцеклетки человека.

## 2. Периоды эмбриогенеза человека:

2.1. Оплодотворение.

2.2. Характеристика дробления зародыша и бластулы человека.

2.3. Гастрюляция у зародыша человека.

2.4. Гистогенез, органогенез и системагенез.

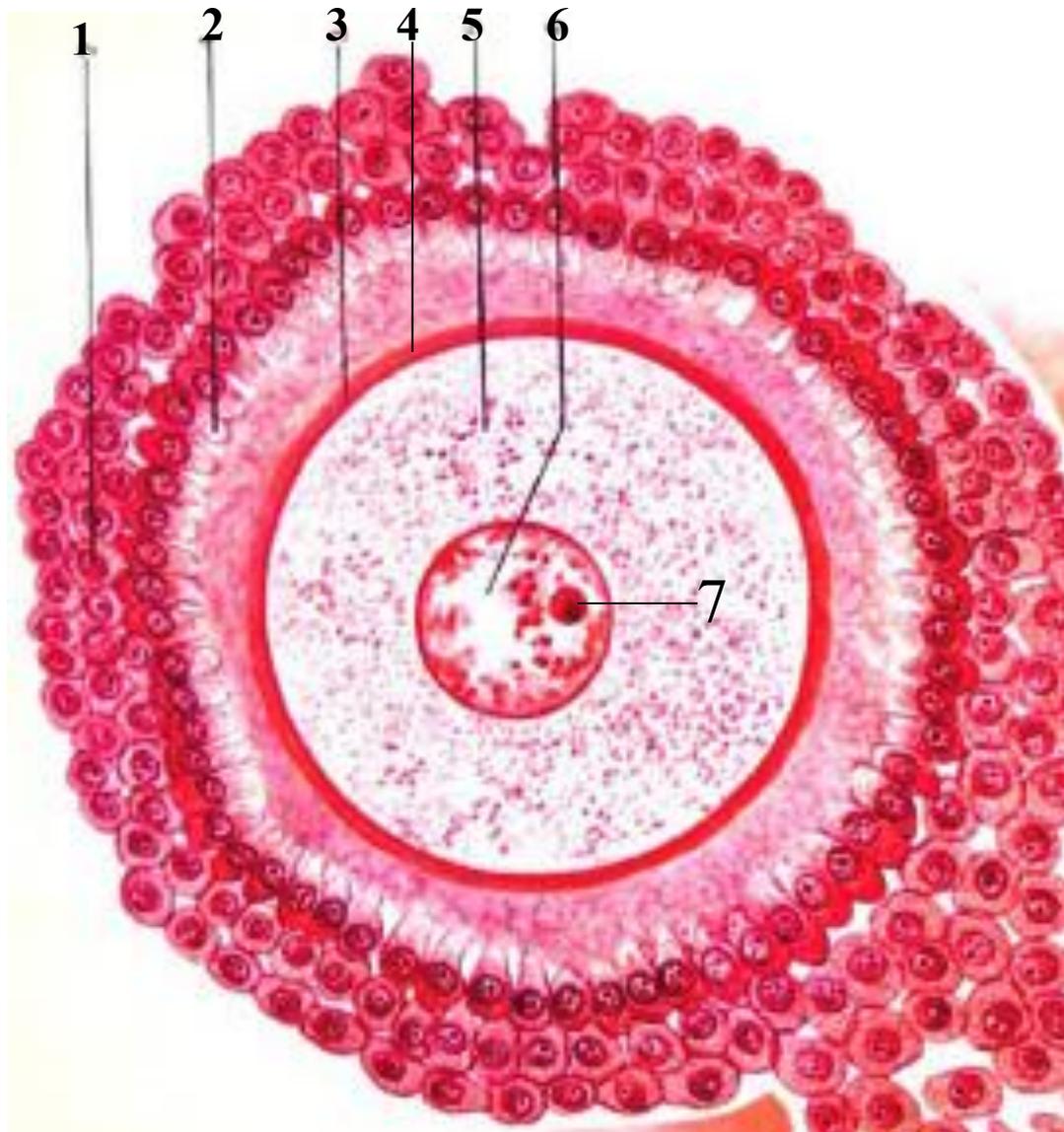
# **3. Образование и строение плаценты**

- 3.1. Образование хориона. I ворсинки хориона.**
- 3.2. Имплантация и формирование гистотрофного питания зародыша.**
- 3.3. Трансформация I ворсинок хориона на II ворсинки хориона.**
- 3.4. Плацентация. Трансформация II ворсинок на III ворсинки хориона.**
- 3.5. Организация гематотрофного питания зародыша.**
- 3.6. Плацентарный барьер: составные элементы, функции.**
- 3.7. Гистологическое строение, функции плаценты.**

# Особенности овогенеза и сперматогенеза

| <b>Стадии</b>   | <b>Сперматогенез</b>  | <b>Овогенез</b>   |
|---|---|---|
| <b>Размножения:</b><br>деление<br>МИТОЗОМ   | Начинается после полового созревания  | Протекает в эмбриональном периоде   |
| <b>Роста:</b><br>увеличение<br>размеров<br>клеток, синтез ДНК, перекombинация генов | Начинается после полового созревания: сперматогония → сперматоцит I                                   | В эмбриональном периоде – “малый рост”: овогоний → овоцит I<br>После полового созревания – “большой рост”                                 |
| <b>Созревания</b><br>деление<br>МЕЙОЗОМ   | Начинается после полового созревания, из 1 сперматоцита I образуется 4 сперматиды                     | Начинается в эмбриональном периоде, завершается после полового созревания; из 1 овоцита I образуется 1 яйцеклетка и 2 редукционных тельца |
| <b>Формирования</b>   | Освобождение сперматозоидов от избытка цитоплазмы, приобретение гликокаликса и характерной морфологии | Не имеет места  |

# Яйцеклетка человека (олиголецитальная, II изолецитальная)

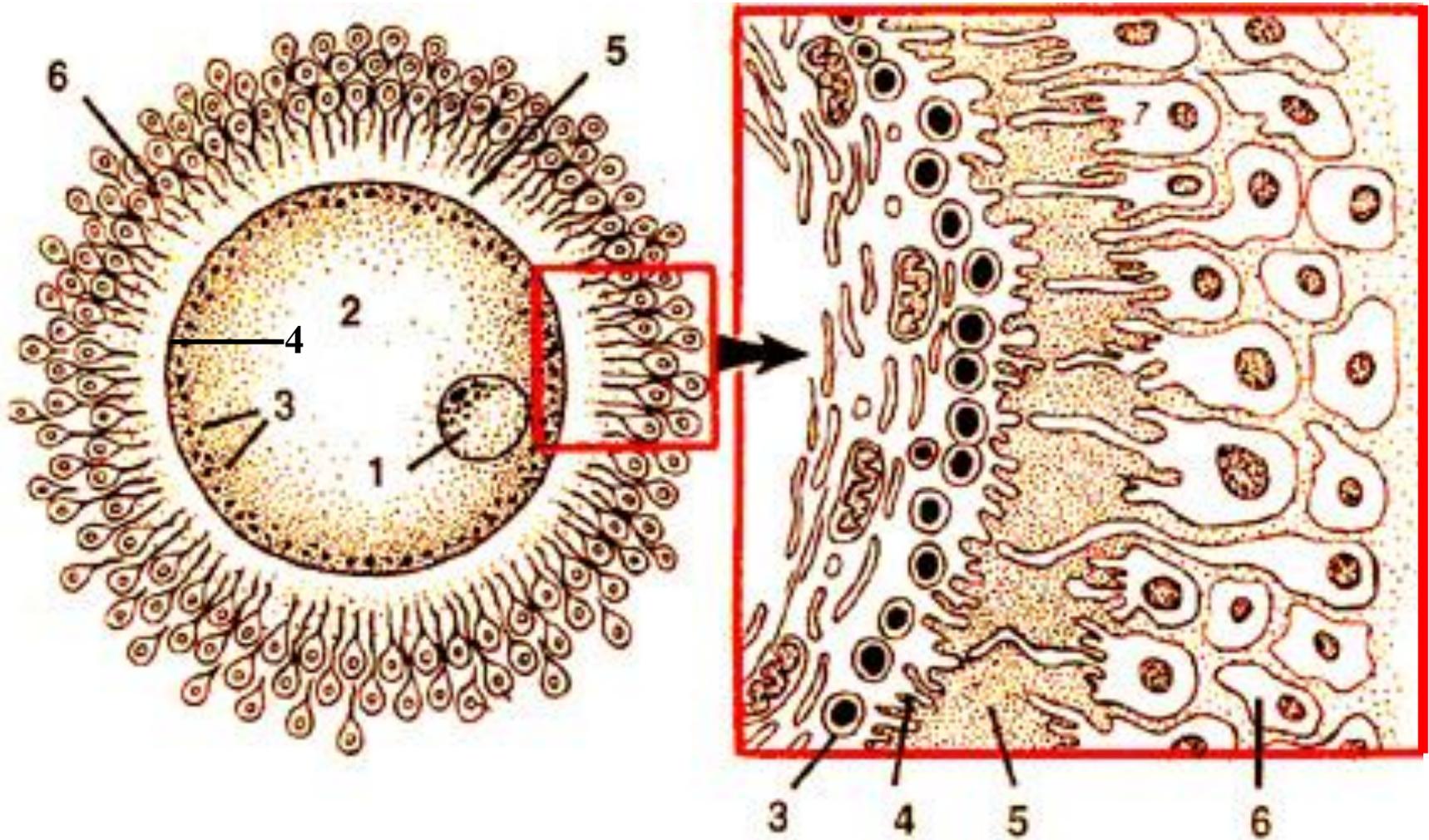


- 1- ядро фолликулярной клетки
- 2- фолликулярная клетка
- 3- оолемма (первичная оболочка яйцеклетки)
- 4- блестящая (вторичная) оболочка яйцеклетки
- 5- цитоплазма яйцеклетки
- 6- ядро
- 7- ядрышко

**Олиголецитальная  
маложелтковая**

**Изолецитальная  
равномерным желтком**

# Оболочки яйцеклетки человека



- 1- ядрышко    2- цитоплазма    3- кортикальные гранулы  
 4- оолемма    5- блестящая зона    6- фолликулярная клетка

# Периодизация внутриутробного развития человека

Процесс внутриутробного развития у человека длится в среднем 280 суток (10 лунных месяцев) и делится на 3 периода:

**Зародышевый период (с момента оплодотворения до имплантации, т.е. по 7-й день).**

**Эмбриональный период (2-8 недели) – завершается первичное формирование всех систем организма.**

**Плодный период (с 9-й недели до рождения).**

**Эмбриогенез** включает в себя процессы с момента оплодотворения до рождения и включает следующие стадии:

- 1. Оплодотворение** (фертилизация), в результате которого образуется одноклеточный зародыш - **зигота**.
- 2. Дробление** зародыша с образованием **бластулы** (начинается в конце 1-х суток после оплодотворения, заканчивается на 7-е сутки).
- 3. Гастрюляция** – образование 3-х листкового зародыша (происходит 7-17 сутки).
- 4. Гистогенез, органогенез и системагенез** – дифференцировка зародышевых листков в ткани органов, образование органов и систем органов.

# Основные этапы эмбриогенеза

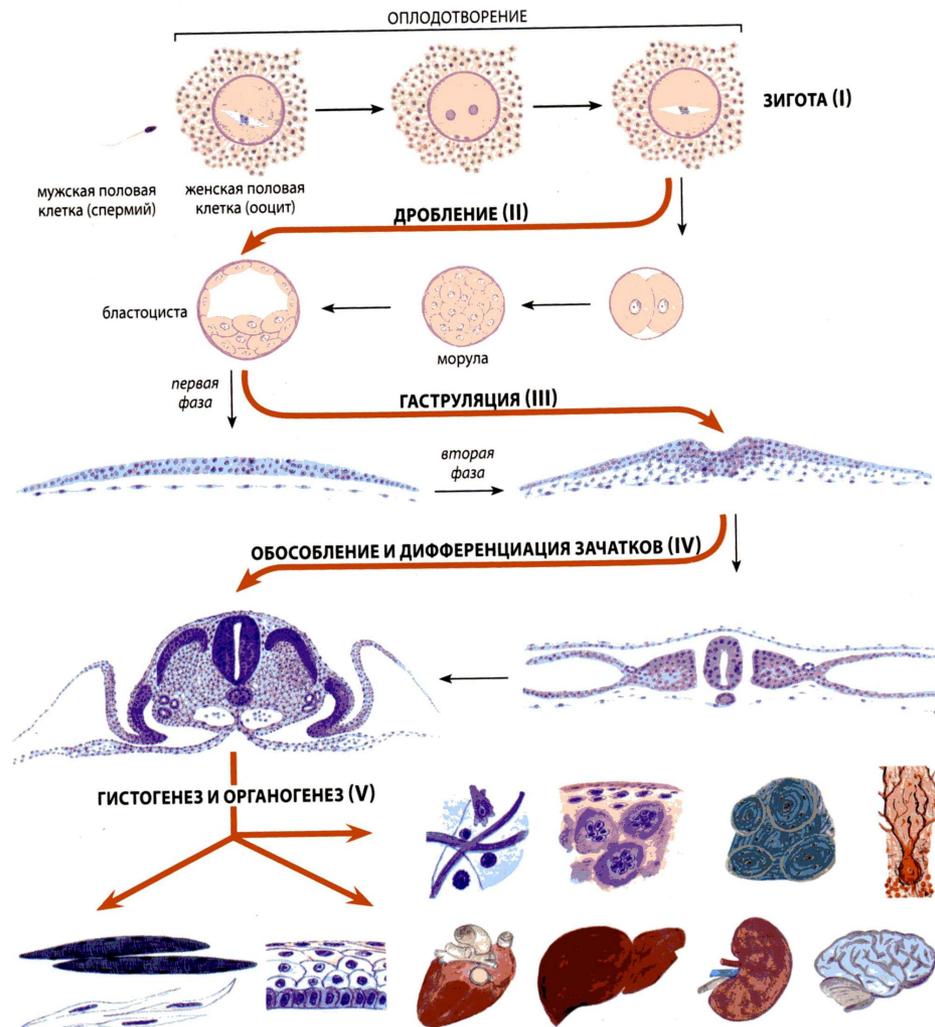


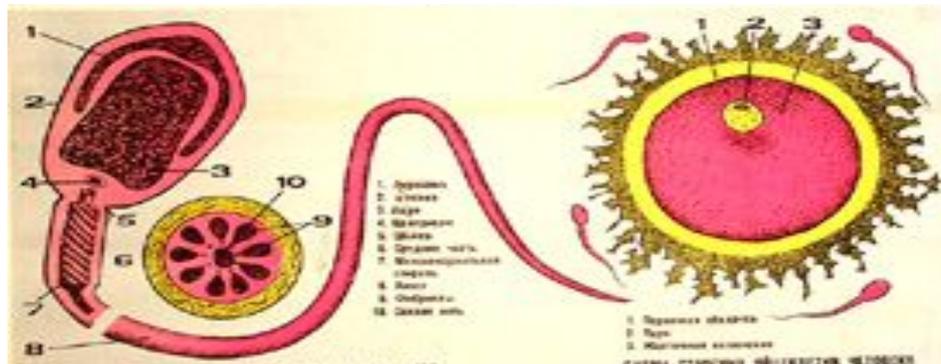
Рис. 21. Основные этапы эмбрионального развития

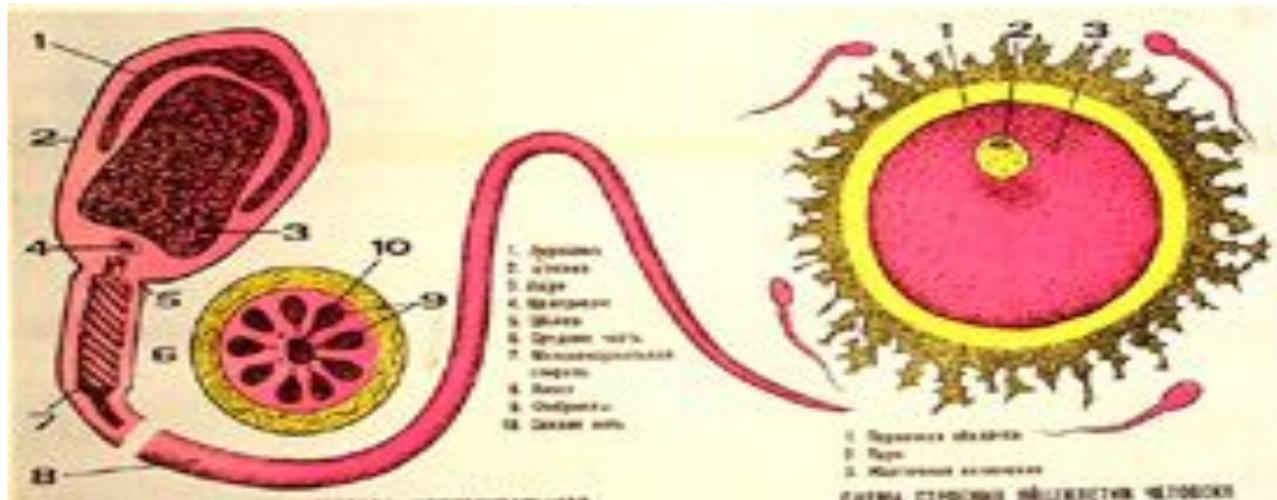
Этапы (I–V) приведены по классификации А.Г. Кнорре и обозначены жирным шрифтом, а их течение показано красными стрелками

**Оплодотворение** – сближение и слияние половых клеток с образованием **зиготы**.

У человека в оплодотворении выделяют:

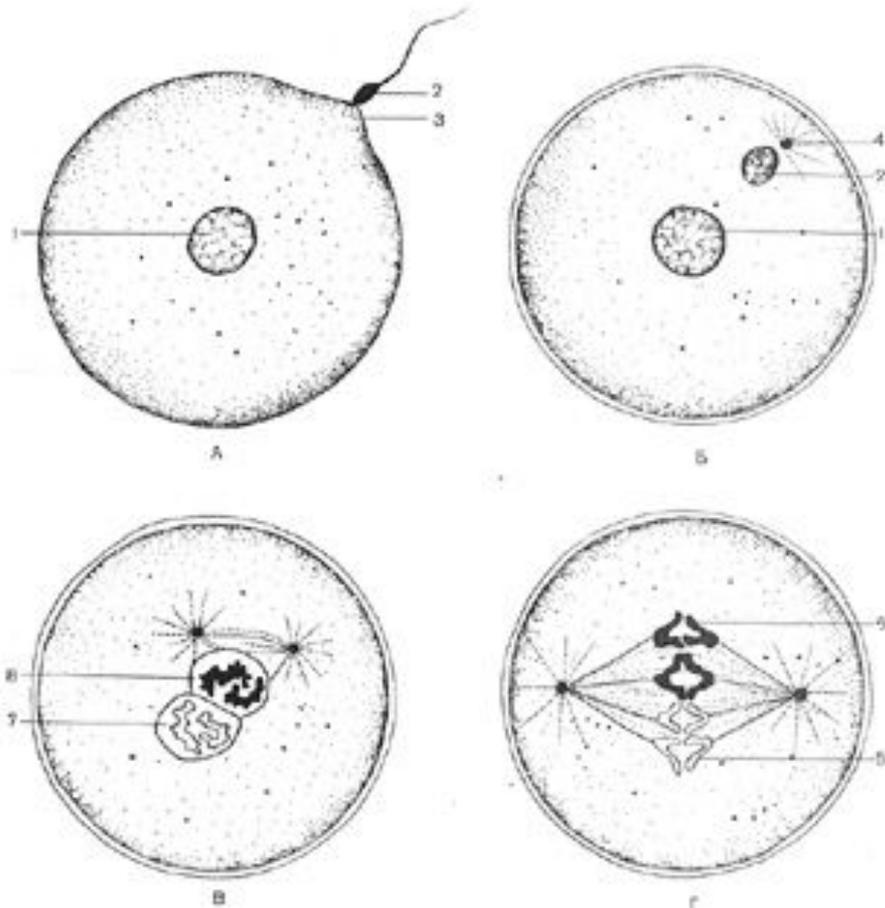
- 1. Дистантное взаимодействие и сближение** половых клеток – выделение яйцеклеткой **гиногомонов**, вызывающих **хемотаксис** – свойство двигаться против градиента концентрации гиногомонов. Сближению также способствует **реотаксис** – свойство сперматозоидов двигаться против тока жидкости.





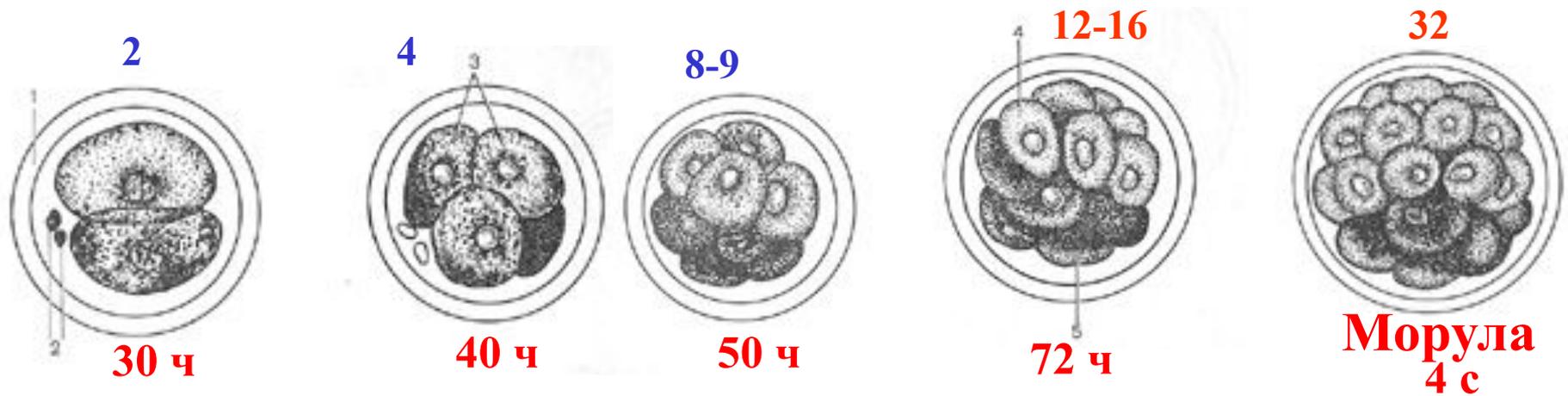
1. Сперматозоиды выделяют ферменты → от яйцеклетки отсоединяются фолликулярные клетки .
2. При помощи специфических рецепторов сперматозоид и яйцеклетка “узнают” друг друга → акросомальная реакция у сперматозоида и головка сперматозоида проникает в цитоплазму яйцеклетки → кортикальная реакция (воздействие содержимого кортикальных гранул яйцеклетки → блестящая оболочка уплотняется и становится непроницаемой для остальных сперматозоидов (оболочка оплодотворения).

# Синкарион



После проникновения в яйцеклетку ядро сперматозоида увеличивается в размерах, хроматин деспирализуется. Далее ядра яйцеклетки и сперматозоида сближаются и сливаются (синкарион), а из клеточного центра сперматозоида начинает формироваться веретено деления – в результате образуется зигота, т.е. одноклеточный зародыш. В зиготе начинается интенсивный синтез белка – яйцеклетка активизируется, начинает готовиться к следующей стадии эмбриогенезе – дроблению.

**Дробление зиготы у человека** – полное, неравномерное, асинхронное.  
Протекает 1-7 сутки эмбриогенеза



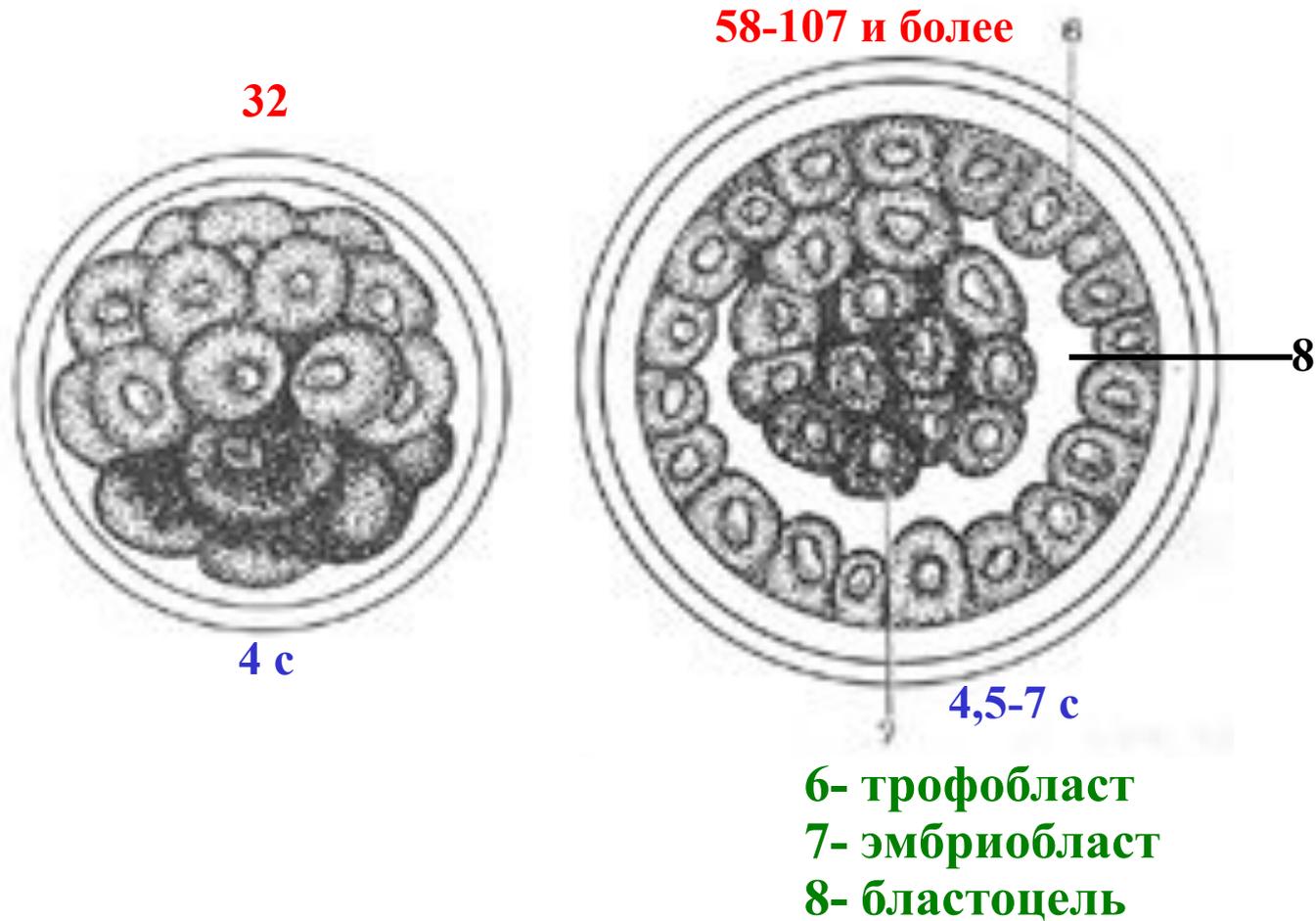
**Зигота движется по маточной трубе в направлении к матке**

**Дробление:**

**полное** – дробятся все участки зиготы;

**неравномерное** – образовавшиеся бластомеры неравные (разные по величине): одни крупные и темные (эмбриобласт), другие мелкие и светлые (трофобласт);

**асинхронное** – бластомеры делятся с разной скоростью, поэтому количество бластомеров растет не по правильной прогрессии



## Локализация зиготы:

**1-4 сутки** – продвигается по маточной трубе к матке

**5-7 сутки** – находится в полости матки в свободном состоянии

**Гастрюляция** – сложный процесс, где в результате размножения, роста направленного перемещения и дифференцировки клеток зародыш становится 3-х листковым, образуются **эктодерма**, **энтодерма** и **мезодерма**.

Гастрюляция происходит **7-17** сутки и осуществляется в 2 стадии:

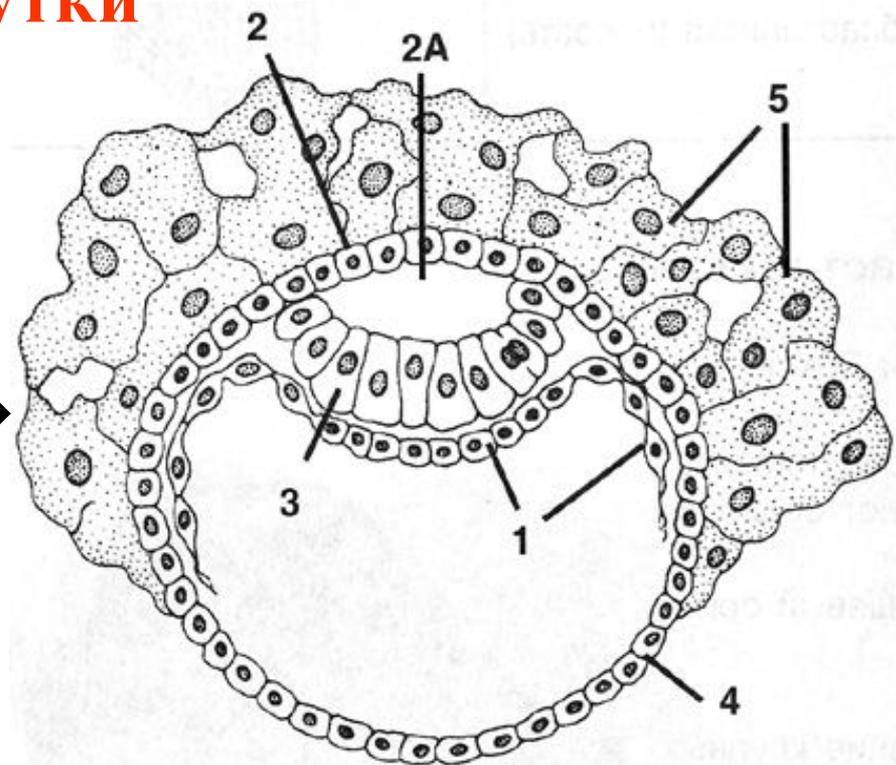
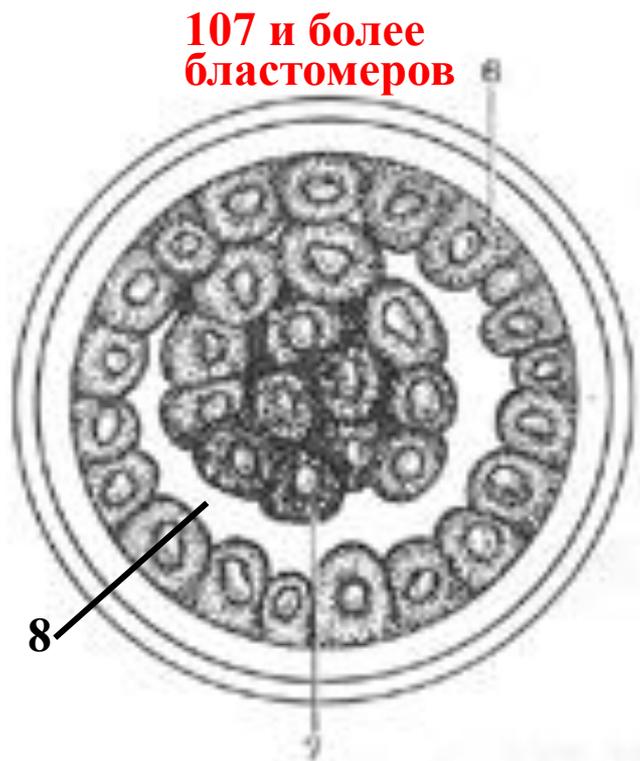
**I стадия** - деламинация или расщипление (**7-14** сутки).

**II стадия** - иммиграция или выселение (**14-17** сутки).

# Гастрюляция

I этап – деляминация (расщепление) - 7 – 14 сутки

7-е сутки



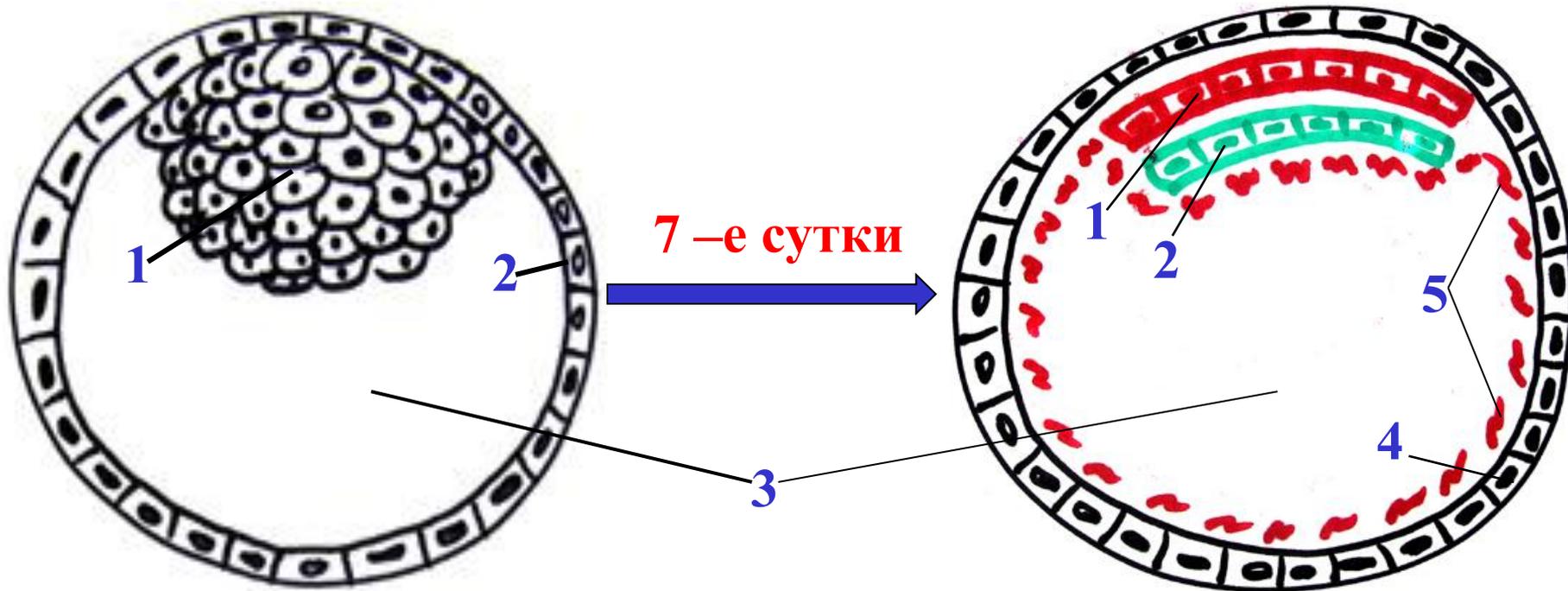
6- трофобласт  
7- эмбриобласт  
8- бластоцель

1- гипобласт  
2,4 клеточный трофобласт  
3 - эпибласт  
5- симпластотрофобласт

# Гастрюляция

## I этап – деляминация (расщепление)

107 и более  
бластомеров



1- эмбриобласт  
2- трофобласт  
3- бластоцель

1- эпибласт  
2- гипобласт  
3- бластоцель  
4- трофобласт  
5- мезенхима

# Гастрюляция

I этап – деляминация (расщепление)

7 – 14 сутки

Эпибласт и гипобласт сворачиваясь в противоположных направлениях образуют амниотический и желточный пузырьки

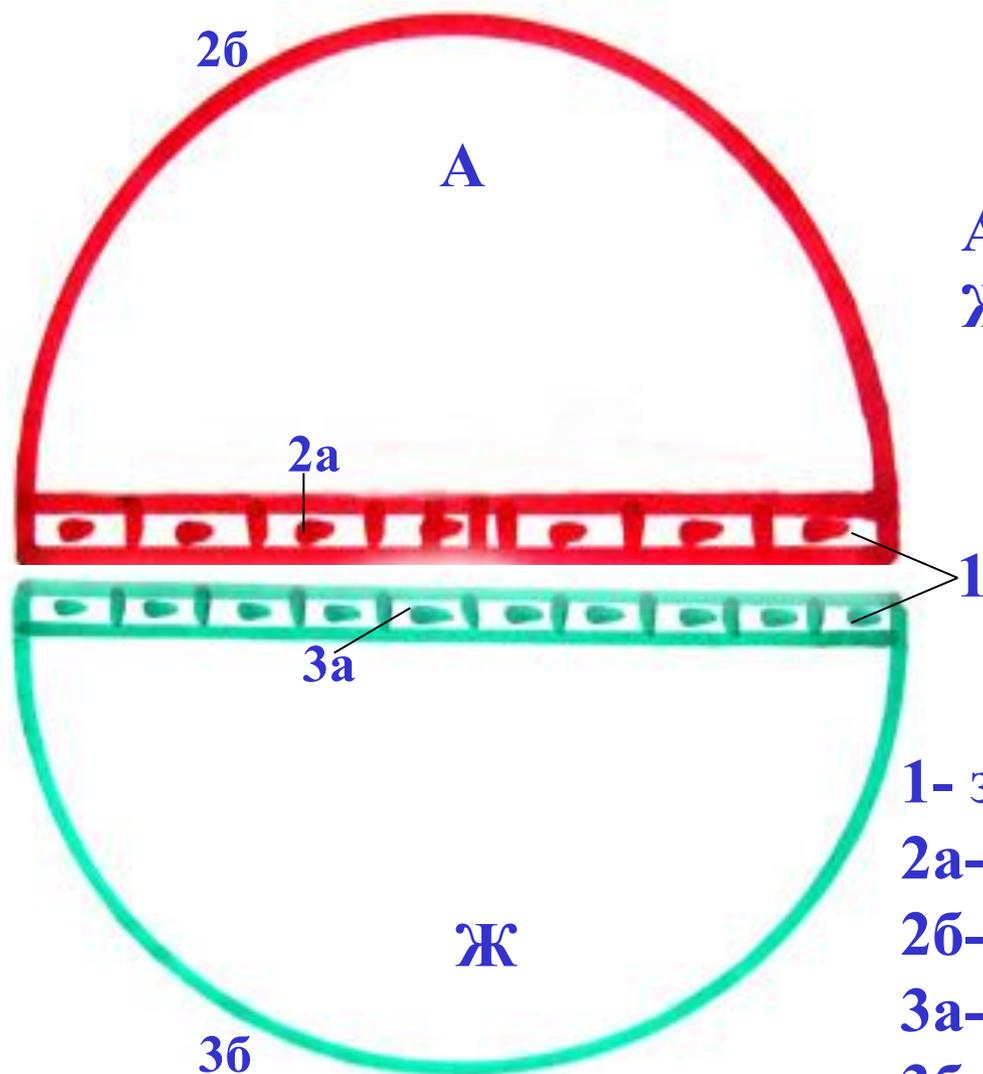


**А** – амниотический пузырьёк

**Ж** - желточный пузырьёк

# Гаструляция

## Образование амниотического и желточного пузырька



**А** – амниотический пузырёк  
**Ж** – желточный пузырёк

**1** – зародышевый щиток  
**2а** – зародышевый эпибласт  
**2б** – внезародышевый эпибласт  
**3а** – зародышевый гипобласт  
**3б** – внезародышевый гипобласт

# Гастрюляция

## II этап – иммиграция (выселение)

14 – 17 сутки

Протекает в 2 фазы:

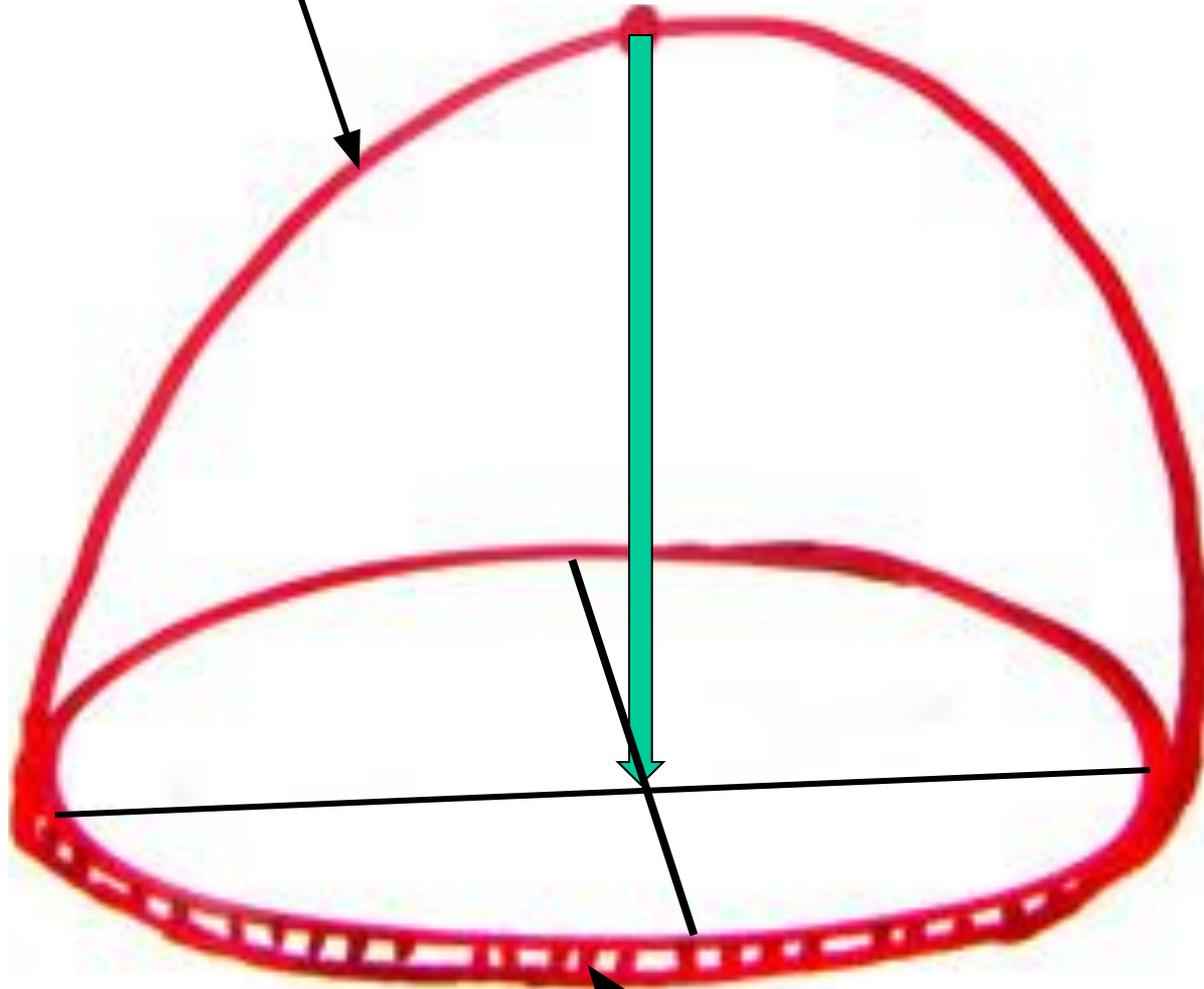
**I фаза** – подготовка к выселению: клетки подлежащие к выселению размножаются, перемещаются по эпибласту и образуют на нем 3 структуры – **I полосу, I узелок и прехордальную пластинку.**

**II фаза** – собственно выселение: выселяясь клетки **I узелка образуют хорду, I полосы – мезодерму, а клетки прехордальной пластинки присоединяются к гипобласту и вместе с ним образуют энтодерму. Оставшаяся часть эпибласта после выселения клеток будет называться эктодермой.**

# Амниотический пузырь до начала иммиграции

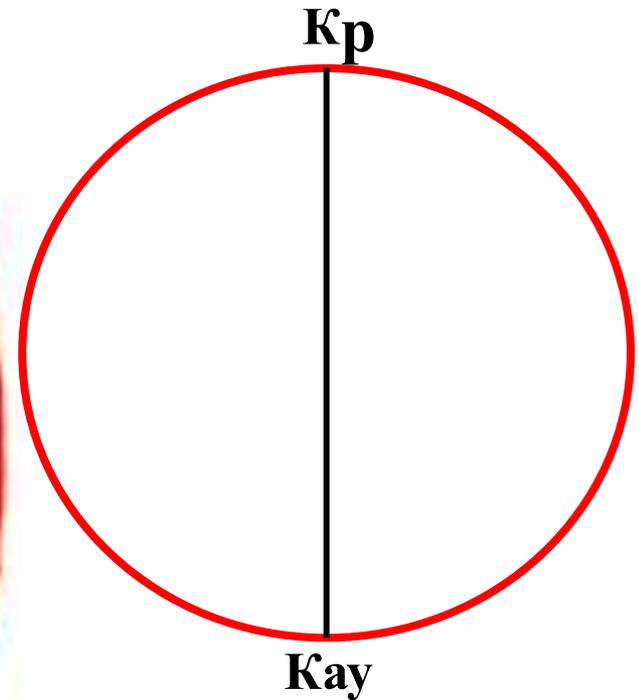
19

Внезародышевый эпибласт



Зародышевый эпибласт

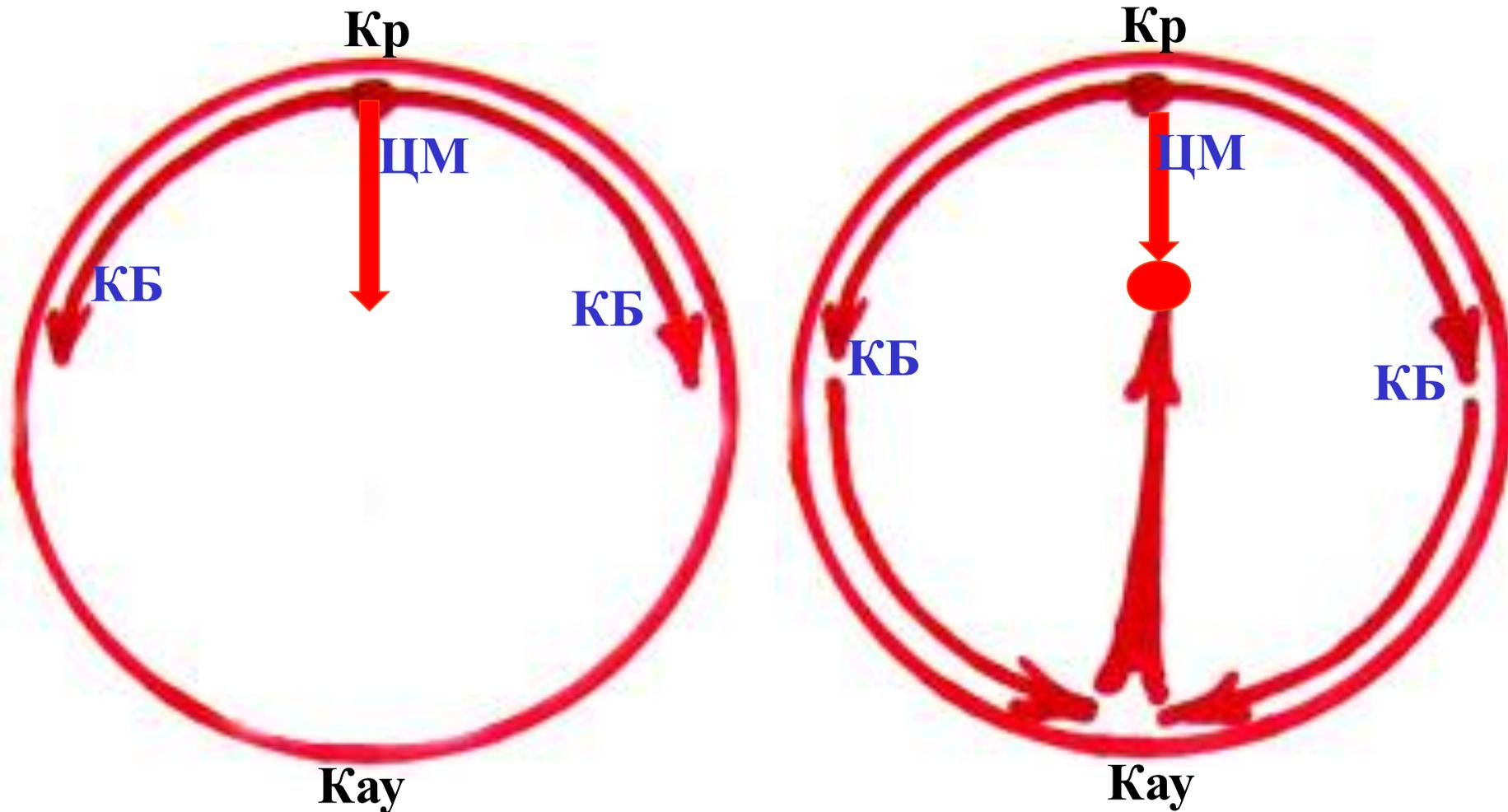
Вид  
на эпибласт сверху



# Гастрюляция

I фаза II этапа – подготовка к иммиграции

Вид на эпибласт сверху



ЦМ - центральное медленное течение клеток  
КБ - краевое быстрое течение клеток

# Гастрюляция

I фаза II этапа – подготовка к иммиграции

Вид на эпибласт:

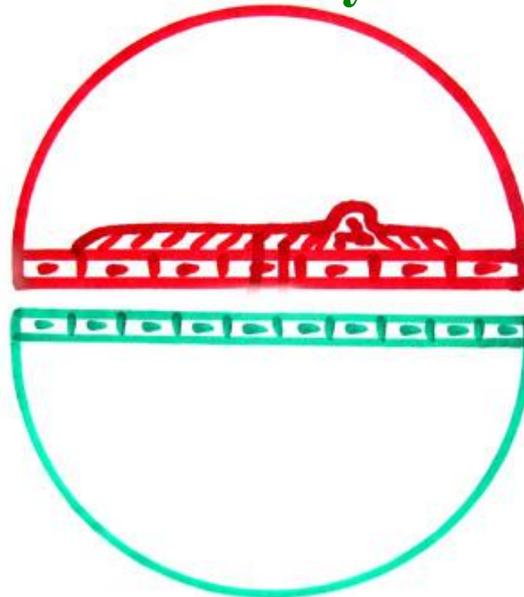
Сверху



В пространстве

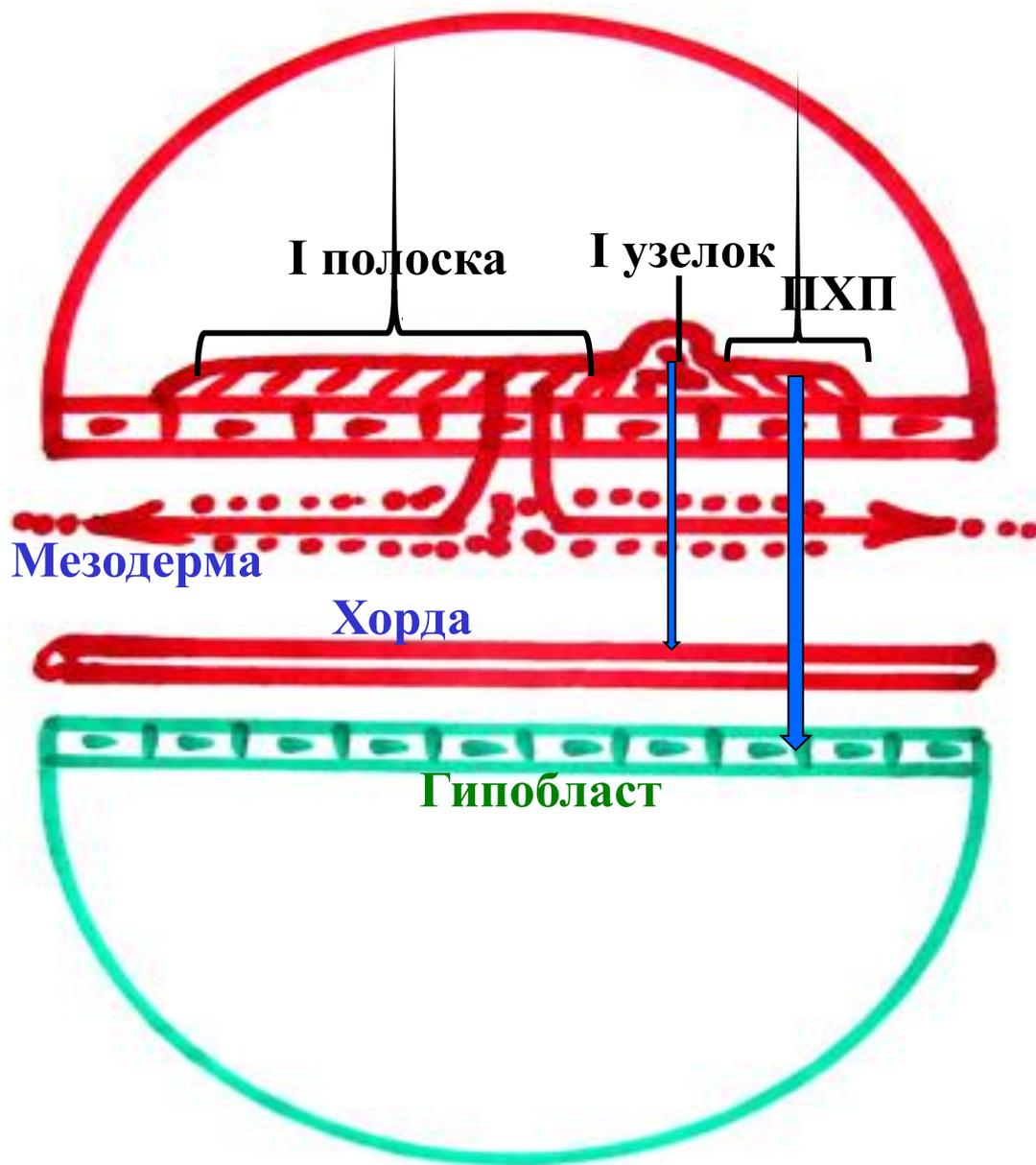


Сбоку



# Гастрюляция

## II фаза II этапа – собственно иммиграция



Гипобласт + ПХП = Энтодерма

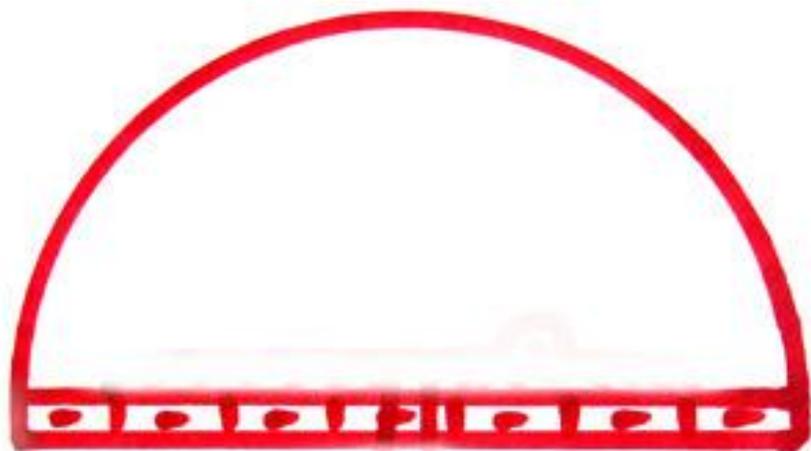
Эпибласт

— [ I полоска  
I узелок  
ПХП ]

= Эктодерма

# Гаструляция

II фаза II этапа – собственно иммиграция (17 сутки)



Эктодерма

Мезодерма

Хорда

Энтодерма

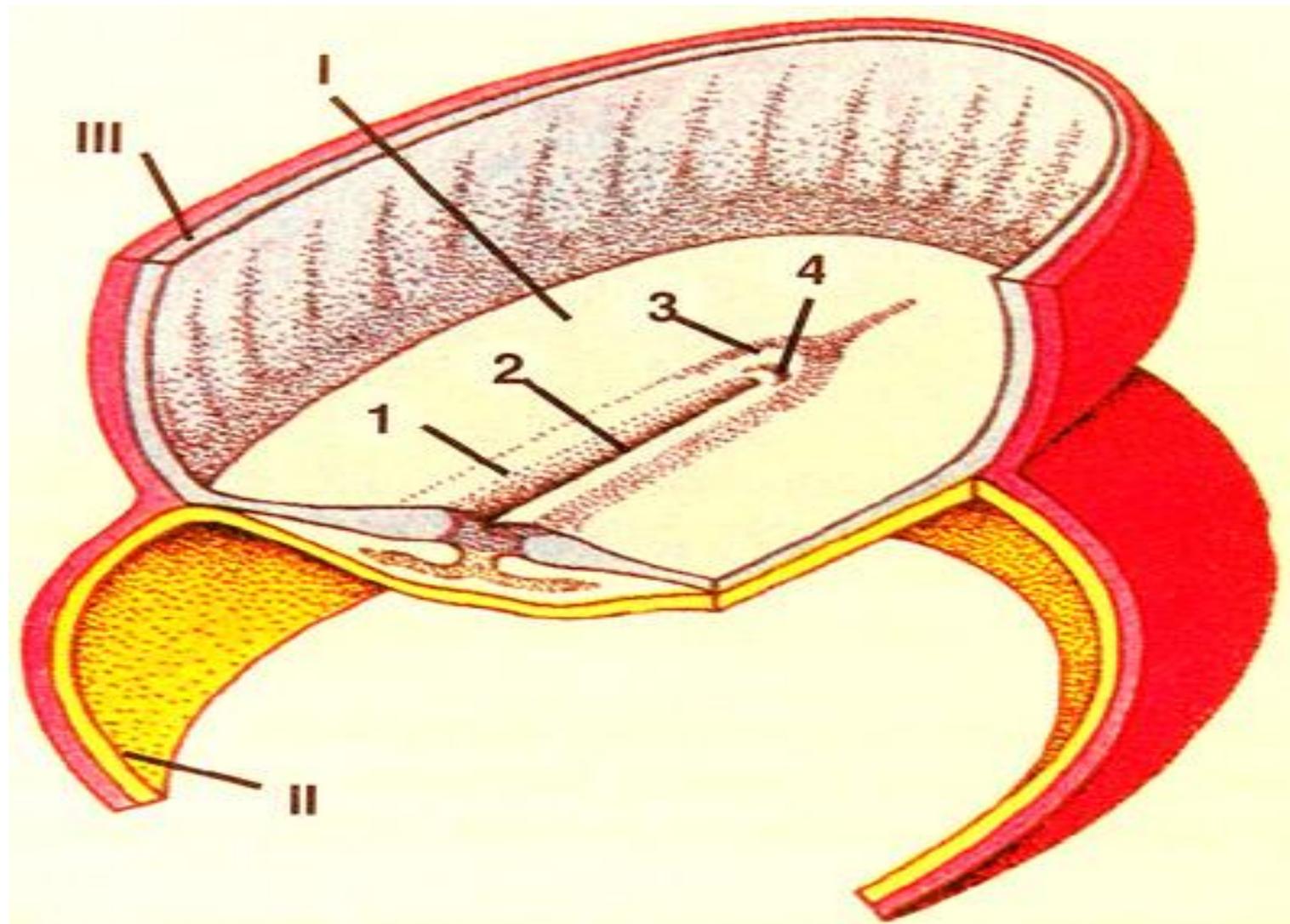
Продольный срез

Поперечный срез

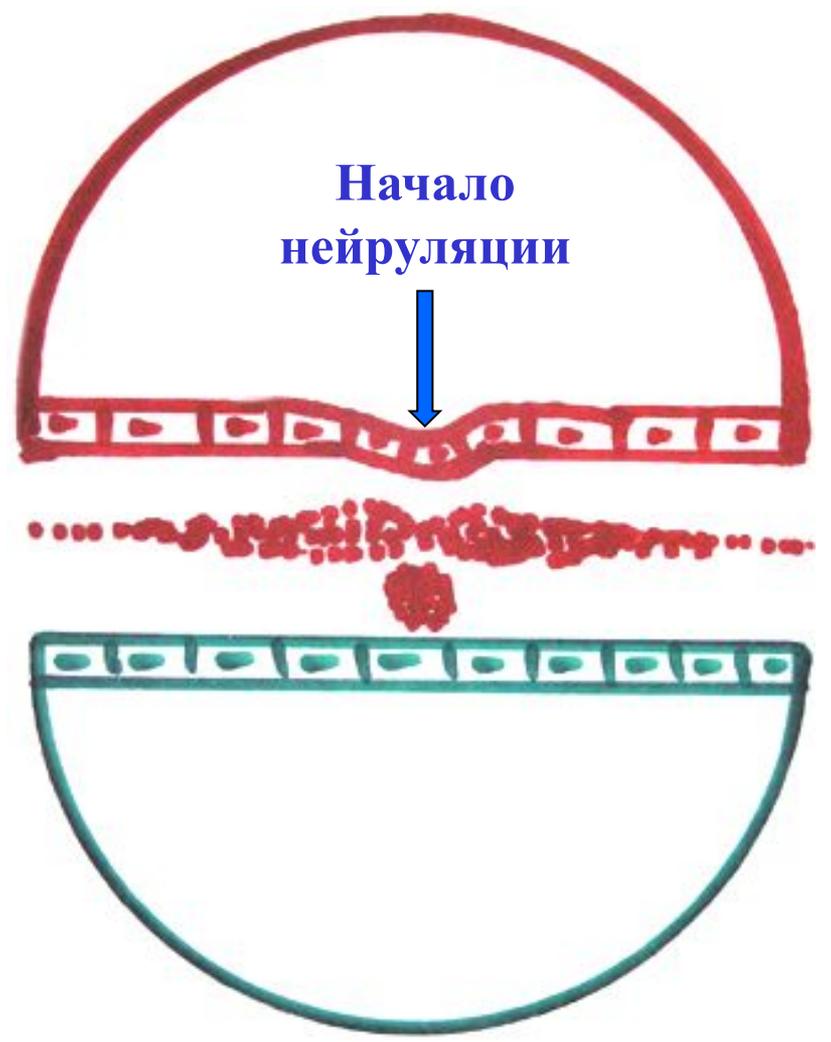
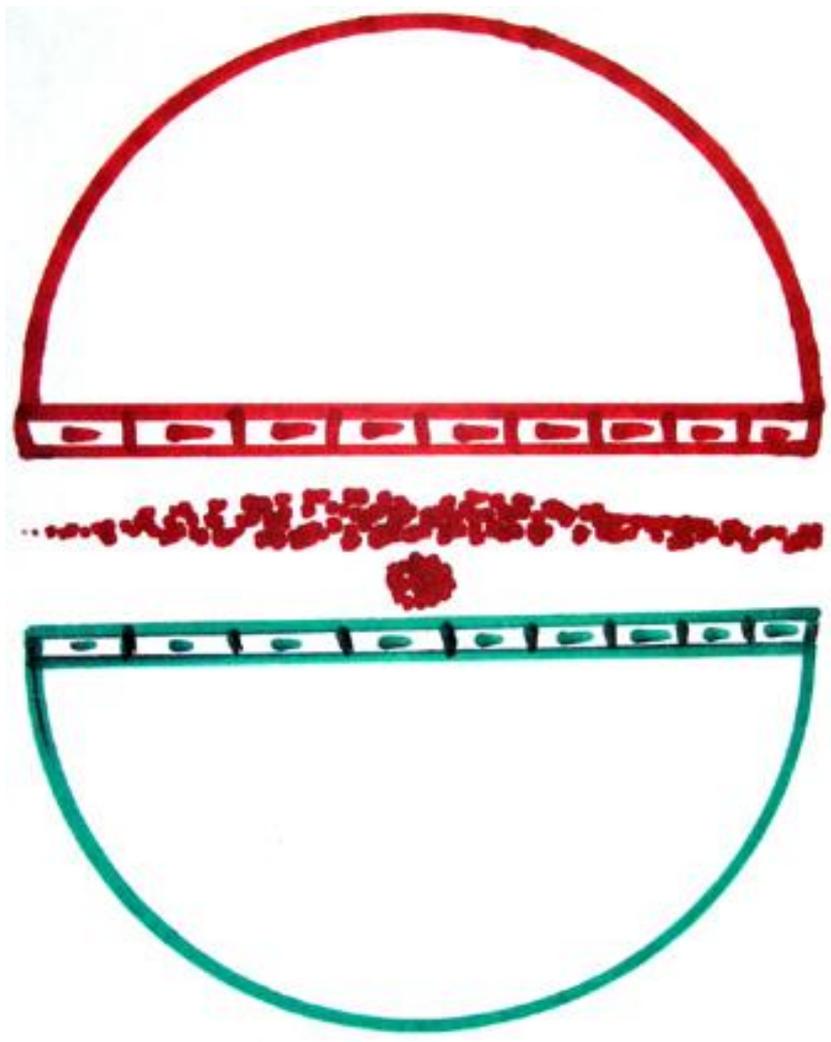
# Гастрюляция

## II этап – иммиграция (выселение)

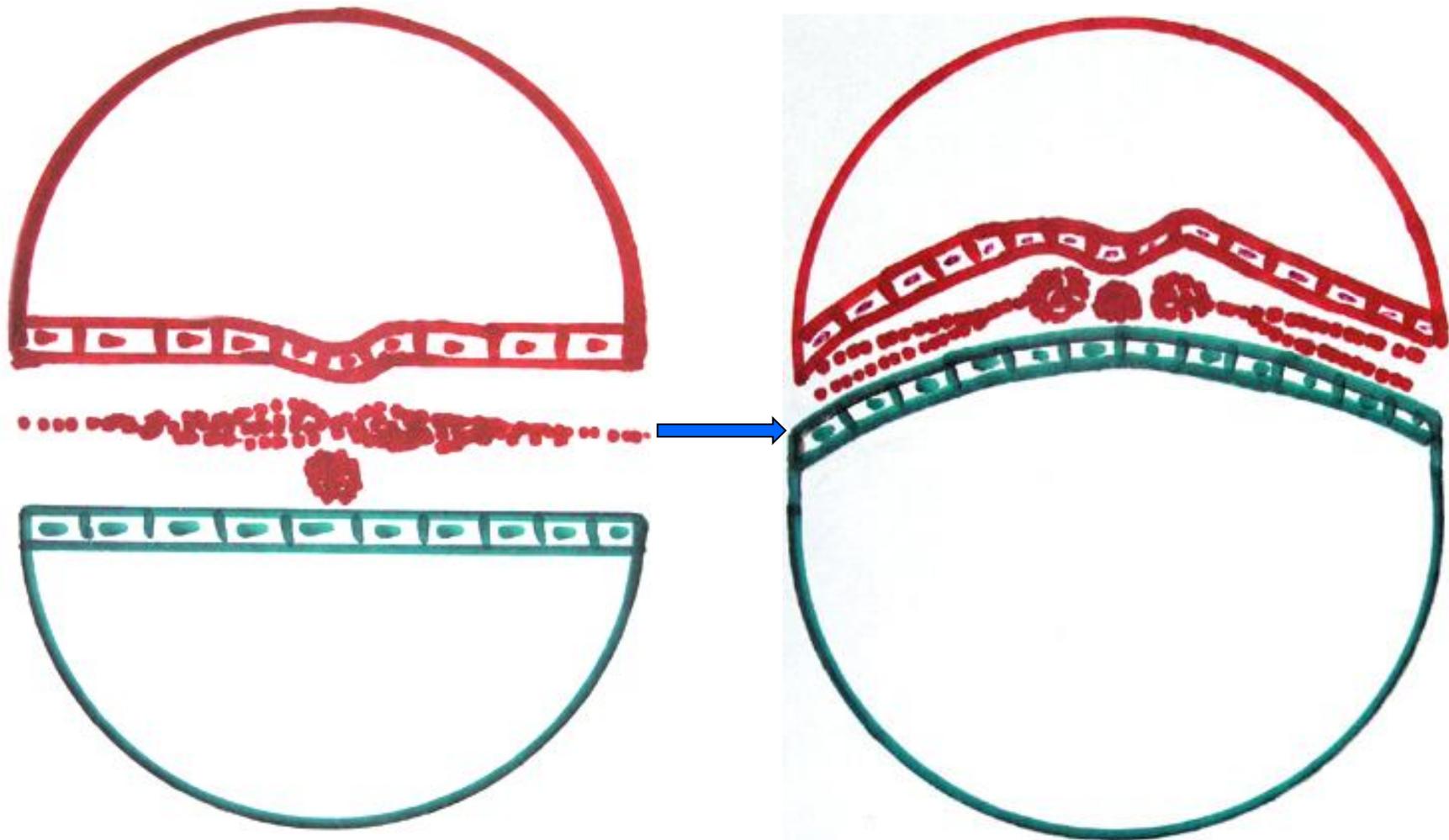
Вид на эпибласт сверху сбоку



# Эмбриогенез человека (20-21 сутки)

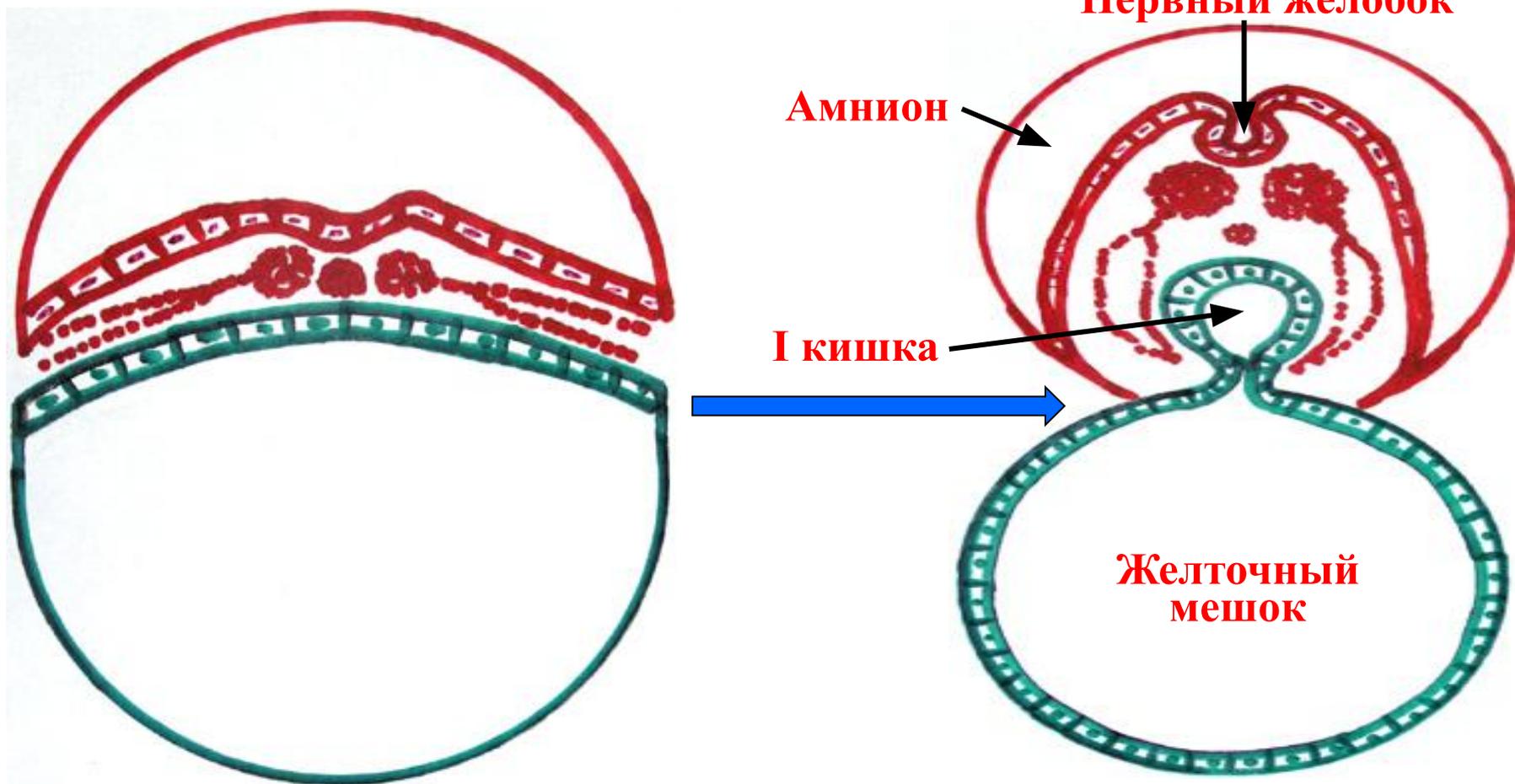


## Эмбриогенез человека (20-21 сутки)



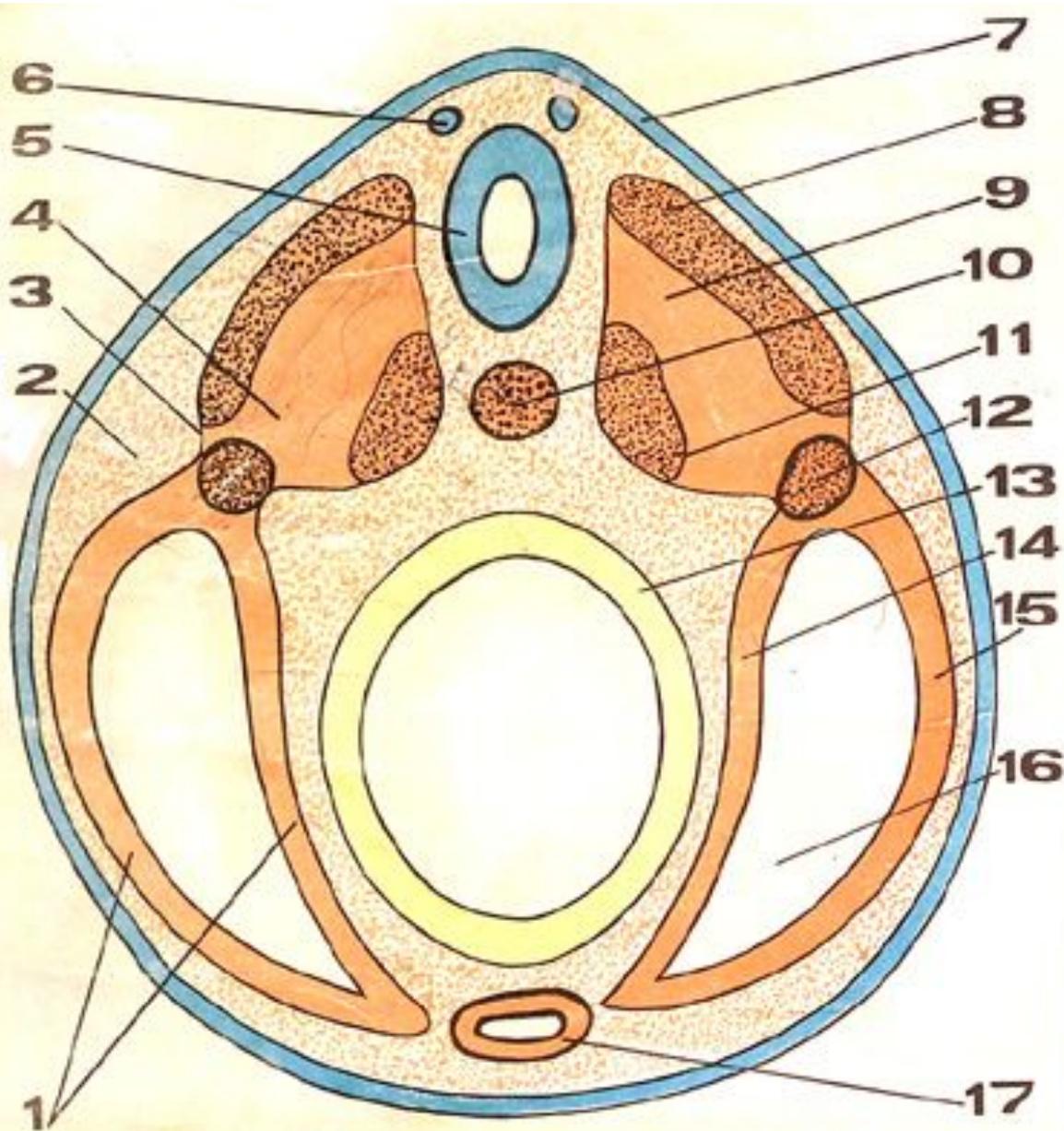
1. Плоский 3-х листковый зародыш начинает сворачиваться в трубку.
2. Мезодерма дифференцируется на части – сомиты, сегментные ножки и спланхнотомы
3. Из 3-х зародышевых листков выселяется зародышевая мезенхима.

## Эмбриогенез человека (20-21 сутки)



1. Плоский 3-х листковый зародыш сворачивается в трубку.
2. Мезодерма дифференцируется на части – сомиты, сегментные ножки и спланхнотомы
3. Из 3-х зародышевых листков выселяется зародышевая мезенхима.
4. Тело зародыша обособляется от провизорных органов.

# Поперечный срез зародыша



1- спланхнотомы

2- мезенхима

3- мезодерма

4, 9- миотомы

5- нервная трубка

6- ганглиозная пластинка

7- эктодерма

8- дерматомы

10- хорда

11- склеротомы

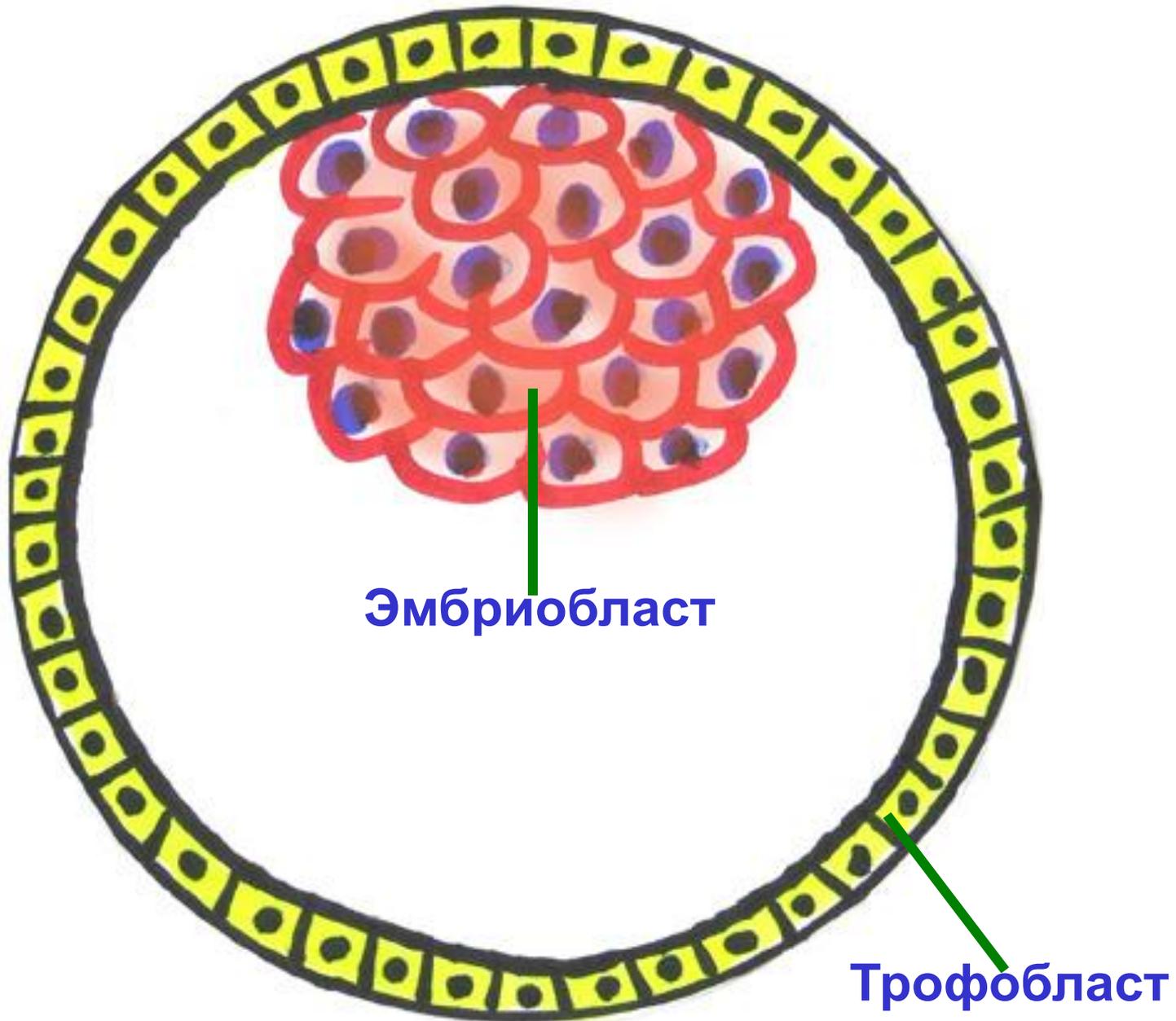
12- сегментные ножки

13- первичная кишка

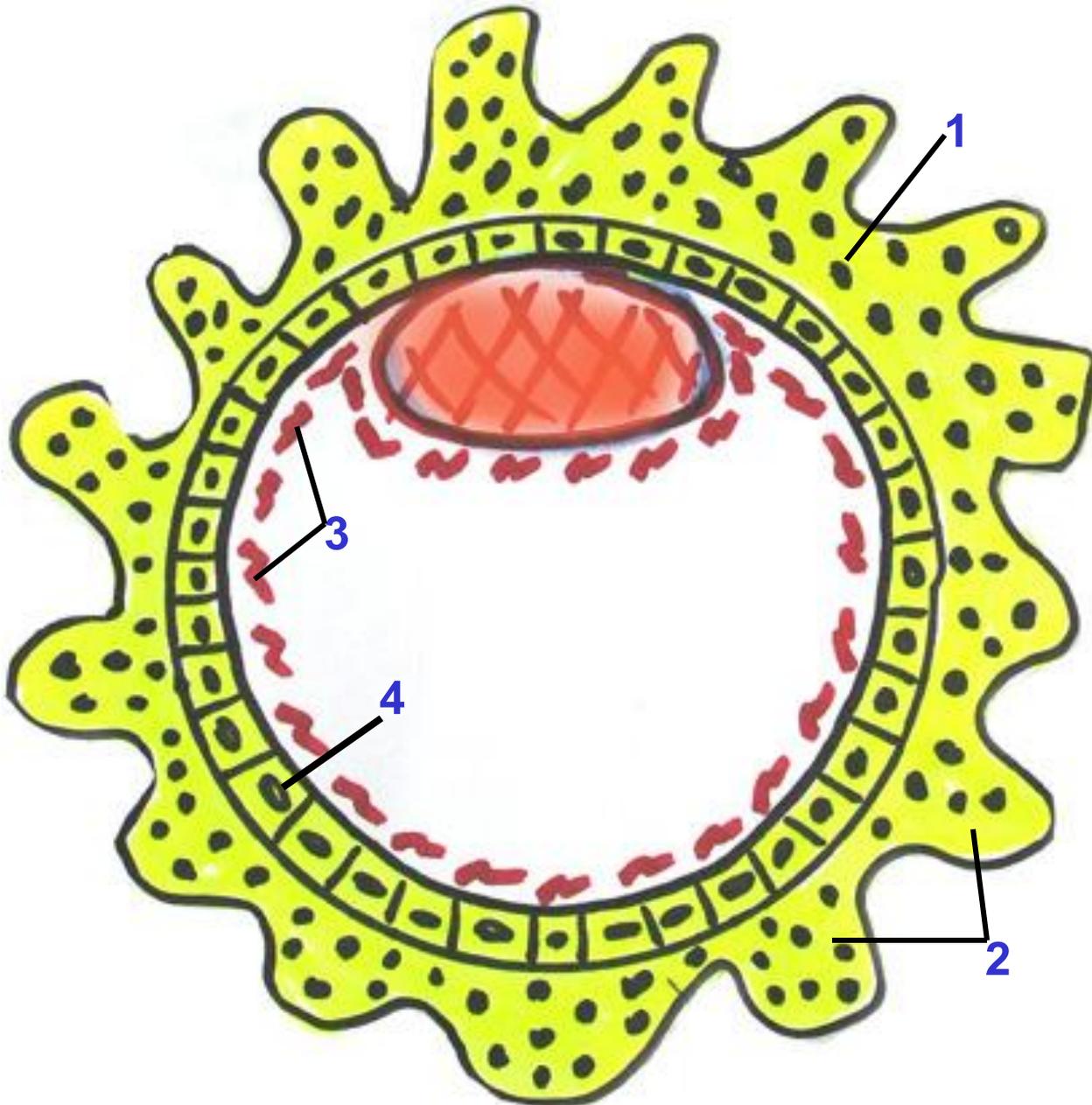
16- целомическая полость

**Образование,  
гистологическое  
строение и функции  
плаценты**

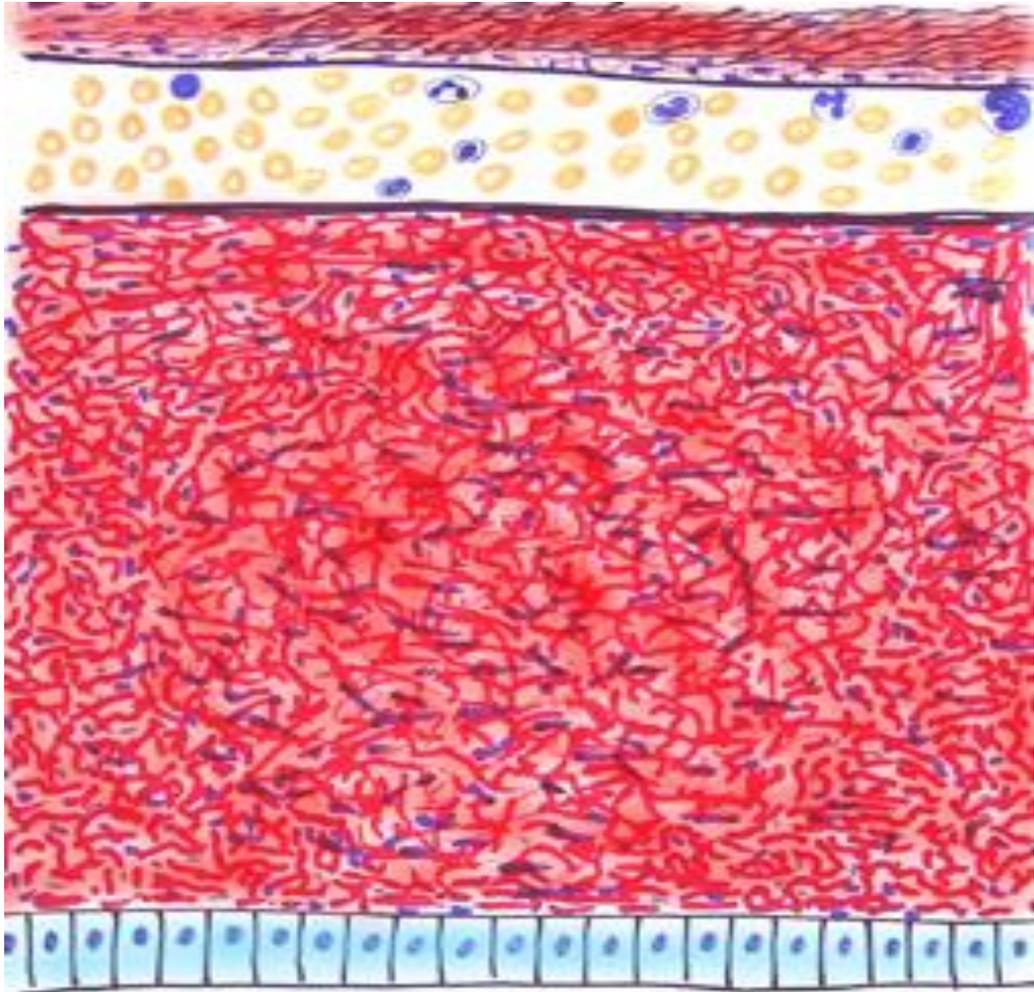
# Эпибластула человека. 7-е сутки



# Хорион – сосудистая оболочка. 7-е сутки



- 1- симпластический трофобласт
- 2- первичные ворсинки хориона
- 3- внезародышевая мезенхима
- 4 - цитотрофобласт



Кровеносный сосуд  
эндометрия

Собственная пластинка  
слизистой матки

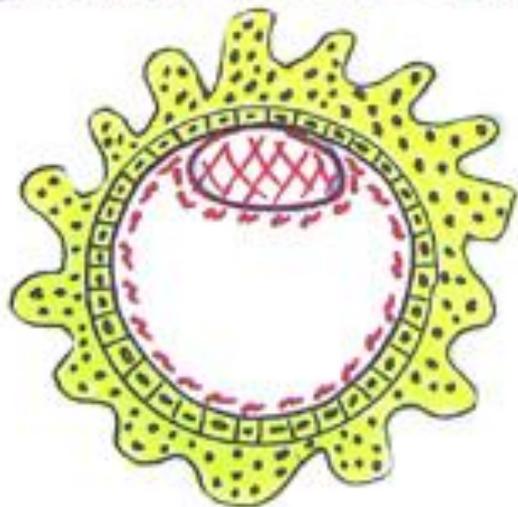
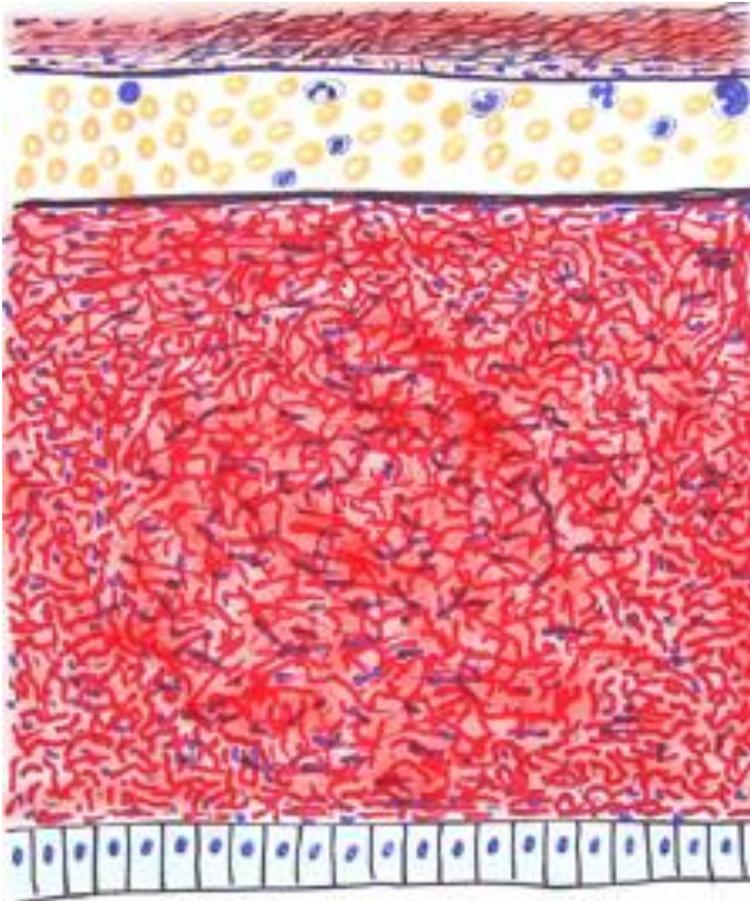
Эпителий матки



Эпибластула

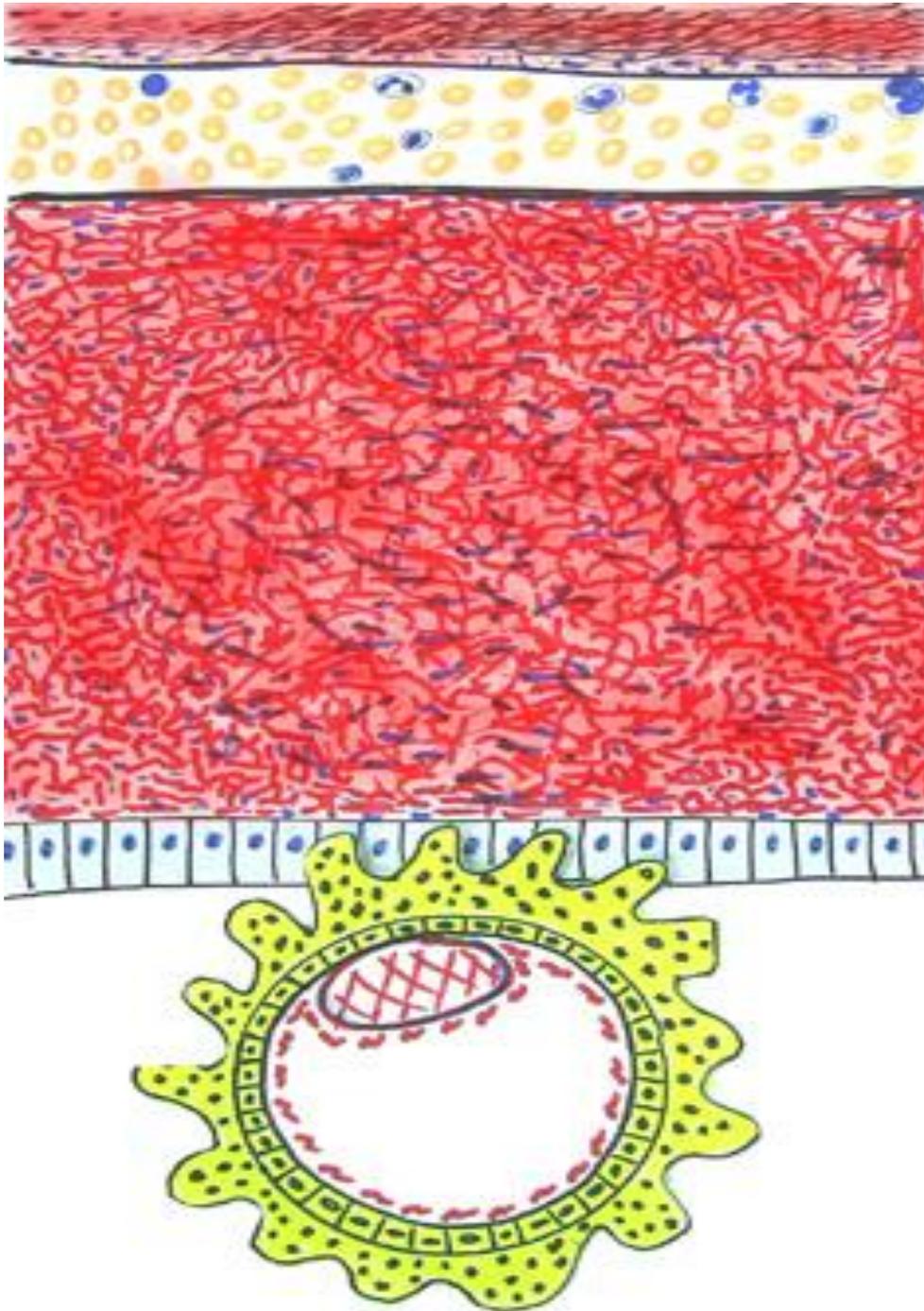
## 7-е сутки эмбриогенеза

Формирование хориона  
с первичными ворсинками



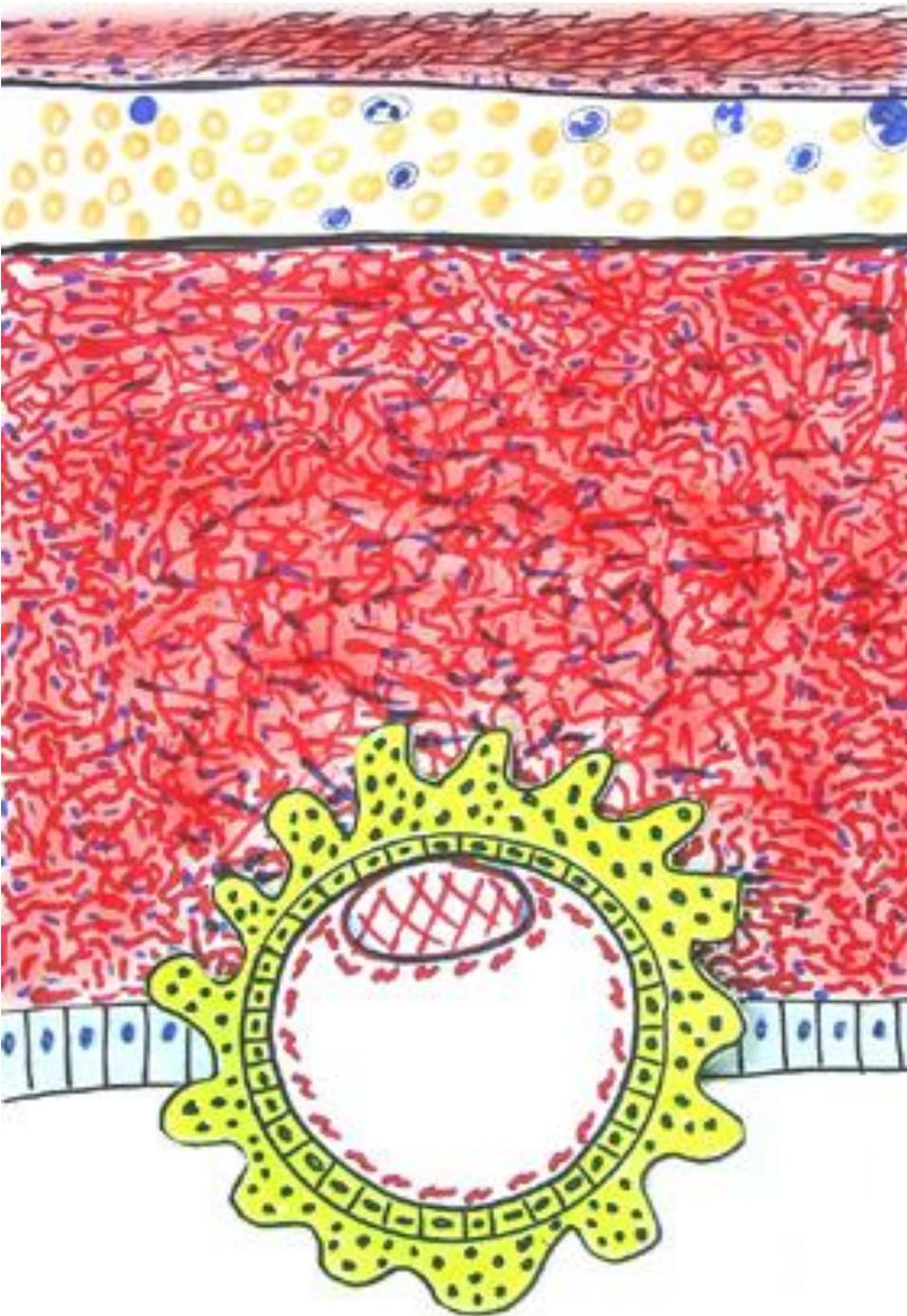
# 7-е сутки эмбриогенеза

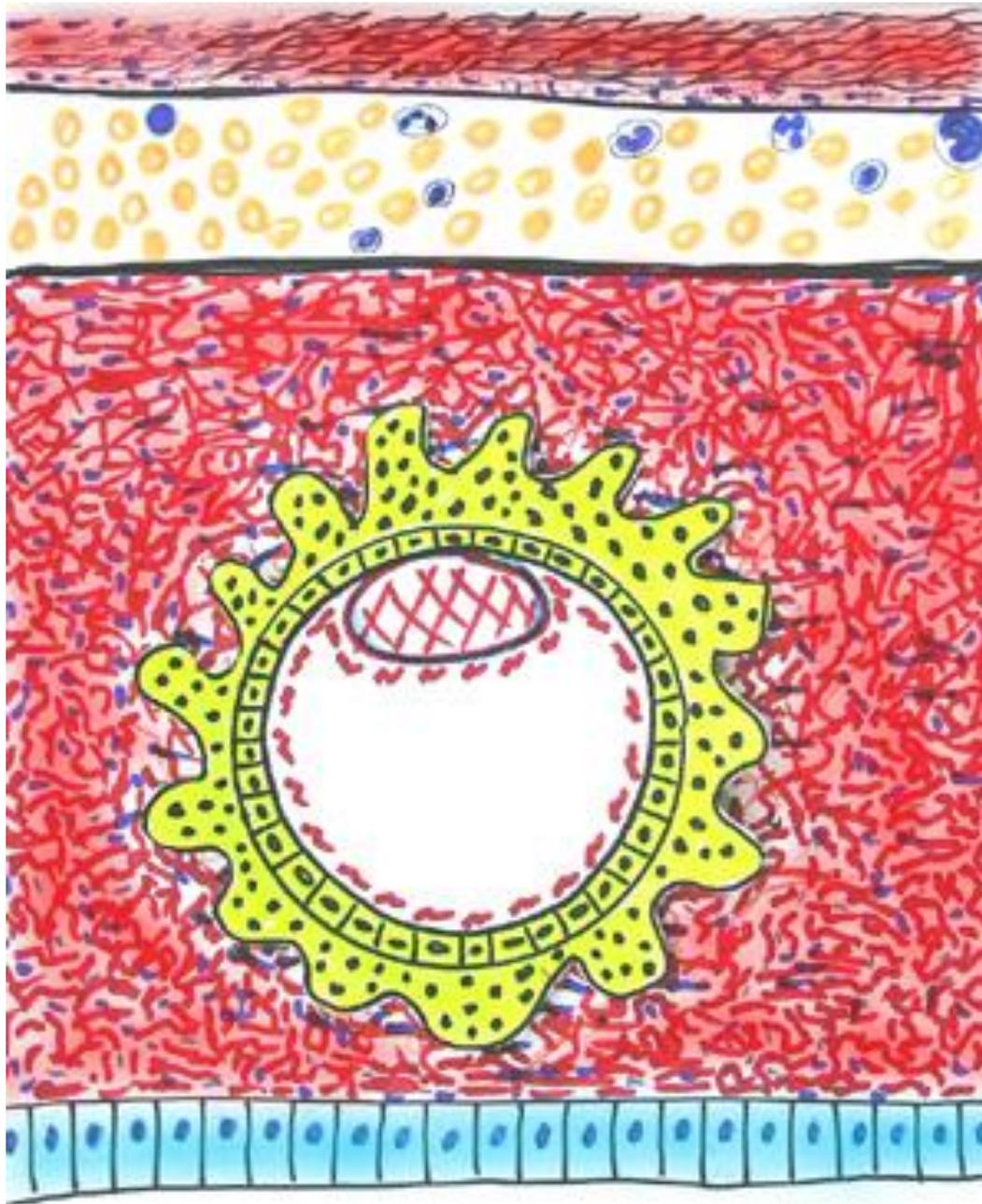
I стадия имплантации –  
адгезия



# 7-е сутки эмбриогенеза

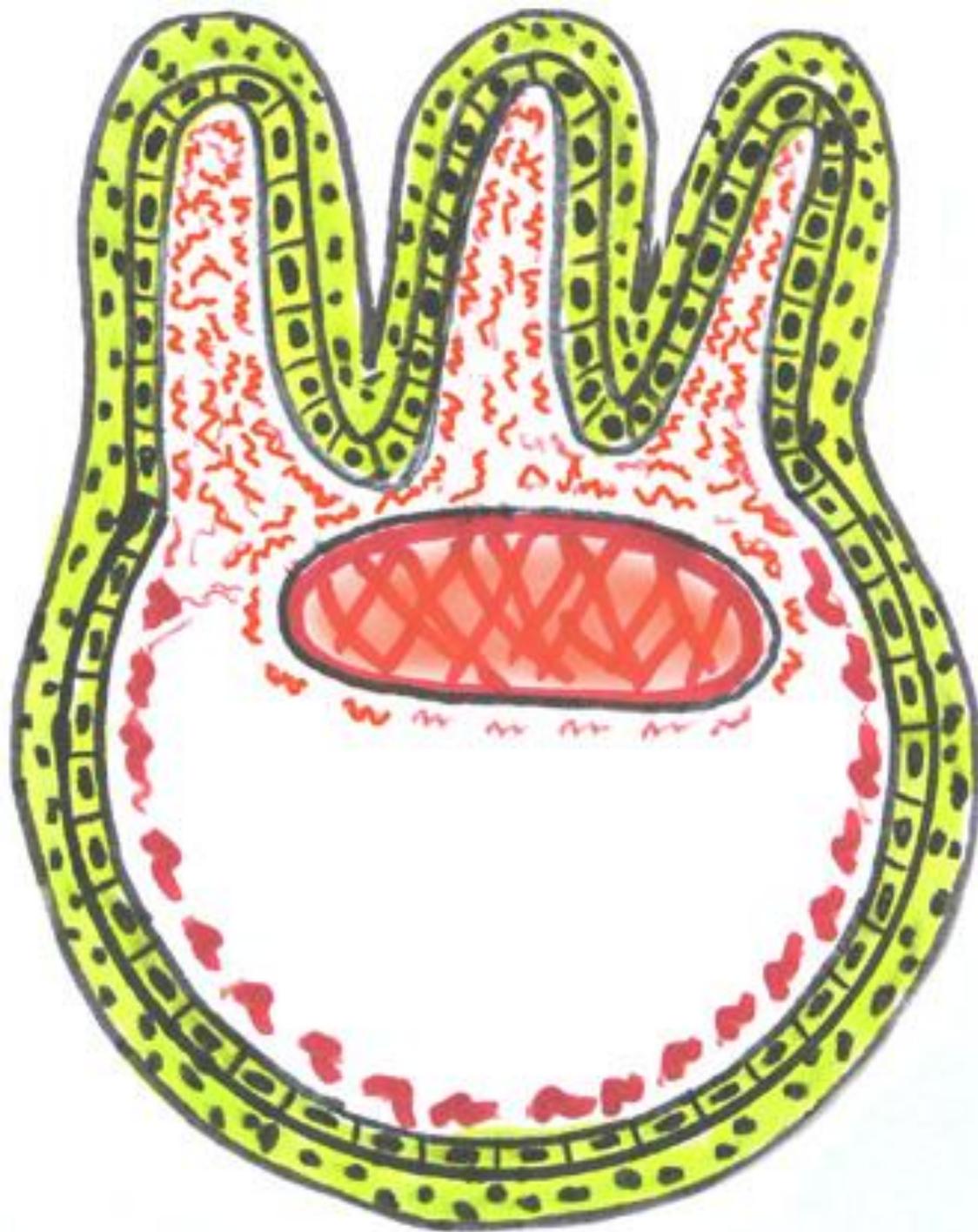
II стадия имплантации –  
инвазия





## Завершенная имплантация

Эпителий матки  
восстановлен, зародыш  
замурован в эндометрии



**Трансформация  
І ворсинок хориона  
на Іворсинки**

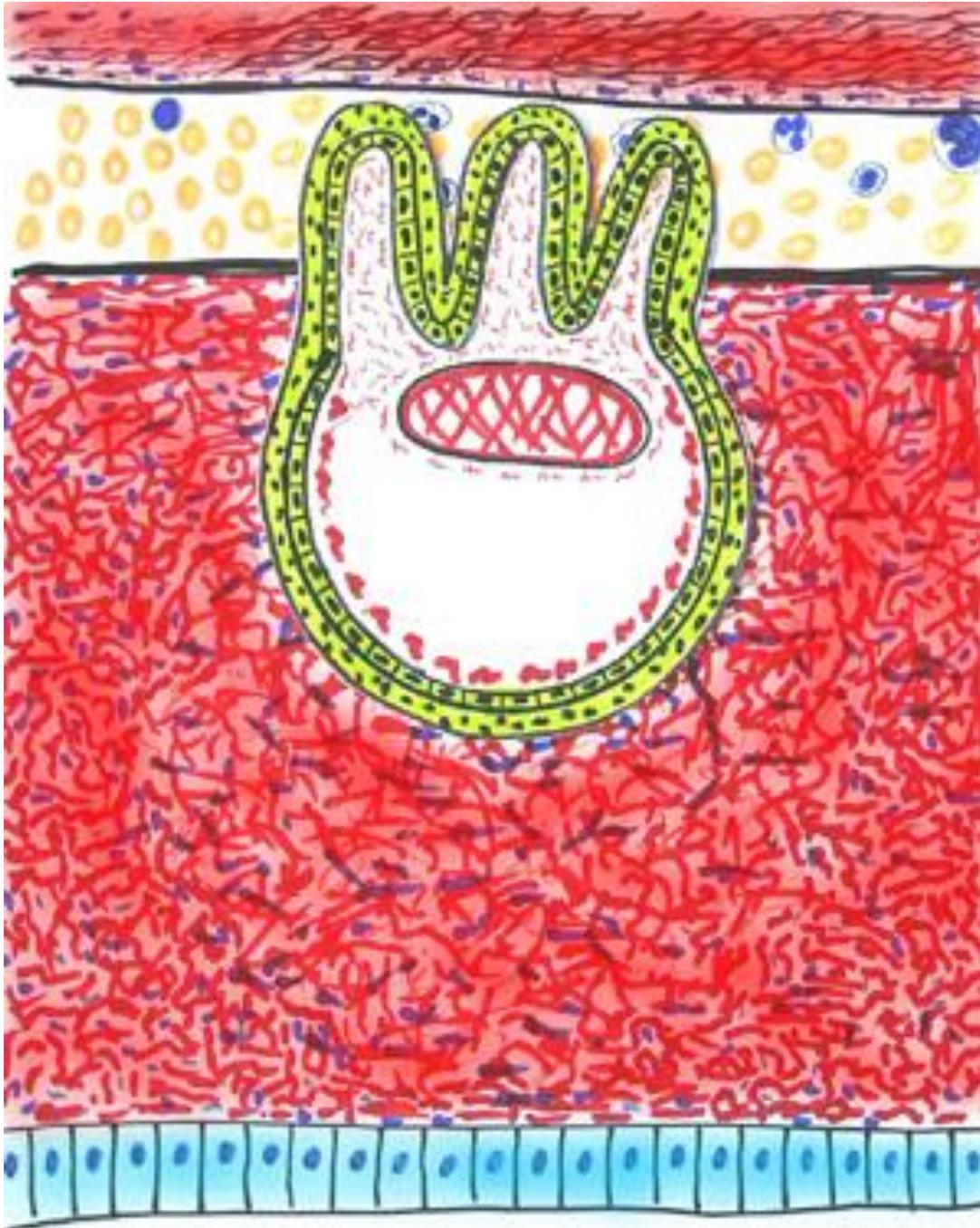


**12-13- е сутки**

**Трансформация**

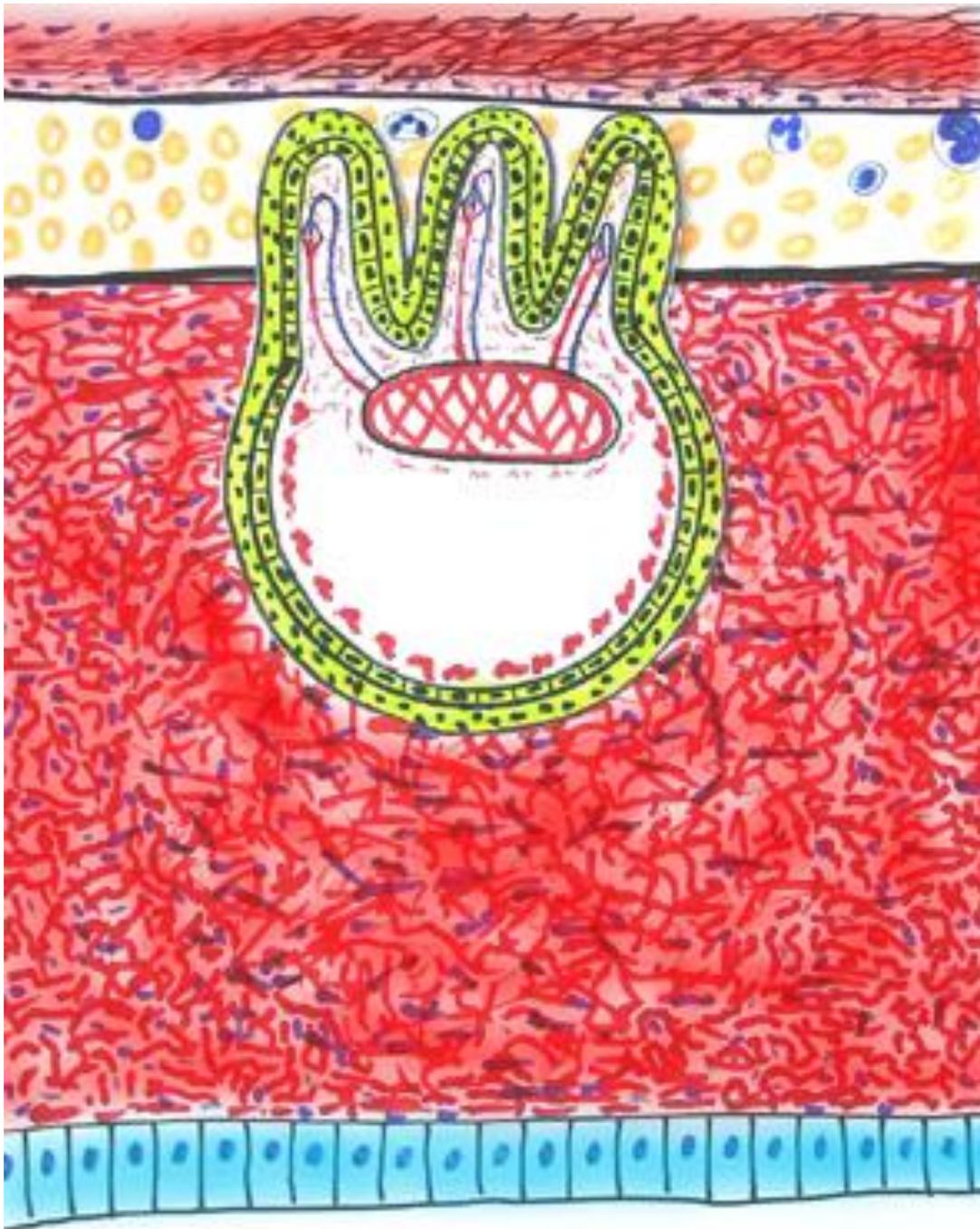
**I ворсинок хориона**

**на II ворсинки**



## 12-13- е сутки

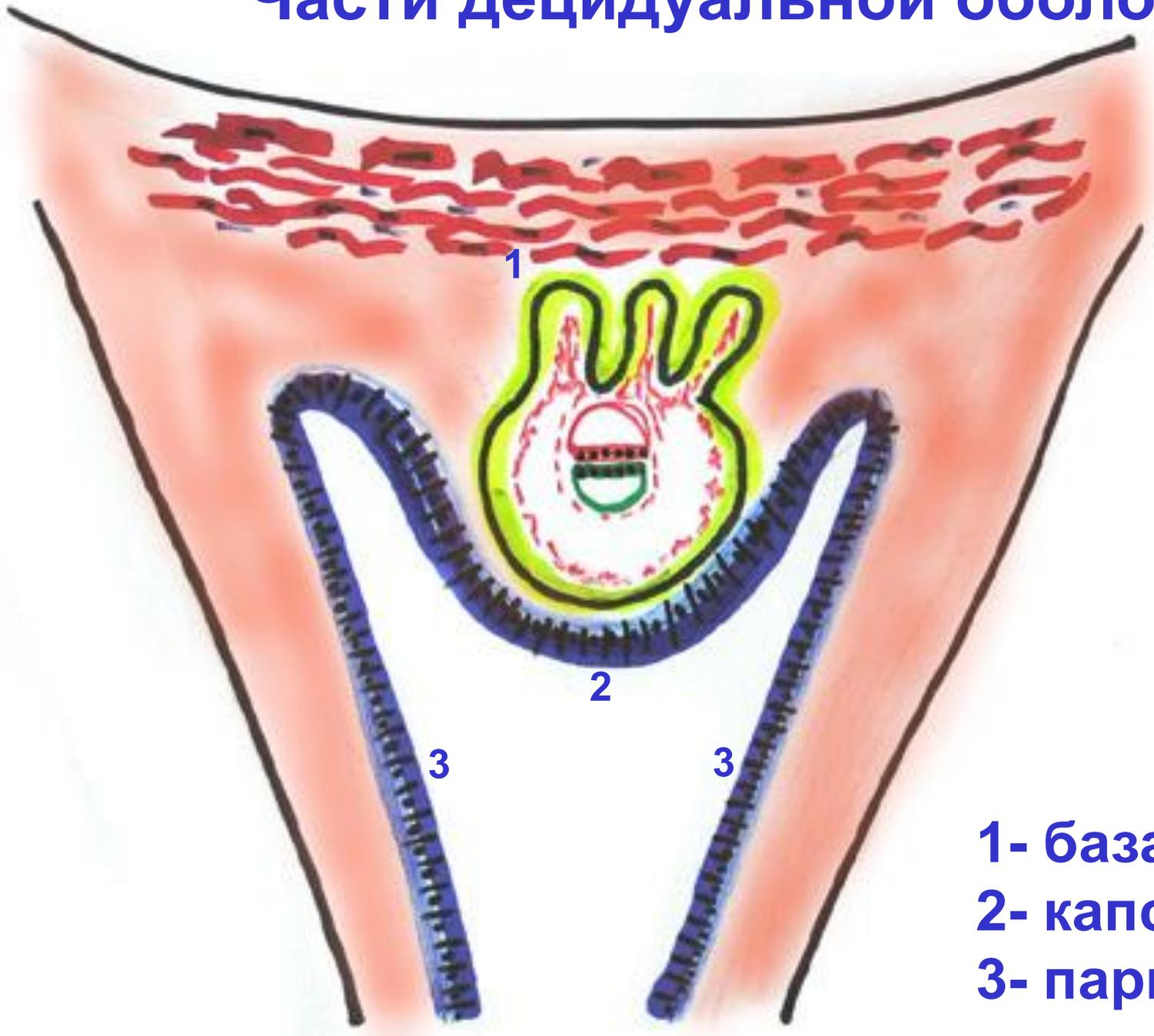
Проращение II  
ворсинок хориона в  
просвет кровеносных  
сосудов эндометрия



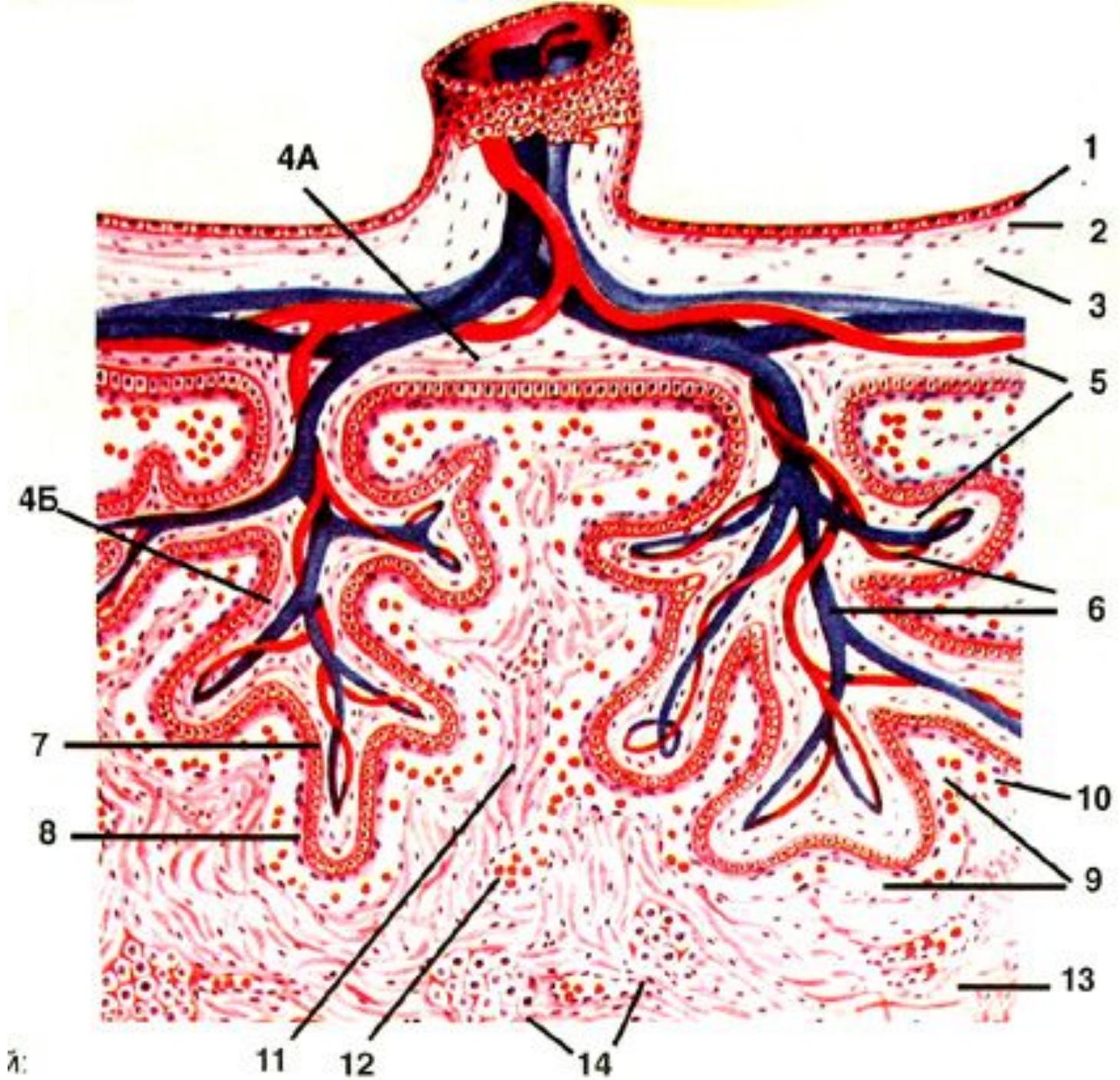
## 3-я неделя

Трансформация  
II ворсинок на  
III ворсинки хориона –  
врастание в ворсинки  
хориона сосудов  
плода

# Части децидуальной оболочки



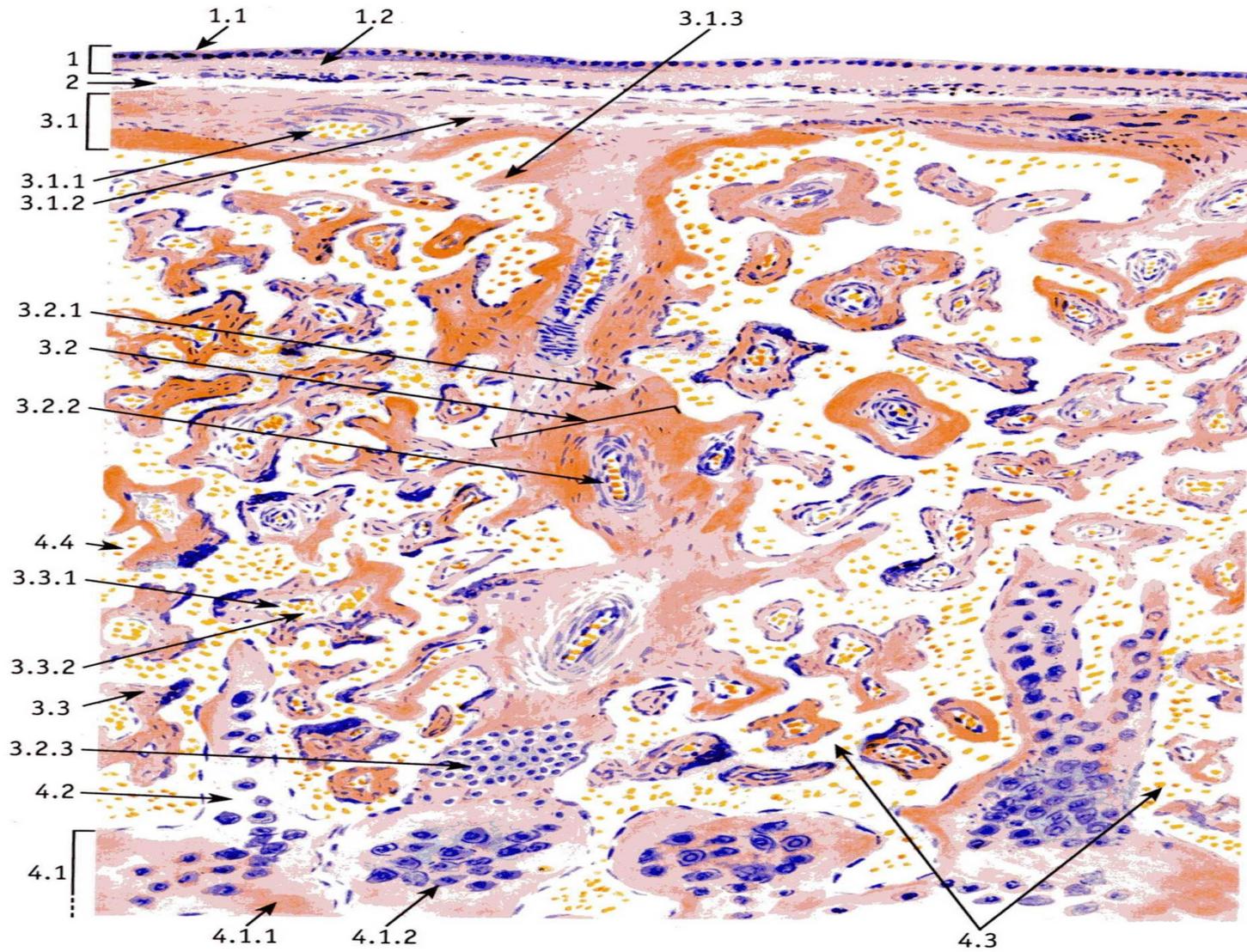
- 1- базальная
- 2- капсулярная
- 3- париетальная

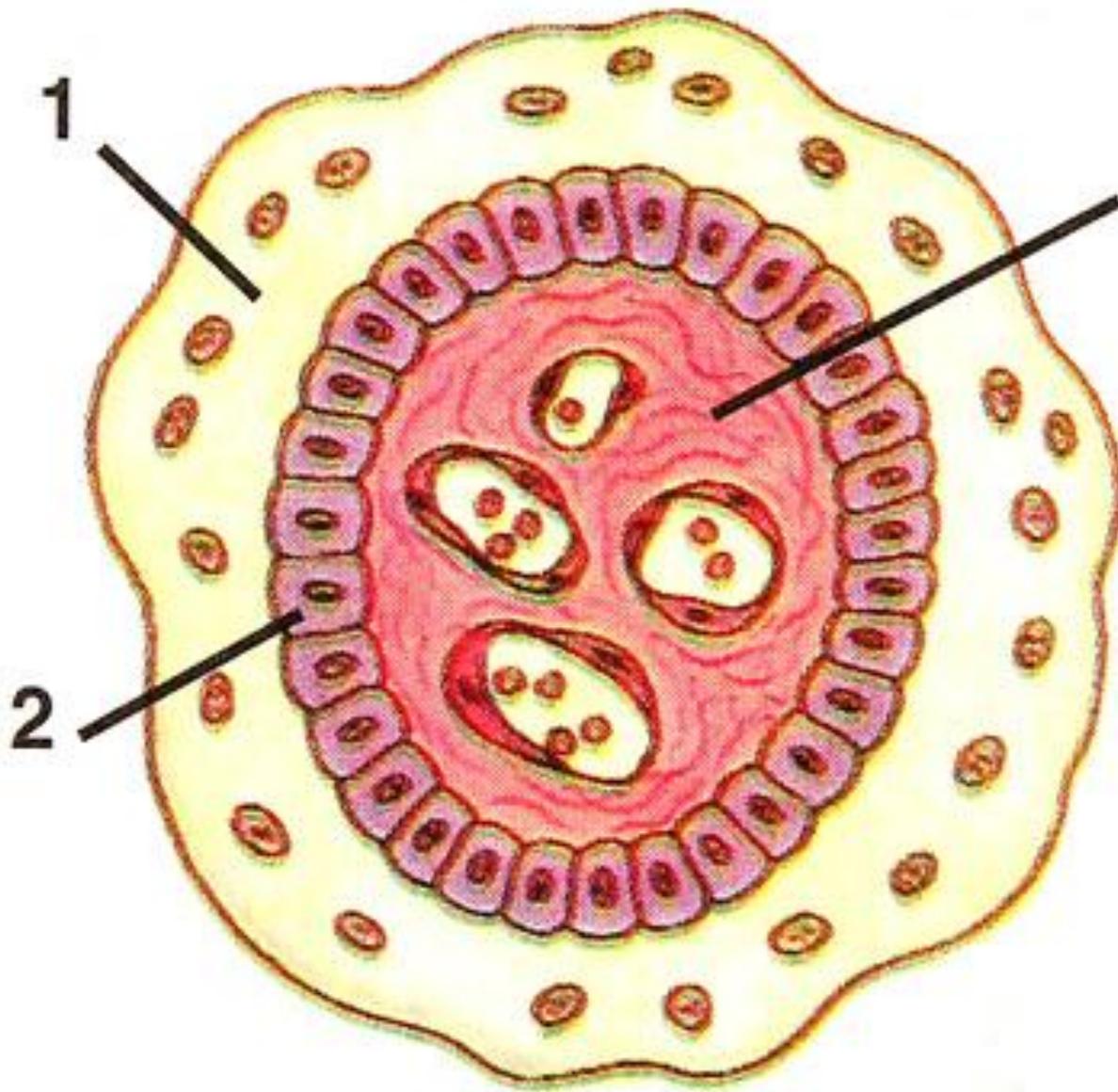


# Гемохориальная плацента



# ПЛАЦЕНТА





**Схема строения  
III ворсинки  
хориона**

**Поперечный срез**

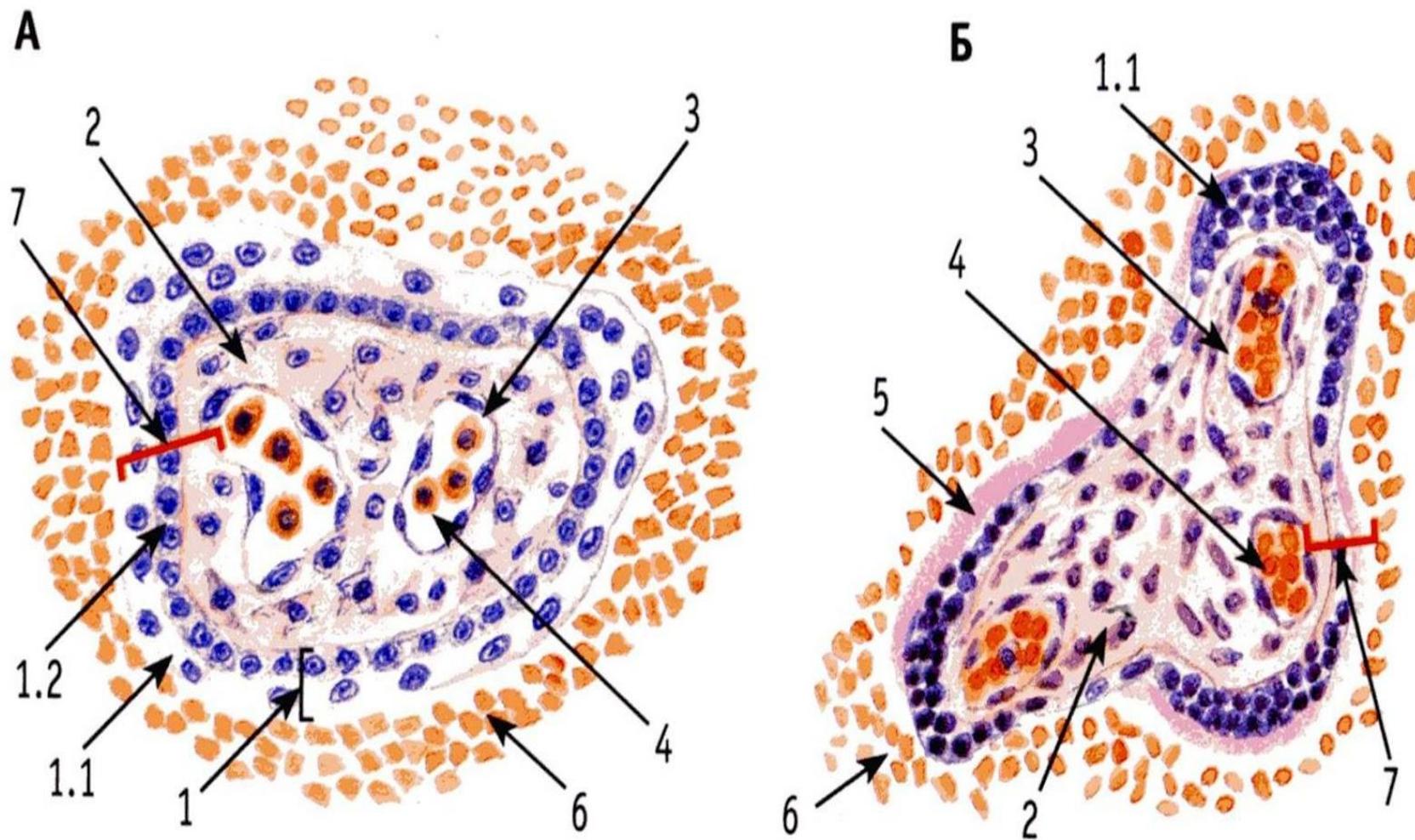
**1- симпласто-  
трофоблас**

**2- цитотрофобласт**

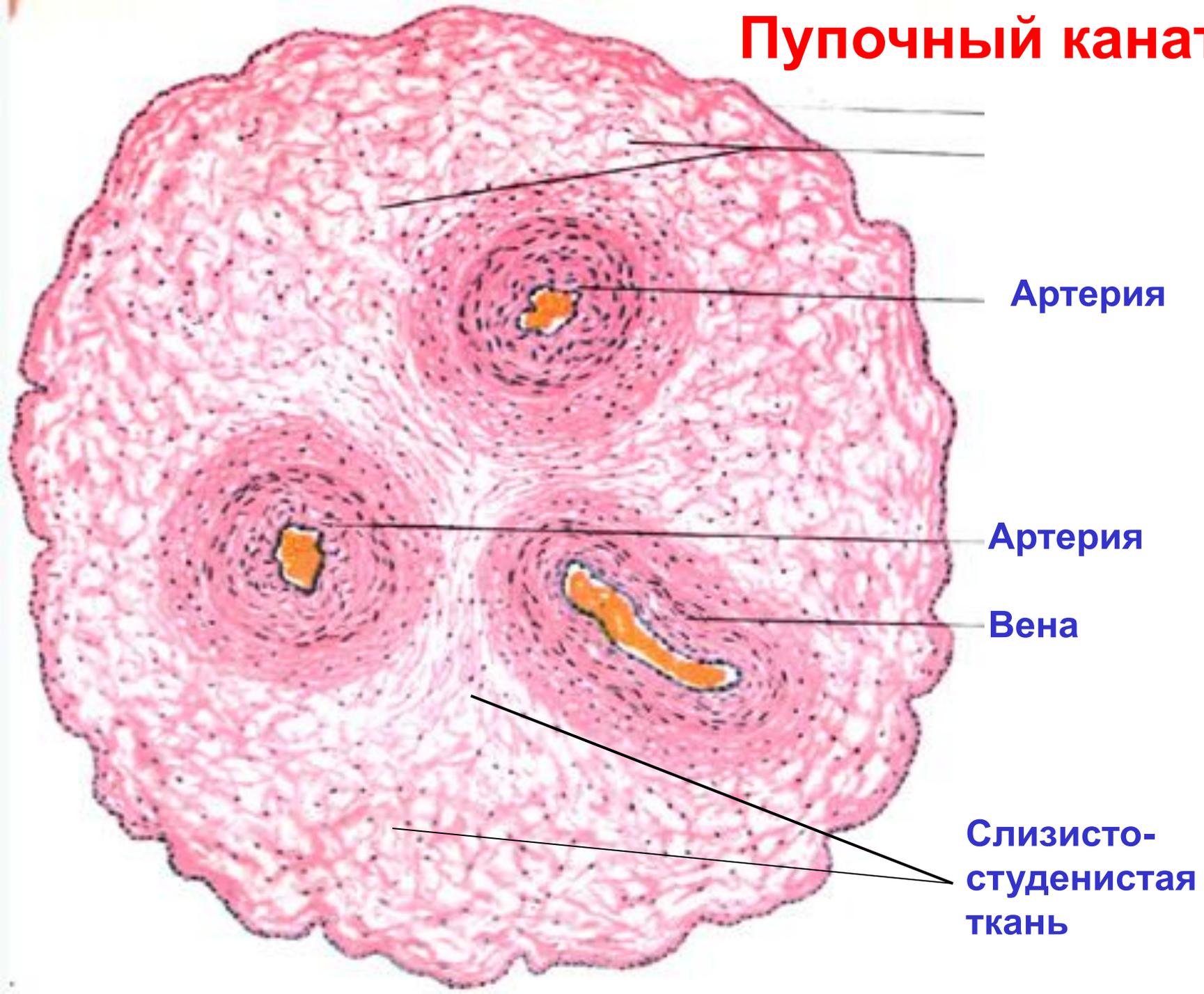
**3- мезенхима**

**конец 3-й недели**

# ТРЕТЬИЧНЫЕ ВОРСИНКИ ХОРИОНА



# Пупочный канатик





**КОНЕЦ ЛЕКЦИИ**  
**БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ !**