

# ОСНОВЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ЭМБРИОЛОГИИ

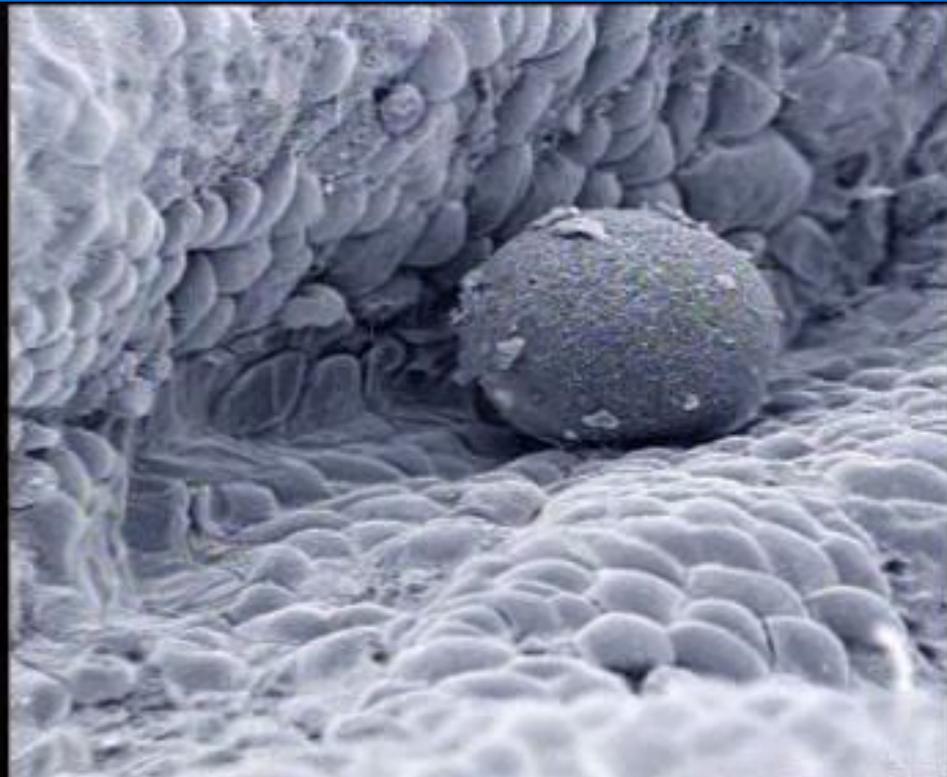
## План

1. Становление эмбриологии как науки
2. Значение эмбриологии для ветеринарной медицины
3. Характеристика половых клеток
  - 3.1. Половые клетки самцов
  - 3.2. Половые клетки самок
4. Эмбриогенез и его стадии
  - 4.1. Оплодотворение
  - 4.2. Дробление и бластогенез
  - 4.3. Гастрюляция
  - 4.4. Гисто-, органо- и системогенез
5. Производные зародышевых листков
6. Внезародышевые органы

Составитель – профессор Н.П. Барсуков  
Симферополь 2008

# Половые клетки

*Сканирующая микроскопия*



# Классификация яйцеклеток

- В зависимости от количества желтка (lecithos) в цитоплазме яйцеклетки разных видов животных подразделяют на следующие типы:
- безжелтковые (*алецитальные*),
- маложелтковые (*олиголецитальные*),
- среднежелтковые (*мезолецитальные*) и
- многожелтковые (*полилецитальные*).

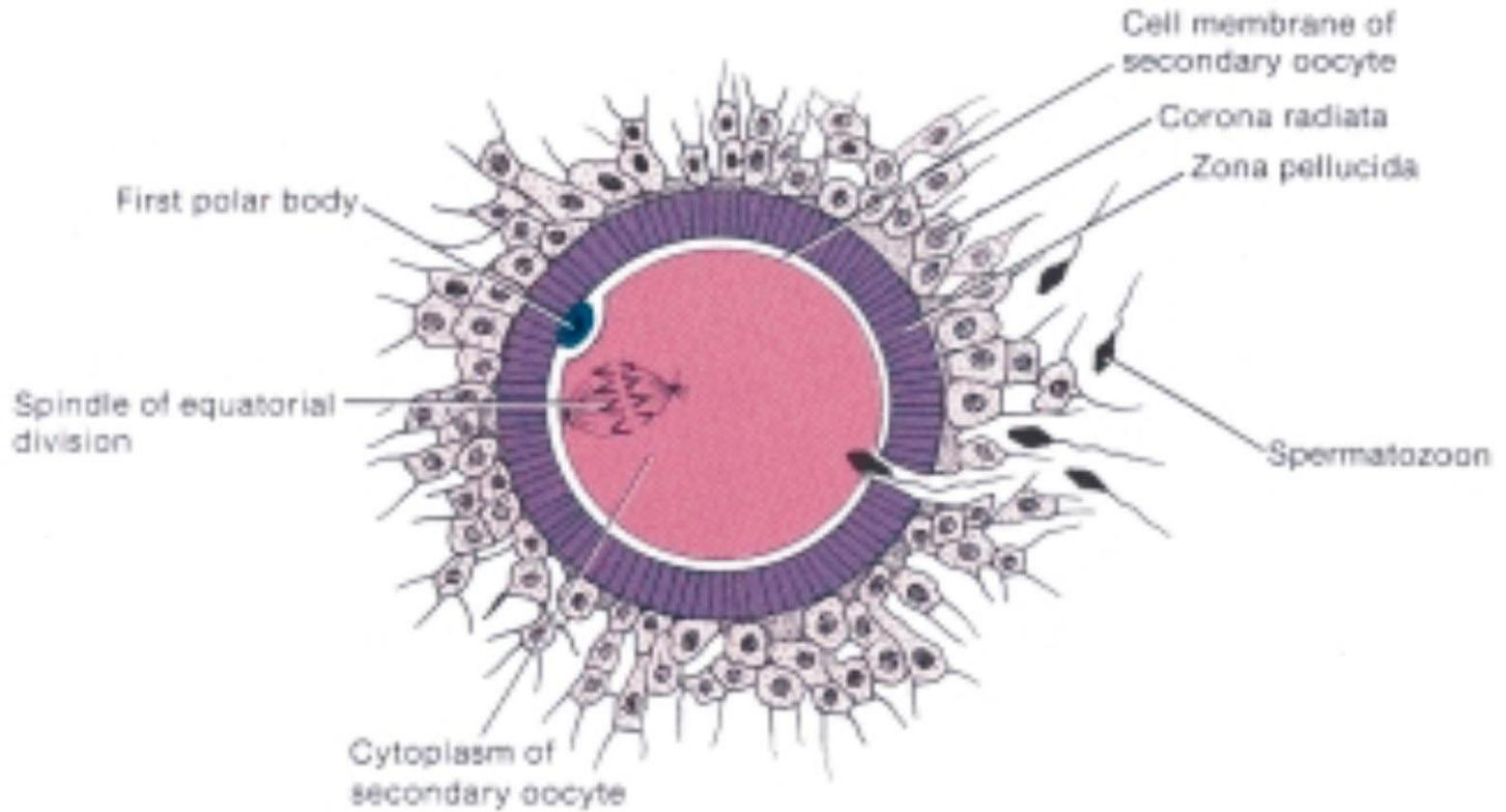
По характеру распределения желтка в цитоплазме яйцеклеток они делятся на:

- **центролецитальные**, когда желток занимает центральную часть цитоплазмы;
- **изолецитальные** (первичные - у бесчерепных и вторичные - у плацентарных млекопитающих), в цитоплазме которых он распределён относительно равномерно. К этой группе относятся олиголецитальные яйцеклетки;
- **телолецитальные яйцеклетки**. Желток в них концентрируется вблизи вегетативного полюса. В эту группу входят мезолецитальные и полилецитальные яйцеклетки.

В различных типах яйцеклеток ядро может находиться в центре или располагается в разной степени эксцентрично, причем степень его смещения зависит от количества желтка в цитоплазме. Этим же определяется полярность яйцеклеток. Тот полюс, в котором сосредоточена основная масса желтка, называется **вегетативным**, а противоположный, в котором находится ядро - **анимальным**.

Митохондрии локализируются преимущественно возле вегетативного полюса, где также содержится ЭПС.

# Оплодотворение



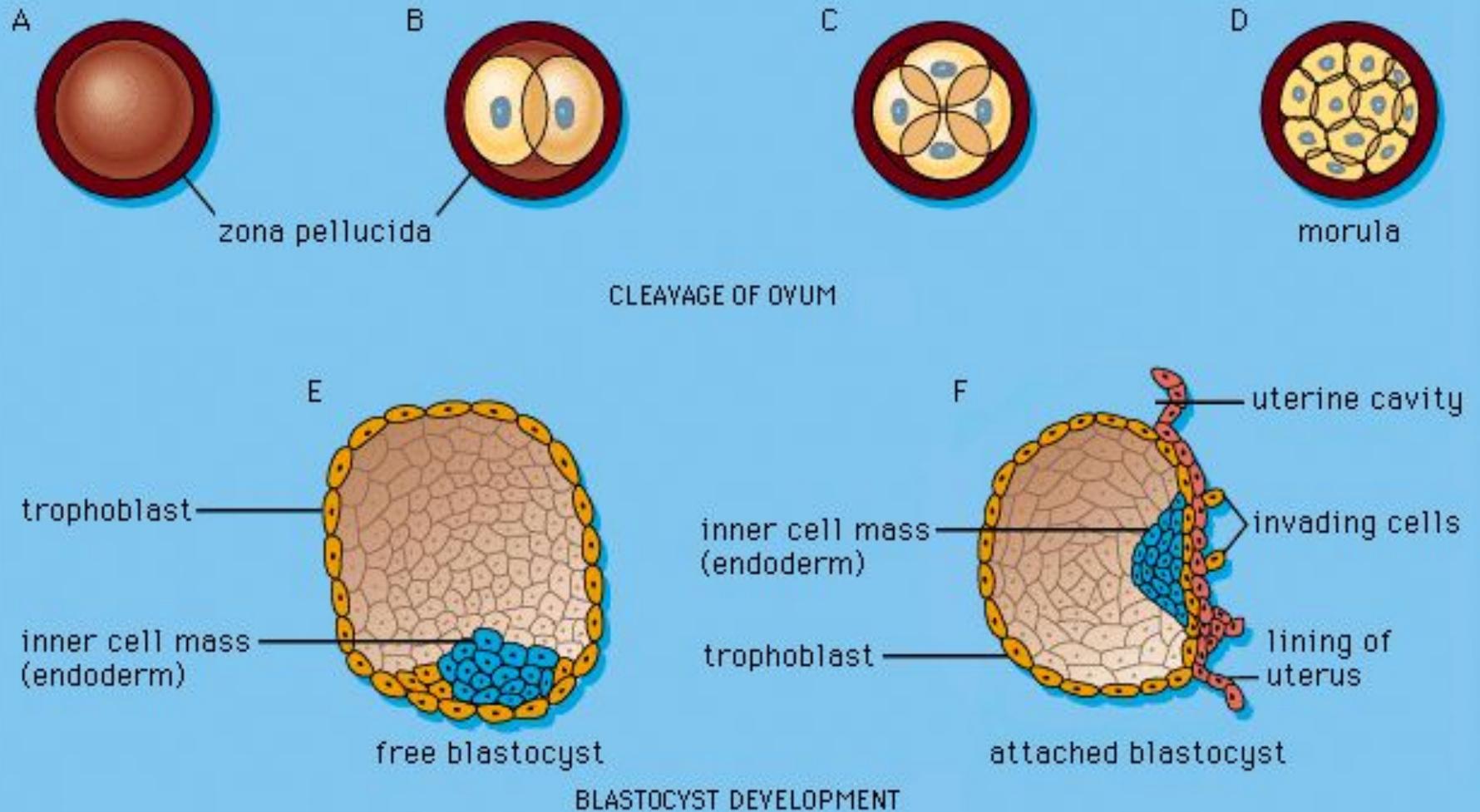
# От яйцеклетки и спермия до рождения



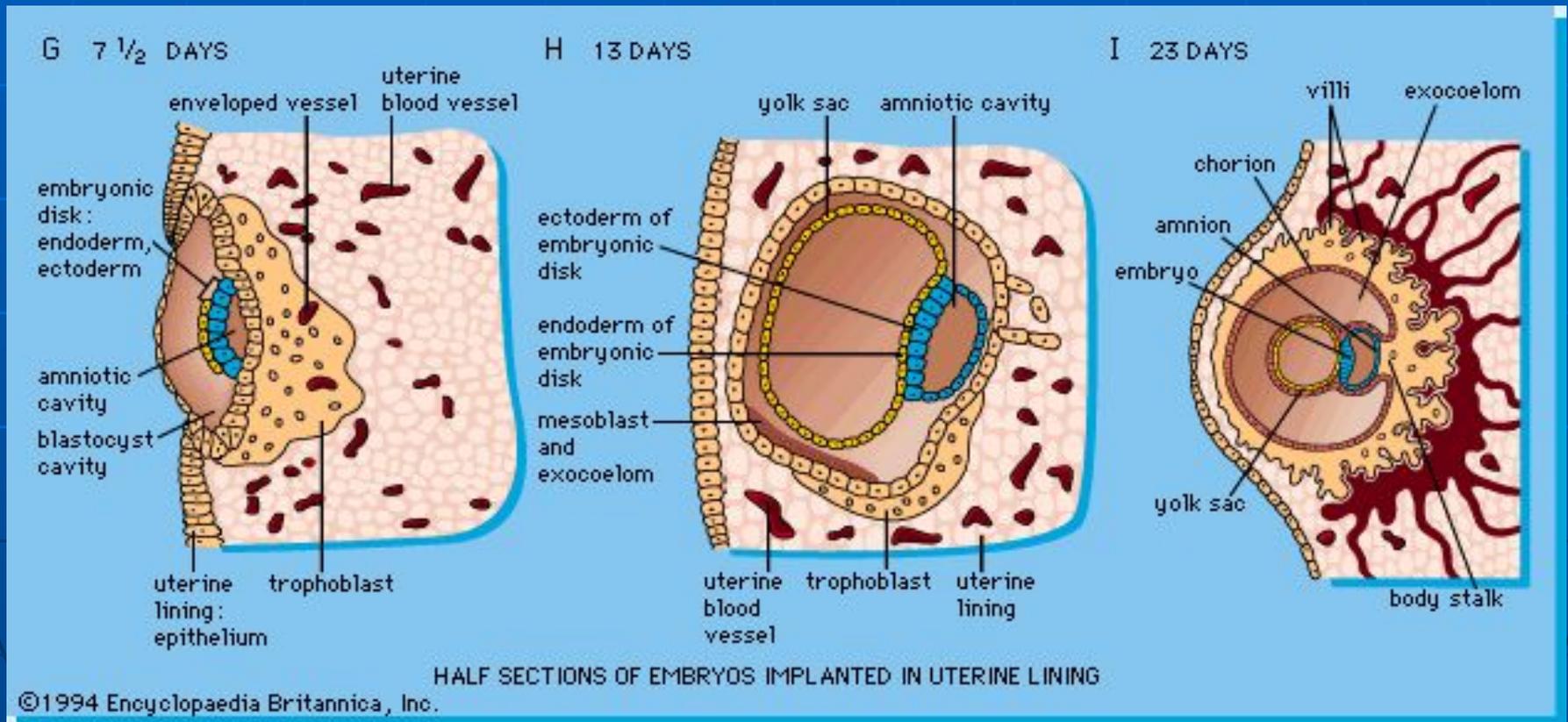
# Яйцеклетка в просвете маточной трубы



# Последовательные стадии развития зародыша млекопитающих от зиготы до бластоцисты



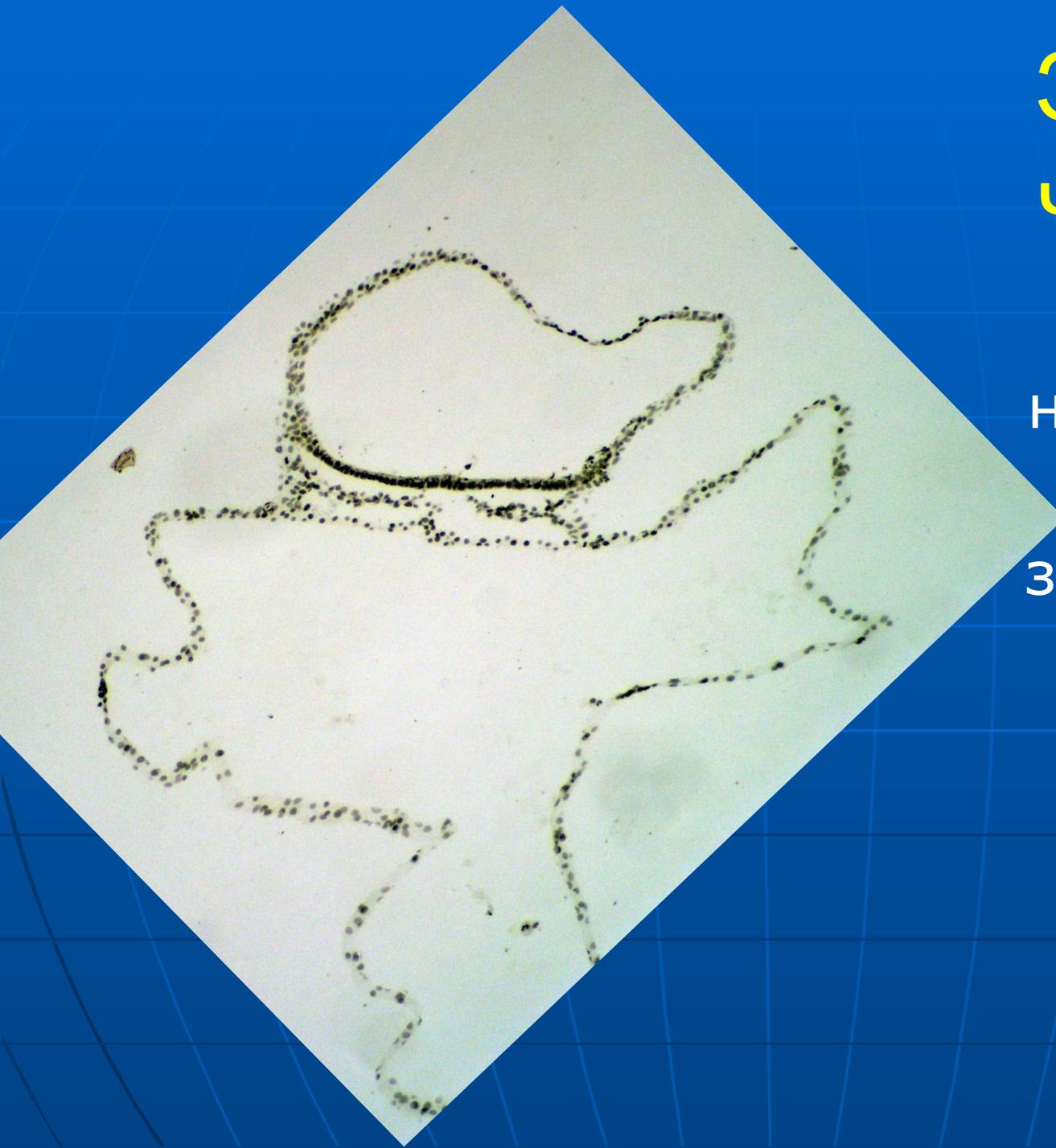
# Гаструляция и формирование внезародышевых органов: амниотического пузырька, желточного мешка и хориона



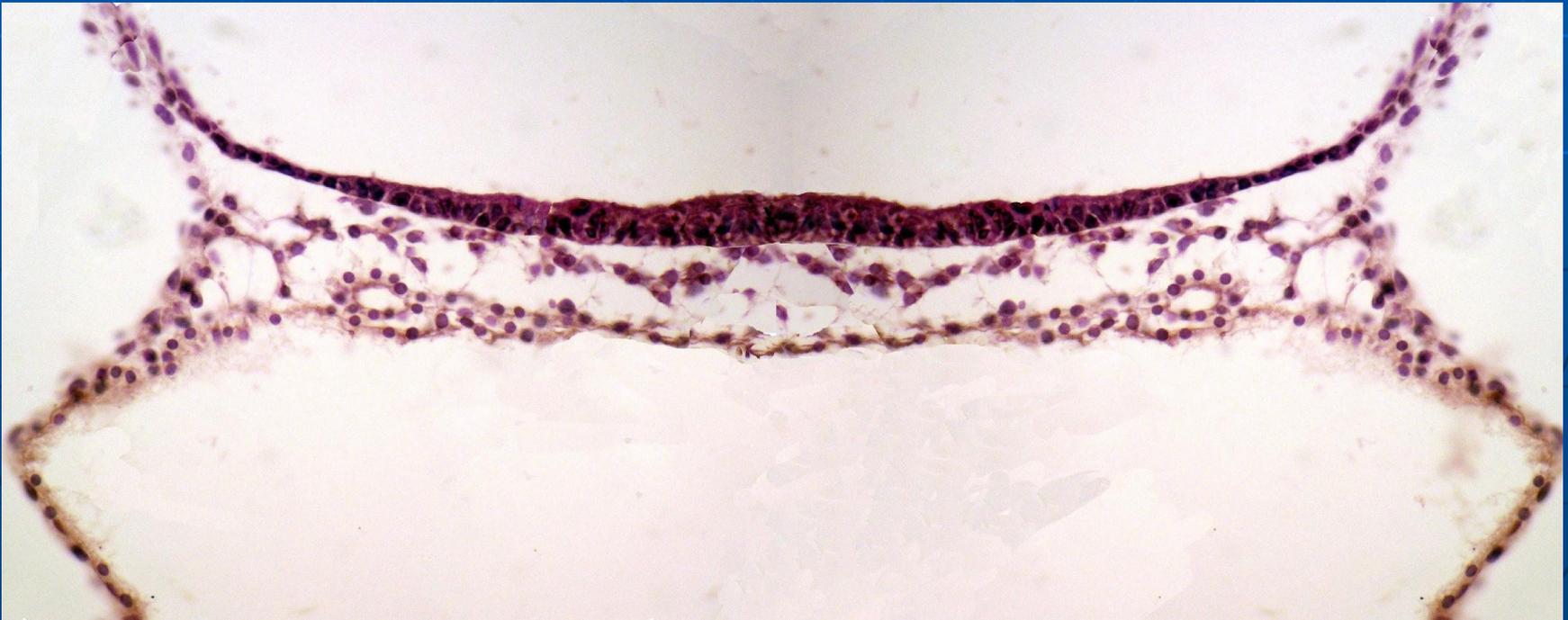
# Зародыш человека

на стадии 3-х

зародышевых  
листочков



Тот же зародыш при бóльшем увеличении.  
В составе среднего зародышевого листка по краям  
эмбрионального диска видны парные полостные  
образования – эндокардиальные трубочки, над  
которыми находятся клетки эпимиокардиальной  
пластинки.



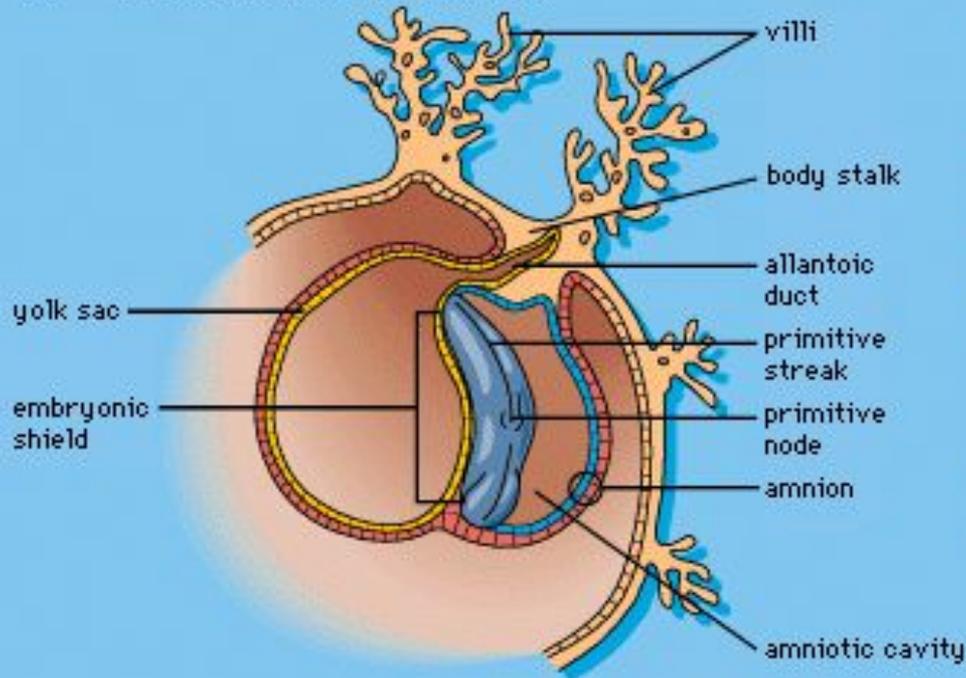
Гистологический срез  
зародыша человека на  
стадии ранней гаструлы  
в плодной оболочке  
(хорионе)

Эмбриональный диск  
находится между  
двумя пузырьками –  
амниотическим и  
желточным. Над ним  
хориальная  
пластинка, от  
которой отходят  
вторичные ворсинки.

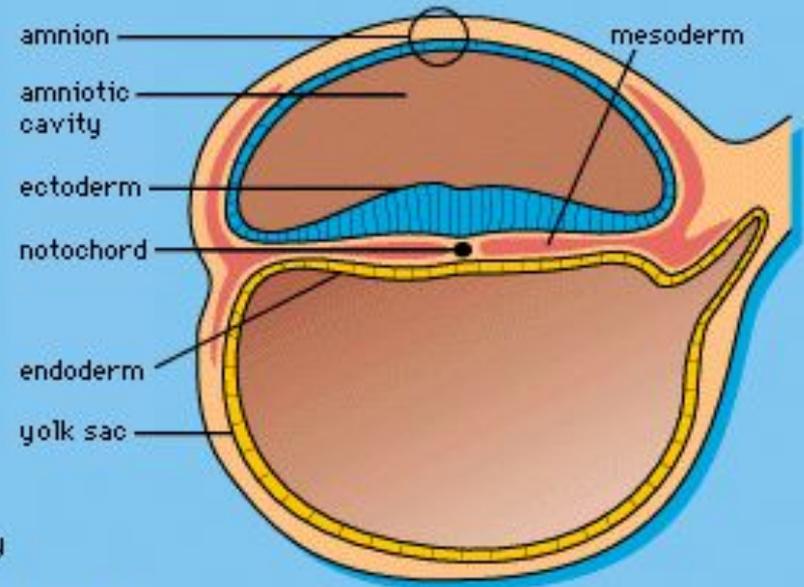


# Схема строения зародыша на поздней стадии гастрюляции

Ja 18 DAYS (THREE-QUARTER VIEW)



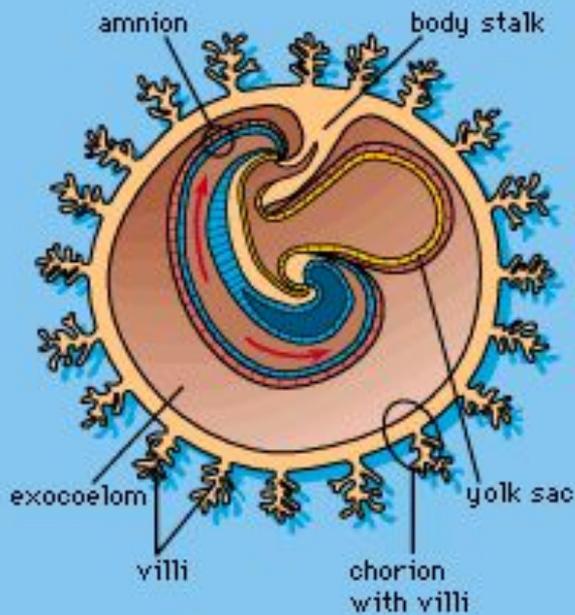
Jb 18 DAYS (CROSS SECTION)



EMBRYO AT DISK OR SHIELD STAGE

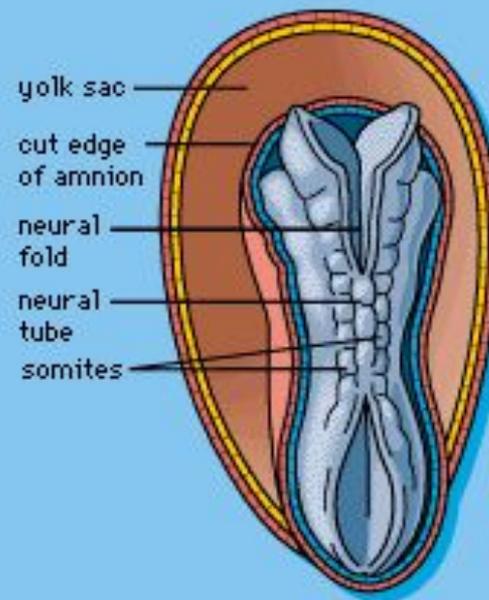
# Начальные этапы дифференцировки зародышевых листков и органогенеза

K 23 DAYS



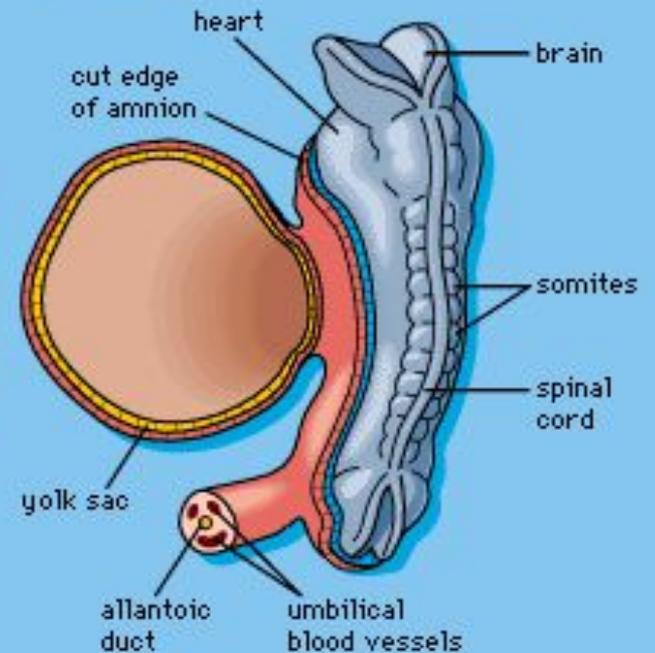
GROWTH OF AMNION

L 21 DAYS (BACK VIEW)



EMBRYO WITH AMNION CUT OPEN

M 23 DAYS



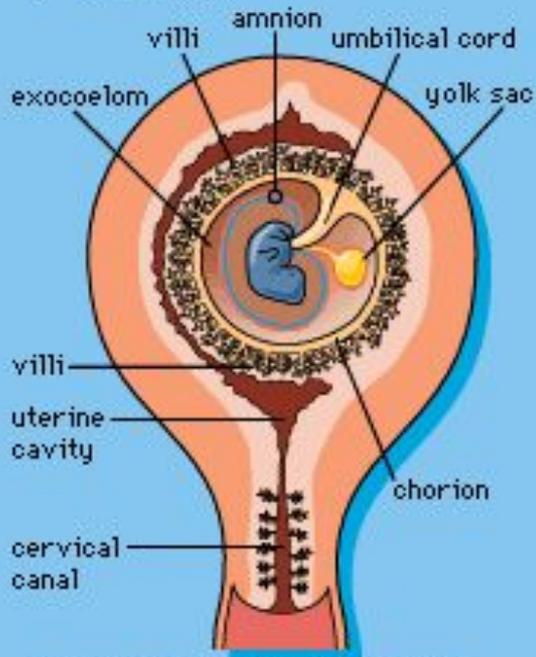
EMBRYO WITH YOLK SAC AND AMNION CUT OPEN

# Закладка осевых органов у зародыша курицы



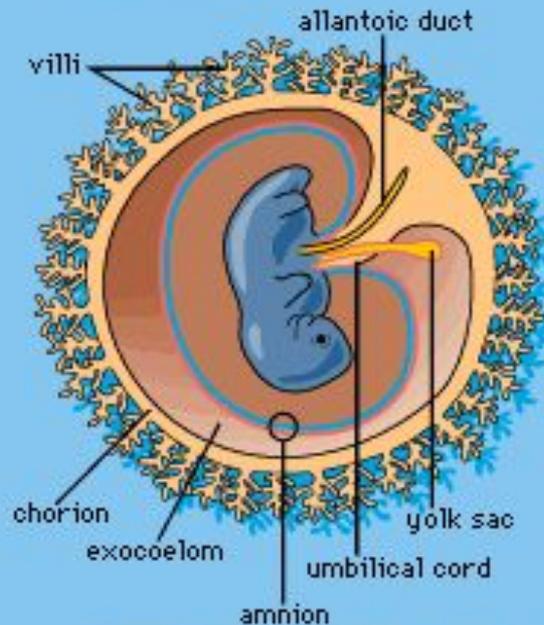
# Последовательные этапы развития плода в полости матки и становления системы «мать-плод»

N SIX WEEKS



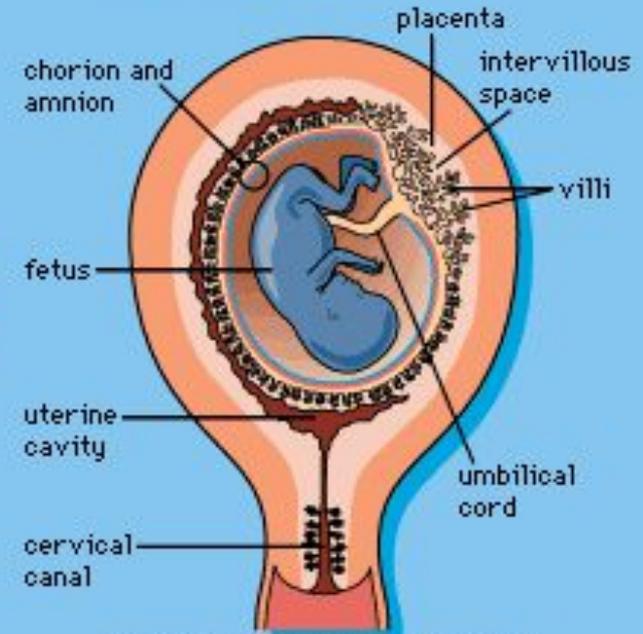
EMBRYO WITHIN HALVED AMNION, CHORION, AND UTERUS

O SIX WEEKS



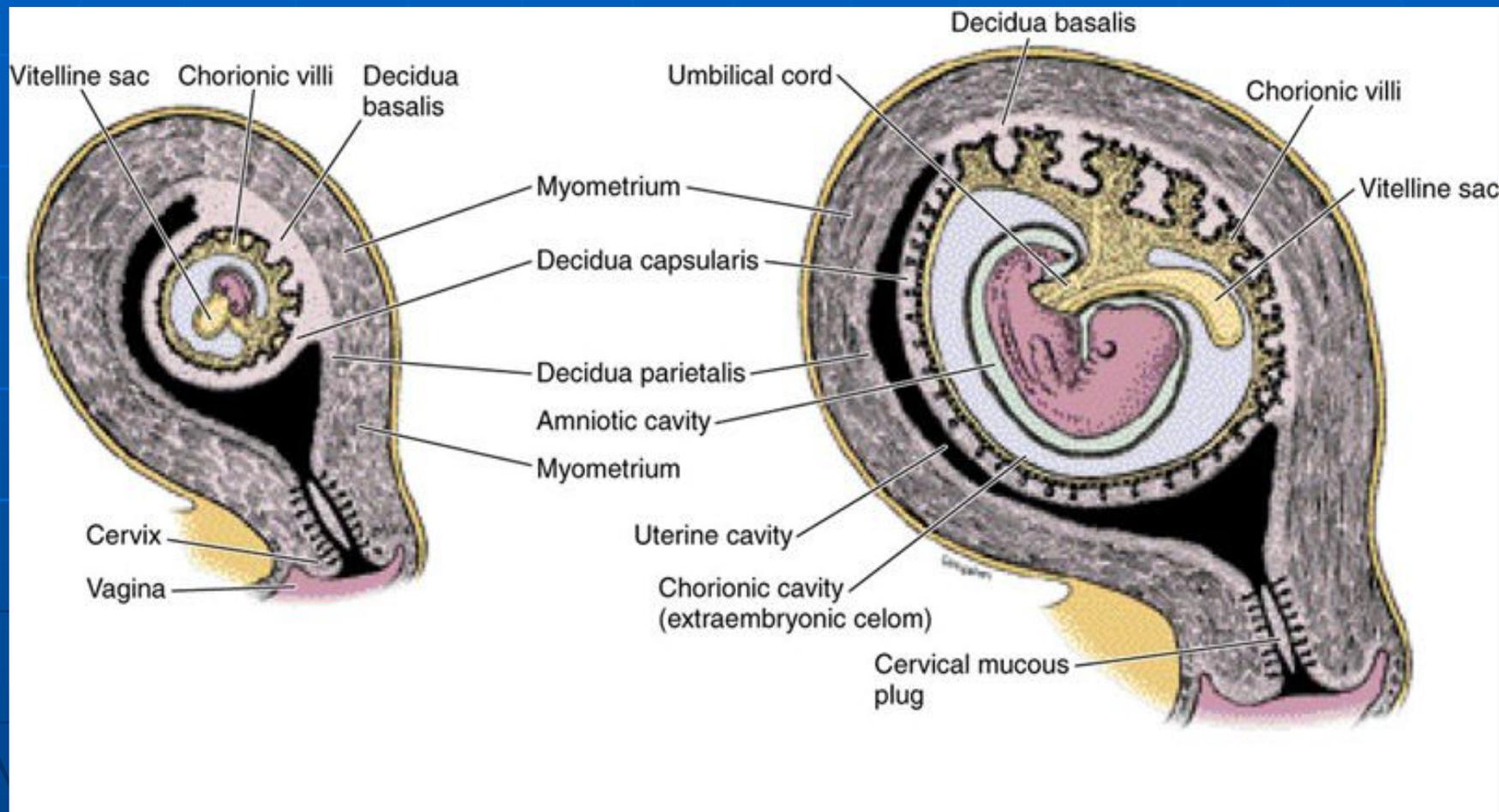
FORMATION OF UMBILICAL CORD

P THREE MONTHS



FETUS WITHIN HALVED AMNION, CHORION, AND UTERUS

# Схема взаимоотношений плода с материнским организмом на разных этапах эмбриогенеза



# Зародыш млекопитающего в полости матки



# Внезародышевые органы

- это временные, или *провизорные* органы - амнион, желточный мешок, аллантоис, пуповина, хорион и плацента. Эти органы развиваются и функционируют вне тела зародыша, обеспечивая его рост и развитие.
- В процессе эмбриогенеза и по его завершении отпадает необходимость в существовании провизорных органов.
- У пресмыкающихся, птиц и яйцекладущих млекопитающих имеется сероза, но отсутствуют хорион и плацента.

***Амнион***, или амниотическая оболочка, обеспечивает образование водной среды (амниотической жидкости), в которой происходит развитие зародыша. Осуществляет экстраплацентарную гуморальную связь между организмами матери и плода.

# *Желточный мешок*

- в эволюционном плане является более древним, чем амнион. У животных с мезо- и полилецитальными типами яйцеклеток в нем сосредоточено достаточное количество питательных веществ (желток), обеспечивающих развитие зародыша.
- У плацентарных млекопитающих и человека трофическая роль желточного мешка не велика. В его полости содержится лишь небольшое количество белковых веществ.

## *Аллантоис*

- образуется из энтодермы каудального отдела желточного мешка, которая в виде пальцевидного впячивания погружается во внезародышевую висцеральную мезодерму, формирующую зародышевую ножку. Таким образом, его стенка состоит из двух слоев: энтодермального эпителия и мезенхимы, преобразующейся во внезародышевую соединительную ткань.

У некоторых видов млекопитающих (КРС, лошадь) аллантоис, располагаясь между амнионом и хорионом, достигает значительных размеров и приобретает роль одной из зародышевых оболочек. У ряда других животных и человека аллантоис слабо развит.

Соединительнотканная основа аллантоиса является проводником кровеносных сосудов будущего пупочного канатика. Кроме того, аллантоис участвует в газообмене и выделении продуктов метаболизма зародыша. По мере развития сосудистой и выделительной систем плода аллантоис подвергается редукции, но его проксимальная часть обнаруживается в составе пуповины вплоть до рождения.

# *Хорион,*

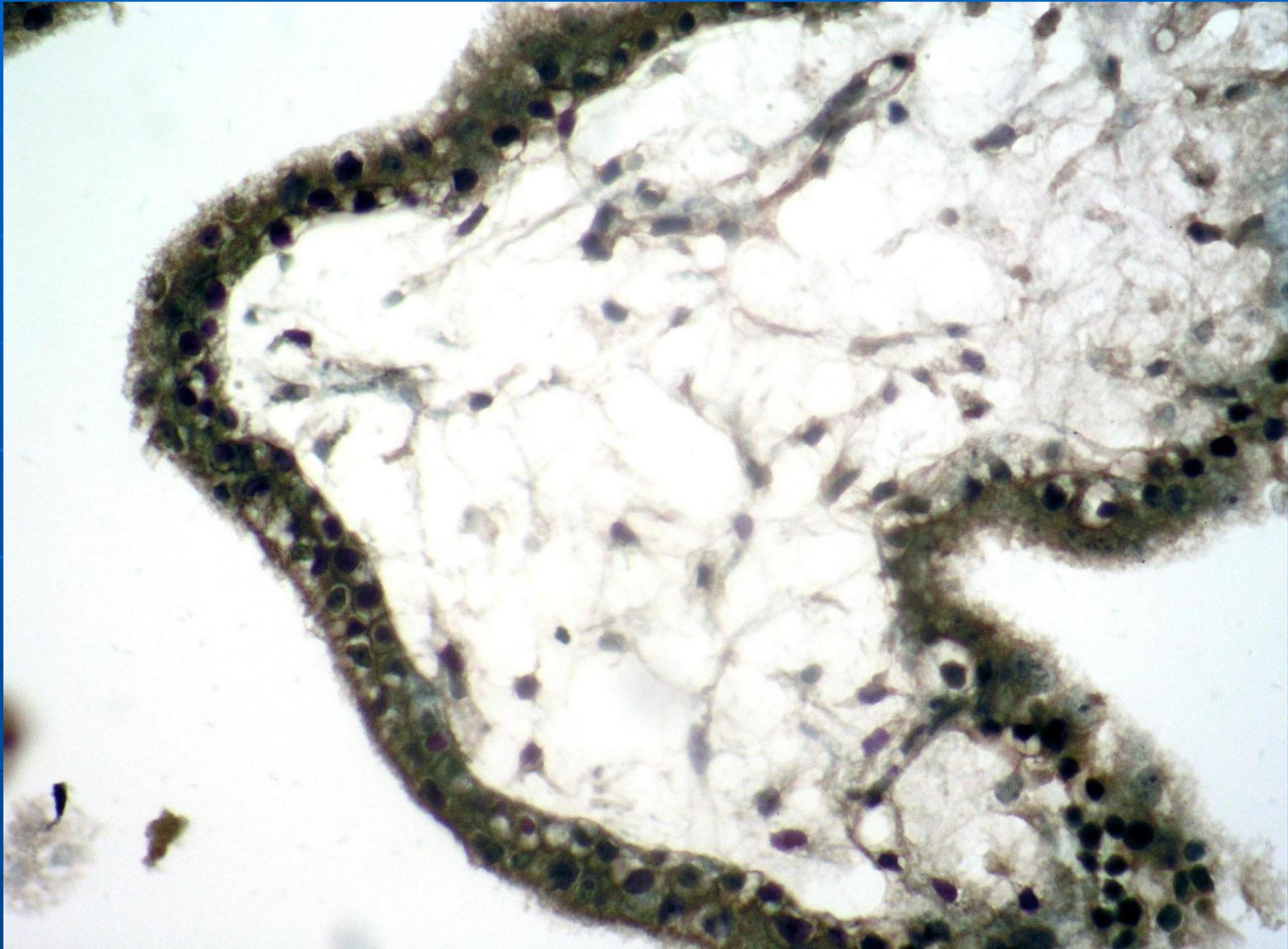
- или ворсинчатая оболочка, эволюционно появляется у плацентарных млекопитающих.
- Источниками его развития являются трофобласт и внезародышевая париетальная мезодерма.

Сначала трофобласт образован одним слоем клеток (бластомеров), снаружи от которых на очень ранних этапах появляется еще один неклеточный слой и, таким образом, трофобласт приобретает двухслойное строение: внутренний его слой клеточный - *цитотрофобласт* (ЦТ), а наружный - неклеточный - *симпластотрофобласт*, или *синцитиотрофобласт* (СТ).

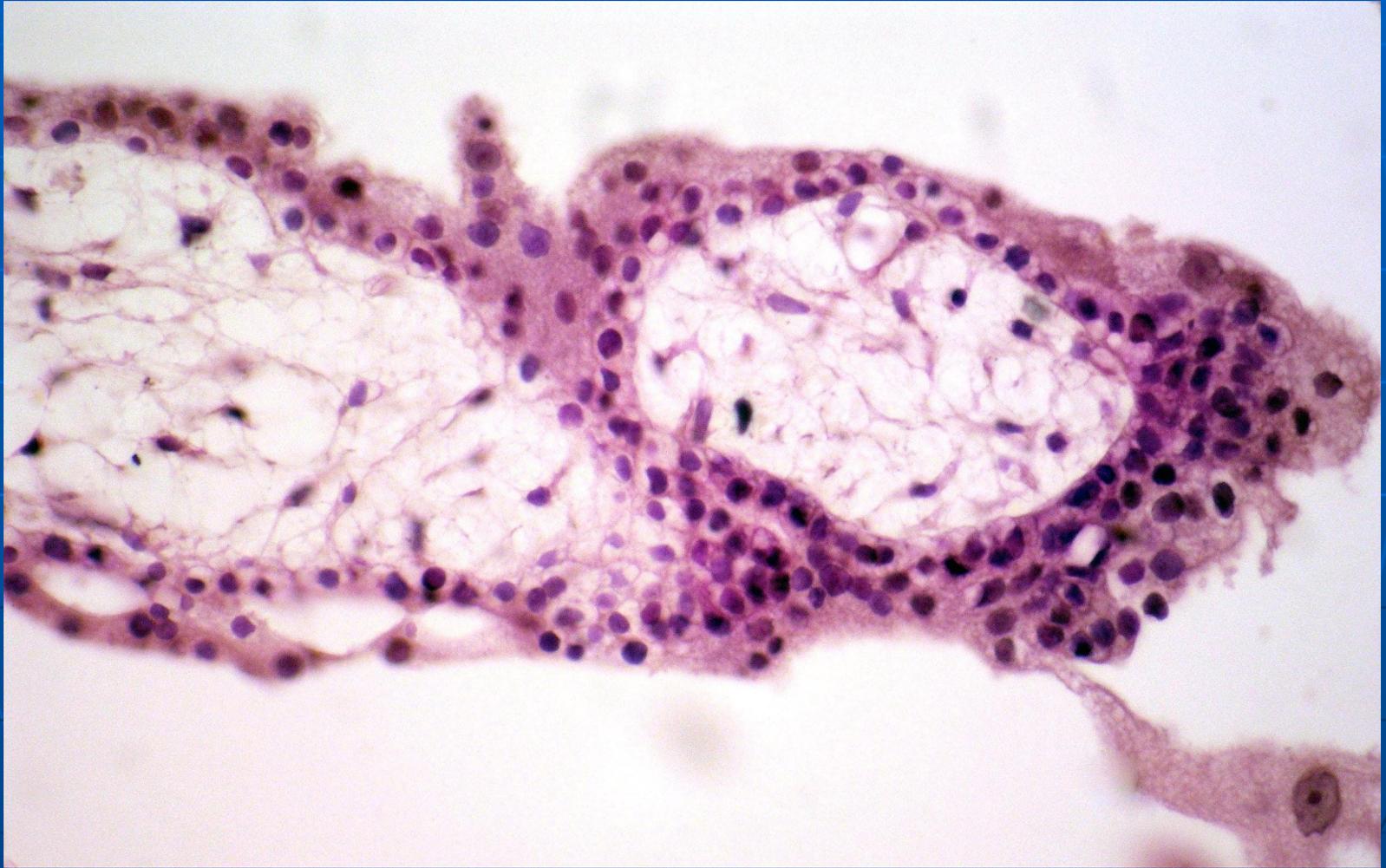


Ворсинки  
хориона  
ДОСОМИТНОГО  
зародыша

# Ворсинка хориона. Амидо-чёрный 10 В



# Ворсинка хориона. Г.-э.



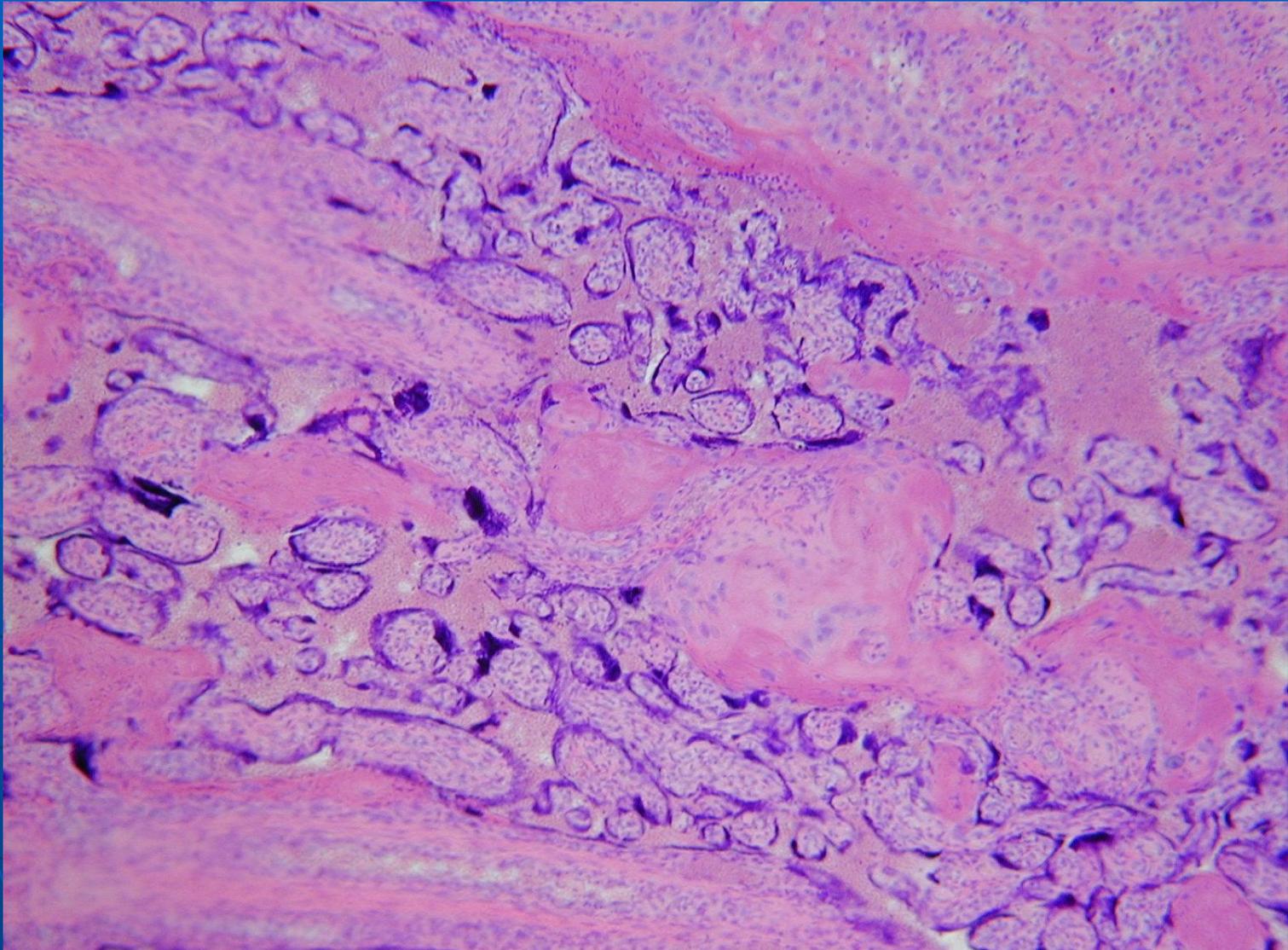
# *Плацента -*

провизорный орган,  
состоящий из генетически  
чужеродных тканей. В ней  
различают материнскую и  
плодную части.

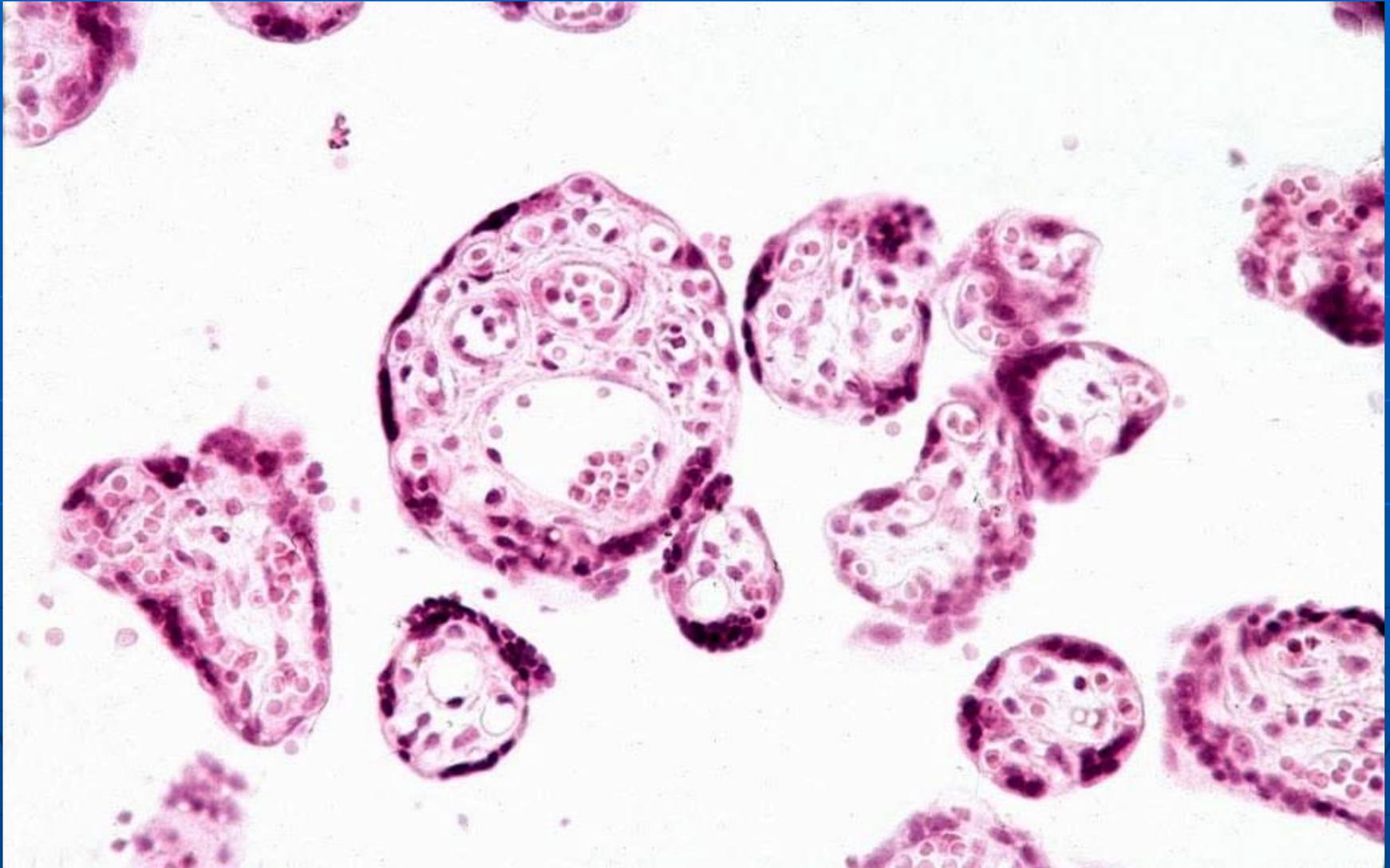
Материнская часть  
представлена эндометрием, а  
плодная – ворсинками  
хориона.

# Плацента

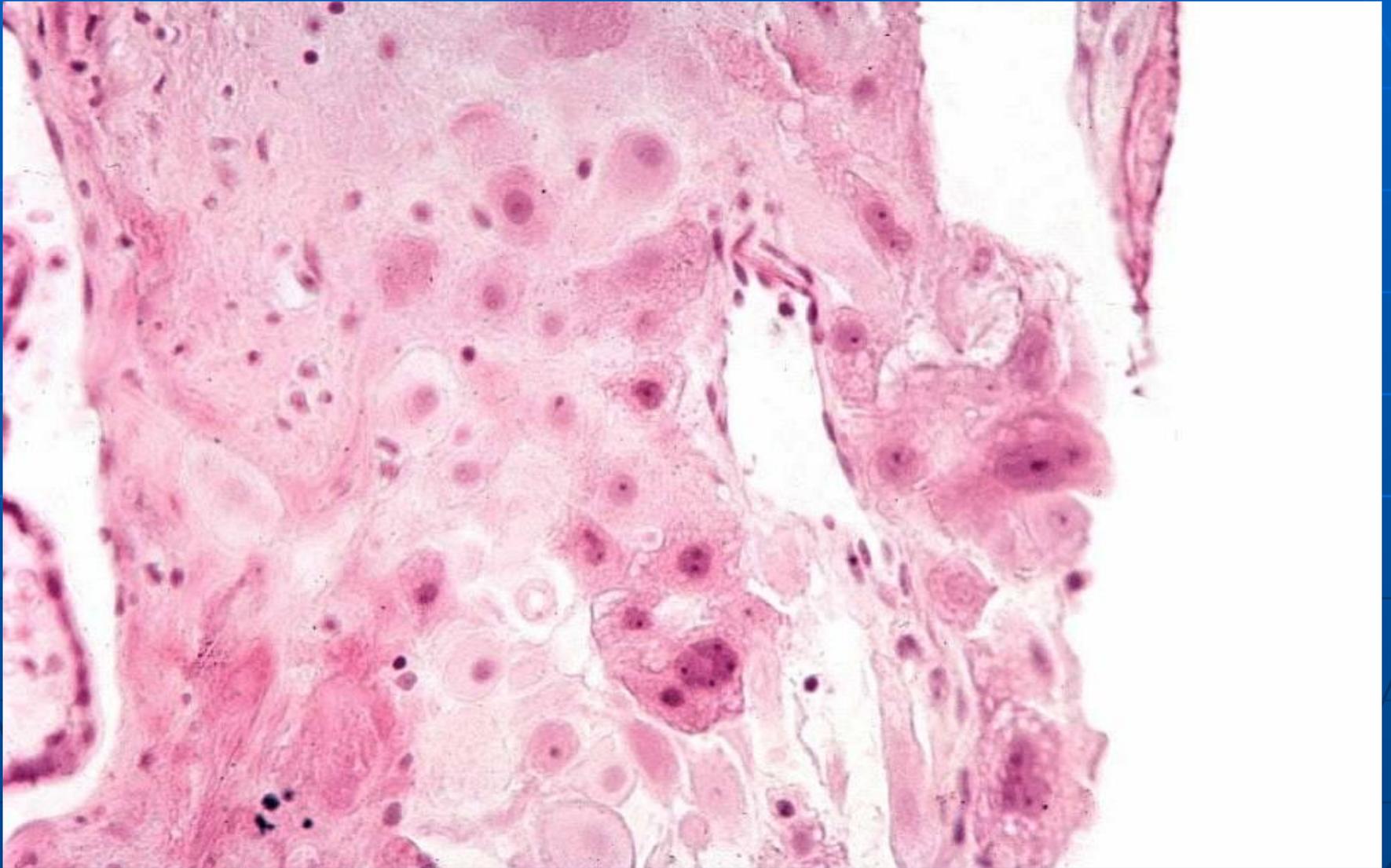
материнская и плодная части (Г.-э.)

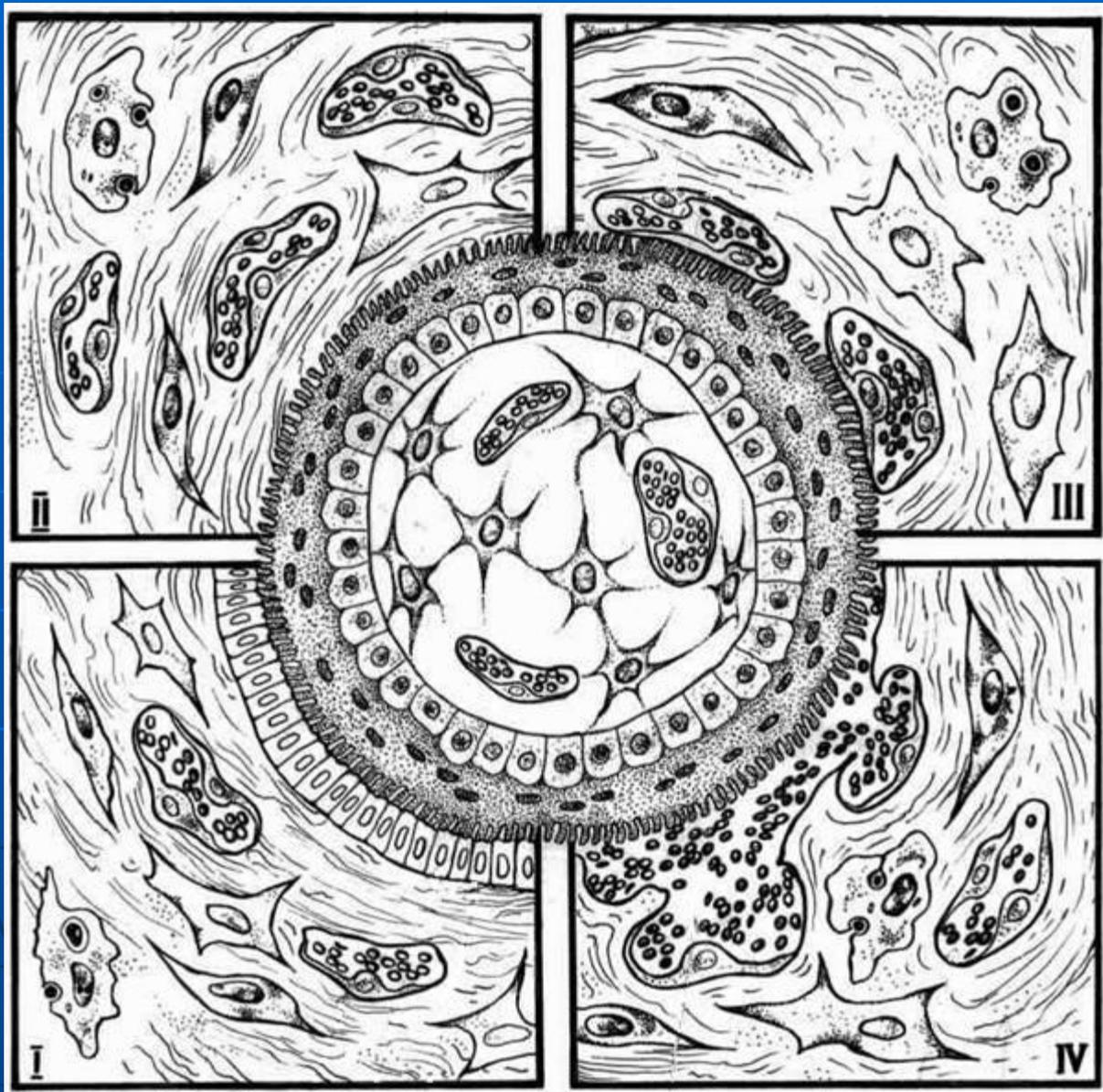


# Плодная часть. Ворсинки хориона рождённой плаценты



# Материнская часть плаценты





## Типы плацент:

- I – эпителио-хориальный тип
- II – десмохориальный тип.
- III – вазохориальный тип.
- IV – гемохориальный тип.

(Схема по Н.П. Барсукову)

# Типы плацент:

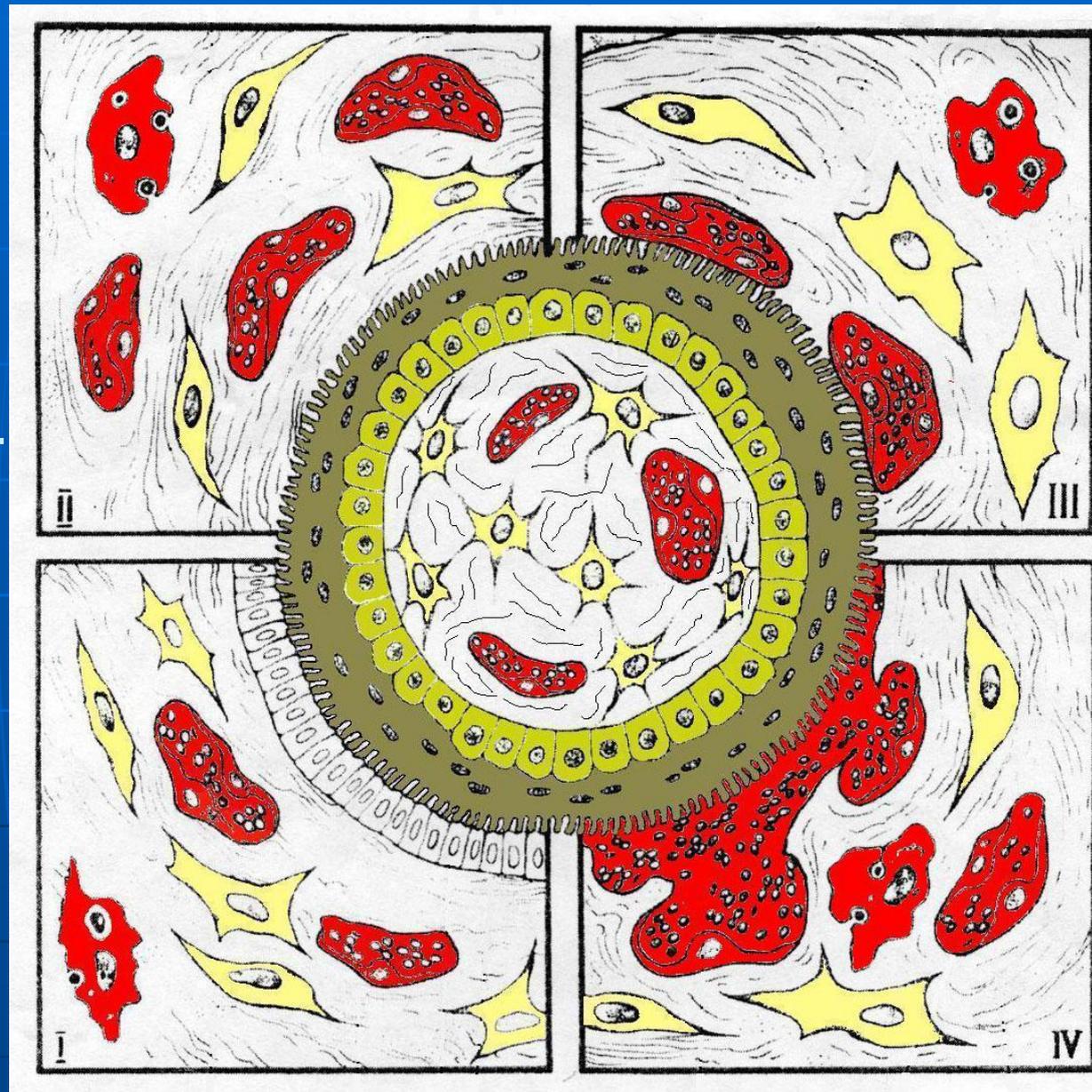
I – эпителио-хориальный тип

II – десмохориальный тип.

III – вазохориальный тип.

IV – гемохориальный тип.

(Схема по Н.П. Барсукову)



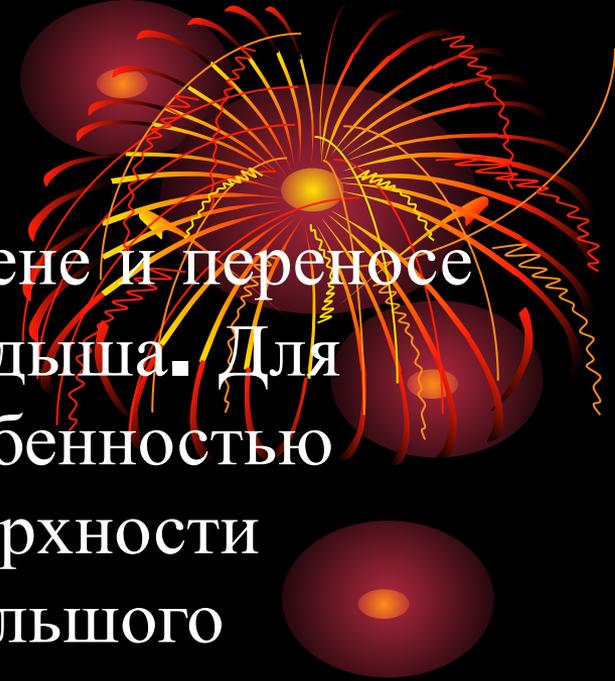
## **Функции плаценты:**

- 1) защитная (барьерная);
- 2) дыхательная;
- 3) транспорт питательных веществ (трофическая), воды, электролитов, иммуноглобулинов;
- 4) экскреторная;
- 5) гомеостатическая - осуществление гуморальных и нервных связей между организмами матери и плода;
- 6) участие в регуляции сокращений миометрия;
- 7) обеспечение подготовки к лактации;
- 8) эндокринная;
- 9) иммунодепрессивная.

# У птиц, рептилий и примитивных млекопитающих

к внезародышевым органам относится **сероза**, которая располагается между скорлупой яйца и амнионом. Она состоит из эпителия, источником развития которого являются внезародышевая эктодерма, и соединительнотканного слоя, который является производным париетального листка спланхнотома внезародышевой мезодермы.

*Функции серозы* ■ участие в газообмене и переносе ионов кальция из скорлупы к телу зародыша. Для эпителиоцитов серозы характерной особенностью является наличие на свободной их поверхности микроворсинок, а в их цитоплазме - большого количества митохондрий. Полагают, что эпителиоциты вырабатывают хлориды, преобразующиеся в соляную кислоту, которая способствует растворению солей кальция скорлупы для дальнейшего их транспорта к зародышу.



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ**