

Класс Theria seu Mammalia

- Подкласс **Prototheria** – развитие происходит в яйце.
- Подкласс **Metatheria** – развитие в организме матери, однако плацента несовершенная – полуплацента.
- Подкласс **Eutheria** – устанавливается тесный контакт с организмом матери. Совершенная плацента.

Prototheria (яйцекладущие, однопроходные, первозвери)



- Один сезон размножения в год
- Функционирует только левый яичник
- **Оплодотворенное яйцо** в половых путях самки покрывается **третичными яйцевыми оболочками** (кожистая скорлупа)



- Самка насиживает
яйцо в гнездовой
камере норы (утконос)
или в сумке (ехидна)







Ехидна размножается яйцами. Единственное яйцо, покрытое твёрдой скорлупой, она помещает в «сумку» на животе, где и вылупляется детеныш, который питается молоком.

Когда у детеныша появляются иголки, мать выпускает его на волю.



- Яйцеклетка крупная, **полителолецитальная**, после оплодотворения одевается кожистой скорлупой.
- Дробление **меробластическое, дискоидальное** (как у Птиц), в результате дробления образуется **дискобластула**.
- Характерно **более раннее** по сравнению с рептилиями и птицами **обособление бластомеров от желтка**.
- Дальнейшее развитие однопроходных изучено недостаточно, но, в основных чертах оно **повторяет развитие рептилий и птиц**.

Сумчатые

(кенгуру, коала, опоссум, сумчатый волк)

1. плацента плохо развита или её нет;
2. детёныши рождаются недоразвитыми, их развитие продолжается в сумке;
3. т тела сильно колеблется



КЕНГУРУ



Новорождённый
детёныш кенгуру
весит 30 г



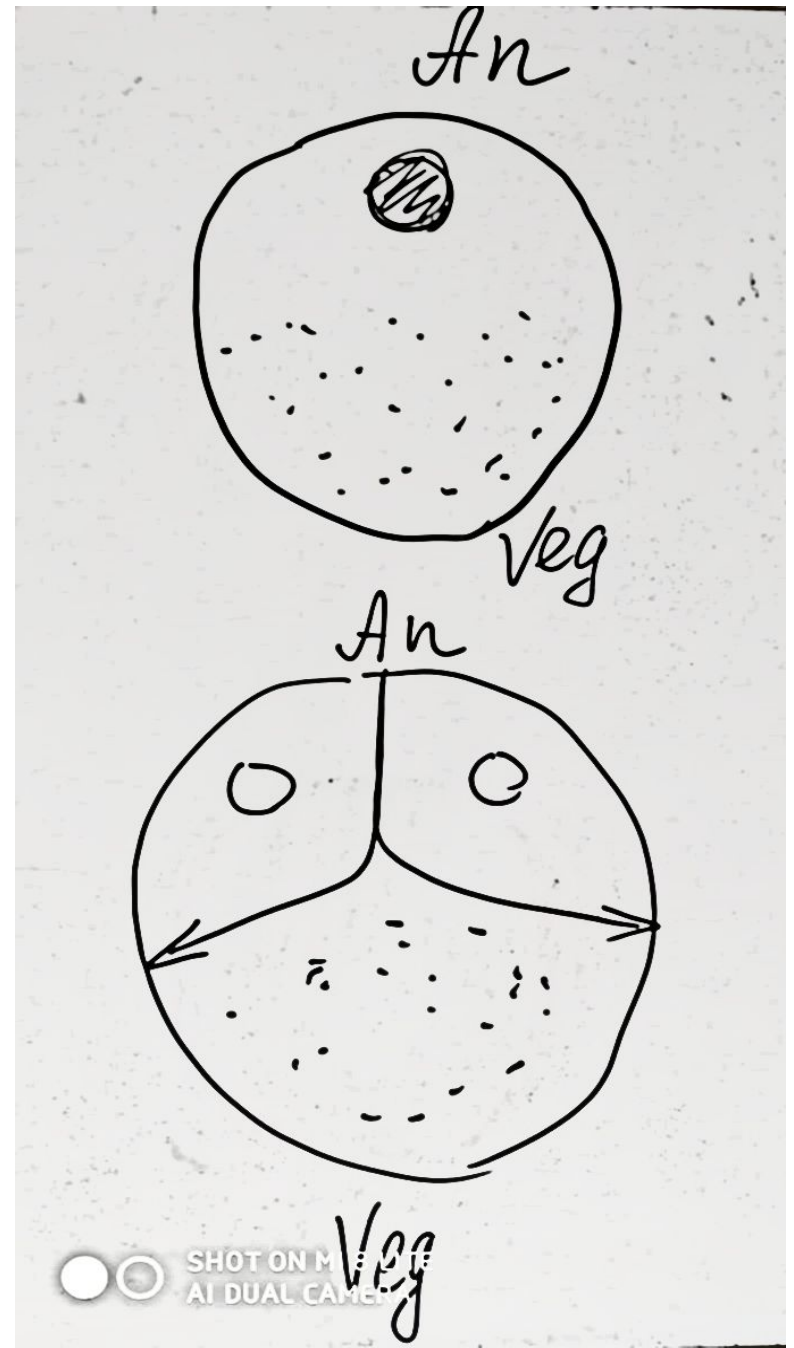
Четырёхмесячный
детёныш
кенгуру,
прикрепившись
к соску,
лежит
в сумке матери



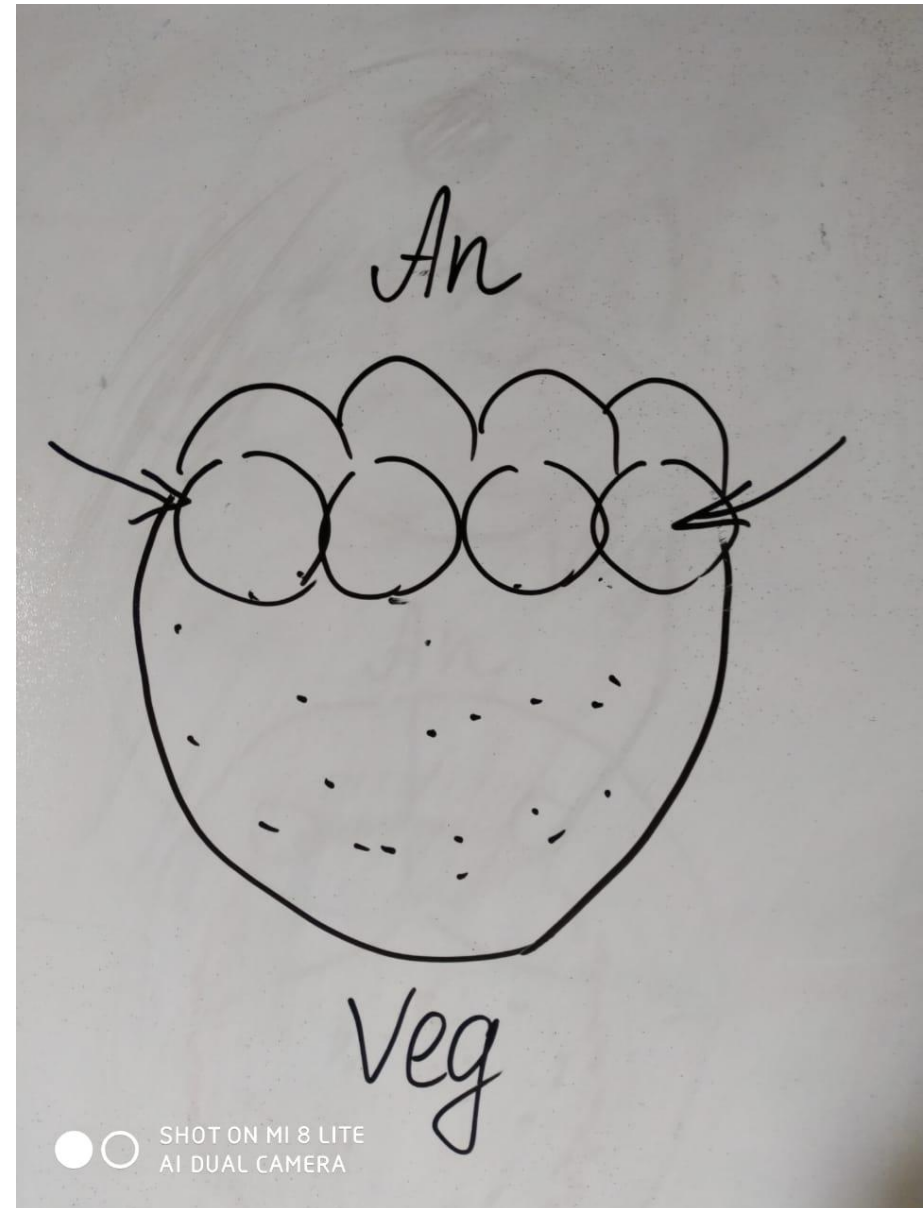
Пока кенгурятам не исполнится год, они прячутся в сумках матерей



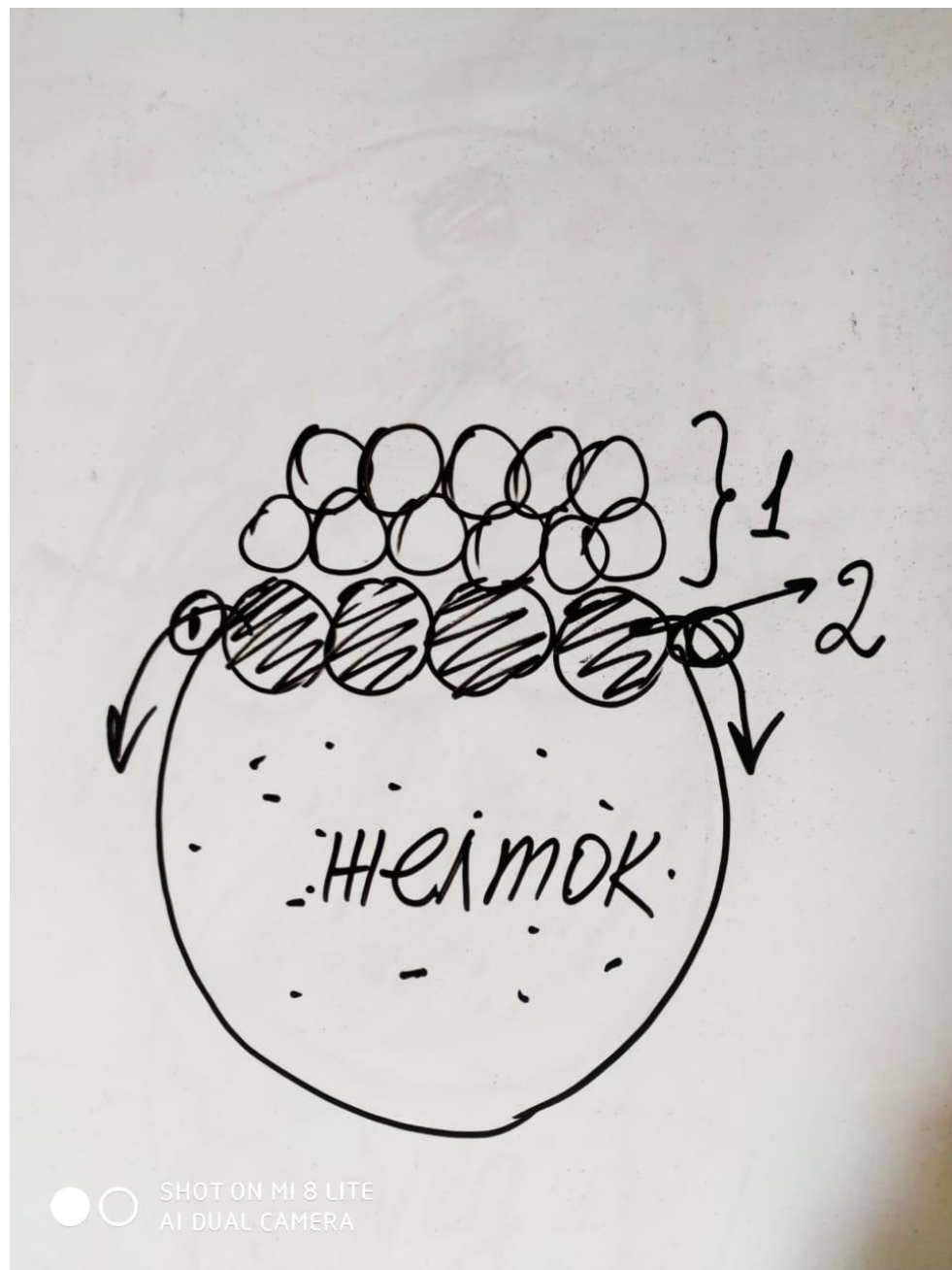
- Яйцеклетка Сумчатых мезотелолецитальная.
- Первая борозда по направлению **меридионально-широтная** . Обособляет бластомеры (1) от желтка (2).



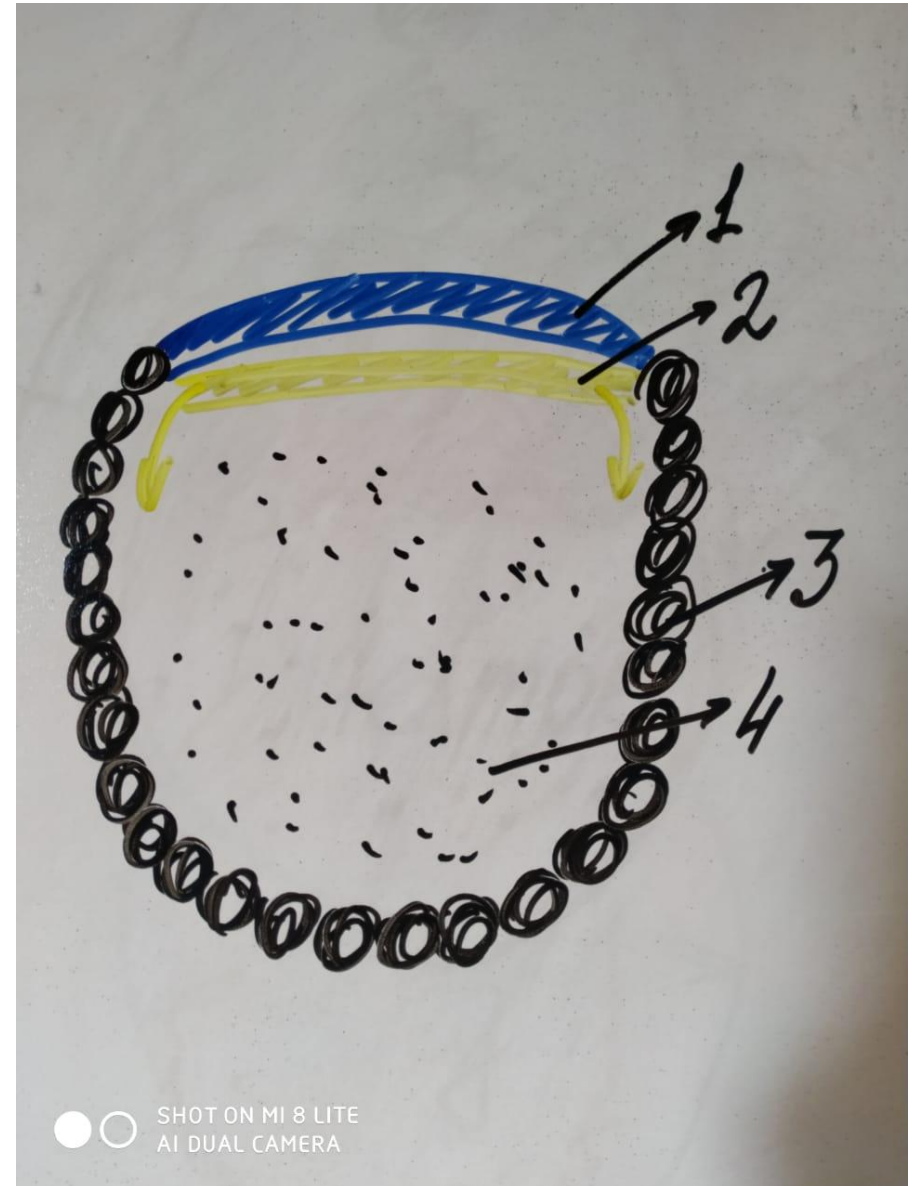
- Две последующие борозды проходят в **меридиональном направлении.**
- Образуется восемь blastomeres, лежащих на желтке в виде кольца. Таким образом, дробление является **дискоидальным.**



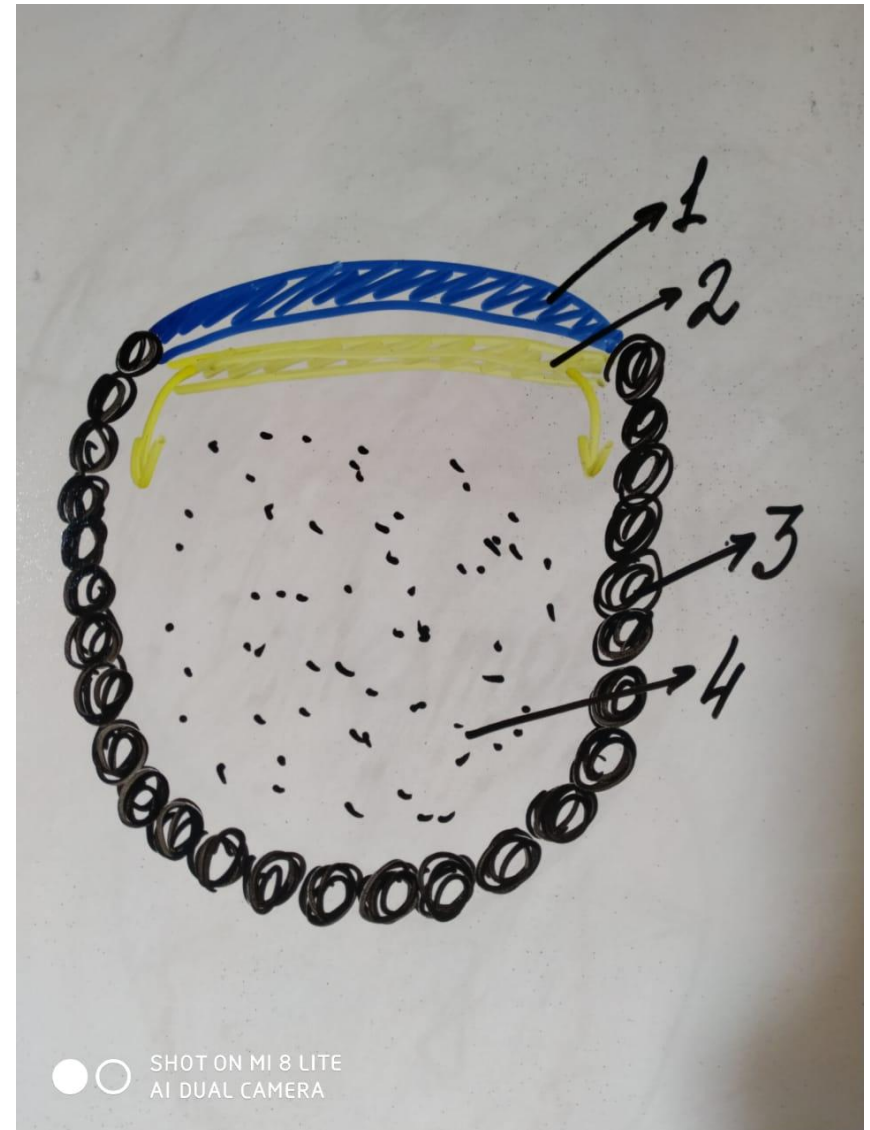
- **Четвертая борозда** – широтная. Она делит бластомеры на зачаток **трофобласта (2)** (бластомеры, лежащие на желтке) и на **эмбриобласт (1)** (изолированные от желтка бластомеры).



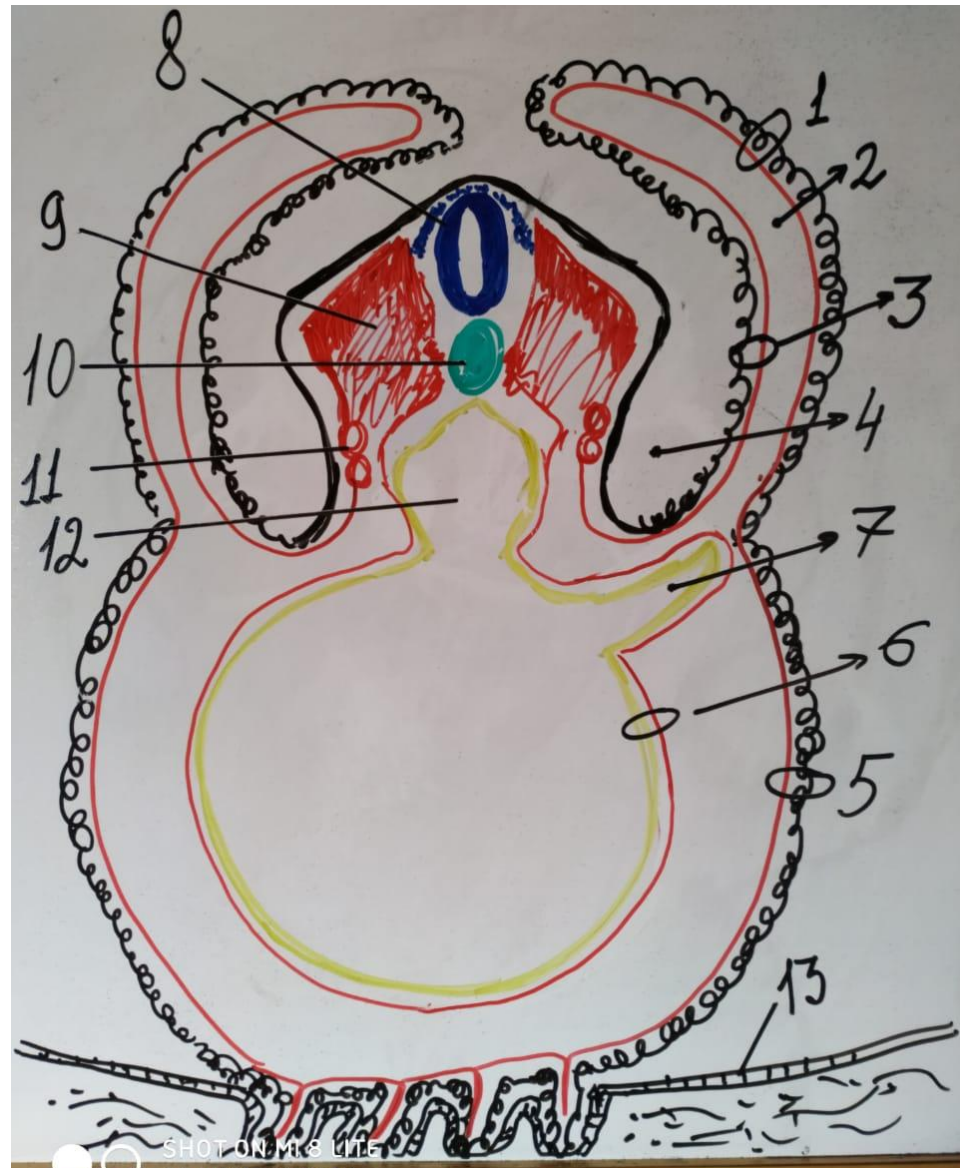
- Клетки **трофобласта** или **внезародышевой эктодермы (3)** обрастают остатки желтка и обеспечивают питание зародыша, резорбируя желток и насасывая питательную жидкость из яйцеводов – **эмбриотроф (4)**.
- Эмбриобласт деламинирует на **эпибласт (1)** и **гипобласт (2)**



- Клетки эмбриобласта формируют типичную **дискобластулу**, в которой выделяется **эпибласт** и **гипобласт**, проходят процессы **гастрюляции**, **нейруляции** и **органогенеза** по типу, близкому к рептилиям и птицам.



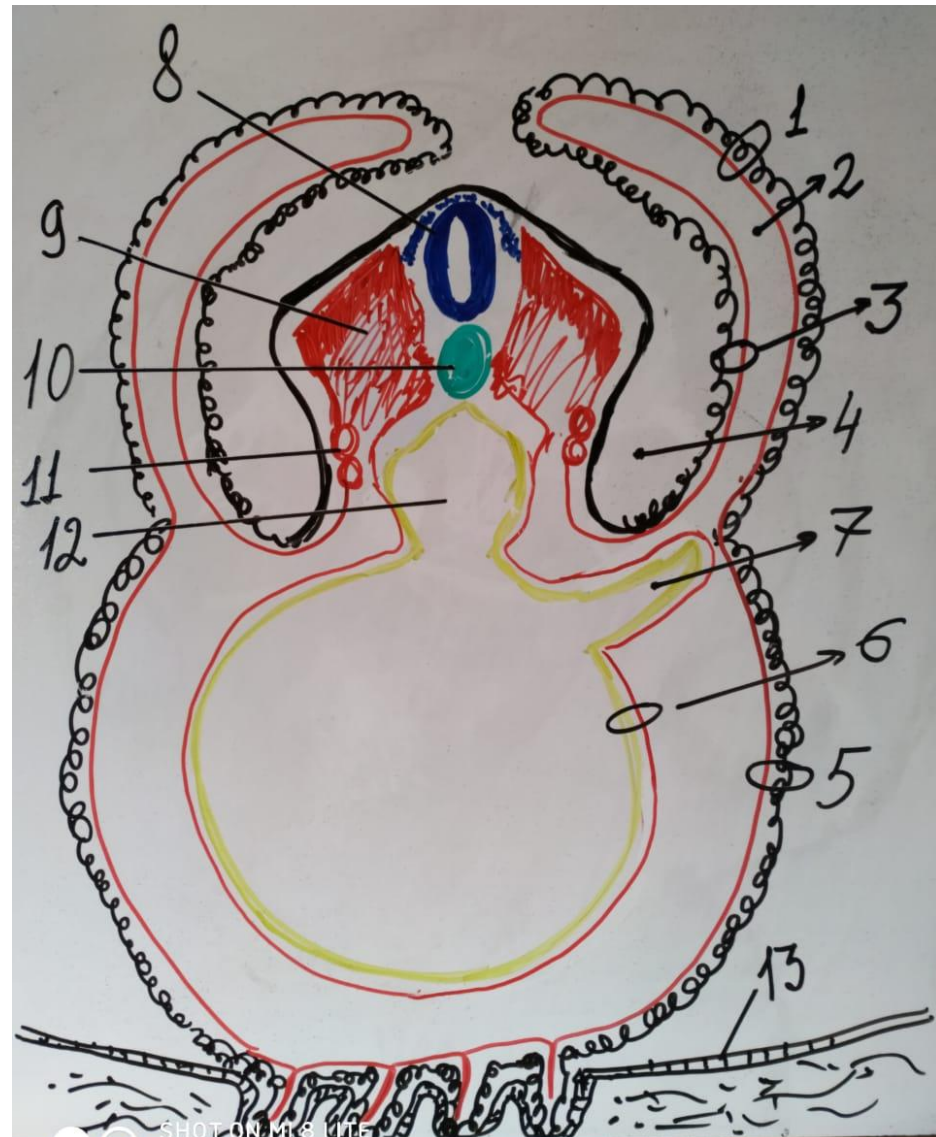
- Дальнейшее развитие Сумчатых происходит как и зародыша Птиц.
- Однако, по краю эпибласта зародышевая эктодерма переходит во внезародышевую эктодерму (трофобласт)



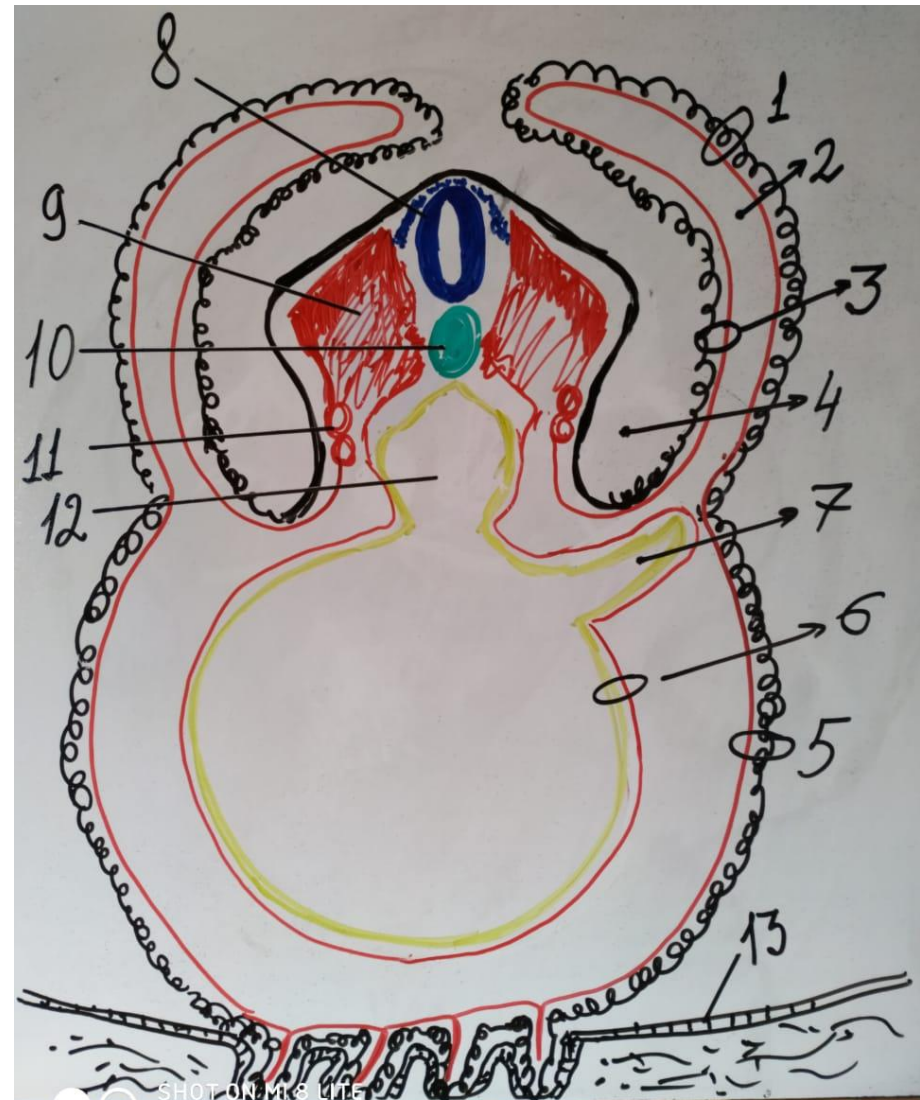
- В дальнейшем клетки **трофобласта** вместе со слоем **внезародышевой мезодермы** образуют **хорион (5)**.

- Происходит имплантация: ворсинки **хориона** вступают в контакт с **эпителием стенки матки (13)** и участвуют в образовании **плаценты**.

- **Имплантация** **поверхностная**, тип плаценты **эпителиально-хориальная** или **полуплацента**.



- 1 - серозная оболочка
- 2 - серозная полость
- 3 - амниот. оболочка
- 4 - амниот. полость
- 5 - хорион
- 6 - желточный мешок
- 7 - аллантаис
- 8 - нервная трубка
- 9 - сомит
- 10 - хорда
- 11 - нефротом
- 12 - метентерон
- 13 - эпителий слизистой оболочки матки



Новорожденный кенгуру, слепой и недоразвитый, выбирает нужное направление и начинает ползти прямо к **сумке**. Он движется с помощью передних лапок с коготками, извиваясь. Пространство, по которому он ползет, покрыто шерстью; это, с одной стороны, мешает ему, но, с другой, помогает: он крепко цепляется за шерсть, и стряхнуть его очень трудно.

Иногда детеныш ошибается в направлении: доползет до бедра или груди матери и поворачивает назад, ищет до тех пор, пока не найдет сумку. Найдя сумку, он тут же влезает внутрь, находит сосок и прикрепляется к нему. Между моментом рождения и временем, когда детеныш прикрепляется к соску, у крупных кенгуру проходит обычно от 5 до 30 минут. Прикрепившись к соску, детеныш теряет всю свою энергию; он снова на долгий срок становится инертным, беспомощным зародышем.

Таким образом, у Сумчатых:

- 1) несмотря на небольшое количество желтка, сохраняется тип эмбриогенеза, характерный для предковых форм с **полилецитальными яйцеклетками** (рептилий);
- 2) в связи с необходимостью установления контакта с материнским организмом, обусловленным малым количеством желтка развитие изменяется следующим образом:
 - а) раннее обособление бластомеров от желтка;
 - б) дифференцировка клеточного материала зародыша на эмбриобласт и **трофобласт** происходит, начиная с четвертой борозды дробления.
 - в) **перибласт** отсутствует

Подкласс Eutheria

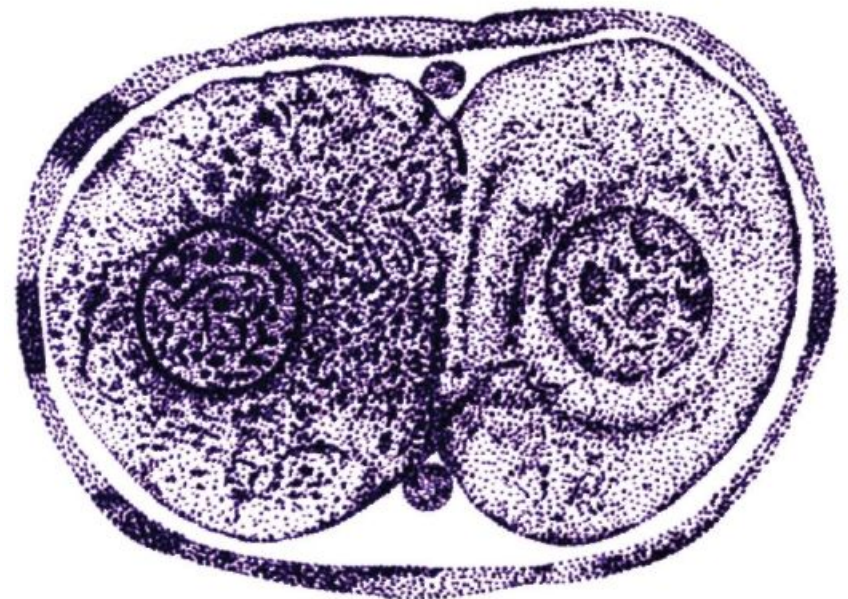
Основные отличия дробления плацентарных заключаются в следующем:

- 1) **митотический цикл удлинен** и достигает 24 часов, начиная с первого деления дробления (сравните с митотическим циклом дрозофилы – 10 мин.).
- 2) **геном зародыша активируется очень рано**, начиная со второго деления дробления. Поэтому дробление становится **асинхронным**.

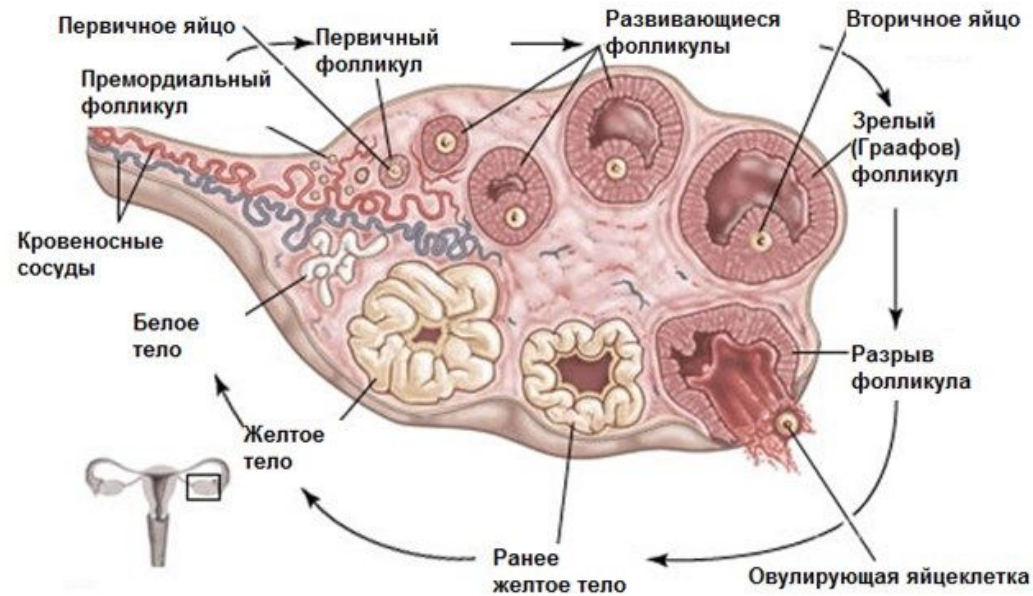
- Уже на стадии 2-х бластомеров их судьба детерминирована: из одного сформируется зародыш (**эмбриобласт**), а из другого – внезародышевая эктодерма – **трофобласт**.

Дробление зиготы человека. Стадия двух бластомеров (по W.J. Hamilton, J.D. Boyd, H.W. Mossman):

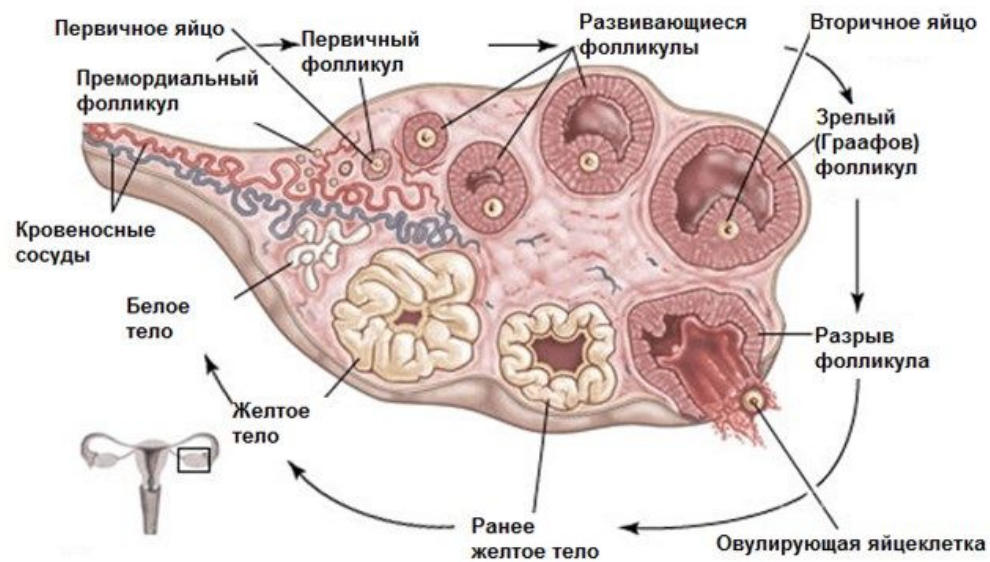
1 - оболочка оплодотворения

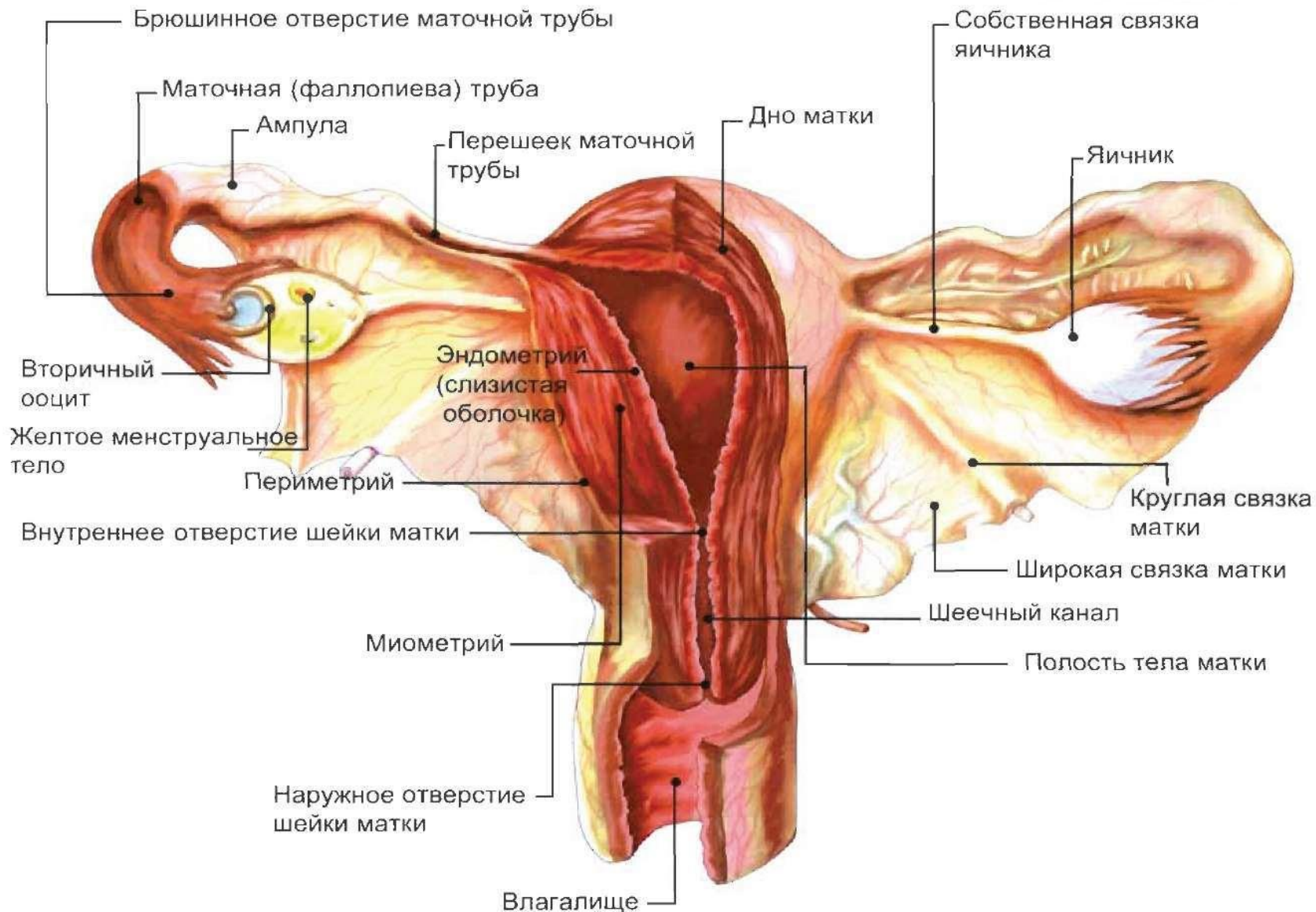


- **Яйцеклетка** крайне олиголецитальная или **алецитальная**.
- Созревает в яичнике внутри **фолликула**.
- Созревший фолликул лопается и яйцеклетка в окружении фолликулярных клеток (**corona radiata**) выпадает из яичника и подхватывается воронкой яйцевода – **овуляция**.

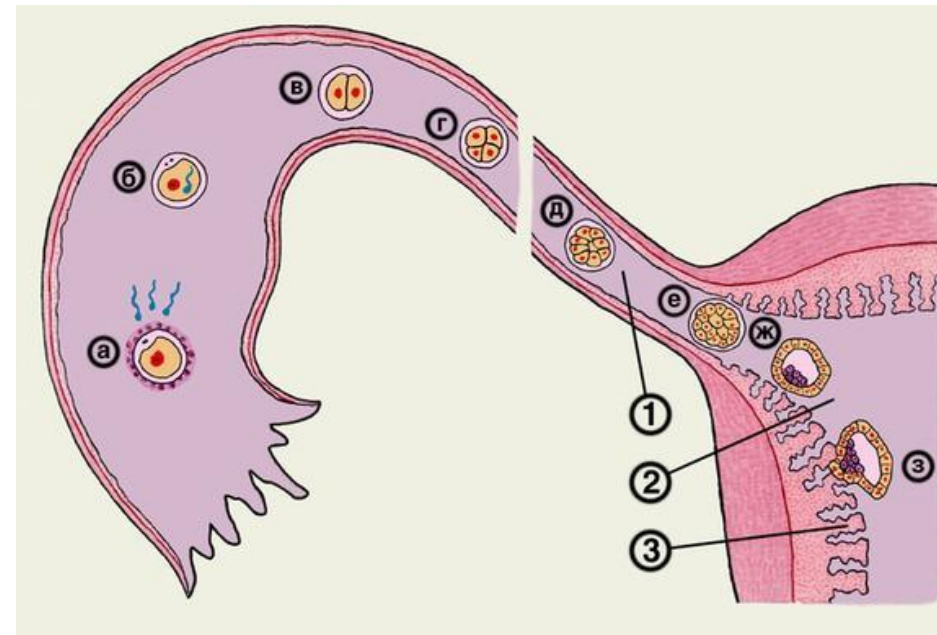


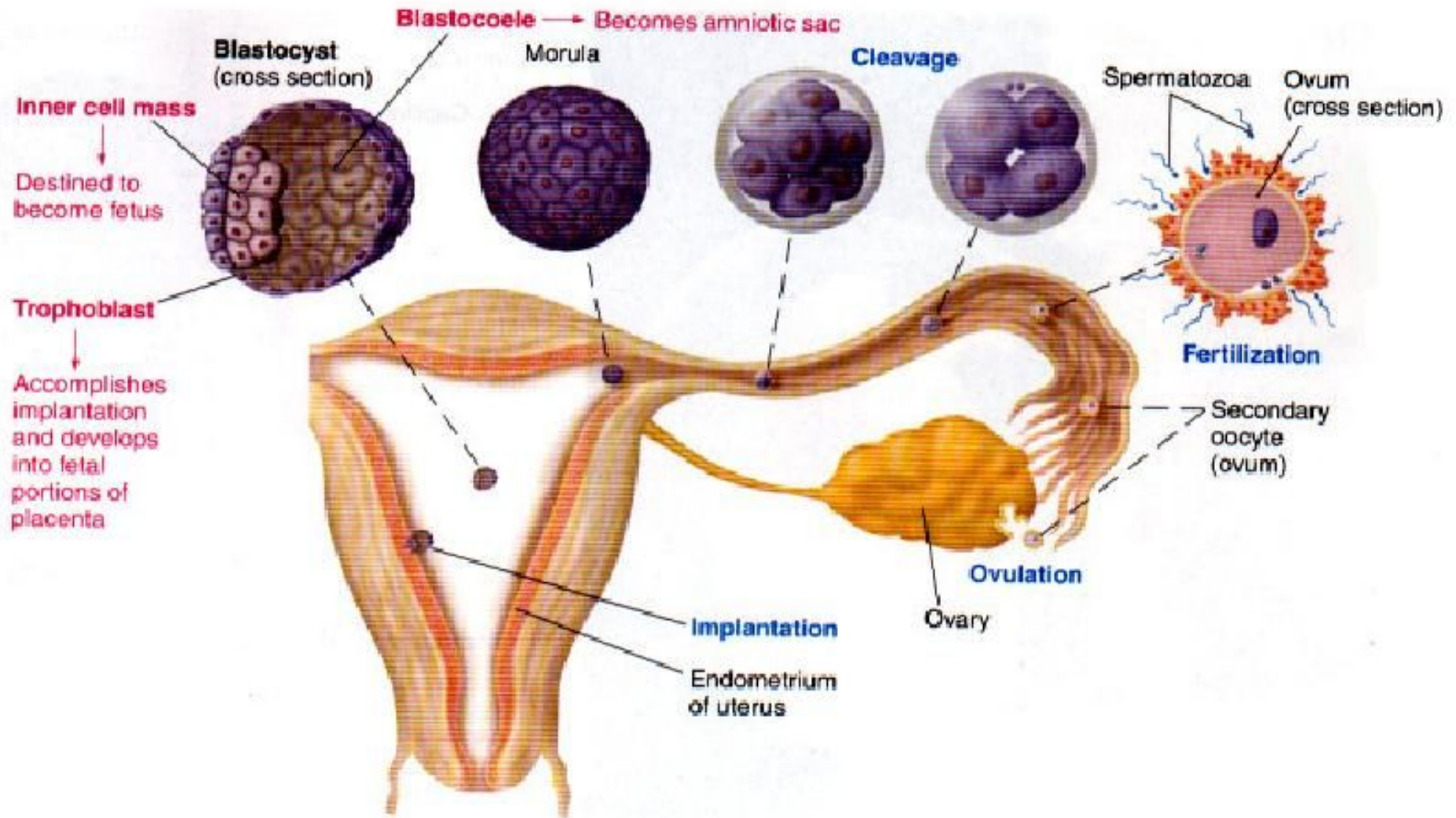
- На месте лопнувшего фолликула в случае оплодотворения формируется **желтое тело**, продуцирующее прогестерон.
- **Прогестерон** подготавливает организм матери к беременности.



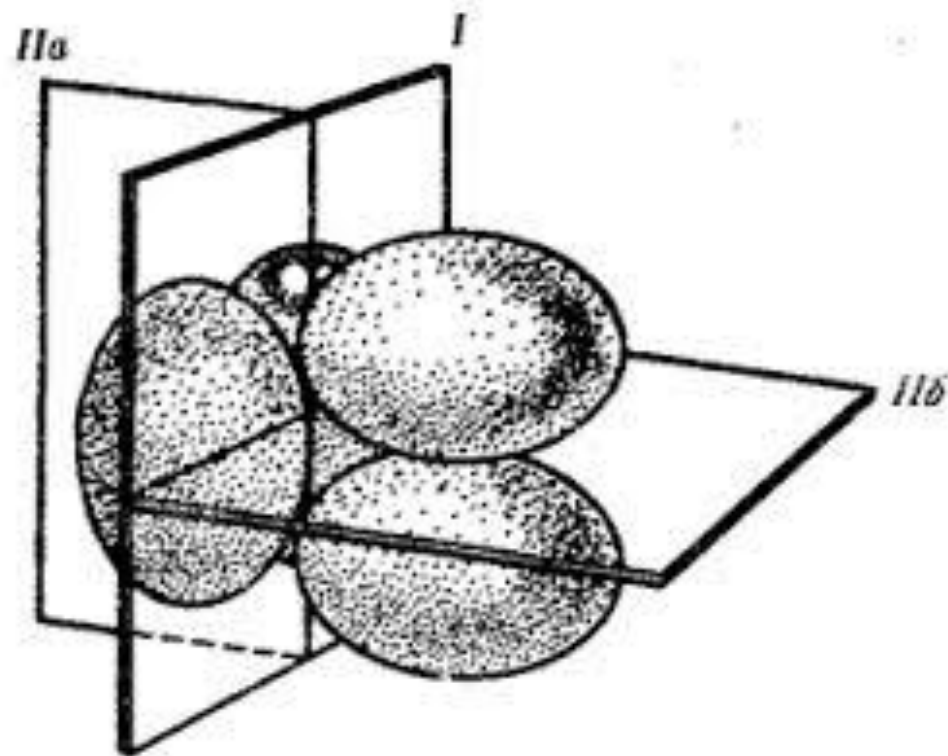


- С момента овуляции в верхних отделах яйцевода (**фаллопиевы трубы**) может произойти **оплодотворение**.
- Образовавшийся зародыш начинает дробиться и одновременно перемещаться к матке, где происходит **имплантация**.

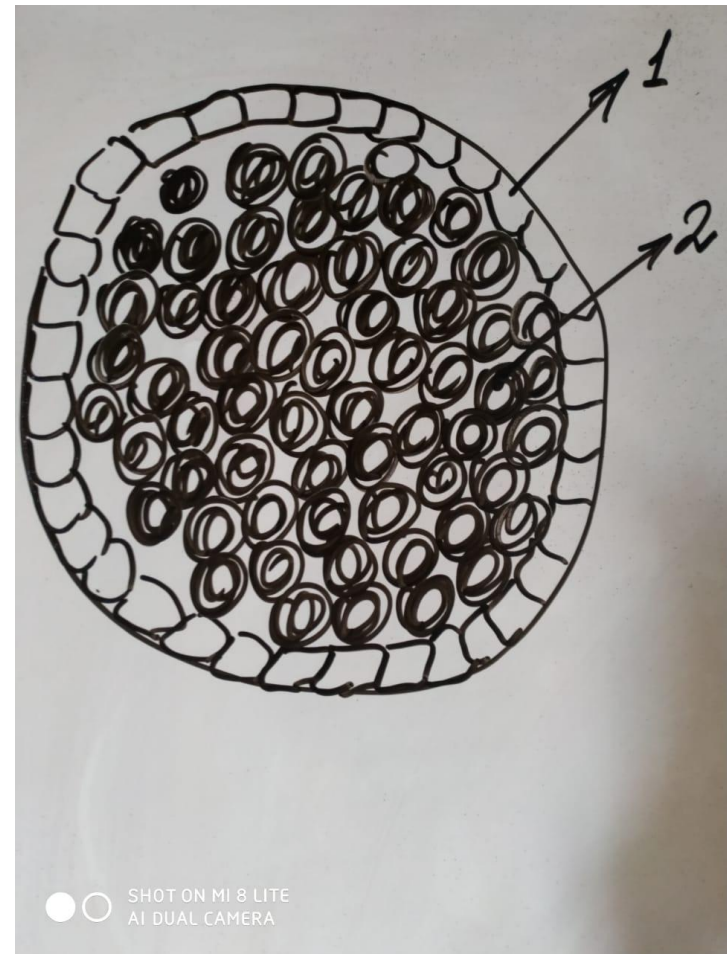




- Дробление
 - полное
 - ротационное
 - асинхронное



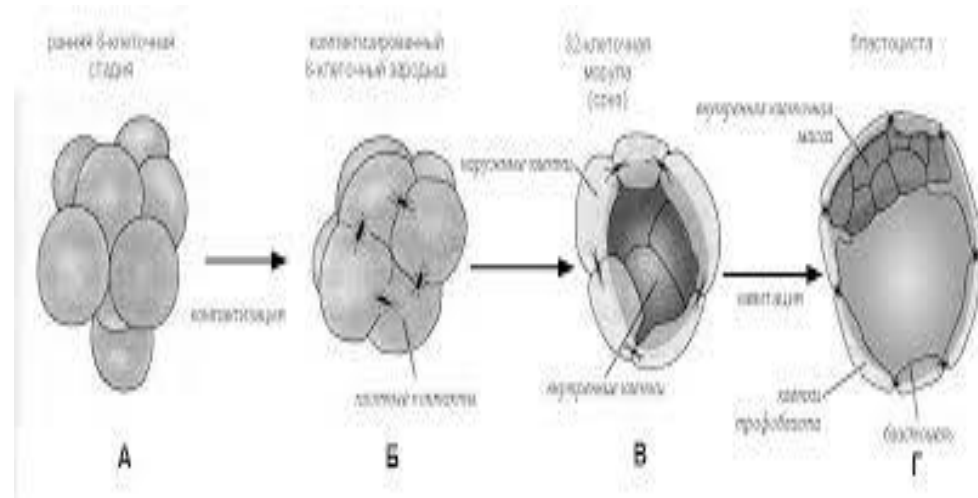
- **Дробление** олиголецитального яйца **полное, неравномерное, асинхронное:** образуются крупные темные и мелкие светлые бластомеры.
- В результате образуется **стерробластула (морула)**



В процессе дробления наблюдается явление **компактизации**. На стадии 8 – 16 бластомеров первоначально округлые бластомеры делятся на 2 группы.

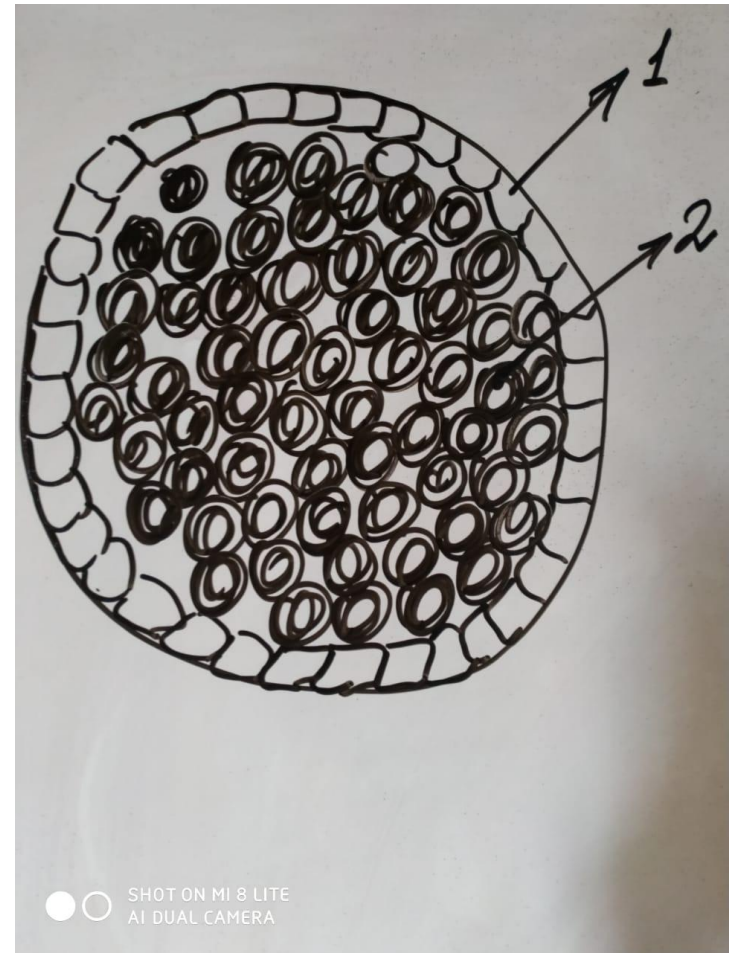
Наружные бластомеры образуют друг с другом плотные контакты – это зачаток **трофобласта**.

Клетки, оказавшиеся внутри, образуют щелевые контакты и называются **внутренней клеточной массой (ВКМ)**, или **эмбриобластом**.

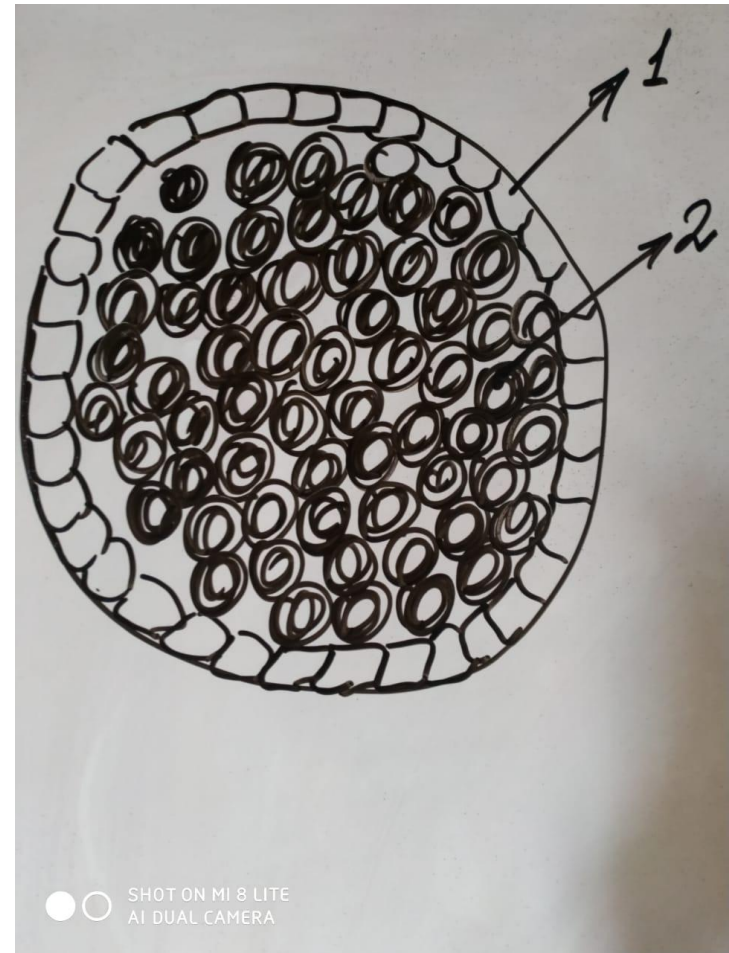


Из крупных темных клеток образуется зародышевый узелок — **эмбриобласт**.

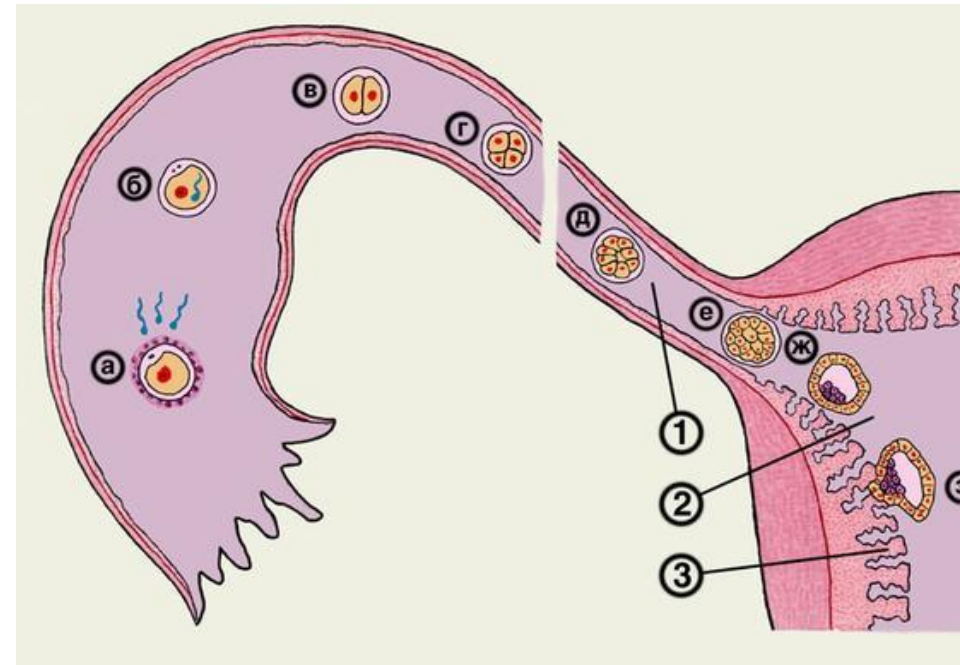
Светлые бластомеры более митотически активные по сравнению с темными. Светлые бластомеры интенсивно делятся, располагаются на поверхности морулы и формируют раннюю зародышевую оболочку — **трофобласт** (от лат. trophē — питание, blastos — заросток, зародыш).



- **Эмбриобласт** является зародышевой частью, из которой в дальнейшем сформируются ткани и органы зародыша, тогда как **трофобласт** — временная плодная оболочка, обеспечивающая питание зародыша .



- Зародыш дробится и продвигается по яйцеводу к матке.
- Трофобласт впитывает секрет желез яйцевода (**эмбриотроф**), который скапливается между **эмбриобластом** и **трофобластом**. Так постепенно образуется зародышевый, или бластодермический, пузырек (**бластоциста**), полость которого заполнена жидкостью - **эмбриотрофом**.



Дальнейшее развитие зародышей происходит по-разному у разных плацентарных.

Можно выделить 2 типа развития, представляющих собой крайние варианты и различающихся:

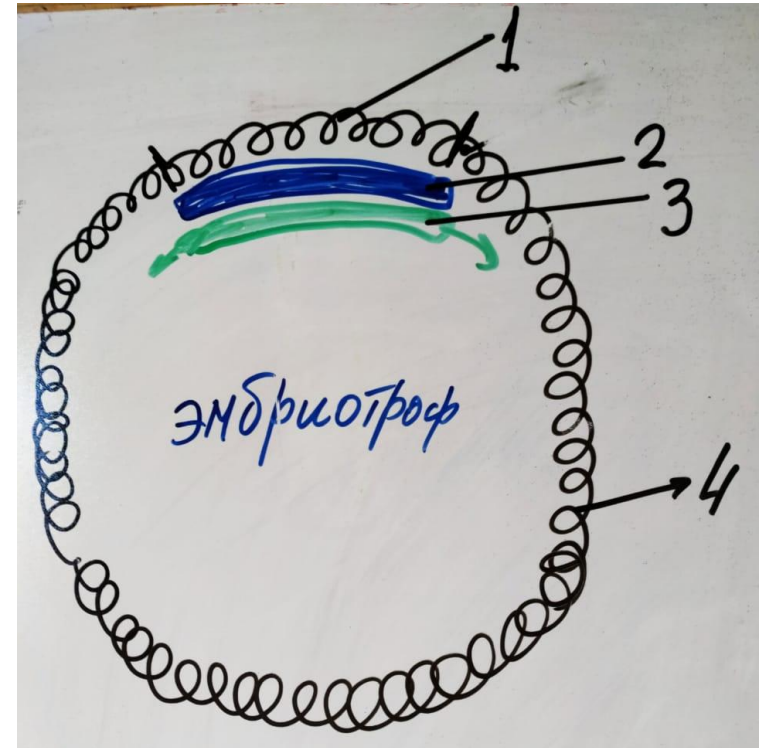
- 1) по способу образования внезародышевых структур (амниона, хориона, желточного мешка);
- 2) по времени образования внезародышевых структур относительно стадии развития зародыша и **срокам имплантации.**

- Существует 2 основных варианта :
 - развитие с **поздней имплантацией** происходит с разрушением **рауберова слоя** (части трофобласта, расположенной над зародышем);
 - развитие без разрушения **рауберова слоя** с **ранней имплантацией**.

Развитие с разрушением рауберова слоя

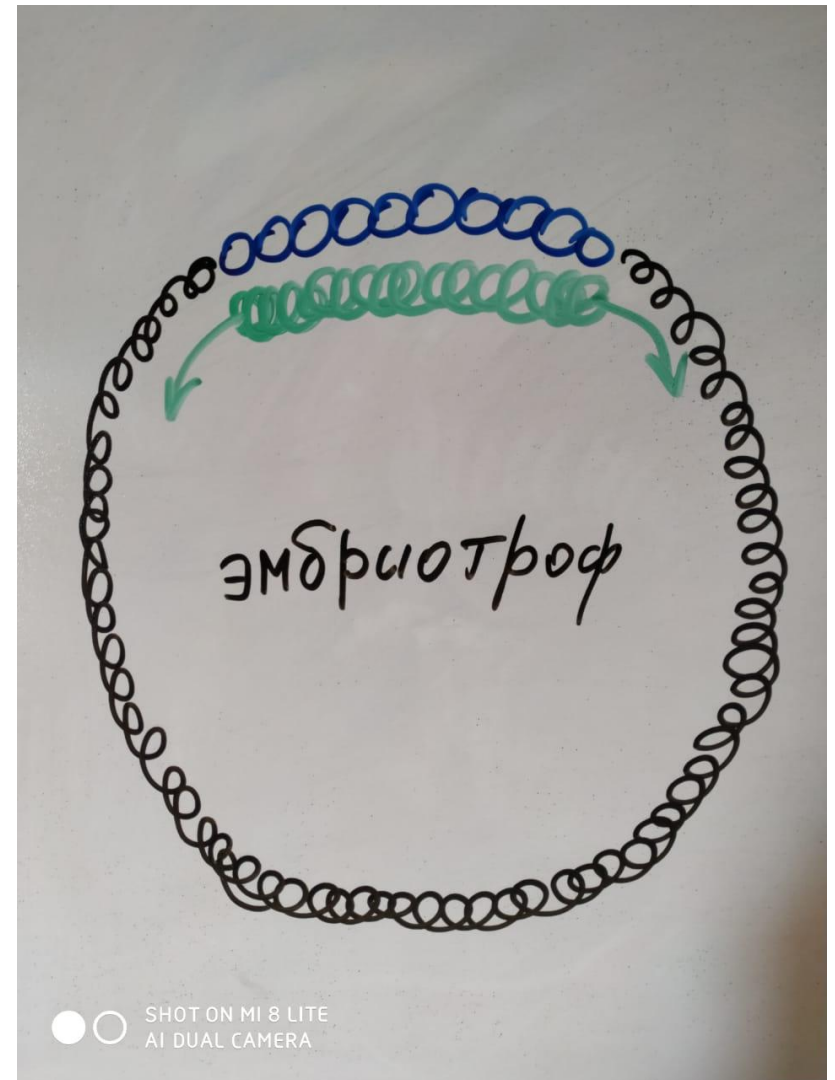
- Развитие с разрушением **рауберова слоя** - при **поздней имплантации**. Типичный пример – развитие кролика, хищников.
- Поздняя имплантация возможна в связи с наличием **желтка** в зиготе.
- **Рауберов слой** – это участок трофобласта, располагающийся над эмбриобластом .

- В этом случае **эмбриотроф** равномерно оттесняет эмбриобласт к одному полюсу.
- Образуется **бластоциста** или **бластодермический пузырек**.
- Эмбриобласт подразделяется на **эпибласт** и **гипобласт**.

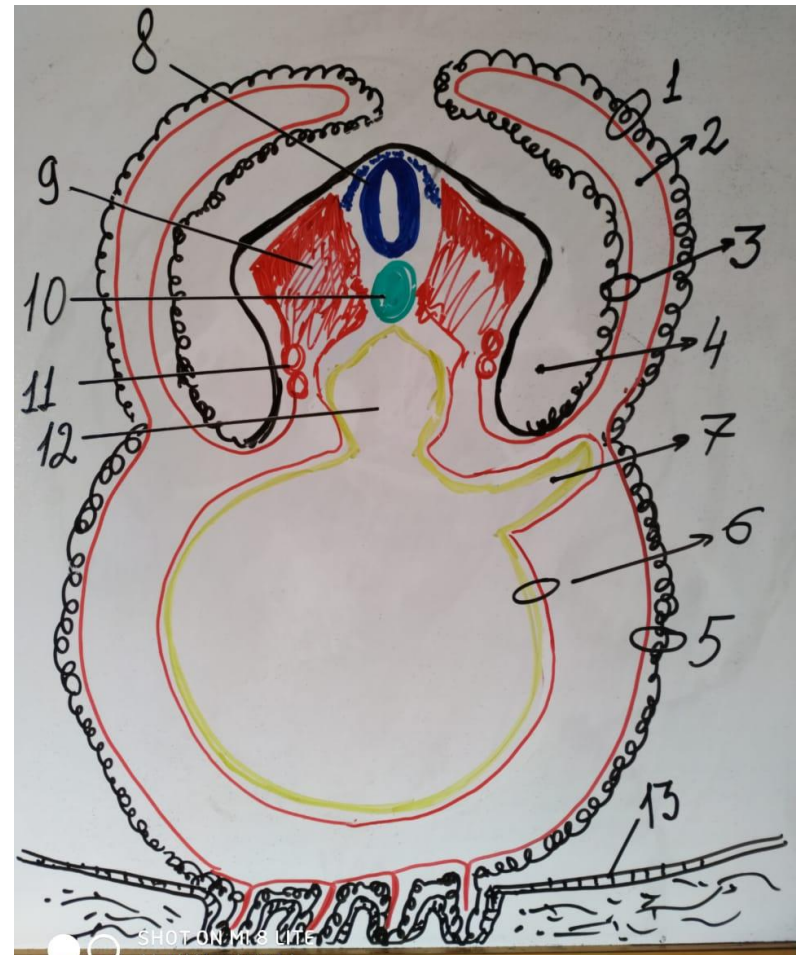


- 1 – рауберов слой
- 2 – эпибласт
- 3 – гипобласт
- 4 - трофобласт

- При разрушении **рауберова слоя**, зародыш обнажается и **эктодерма эпибласта** переходит по краям в **трофобласт**.

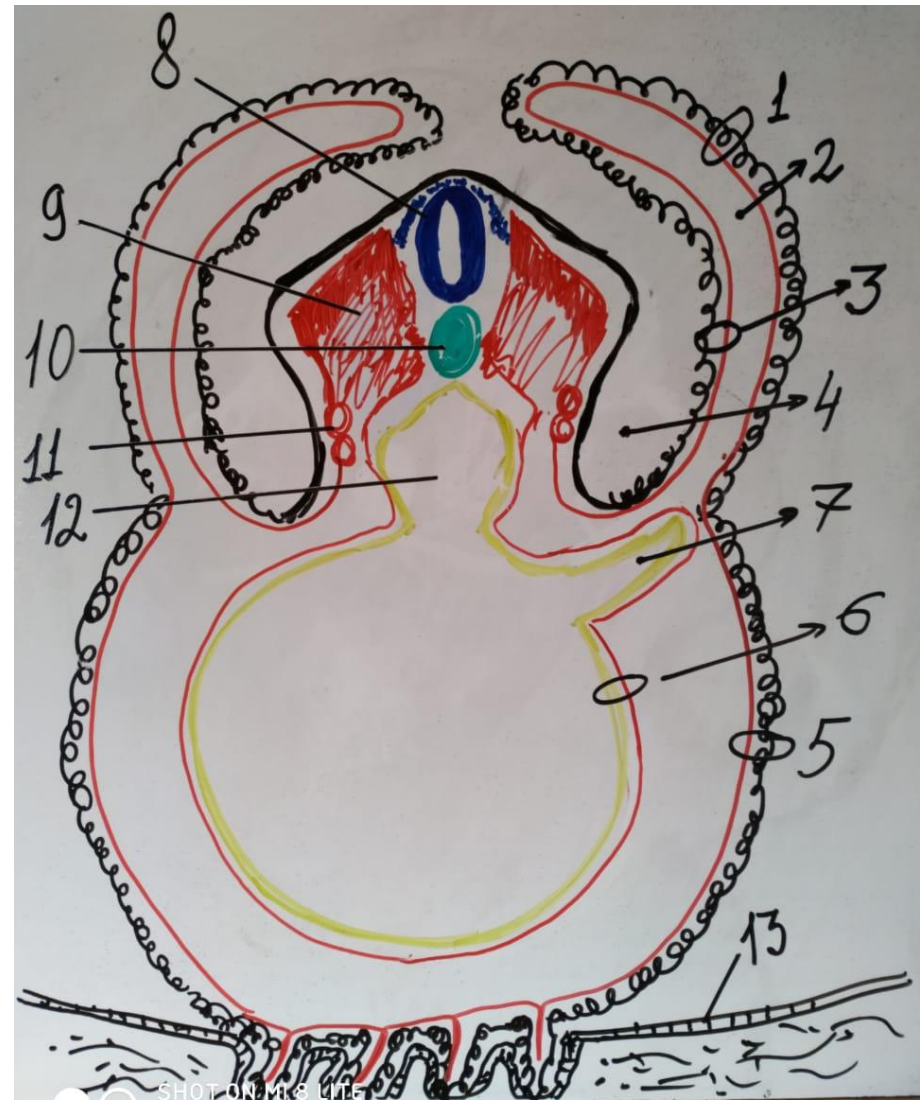


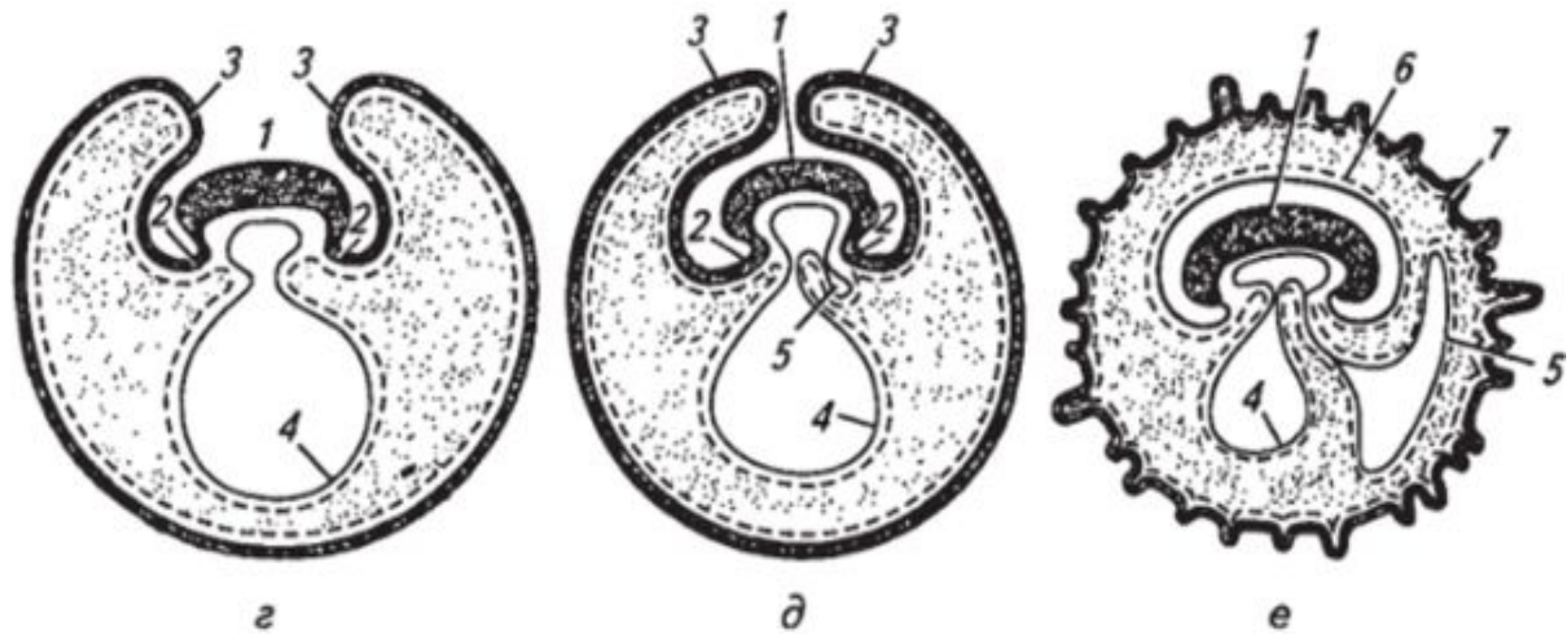
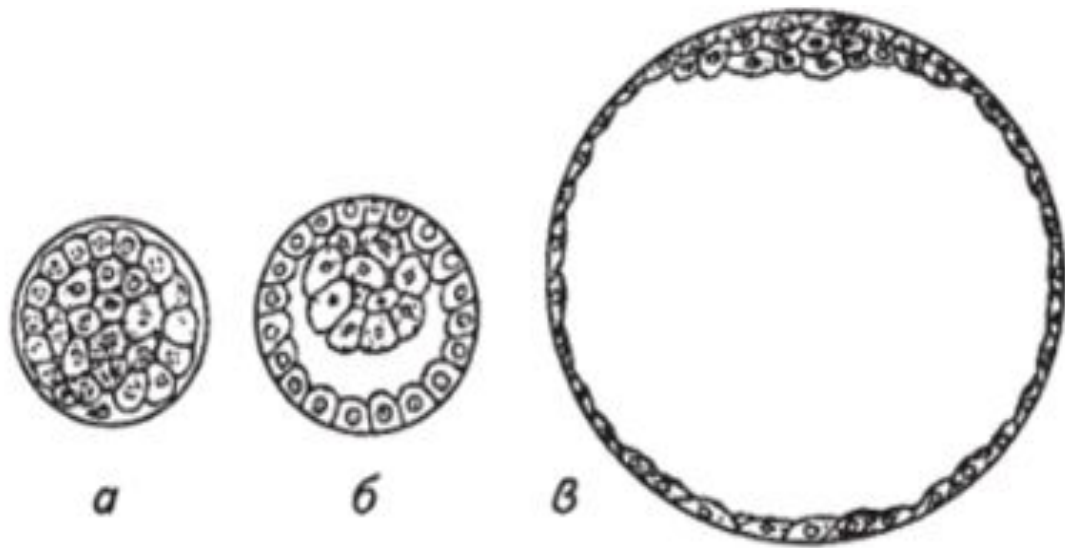
- Далее в эпибласте происходит гастрюляция и нейруляция, как у Птиц.
- **Амнион и серозная оболочка** формируются на стадии нейруляции путем образования амниотических складок.



- **Серозная оболочка** (трофобласт+соматоплевра) формирует хорион, который вступает в контакт со слизистой матки, образуя зародышевую часть плаценты, состоящую из **первичных и вторичных ворсинок хориона**.
- **Вторичные ворсинки**, в отличие от первичных, разветвлены, их мезодерма образует кровеносные сосуды.

- 1 - серозная оболочка
- 2 - серозная полость
- 3 - амниот. оболочка
- 4 - амниот. полость
- 5 - хорион
- 6 - желточный мешок
- 7 - аллантаис
- 8 - нервная трубка
- 9 - сомит
- 10 - хорда
- 11 - нефротом
- 12 - метентерон
- 13 - эпителий слизистой оболочки матки





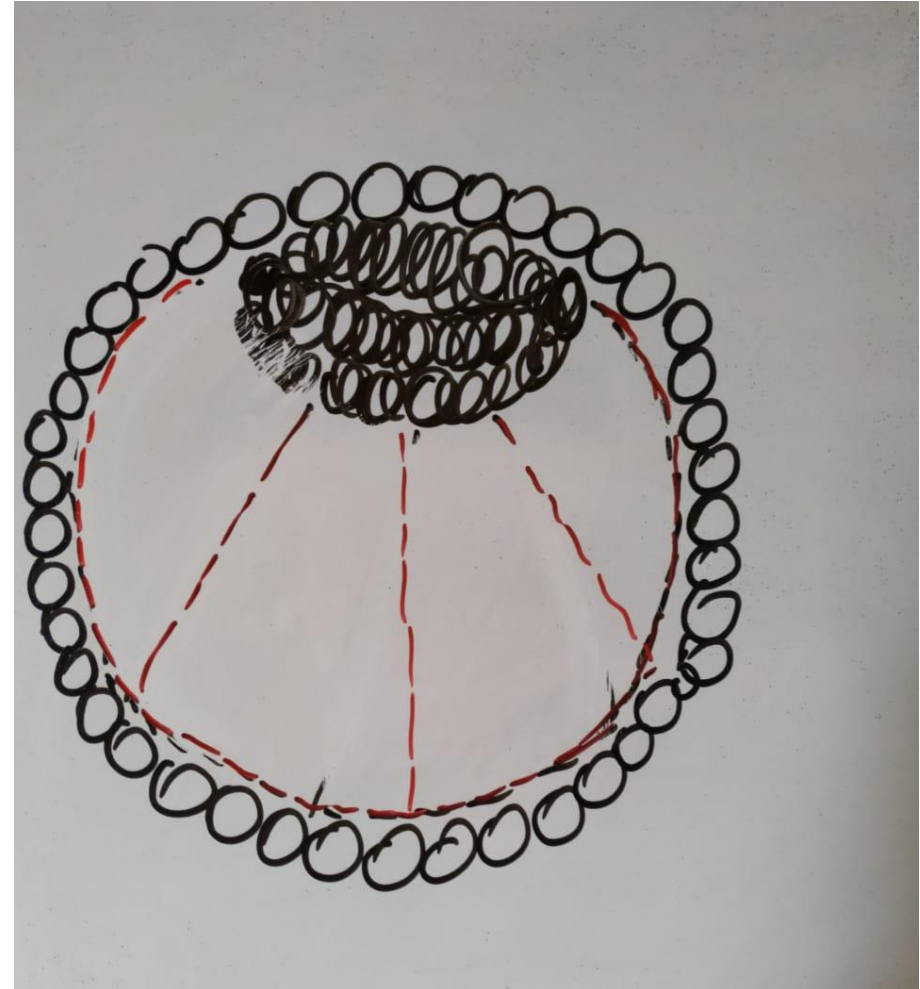
Развитие без разрушения рауберова слоя.

- Этот вариант развития - у летучей мыши, приматов, человека.
- Развитие происходит с **ранней имплантацией**, т. к. яйцеклетка не содержит желтка.
- В этом случае **зародышевые оболочки** образуются раньше, чем развиваются структуры зародыша, т.к. они обеспечивают выживание зародыша.

- Из **эмбриобласта** формируется зародыш, амнион, желточный мешок и аллантоис.
- **Функции трофобласта:**
- 1) накачивание внутрь зародыша питательной жидкости из половых путей самки – эмбриотрофа;
- 2) участие в имплантации в составе хориона;
- 3) формирование зародышевой части плаценты.

- В процессе дробления при движении по яйцеводам zona pellucida сохраняется. Она предохраняет зародыш от прилипания к стенкам яйцеводов.
- Во время движения зародыша по маточным трубам и в матке в результате насасывания **эмбриотрофа** в зародыше образуется полость наполненная питательной жидкостью. На этой стадии зародыш носит название **бластоцисты** или бластодермического пузырька.

- Уже на стадии **бластоцисты** обособляется часть материала эмбриобласта в виде рыхлых мезенхимоподобных клеток, которые являются **зачатком внезародышевой мезодермы**.
- Эти клетки подстилают **трофобласт** образуя вместе с ним **хорион**, а также амниотическую ножку – скопление клеток над эмбриобластом.
- Образуется **серозная полость**.



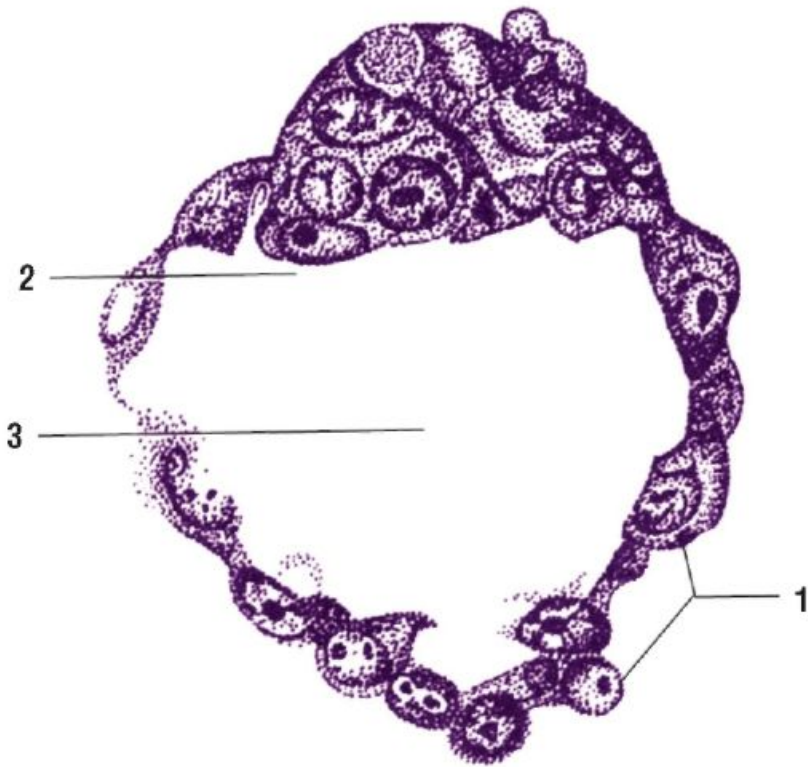
**Зародыш человека
(проэмбрион) на
стадии бластоцисты
(по А.Т. Hertig, I. Rock),
5-е сутки**

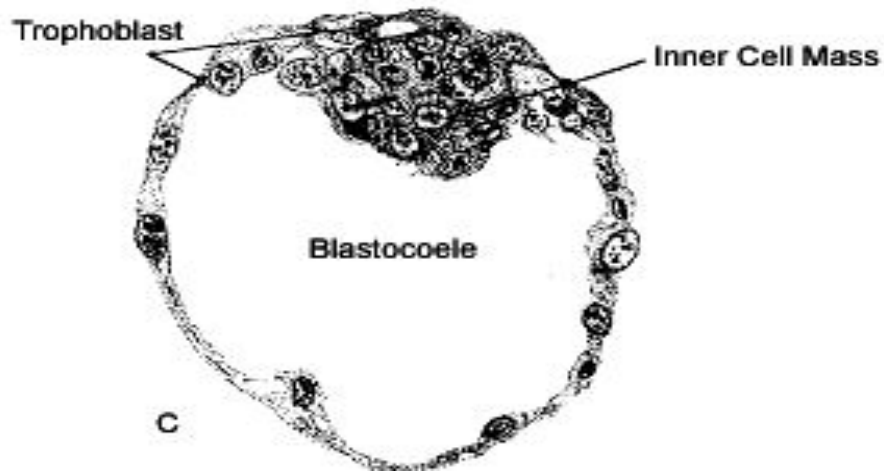
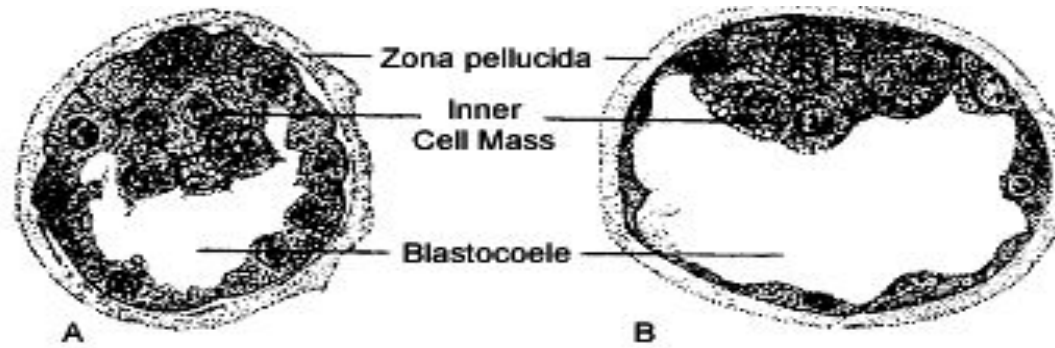
**внутриутробного
развития, стадия 107
бластомеров:**

1 - трофобласт;

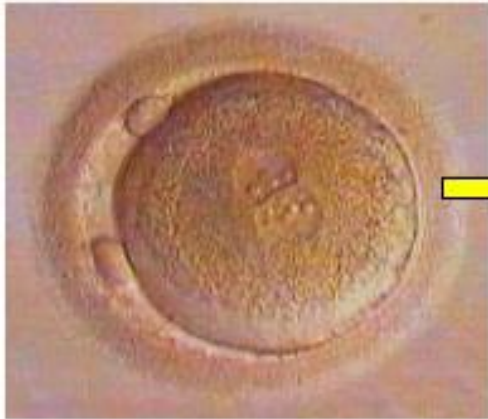
2 - внутренняя
клеточная масса
(эмбриобласт);

3 - полость бластоцисты





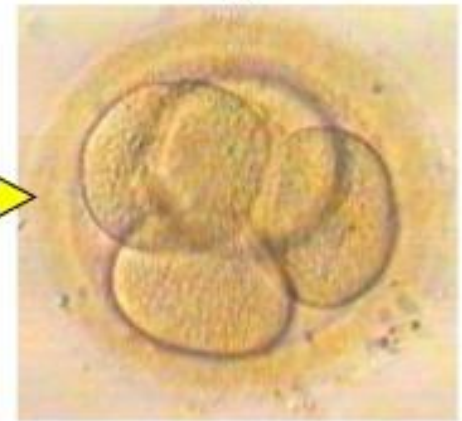
12 -18 часов



2-е сутки



3-е сутки



4-е сутки



4-5 сутки, морула



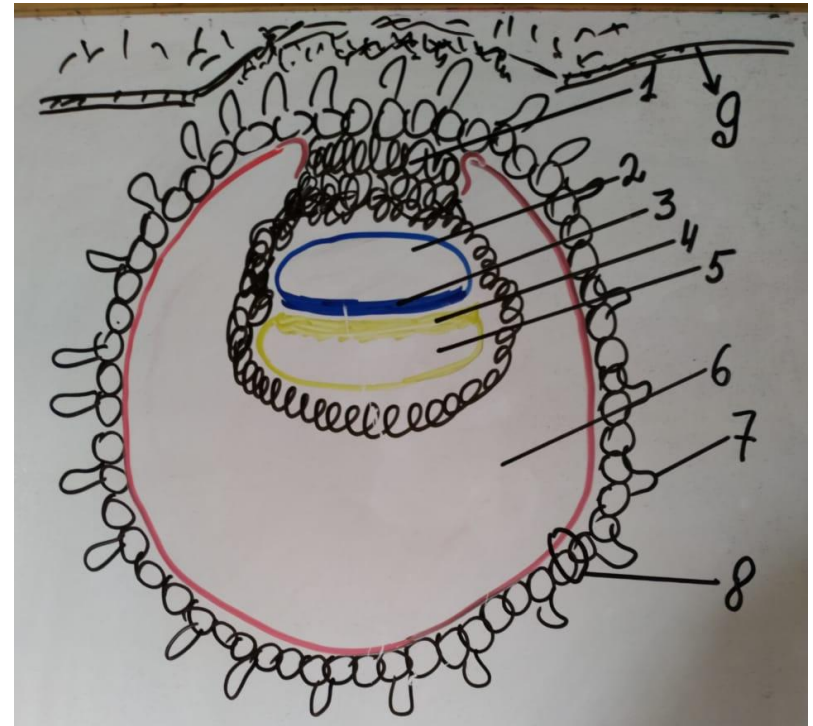
5-е ,бластоциста

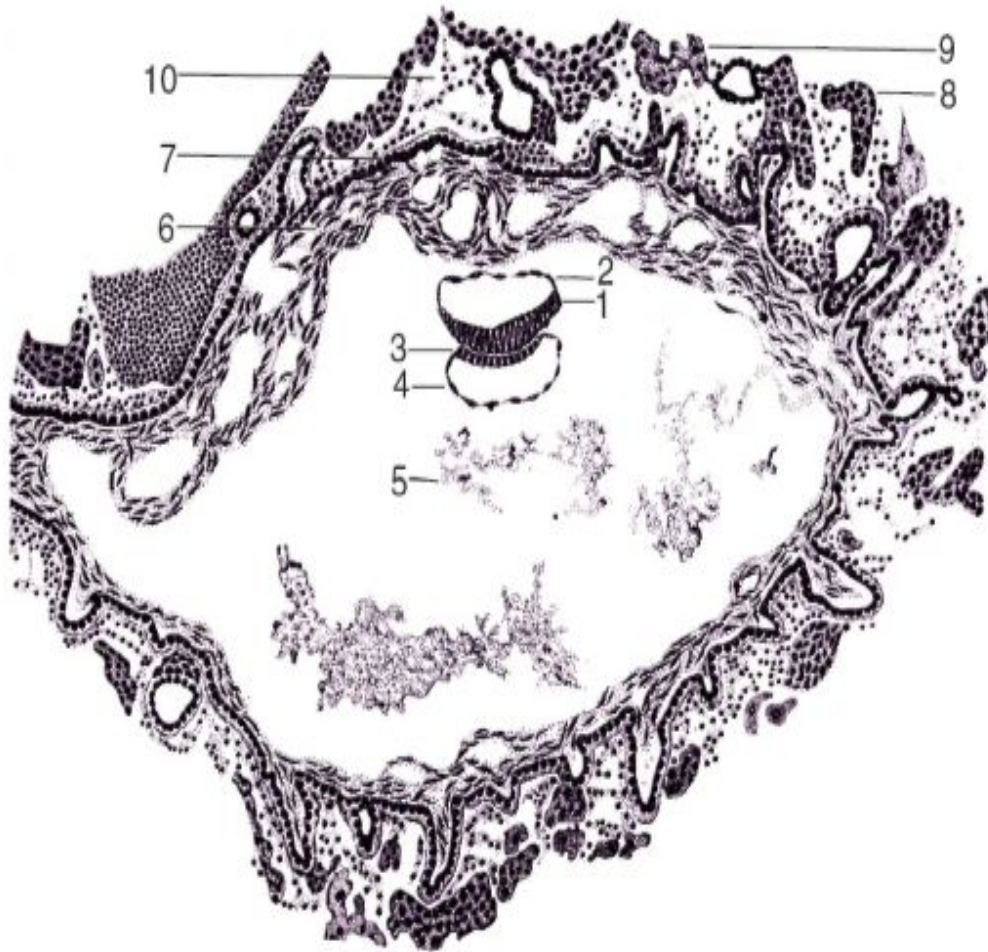


- Таким образом, зародыш уже на стадии дробления формирует структуры, необходимые для развития плаценты.
- Материал **хориона** быстро проходит гистогенез, образуя сосуды, обеспечивающие обмен веществ между зародышем и материнским организмом – формируются **вторичные ворсинки хориона**, которые погружаются в слизистую оболочку матки, прикрепляясь к ней.

- В материале эмбриобласта, путем **кавитации**, образуются две полости – **амниотическая полость (2)** и **желточный мешок (5)**. Из пласта клеток, лежащих между ними, образуется тело собственно зародыша.
- Нижняя стенка амниона – **эпибласт (3)**; верхняя стенка желточного мешка – **гипобласт (4)**
- Процессы гастрюляции зародыша начинаются после образования амниона и желточного мешка из 3 и 4.

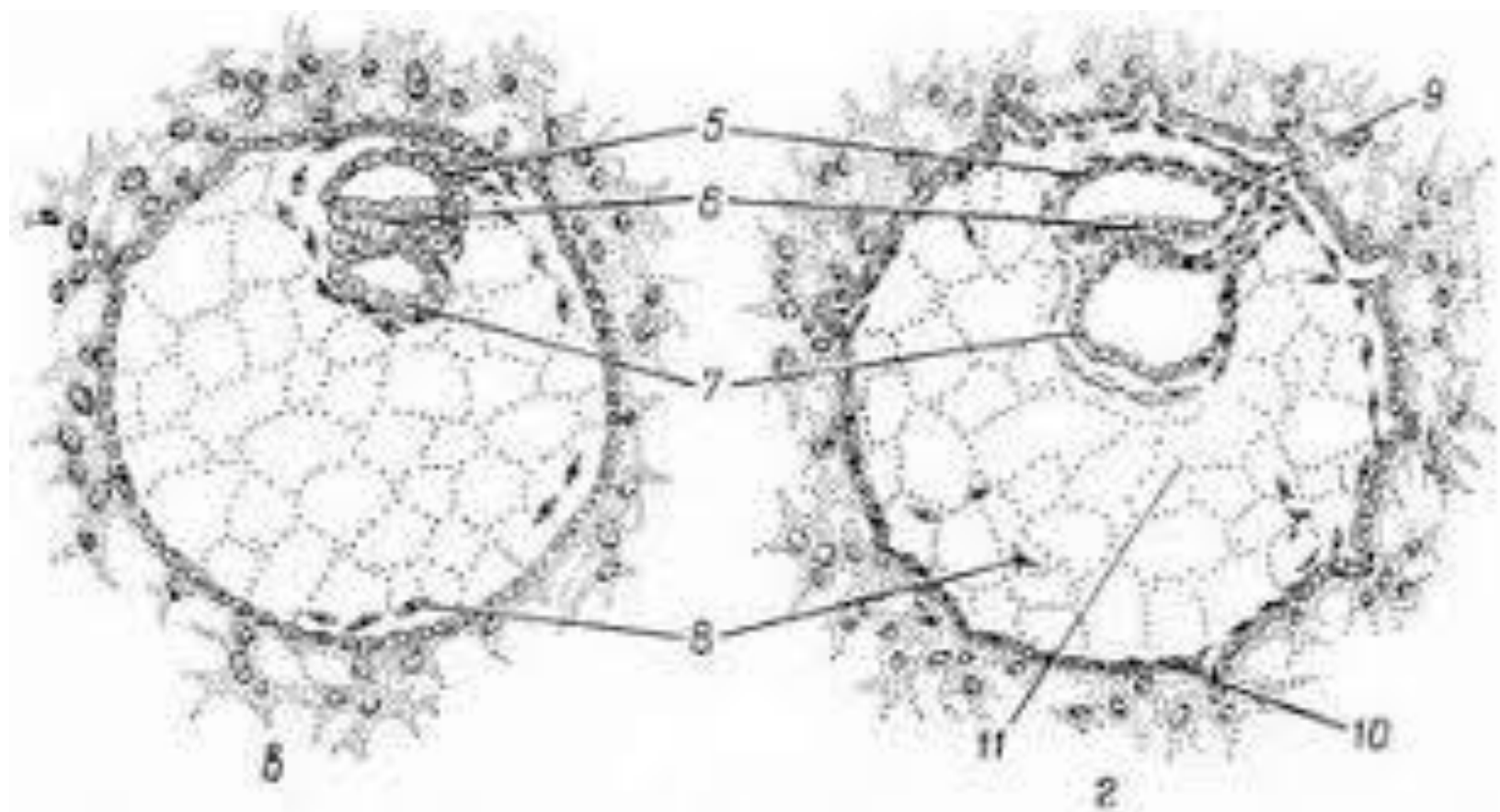
- 1-амниотическая ножка
- 6-серозная полость
- 7- ворсинки хориона
- 8 – хорион;9-слизистая матки





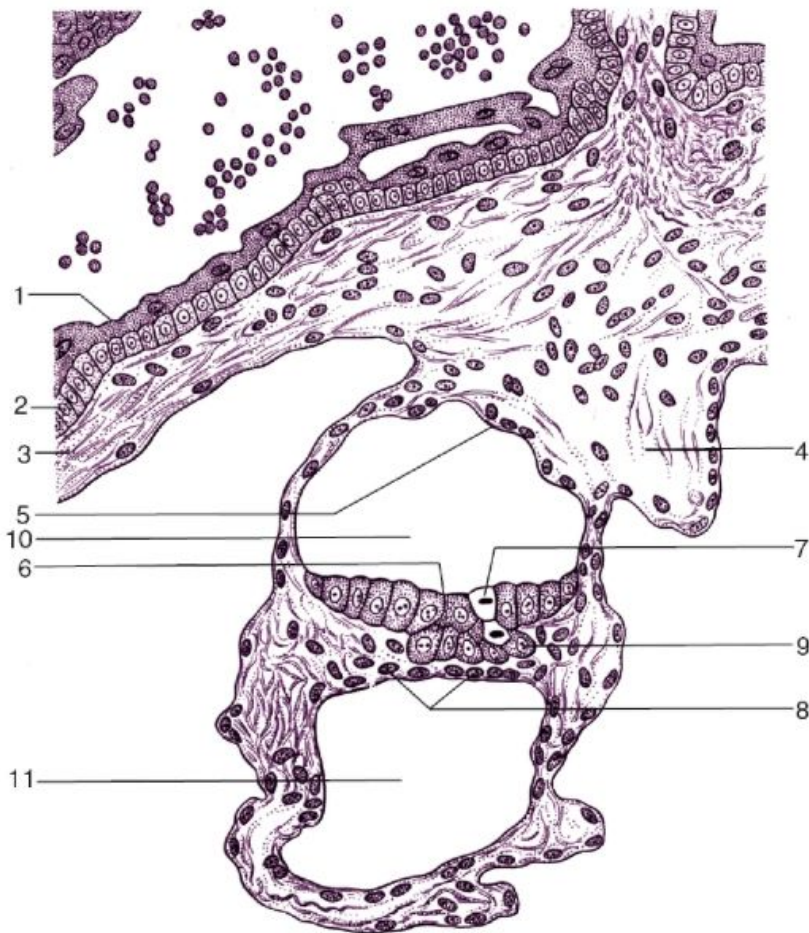
Разрез 14-дневного зародыша человека (по А.Г. Кнорре):

- 1 - дно амниотического пузырька (наружный слой зародышевого щитка);
- 2 - амнион;
- 3 - крыша желточного пузырька (кишечная энтодерма);
- 4 - желточная энтодерма;
- 5 - сгустки жидкости в полости плодного пузыря;
- 6 - соединительнотканый слой хориона;
- 7, 8 - цитотрофобласт;
- 9 - симпластотрофобласт;
- 10 - лакуны с материнской кровью



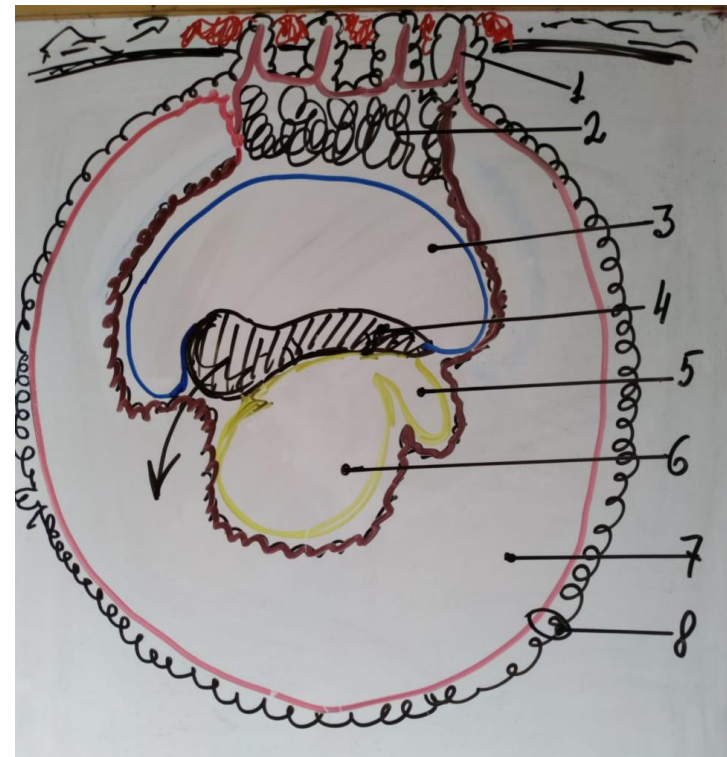
Разрез 15-дневного зародыша человека на уровне первичной полоски:

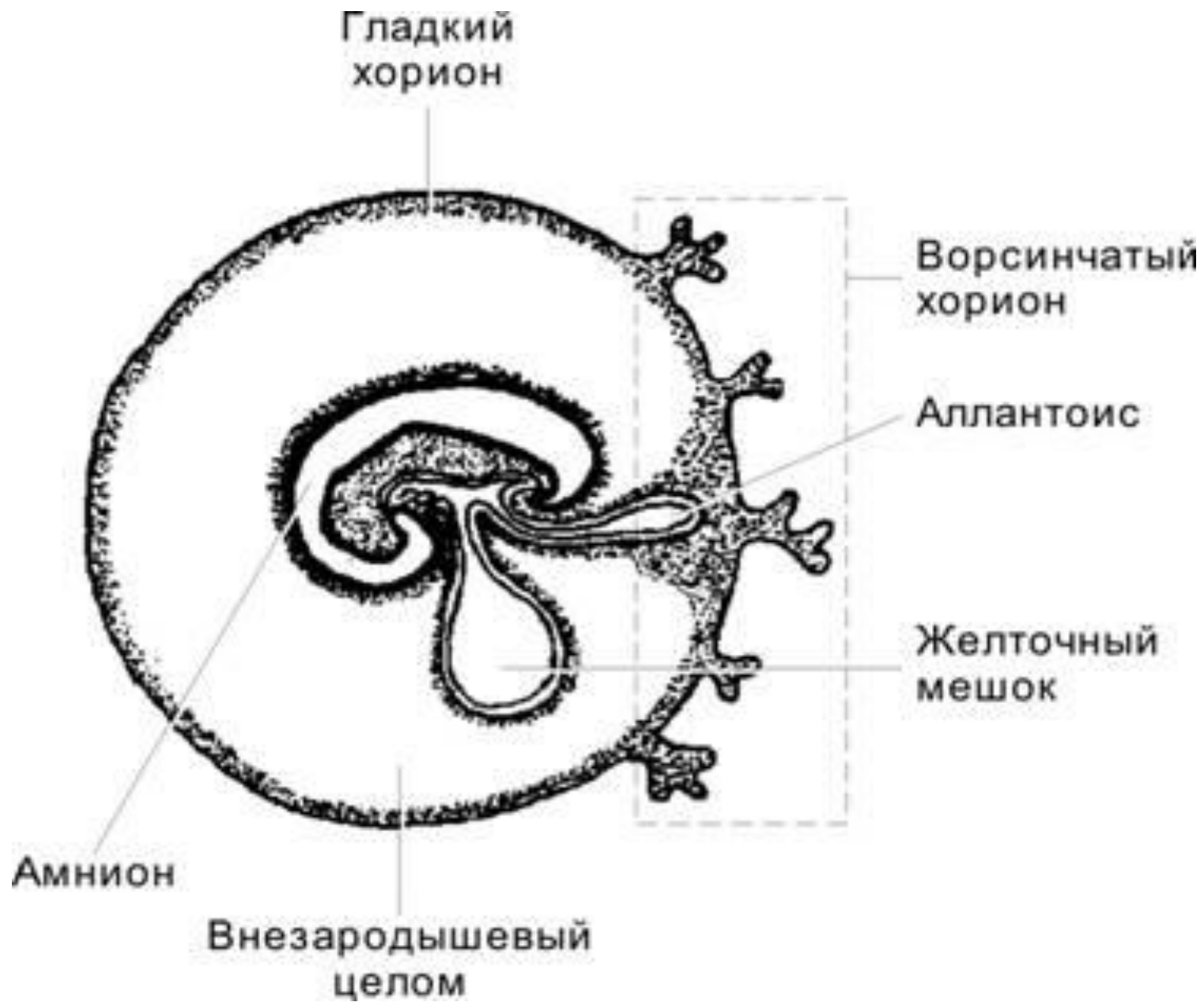
- 1 - синцитиотрофобласт;
- 2 - цитотрофобласт;
- 3 - соединительная ткань хориона;
- 4 - амниотическая ножка;
- 5 - эктодерма амниона;
- 6 - наружный слой зародышевого щитка;
- 7 - митотически делящаяся клетка; 8 - энтодерма;
- 9 - мезодерма первичной полоски;
- 10 - амниотическая полость;
- 11 - полость желточного мешка



Из эпибласта и гипобласта развивается зародыш (4), над которым находится **амниотическая полость (3)**, а снизу – **желточный мешок (6)**, в задней части которого обособляется **аллантаис (5)**.

- 1-формирующаяся плацента
- 2-амниотическая ножка
- 7-серозная полость
- 8-хорион





- Так как **передний конец зародыша** растет быстрее, в основном за счет увеличения головного мозга, зародыш постепенно поворачивается, изменяя свое положение таким образом, что **желточный мешок и аллантоис** совмещаются с амниотической ножкой и врастают в нее. Мезодерма этих органов участвует в формировании **пупочных артерий и вен.**

Плод (6)

поворачивается на 180°

, при этом **аллантаис**

(4) и **ж.м.**(5)

совмещаются с

амниотической ножкой

с образованием

пупочного канатика

(3).

Амниотическая

полость (7)

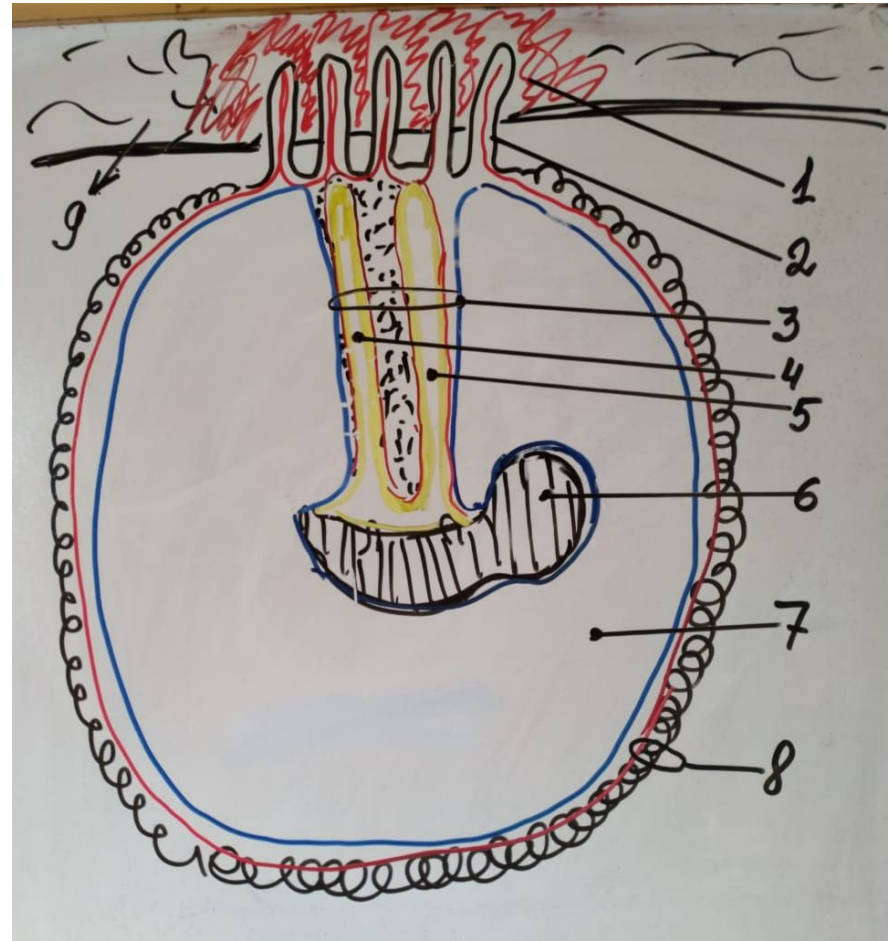
разрастается и

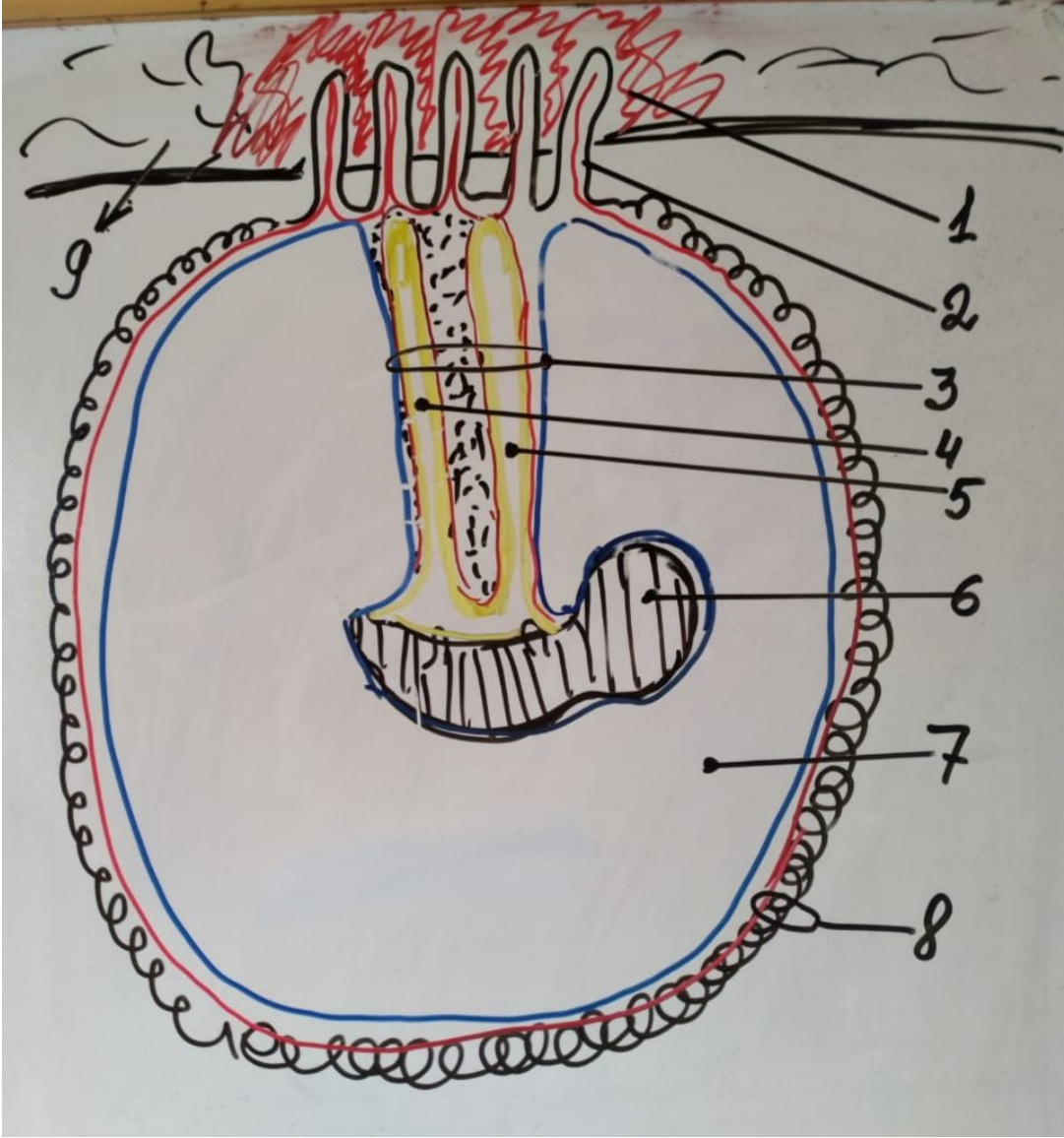
вытесняет серозную

полость

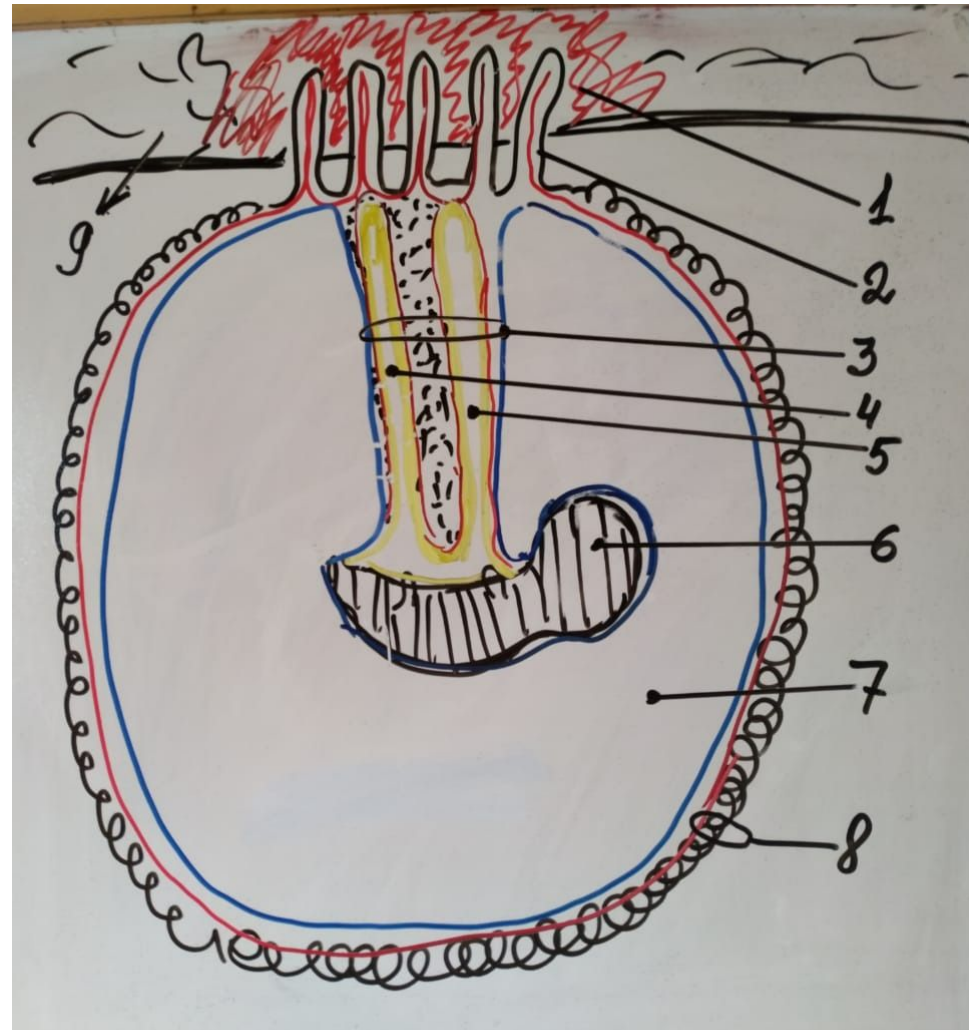
1- материнская часть плаценты

2- зародышевая часть плаценты.





Плод окружен **околоплодной жидкостью**, в которой он плавает на пуповине (3) или пупочном канатике.



- **Пупочный канатик** — длинный эластичный жгут, на котором плод находится как бы в подвешенном состоянии и плавает в околоплодной жидкости внутри амниона.
- Основу пупочного канатика составляет **аллантоис**, окруженный амнионом. Соответственно в образовании стенки пупочного канатика участвуют все четыре листка: энтодерма, висцеральный и париетальный листки мезодермы, эктодерма.
- **Пупочный канатик**, содержащий кровеносные сосуды, связывает тело зародыша с плацентой.



- Роды начинаются с отхождения околоплодных вод.





- После рождения ребенка должна родиться плацента



- Таким образом, для всех млекопитающих характерно сохранение предковых черт развития (образование **дискобластулы**, характер гаструляции и нейруляции).
- Необходимость установления контакта с материнским организмом привела в филогенезе к ряду изменений развития, направленных на обеспечение **имплантации** зародыша и образование **плаценты**.

Плацента

- **Плацента** включает в себя зародышевую часть (**вторичные ворсинки хориона**) и ткани материнского организма – **слизистая оболочка матки**.

- **Плацента** — орган питания, выделения, дыхания плода, а также выполняет **эндокринную функцию**. Гормоны, синтезируемые трофобластом, а затем плацентой, обеспечивают нормальное течение беременности.
- Кровеносные капилляры тела зародыша разветвляются в ворсинках хориона. Так устанавливается плацентарное кровообращение.
- Кровь матери не смешивается с кровью плода; омывает ворсинки хориона, но никогда не проникает в капилляры плода.
- Через плаценту к плоду поступают питательные вещества, кислород и удаляются продукты жизнедеятельности.

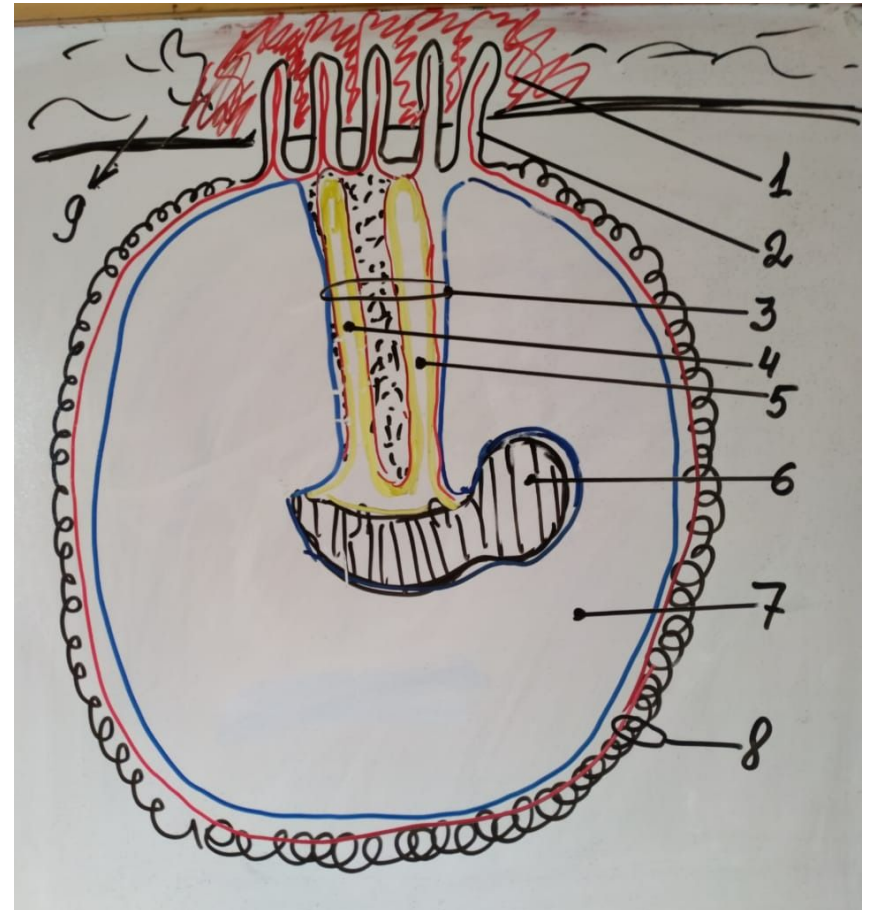
- Особое значение имеют эпителиальные клетки хориона. Вместе с клетками стенок сосудов эпителий хориона образует **специфический клеточный барьер**; микроорганизмы и ряд веществ из кровотока матери в норме не поступают в кровоток плода.
- Нарушение **плацентарного барьера**, как правило, ведет к нарушению нормального развития плода, к патологии беременности. Плацента не является барьером для ряда лекарственных веществ, в том числе производственных и пищевых ядов, чужеродных белков и антител.

Типы плацент




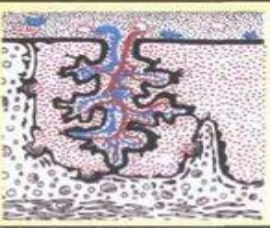
I. По степени участия в формировании пупочных сосудов плаценты делят на

- хориовителлиновые (сумчатые) – магистральный сосуд пуповины проходит в **канале желточного мешка (5)**.

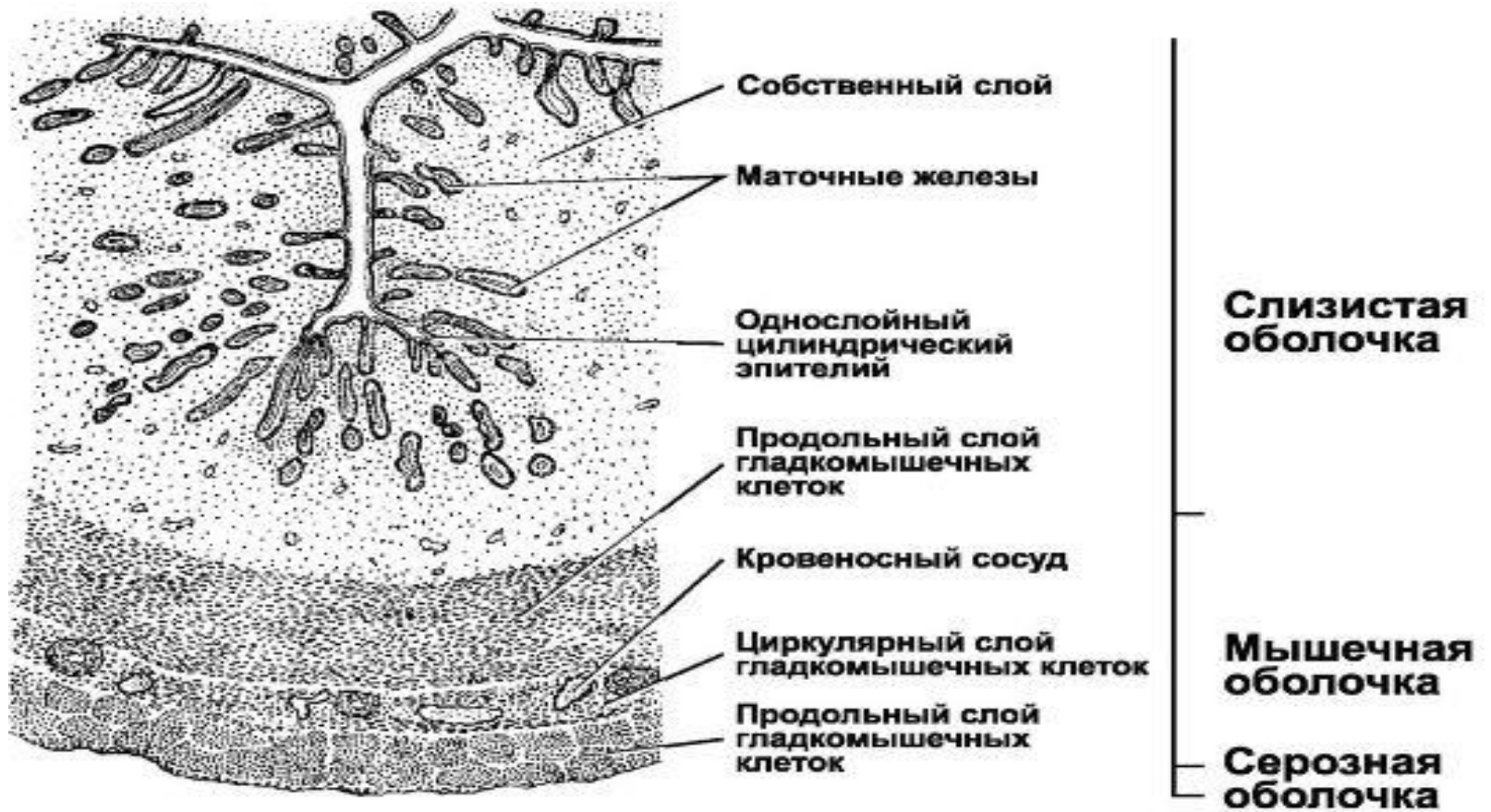
- хориоаллантоидные (плацентарные) - магистральный сосуд пуповины проходит в **канале аллантоиса**.



II. По степени связи с материнским организмом выделяют 4 типа плацент .

<p>1. ЭПИТЕЛИО-ХОРИАЛЬНАЯ ПЛАЦЕНТА</p> <p>(лошади, свиньи, китообразные)</p>		<p>Ворсины хориона врастают в отверстия маточных желез и контактируют с неповрежденным эпителием этих желез.</p>
<p>2. СИНДЕСМО-ХОРИАЛЬНАЯ ПЛАЦЕНТА</p> <p>(коровы, овцы, олени)</p>		<p>Ворсины хориона разрушают эпителий желез матки и контактируют с подлежащей соединительной тканью эндометрия.</p>
<p>3. ЭНДОТЕЛИО-ХОРИАЛЬНАЯ ПЛАЦЕНТА</p> <p>(кошки, собаки, тюлени, моржи)</p>		<p>Ворсины хориона прорастают до кровеносных сосудов и контактируют непосредственно с ними.</p>
<p>4. ГЕМО-ХОРИАЛЬНАЯ ПЛАЦЕНТА</p> <p>(человек, приматы, грызуны, зайцы)</p>		<p>Ворсины хориона разрушают также стенки сосудов матки и контактируют с материнской кровью (омываясь ею в лакунах).</p>

Стенка матки



В целом у млекопитающих можно выделить три типа имплантации:

а) **поверхностная**. Зародыш прикрепляется к слизистой матки, его развитие идет в полости матки (сумчатые, кролик);

б) **промежуточная**. Слизистая матки образует складки, дивертикулы, внутри которых развивается зародыш (мышь);

в) **глубокая**. Зародыш внедряется в стенку матки, эпителий слизистой зарастает над ним. Зародыш развивается в стенке матки (приматы, человек).

- При формировании плаценты наружный слой трофобласта в области формирования плаценты превращается в синцитий (синцитиотрофобласт), а внутренний сохраняется (цитотрофобласт)



Общая структура фаз менструального цикла, нагрузки в отдельных фазах
(при 28-ми дневном цикле)

Фаза цикла	Продолжительность фазы	Дни от начала цикла	Суммарная тренировочная нагрузка	Целесообразно развитие способности
1. Менструальная	3–5	1–5	Средняя	Гибкости
2. Постменструальная (эстрогенная)	7–9	6–12	Большая	Выносливости (быстрые реакции затруднены)
3. Овуляторная	2–3 (4 *)	13–15	Средняя	Самый низкий уровень работоспособности **
4. Постовуляторная (прогестеронная)	7–9	16–24	Большая	Силы, скорости (скоростной силы)
5. Предменструальная	3–5	25–28	Малая	Гибкости (Силы **)

Эстральный цикл

Новолат. oestrus, estrus — течка), периодически повторяющиеся изменения во влагалище половозрелых самок млекопитающих (исключая приматов), соответствующие циклич. процессам в яичниках, яйцеводах и матке. Э. ц. зависит от эндокринных функций яичников. Состоит из 4 стадий, каждая из которых характеризуется определ. функц. и морфологич. состоянием слизистой влагалища и его гладкомышечного слоя.

Предтечка (проэструс) совпадает с высоким уровнем секреции **эстрогенов** созревающими фолликулами яичника и характеризуется гипертрофией и гиперплазией эпителиальных клеток влагалища и последующим отторжением клеток, секретирующих слизь.

- **Течка** (эструс) сопровождается расслоением клеток эпителия и образованием чешуйчатого слоя; период течки и конец предтечки сочетается с **активизацией полового поведения** и по времени примерно совпадает с овуляцией.

В стадии **послетечки** (метаэструса) происходит резкое снижение активности вагинального эпителия, отторжение базального слоя клеток, а также формирование жёлтых тел и начало секреции прогестинов.

Межтечка (диэструс)

— покой вагинального эпителия, обусловленный низким уровнем эстрогенов в организме; на него падает около половины продолжительности Э. ц.

Лизис жёлтого тела и переход яичника в

фолликулярную фазу овариального цикла служат сигналом к началу нового Э. ц. и переходу от диэструса в проэструс.

- У животных, размножающихся сезонно, Э. ц. в конце репродуктивного сезона приостанавливается, развивается сезонный **анэструс** (клоачные, сумчатые, куны, волчьи, тюленевые и др.). Это состояние появляется в процессе старения и свойственно также неполовозрелым животным. У разл

видов животных длительность Э. ц. значительно варьирует: у крыс и мышей 4—6 сут, мор. свинок 16—18, коровы 21, лошади 19—23 сут и т. д.

Продолжительность Э. ц. может меняться под действием разл. факторов (стресс, нагрузки и пр.).

У некоторых приматов (в т. ч. и у человека) наряду с менструальным циклом также отмечаются периодич. изменения во влагалищном эпителии, сходные с вышеописанными.

Периоды развития организма

1.Проэмбриональный (прогенез).

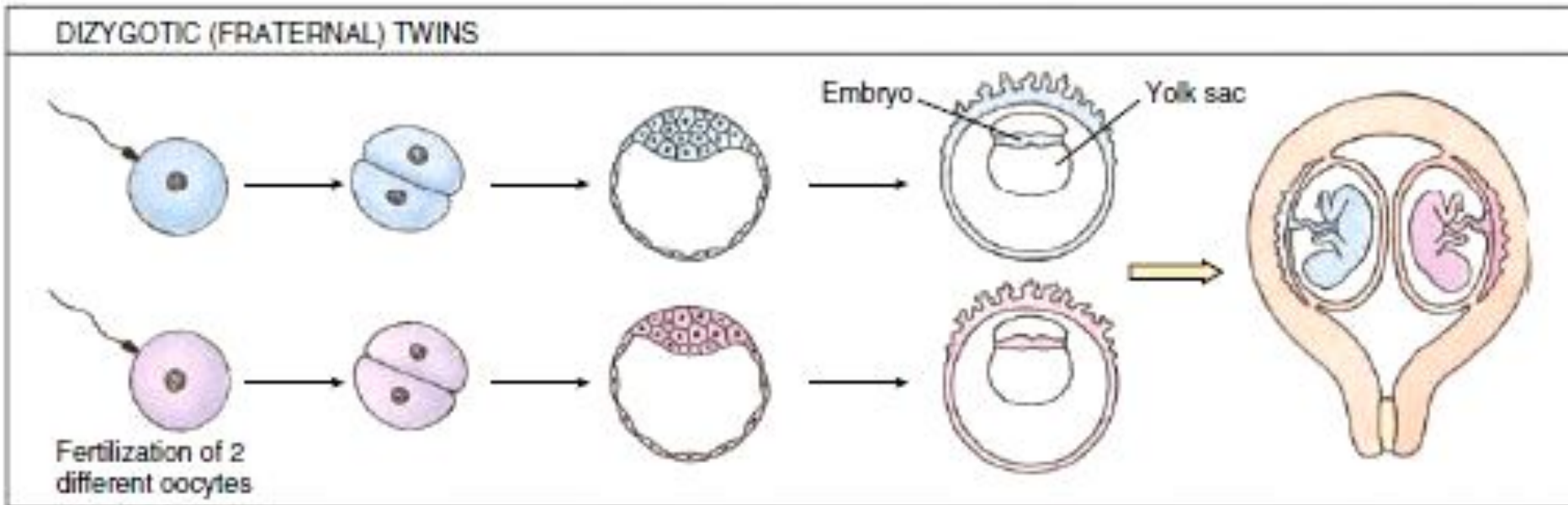
2.Пренатальный :

- начальный - первые 2 недели
- зародышевый – с 3 по 8 недели
- плодный – с 9 по 40 недели

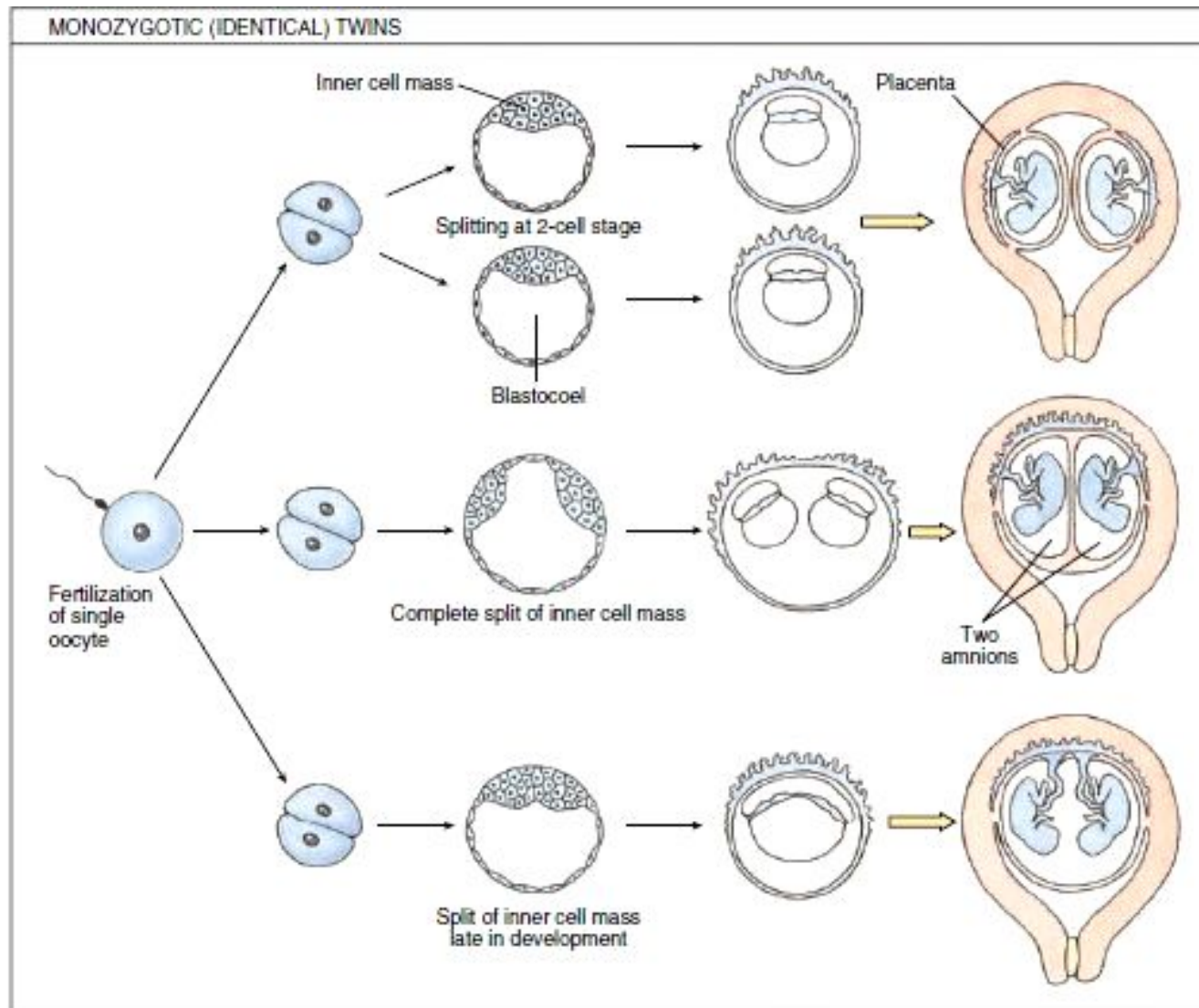
3.Постнатальный :

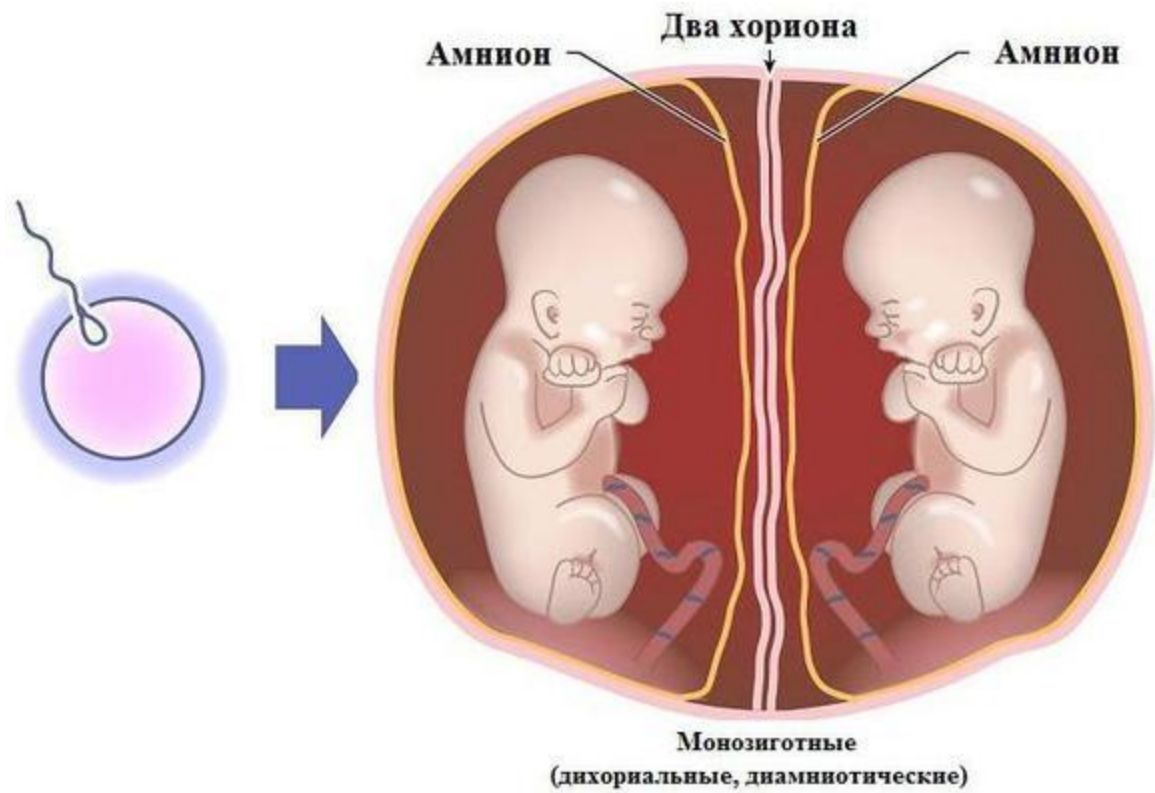
- младенчество
- детство
- - пубертат
- юношество(16-21 год)
- зрелость (22 – 60 лет)
- пожилой возраст (61 -74 года)
- старость (75 – 90 лет)
- долгожители (более 90 лет)

Дизиготные или разнояйцевые близнецы



Монозиготные близнецы





Сиамские близнецы





FOETUS A TERME .BICEPHALE.
Don. du Dr. Resseguier.

Medicum
LE

MUSEUM MONTPELLIENNE MEDICINE
FOETUS BICEPHALE

Предимплантационная генетическая диагностика (ПГД)

- Анализ генетических нарушений у эмбрионов до имплантации.
Используется для диагностики
 - геномных мутаций;
 - хромосомных мутаций;
 - генных мутаций; позволяет выявить до 100 моногенных болезней (муковисцидоз, серповидно-клеточная анемия, мышечные дистрофии и т.д.)

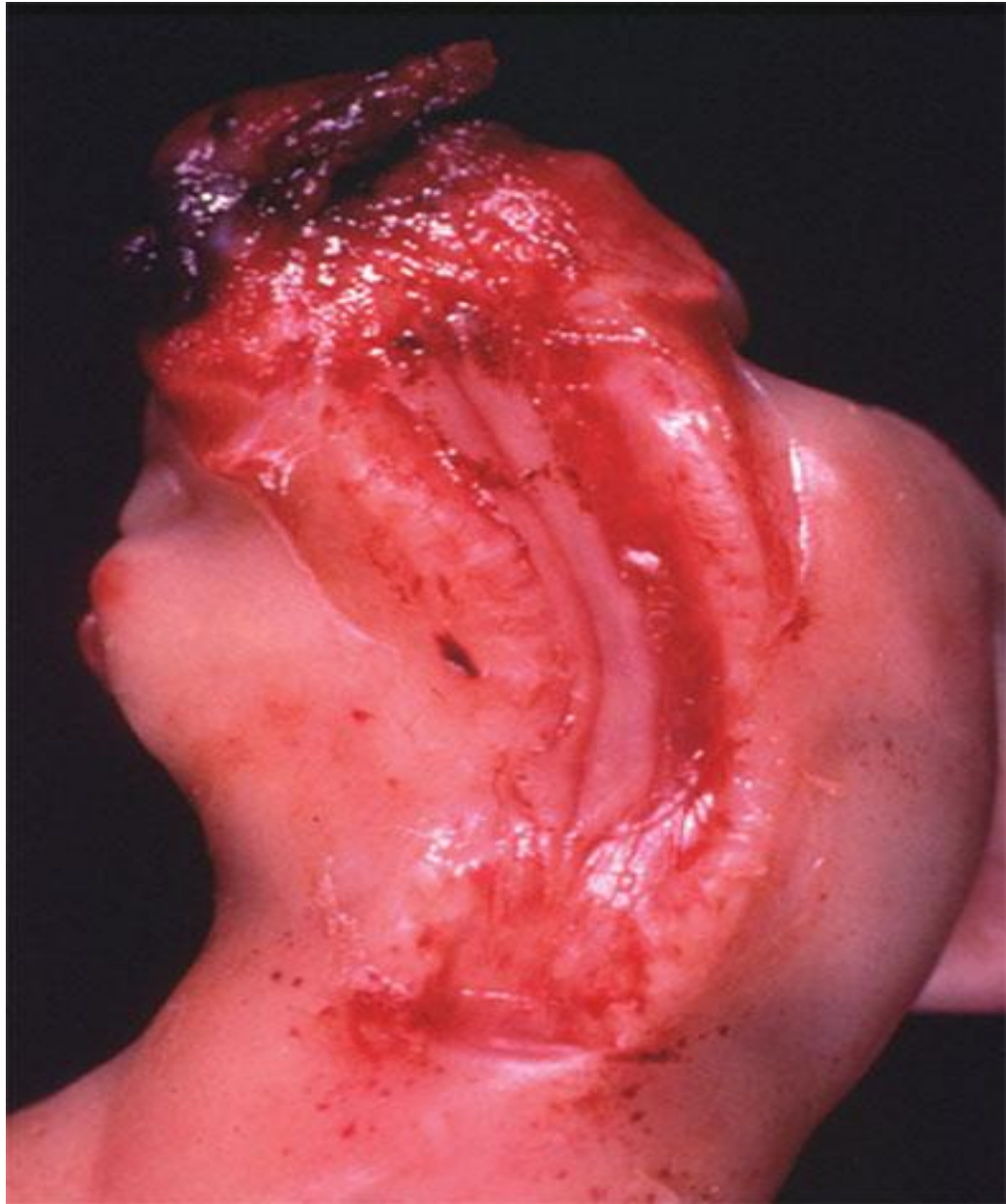
- Забор клеток ворсинок хориона – **хориоцентез**
- Забор клеток амниона – **амниоцентез**
- Забор клеток из пуповины - **кордоцентез**

Анэнцефалия









Практическая часть



Опрос

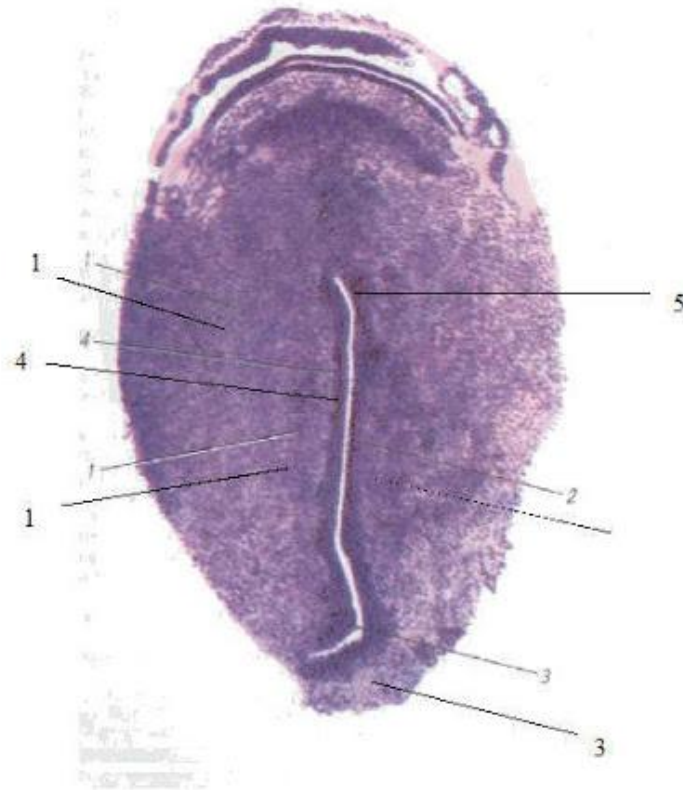


Рис. 8.6. Зародыш курицы на стадии первичной полоски (тотальный препарат):
1 – зародышевый щиток; 2 – первичная полоска; 3 – первичная бороздка; 4 – мезодерма; 5 – первичный узелок.



