



ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Плацента. Ворсины хориона. Степень зрелости плаценты. Развитие фибриноида.

Лекция 5

Бластоциста
человека, 9-ый
день. Двухслойный
зародышевый диск
в лакунарной
стадии.

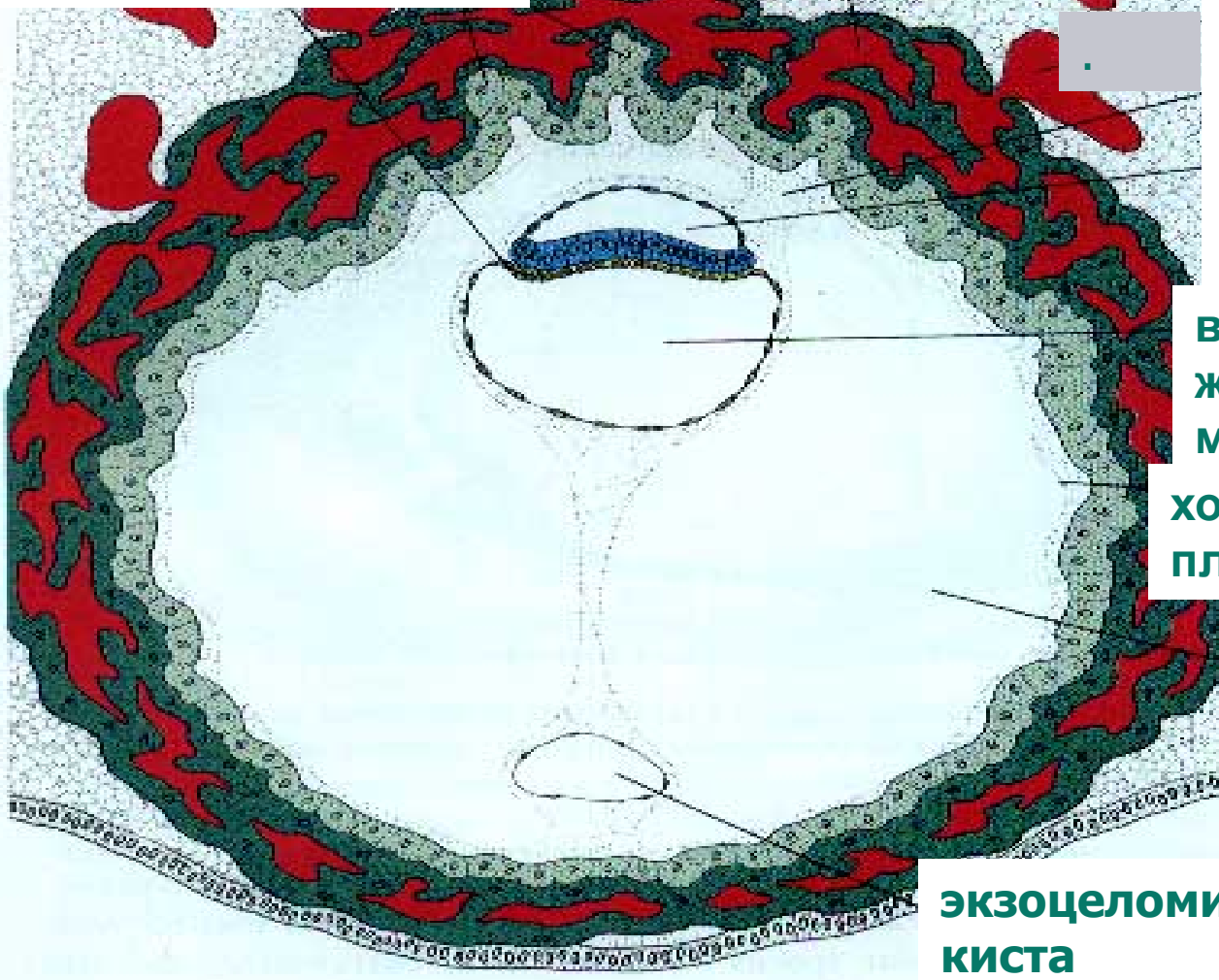


Трофобласт интенсивно развивается, особенно на эмбриональном полюсе, где в синцитии появляются вакуоли. Сливаясь, вакуоли образуют большие лакуны – это лакунарная стадия развития трофобласта. Сеть лакун – это прообраз межворсиночных пространств плаценты.

Трофобласт приобретает ворсинчатую структуру. Клетки цитотрофобласта пролиферируют и внедряются в синцитиотрофобласт, образуя выросты, покрытые синцитием — это первичные ворсины. Так к началу 3-ей недели трофобласт образует первичные ворсинки.

ротоглоточная
мембрана

лакуны в трофобласте



амниоти-
ческая
ножка

амниоти-
ческая
полость

вторичный
желточный
мешок

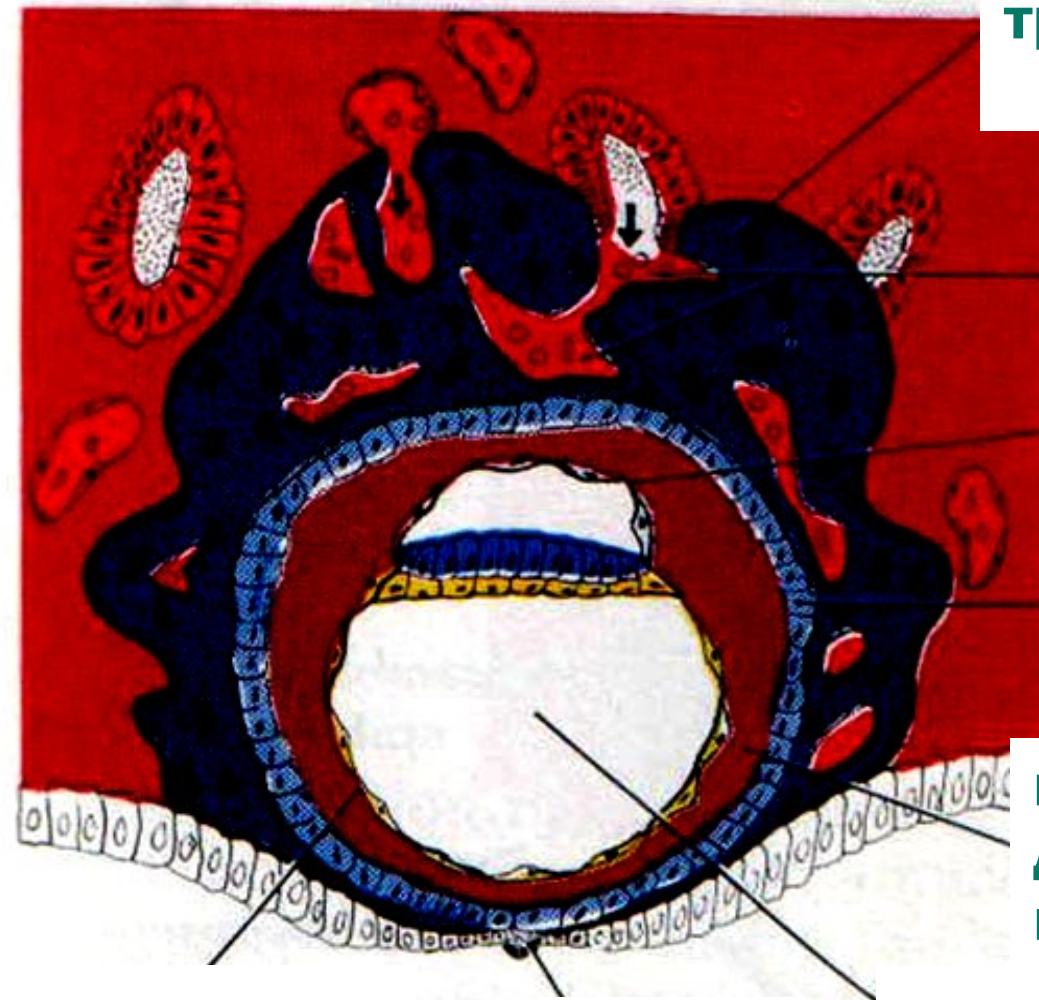
хориальная
пластинка

полость
хориона

экзоцеломическая
киста

Бластоциста, 13 дней. Формиро-вание
вторичного желточного мешка

Капилляры эндометрия вокруг имплантированного эмбриона расширяются, формируют синусоиды, и стенка некоторых из них «разъедается» синцитиотрофобластом. Материнская кровь изливается в лакунарную сеть синцитиотрофобласта, устанавливая первичную маточно-плацентарную циркуляцию, которая начинает питать ткани эмбриона.



Синцитиотрофобласт

лакунарная сеть

амнион

цитотрофобласт

внезародышевая мезодерма

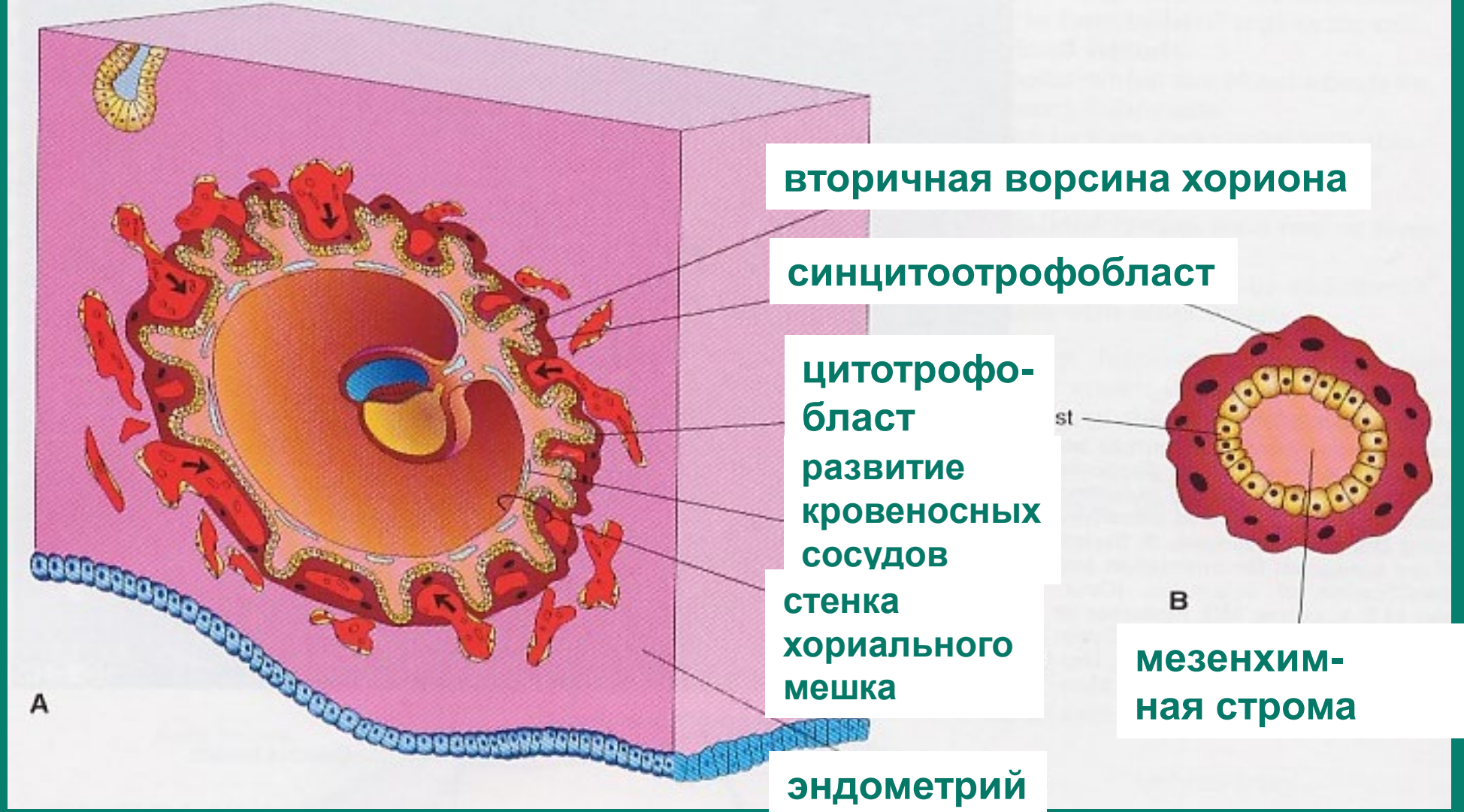
первичный желточный мешок

экзоцеломическая мембрана

сгусток

Бластоциста, 10 дней.

Образование вторичных ворсин



В ходе дальнейшего развития мезодермальные клетки проникают в стержень первичных ворсин и начинают подрастать в сторону эндометрия. Вновь образованные ворсины являются вторичными.

Развитие хориона. 25 дней. Установление плацентарного кровообращения.



Выделяют 3 стадии развития хориона: предворсинчатый (7-8 день), период образования ворсинок (до 50 дня) и период образования котиледонов (50-90 день).

К концу 3-ей недели клетки стромы ворсин дифференцируются в клетки крови и мелких кровеносных сосудов, образуя капиллярную систему ворсин (так ворсины становятся третичными). Эти капилляры соединяются с капиллярами амниотической ножки и мезодермы хориальной пластинки, а те в свою очередь — с внутризародышевой системой микроциркуляции, соединяя будущую плаценту и тело эмбриона.



К концу 2-го месяца трофобласт на эмбриональном полюсе характеризуется большим количеством вторичных и третичных ворсин, имеющих радиальное расположение. Ворсины прикреплены к мезодерме хориальной пластинки, а по периферии соединены с материнской отпадающей оболочкой посредством периферического трофобласта. На противоположном полюсе полости хориона ворсинки развиты

спиральная артерия

вторичные и третичные ворсины

периферический трофобласт

межворсиночное пространство

хориальная пластинка

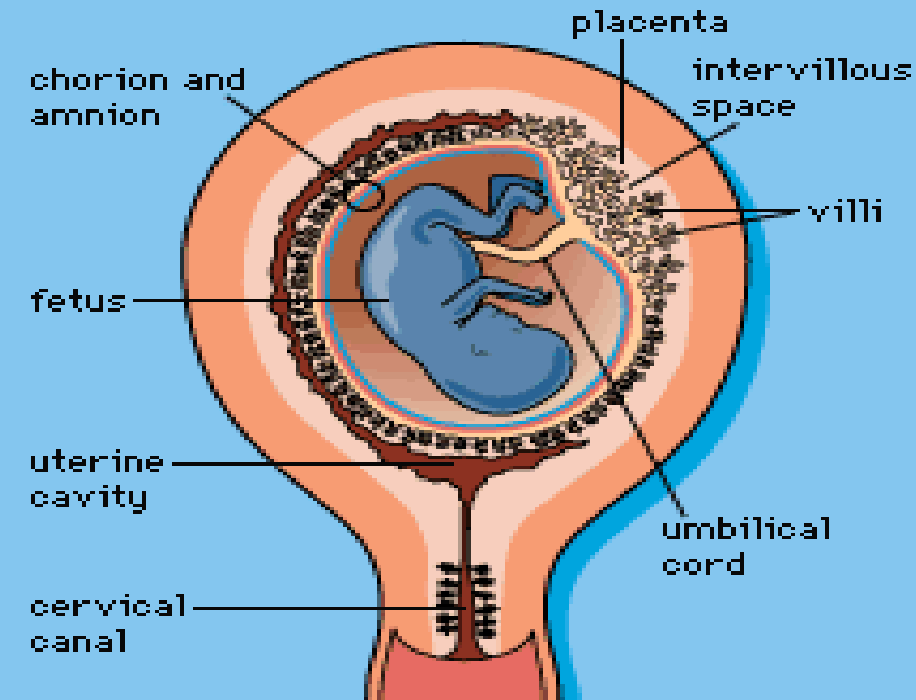
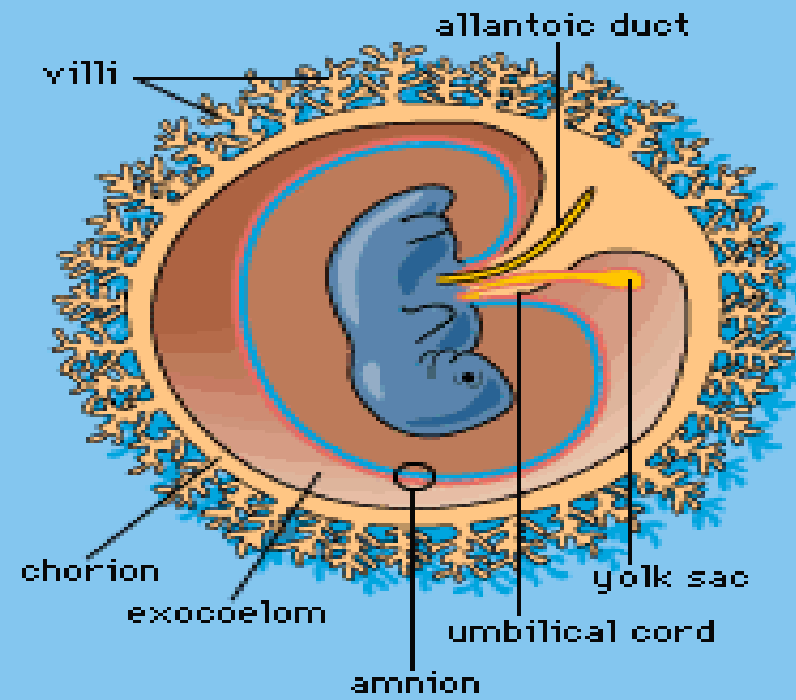
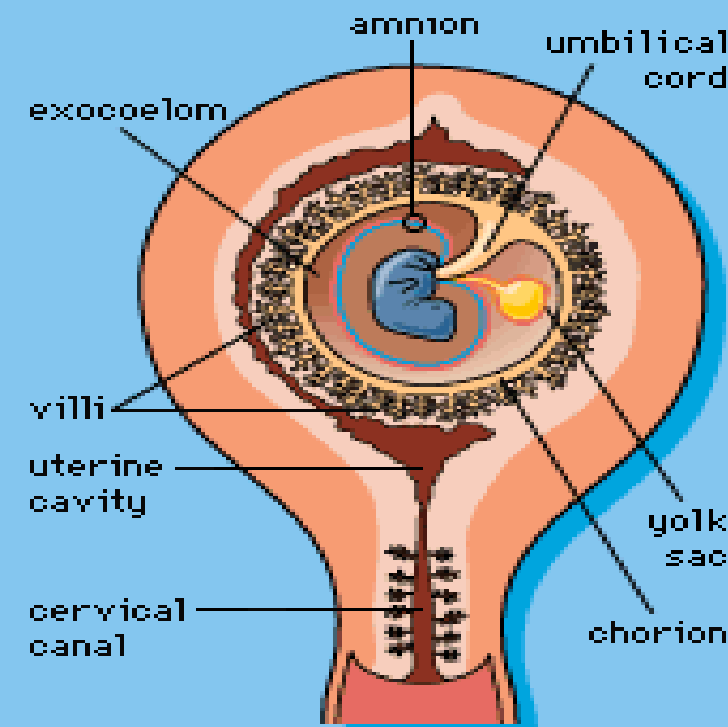
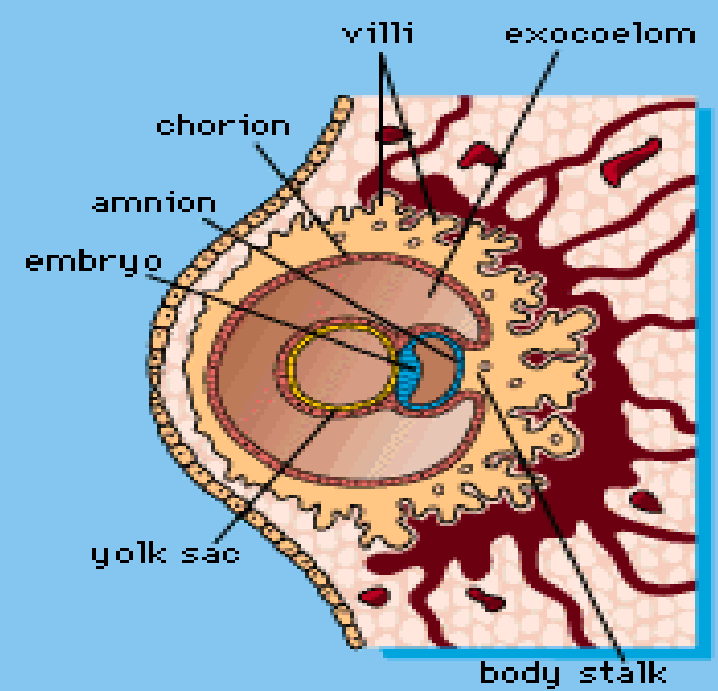
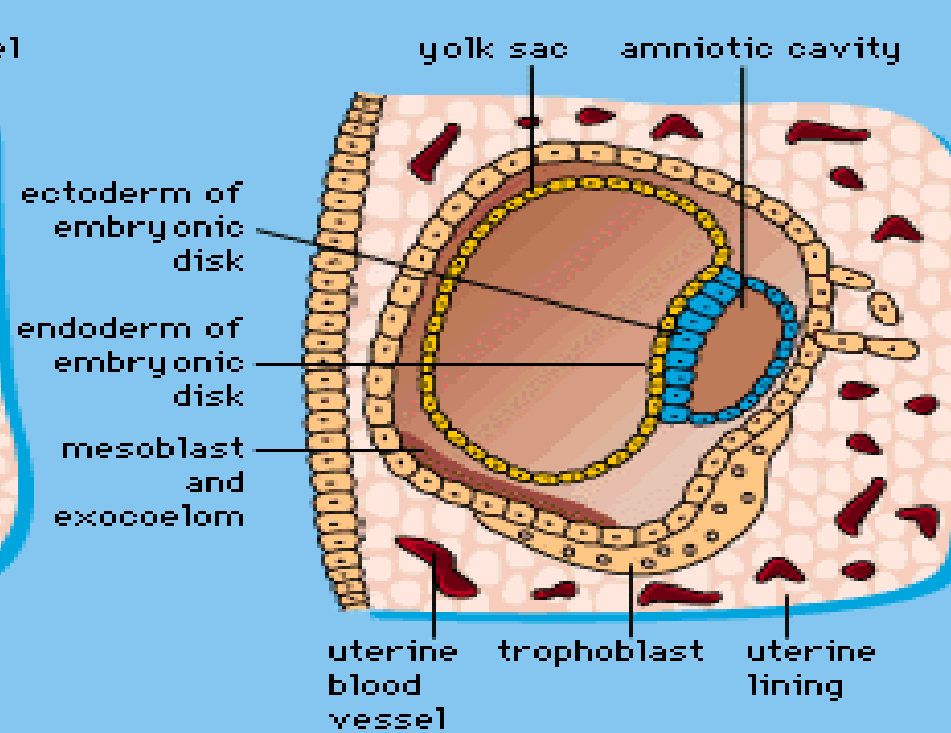
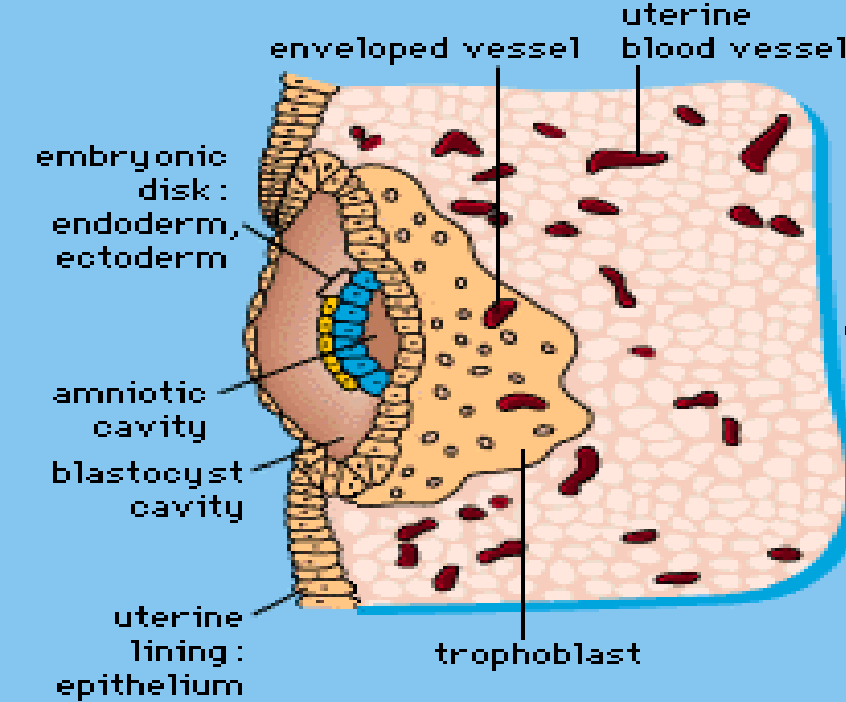
полость хориона

decidua capsularis

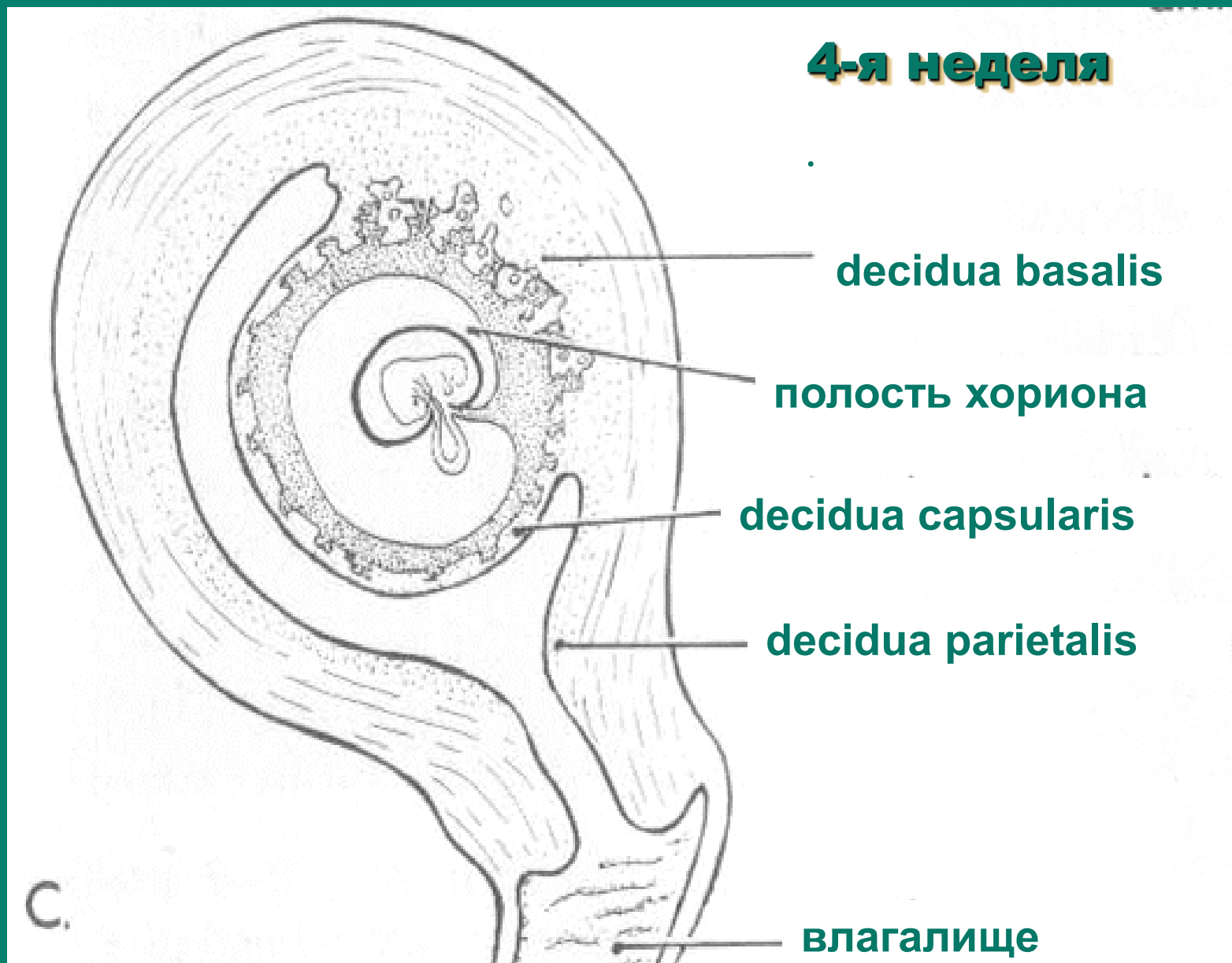
Конец 2-го
месяца

Плодо-материнское соединение

Плодная часть плаценты (ворсинчатый хорион) отделяется от материнской части (decidua basalis) периферическим трофобластом, образованным цитотрофобластом.



ОБРАЗОВАНИЕ ДЕЦИДУАЛЬНОЙ ОБОЛОЧКИ



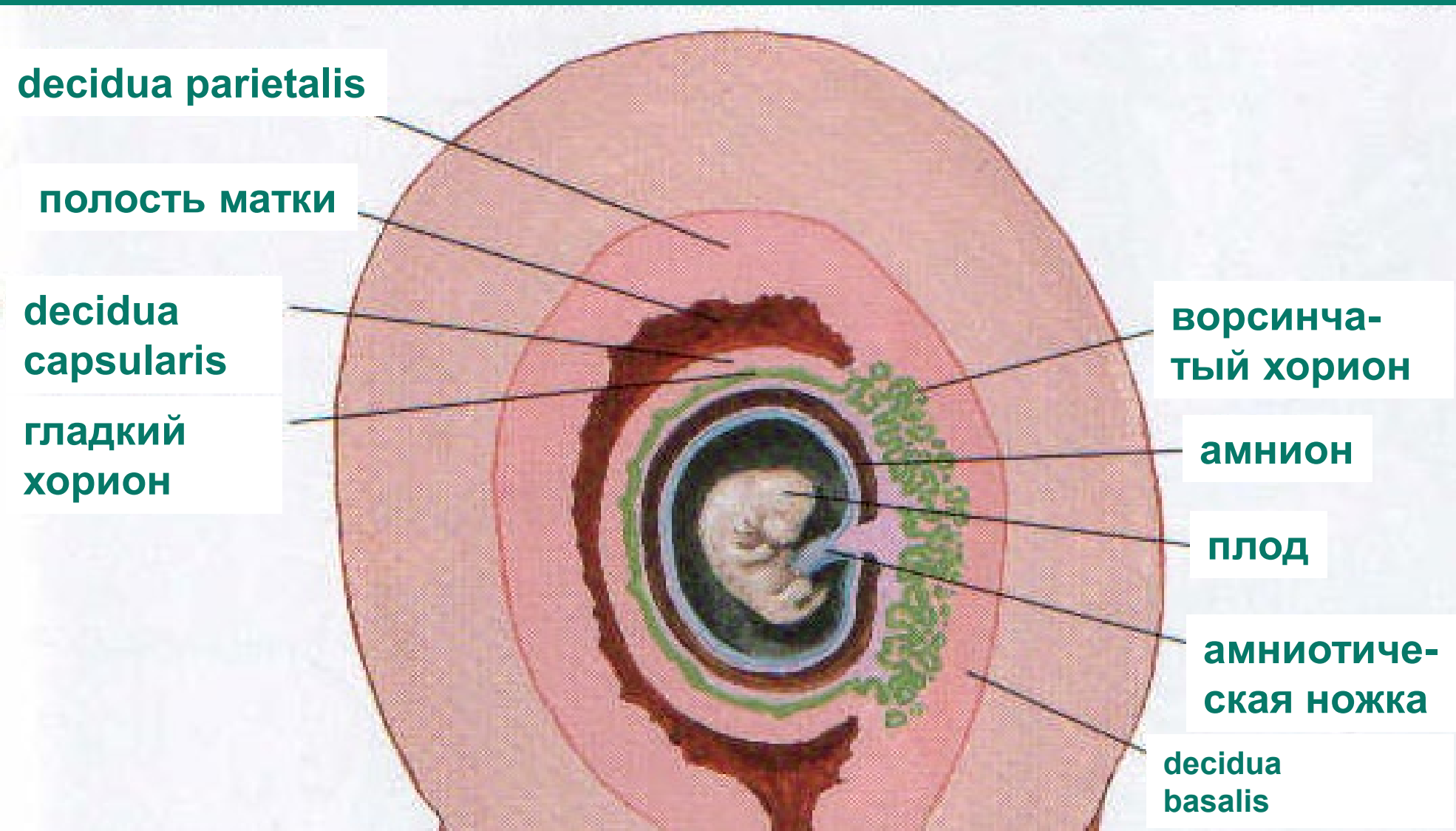
Decidua — отпадающая оболочка (латынь: “опадание”) — это функциональный слой эндометрия беременной, который «отпадает» во время родов. Выделяет 3 области decidua: decidua basalis — часть, подлежащая зародышу и образующая материнскую часть плаценты; decidua capsularis — поверхностная часть, расположенная над зародышем, и decidua parietalis — остальная часть слизистой матки. До 8-ой недели весь хорион является ворсинчатым.

РАЗВИТИЕ ДЕЦИДУАЛЬНОЙ ОБОЛОЧКИ



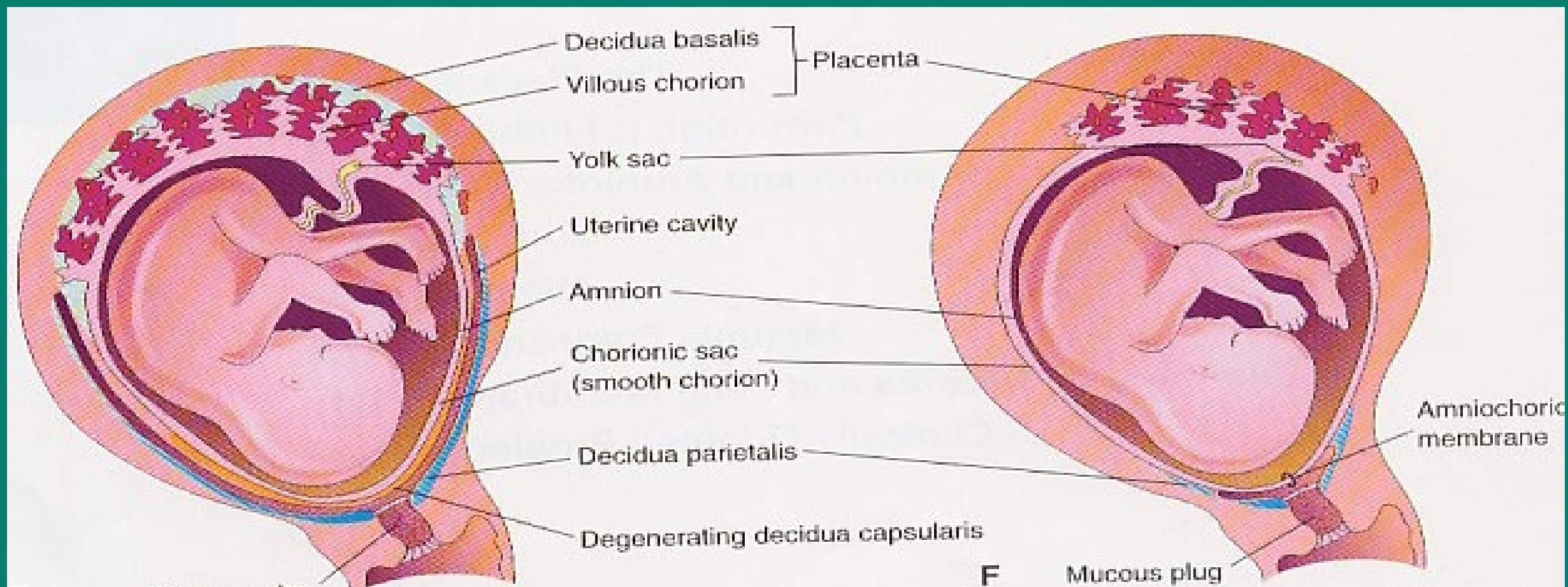
По мере роста зародыша, ворсинки хориона, связанные с decidua capsularis, сдавливаются, их кровоснабжение ухудшается, ворсинки дегенерируют и к концу 2-го месяца здесь формируется гладкий хорион - chorion laeve (латынь "levis"=гладкий). Одновременно ворсинки хориона. Связанные с decidua basalis, быстро увеличиваются в числе, ветвятся и разрастаются – эта часть хориона становится chorion frondosum (латынь "frondosus"= ветвистый), - он образует плодную часть плаценты.

Decidua basalis состоит из компактного слоя крупных децидуальных клеток. Богатых липидами и гликогеном. По мере роста эмбриона **decidua capsularis** растягивается и дегенерирует.



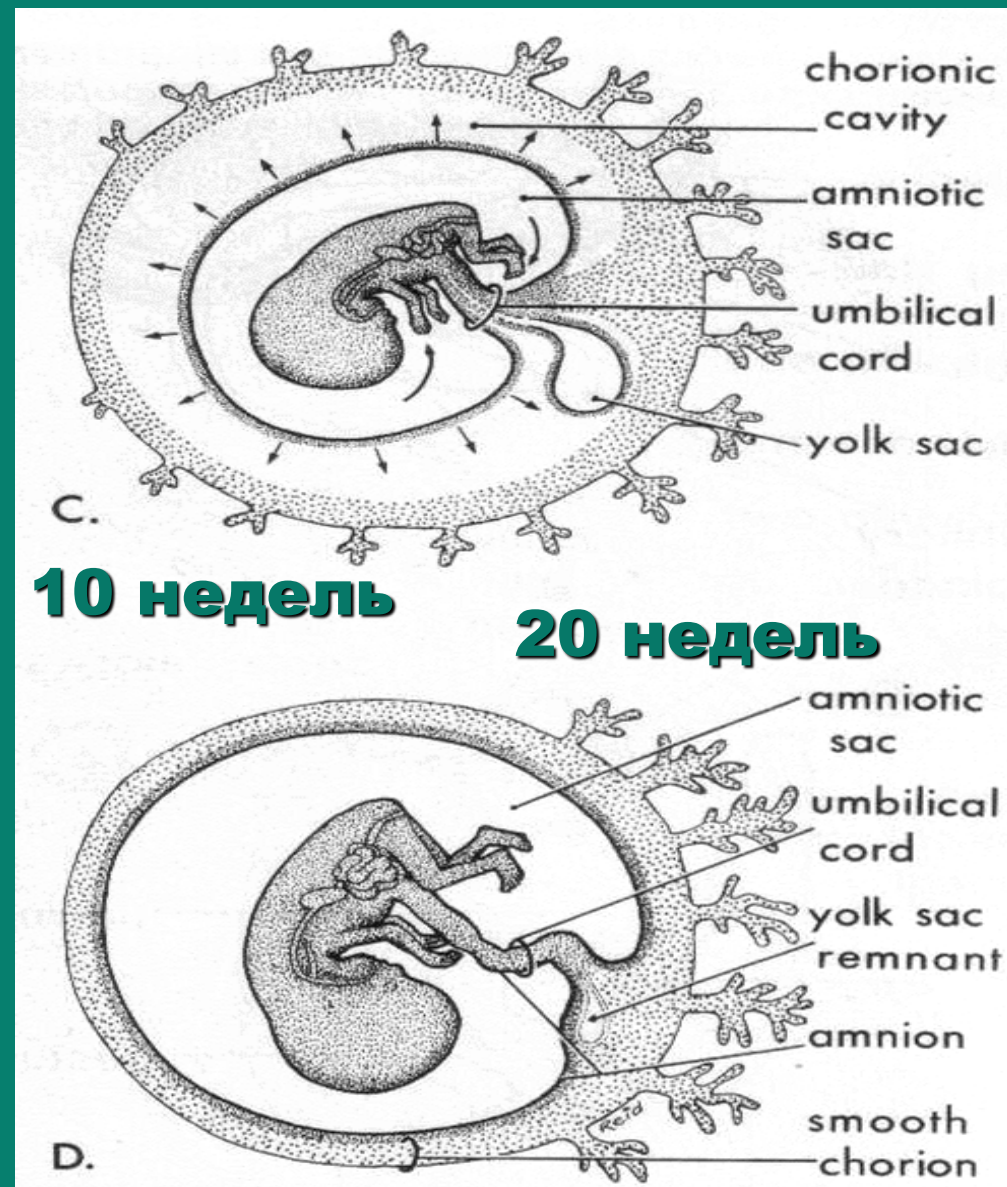
**Конец 2-го
месяца**

Гладкий хорион срастается с *decidua parietalis* на противоположной стороне матки, облитерируя ее просвет.



Образование амнио-хориальной мембраны

Так как амниотическая полость растет быстрее, чем полость хориона, амнион и гладкий хорион сливаются, образуя амнио-хориальную мембрану. Эта мембрана разрывается во время родов.



Decidua

- Это функциональный слой эндометрия беременной женщины,
- Децидуальные клетки богаты гликогеном и липидами,
- Она сбрасывается во время родового акта
- Имеет 3 региона:
 - Decidua basalis – материнская часть плаценты
 - Decidua capsularis – покрывает концептус
 - Decidua parietalis – покрывает остальную часть эндометрия

Плацента

- Это важнейший внезародышевый орган,
- Плодная часть образуется из ворсинчатого хориона (chorion frondosum),
- Материнская часть развивается из децидуальной оболочки эндометрия (decidua basalis),
- Обеспечивает защиту, питание, дыхание, экскрецию, продукцию гормонов.

В конце беременности плацента:

- это диск диаметром 15-25 см,
- 3 см толщиной,
- весит 500-600 г,
- при рождении она отделяется от стенки матки,
- примерно 30 минут после рождения ребенка происходит рождение последа.

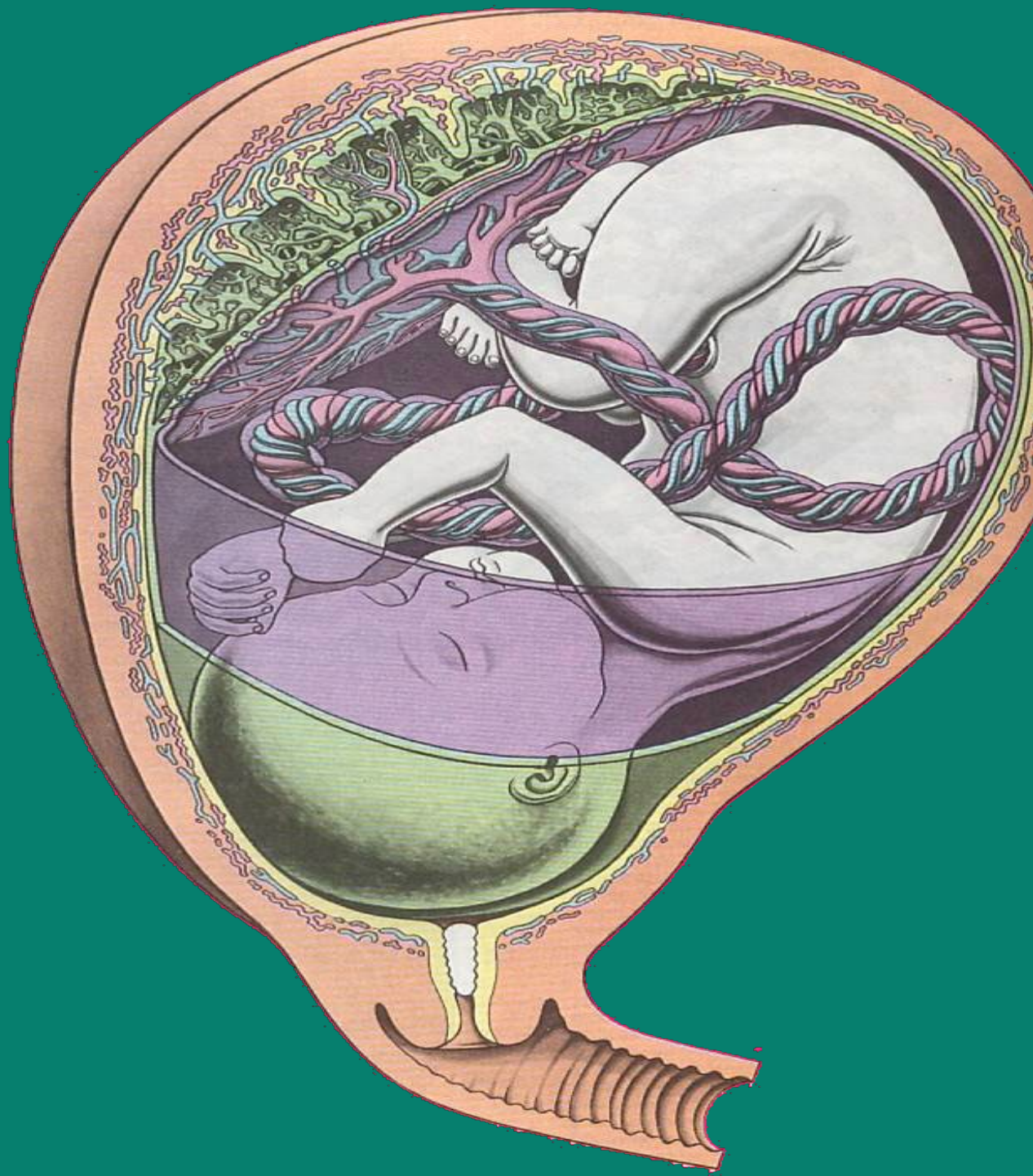
ФУНКЦИИ ПЛАЦЕНТЫ

До рождения:

- защитная
- питательная
- выделительная
- экскреторная
- эндокринная

Во время рождения:

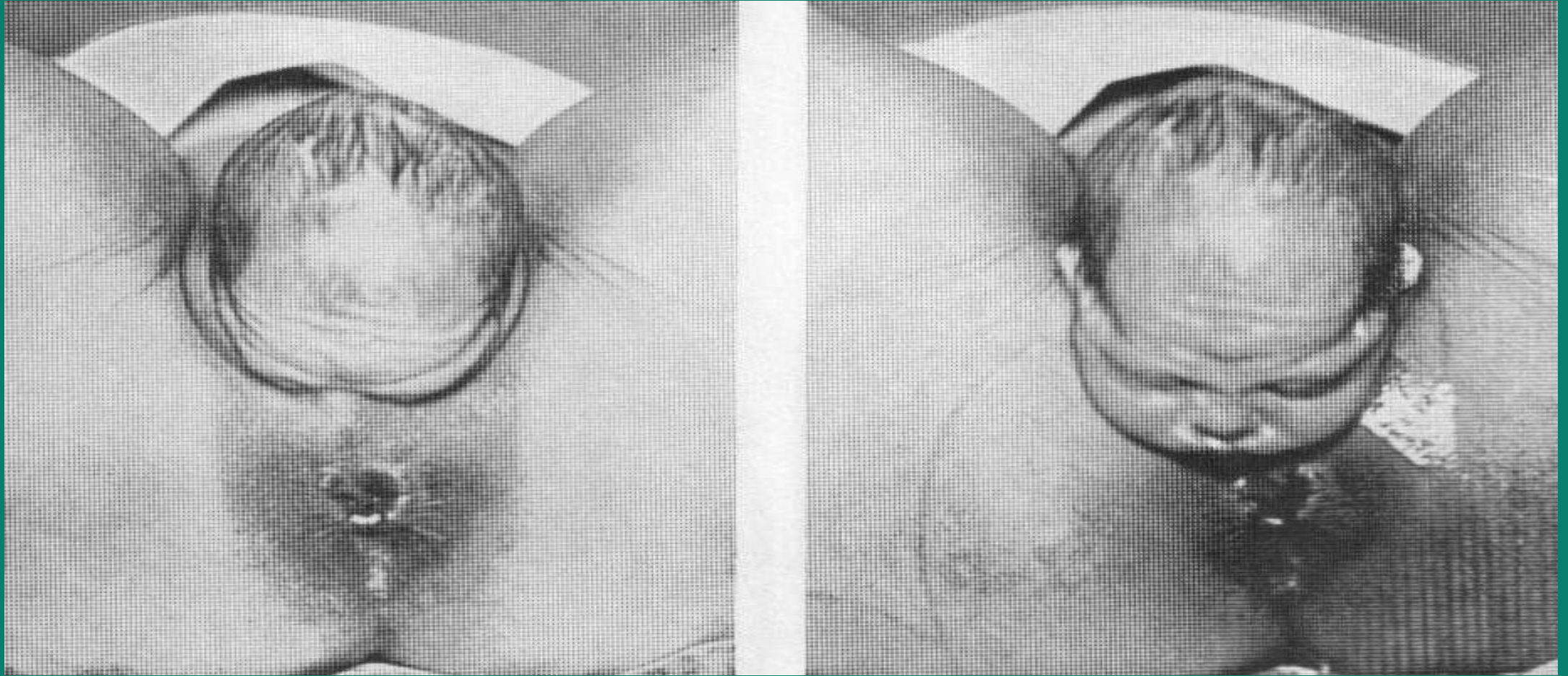
Плацента и плодные оболочки отделяются от плода и выталкиваются из матки в виде последа.



Планта в конце беременности

Планта – это плодo-материнский орган, имеющий в своем составе и плодную, и материнскую части. Она осуществляет обмен веществ между кровотоком матери и плода. Хорион, амниотическая оболочка, желточный мешок и аллантоис составляют внезародышевые органы, построенные исключительно из тканей зародыша.

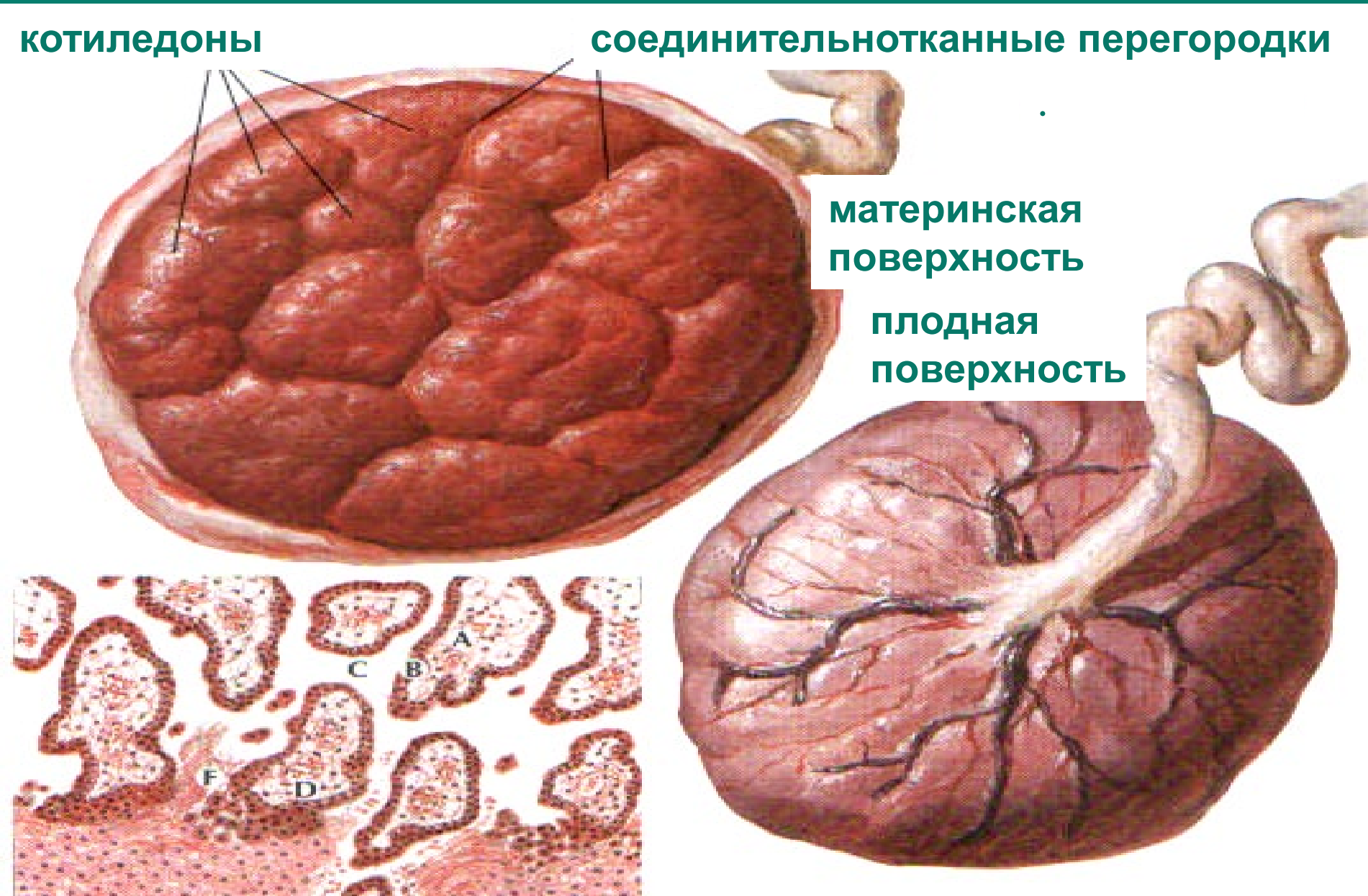
ИЗГНАНИЕ ПЛОДА ИЗ РОДОВЫХ ПУТЕЙ



ПОСЛЕД



ПЛАЦЕНТА В КОНЦЕ БЕРЕМЕННОСТИ



Соединительнотканнные перегородки делят поверхность плаценты на 10-38 котиленонов.

Каждый котиледон состоит из 2-х и более главных ворсин и их многочисленных ветвей. Детская часть плаценты (ворсинчатый хорион) прикрепляется к материнской части (decidua basalis) якорными ворсинками. Заполненные кровью межворсиночные пространства происходят из лакун, образованных в синцитиотрофобласте во время 2-ой недели.

Развитие плаценты

соединительно-
тканные перегородки

Decidua basalis
материнские
сосуды

пупочные
артерии
амнион

хорион

коти-
ле-
доны

пупочная вена

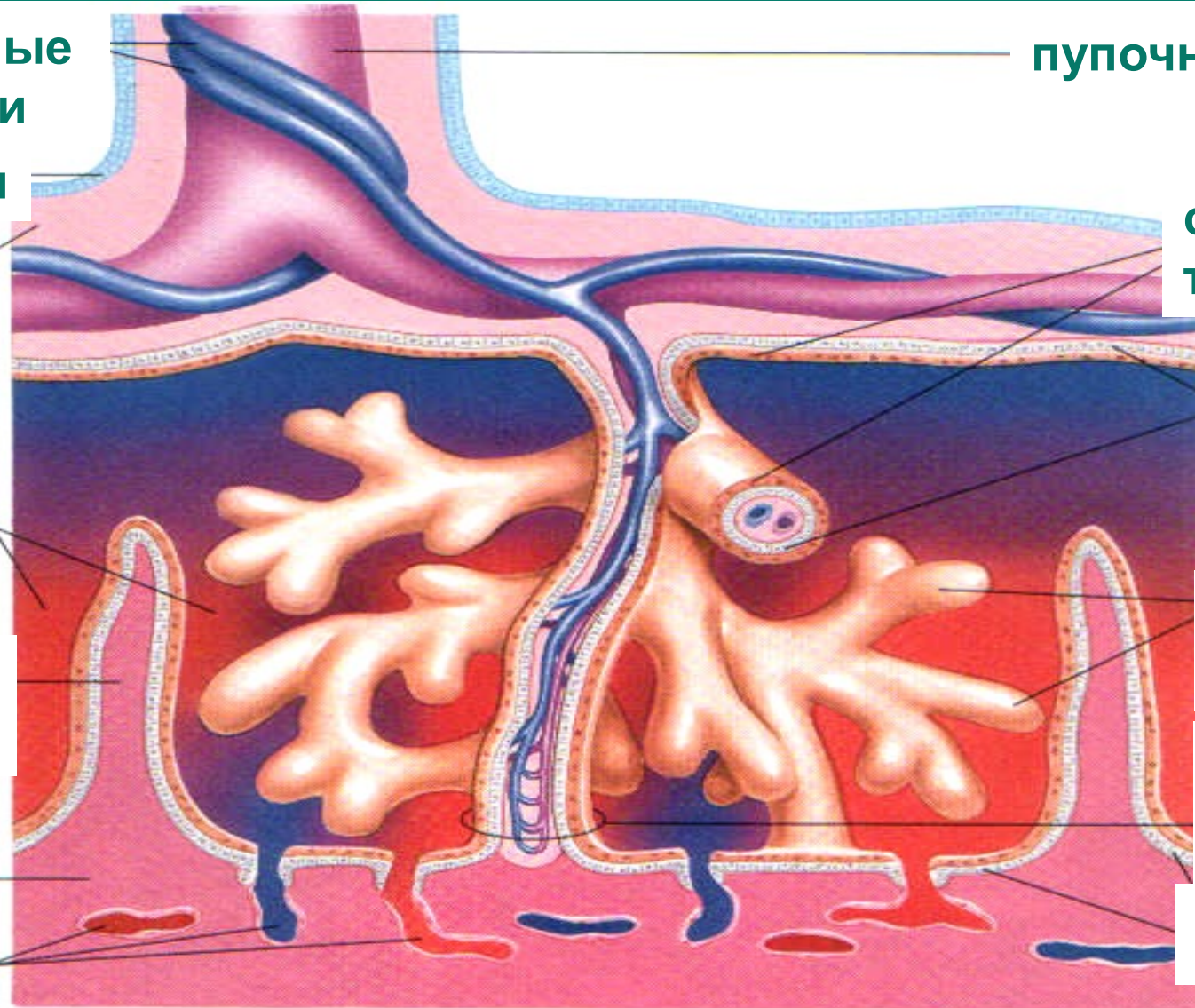
синцитио-
трофобласт

цитотро-
фобласт

свободные
ворсины

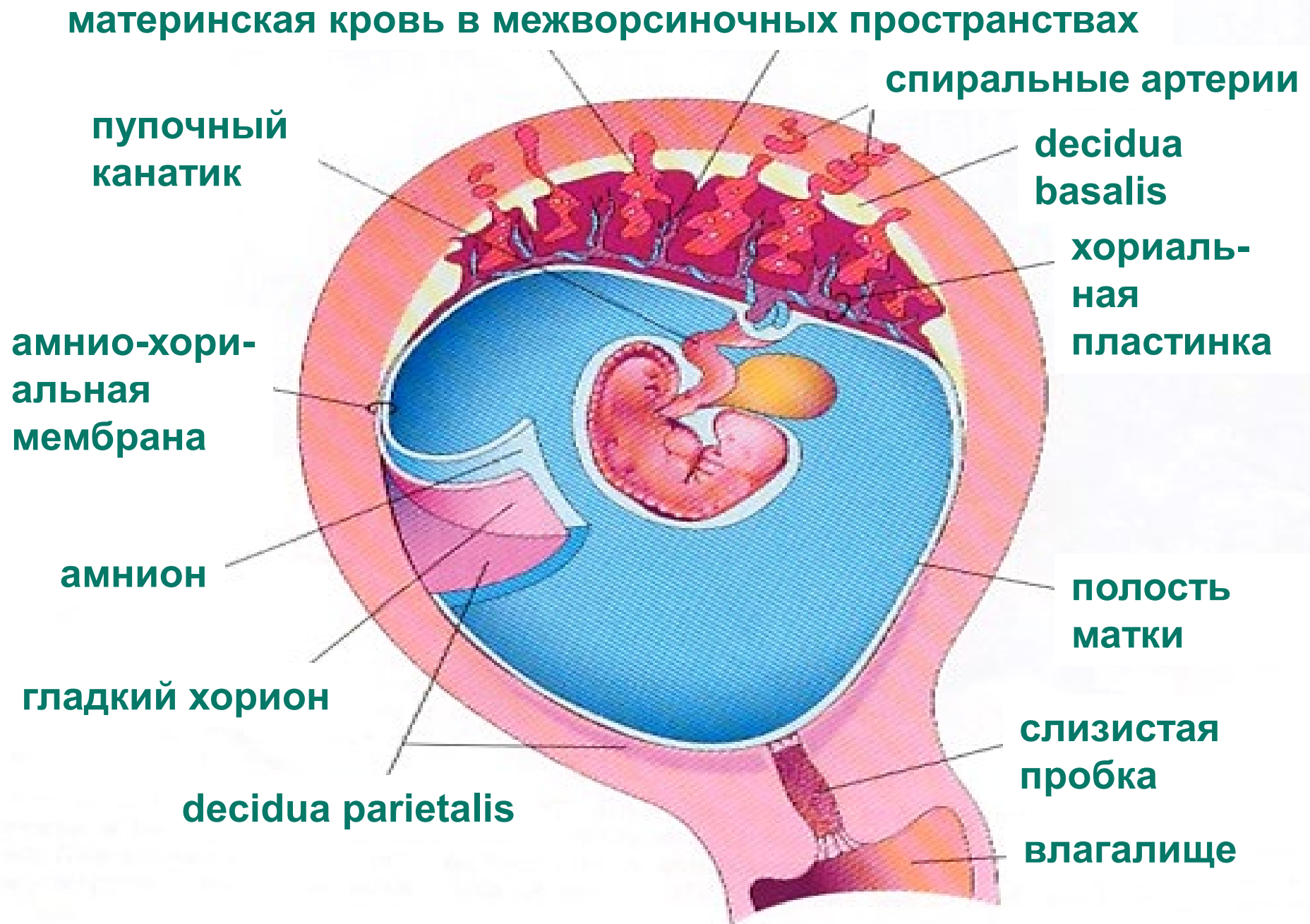
якорные
ворсины

периферический
трофобласт



РАЗВИТИЕ ПЛАЦЕНТЫ

Вместе взятые межворсиночные пространства образуют крупный кровеносный синус, ограниченный хориальной пластинкой и decidua basalis.



ХОРИОН

Первичные ворсины – образованы цитотрофобластическим стержнем, покрытым синцитиотрофобластом.

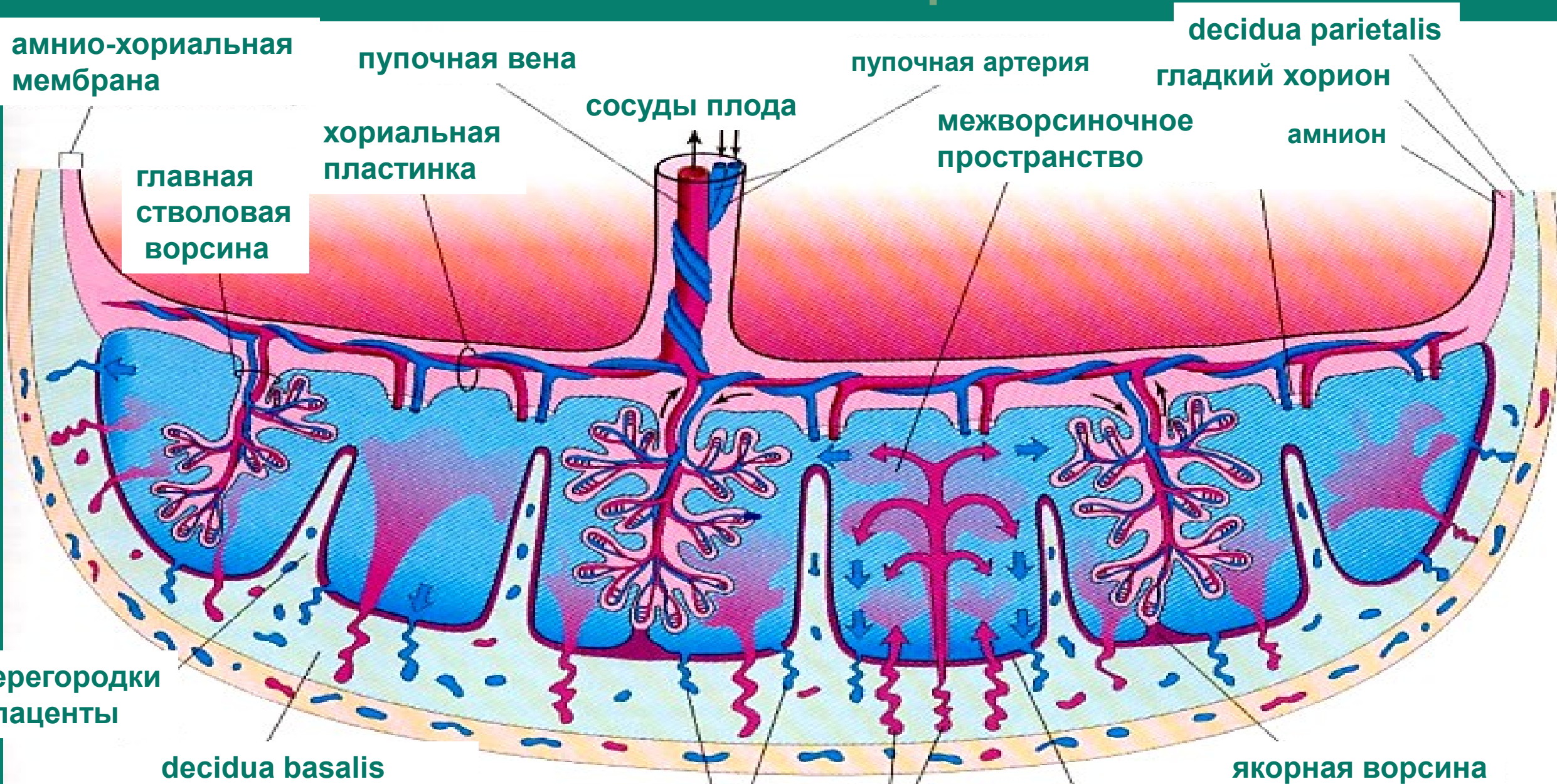
Вторичные ворсины = первичные ворсины + соединительнотканый стержень.

Третичные ворсины = вторичные ворсины с капиллярами.

ХОРИОН

- Хориальная пластинка – это часть хориона, связанная с плацентой.
- Ворсинчатый хорион (chorion frondosum) образуется из хориона, связанного с decidua basalis.
- Гладкий хорион (chorion leave) образуется из хориона, связанного с decidua capsularis, которая дегенерирует в то время как хорион становится гладким из ворсинчатого.

СТРОЕНИЕ ПЛАЦЕНТЫ



Межворсиночные пространства

- Происходят из лакун, развивающихся в синцитиотрофобласте,
- Сообщаются друг с другом. Так как соединительнотканые перегородки, ограничивающие их, не достигают хориальной пластинки,
- Содержат материнскую кровь,
- Спиральные артерии эндометрия выливают в них свою кровь,
- Отсюда кровь дренируется венами эндометрия,
- Ворсинки омываются кровью межворсиночного пространства.

Хориальная пластинка находится на плодной поверхности плаценты. От нее отходят стволовые ворсины с плацентарными ветвями пупочных сосудов. Ворсины ветвятся, образуя свободные ворсины, которые осуществляют метаболизм плода. Снаружи ворсинки покрыты синцитиотрофобластом, кроме концов якорных ворсин, которые соединяют ворсинчатый хорион с decidua basalis. Здесь через слой синцитиотрофобласта пробирается слой цитотрофобласта для того, чтобы сформировать периферический трофобласт на границе между материнской и плодной частью плаценты. Спиральные артерии проходят через него и омывают ворсинки хориона материнской кровью.

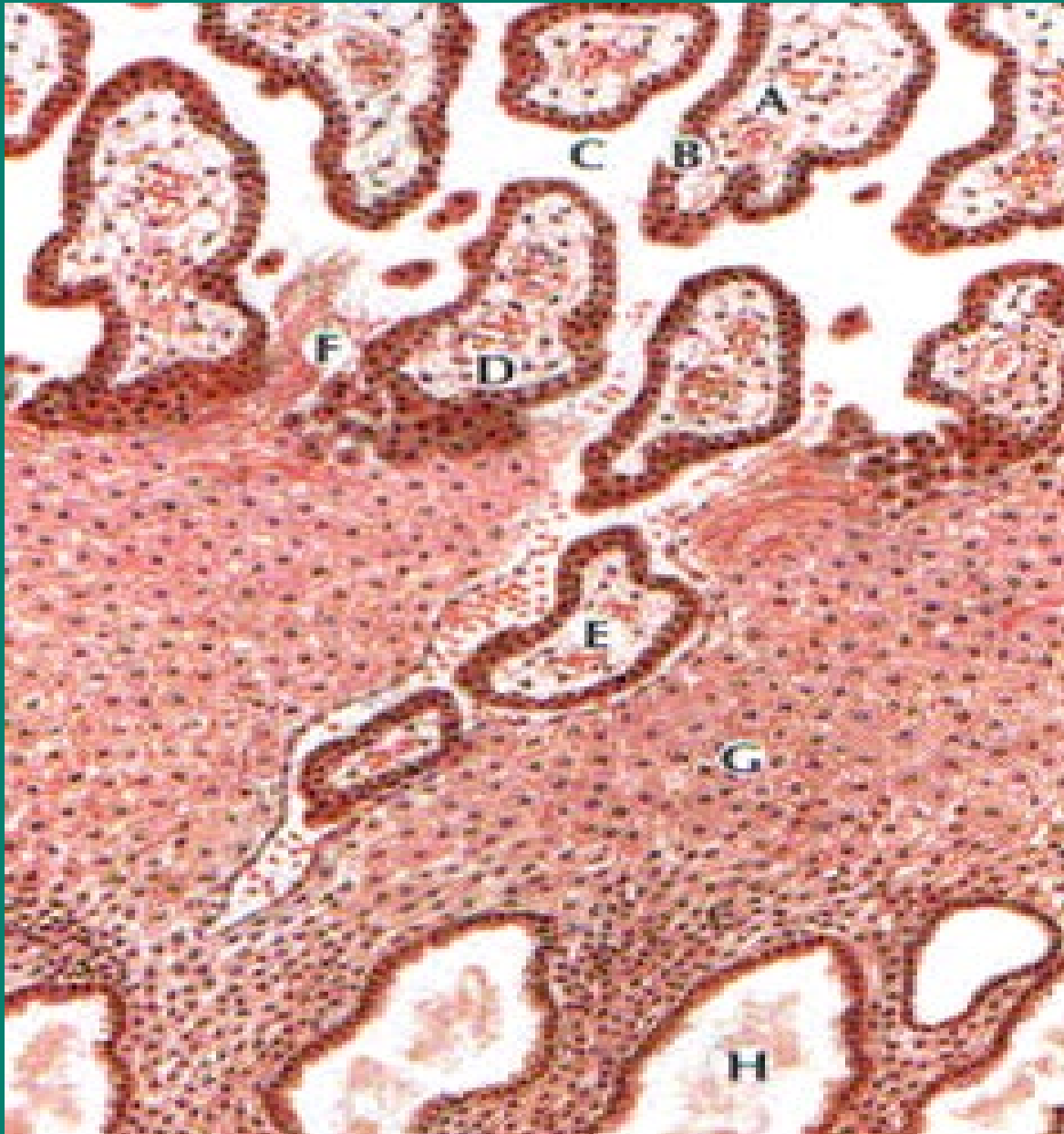
Развитие плаценты



ПЛАЦЕНТАРНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

- Платента предоставляет большое пространство, в котором может осуществляться обмен между кровью матери и плода через плацентарный барьер.
- Через нее плоду от матери поставляются кислород и питательные вещества.
- Через нее продукты распада доставляются из тела плода в материнский кровоток.
- В плаценте плодные и материнские сосуды очень тесно сближаются, но кровь в них никогда не смешивается.

Планта



A – ворсинка

D – якорная ворсинка

G – decidua basalis

H – железы

Материнская кровь циркулирует в межворсиночных пространствах (C), принося питательные вещества для питания зародыша и собирая продукты распада.



**Ворсинки
хориона,
омываемые
материнской
кровью**

По мере прогрессирования беременности, плацентарный барьер истончается, многие капилляры близко подходят к синцитиотрофобласту и делят с ним базальную мембрану (В). Массы клеточного синцития образуют трофобластические эмболы (А). К концу беременности фибриноидный материал появляется на поверхности периферического трофобласта в области его присоединения (фибриноид Рора), а также выделяют субхориальный фибриноид (Лангханса) и базальный фибриноид (Нитабуха). Цитотрофобласт при этом исчезает. Все эти признаки говорят о старении плаценты.

ПЛАЦЕНТАРНЫЙ БАРЬЕР

- Разделяет материнский и плодный кровотоки.
- Образуется внезародышевыми тканями.
- До 20 недель состоит из 4-х слоев —
 - а) синцитиотрофобласт
 - б) цитотрофобласт
 - в) соединительнотканная строма ворсин
 - г) Эндотелий плодных капилляров

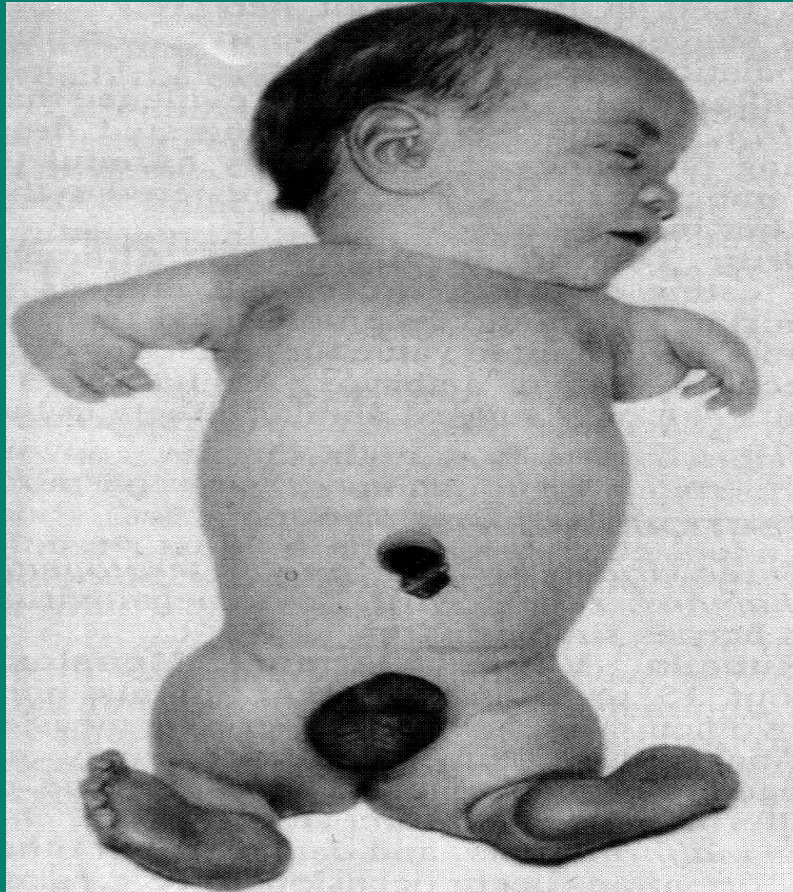
КЛИНИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ

- Материнские антитела класса IgG попадают в капиллярное русло плода путем пиноцитоза синцитиотрофобластом, обеспечивая пассивный иммунитет против дифтерии, кори, натуральной оспы, но не против ветряной оспы и коклюша.
- Многие вирусы легко проникают через плацентарный барьер (краснухи, цитомегаловирус, вирус Коксаки, возбудители ветряной и натуральной оспы, кори, полиомиелита).
- Многие лекарства легко преодолевают плацентарный барьер (антибиотики, антикоагулянты, противосудорожные и противоопухолевые препараты).
- Применение героина и кокаина беременной приводит к развитию токсикомании у плода.
- Антитела против Rh-фактора эритроцитов плода при резус-конфликтной беременности также возвращаются в кровоток плода, вызывая гемолитическую болезнь с возможной внутриутробной гибелью плода.³⁵

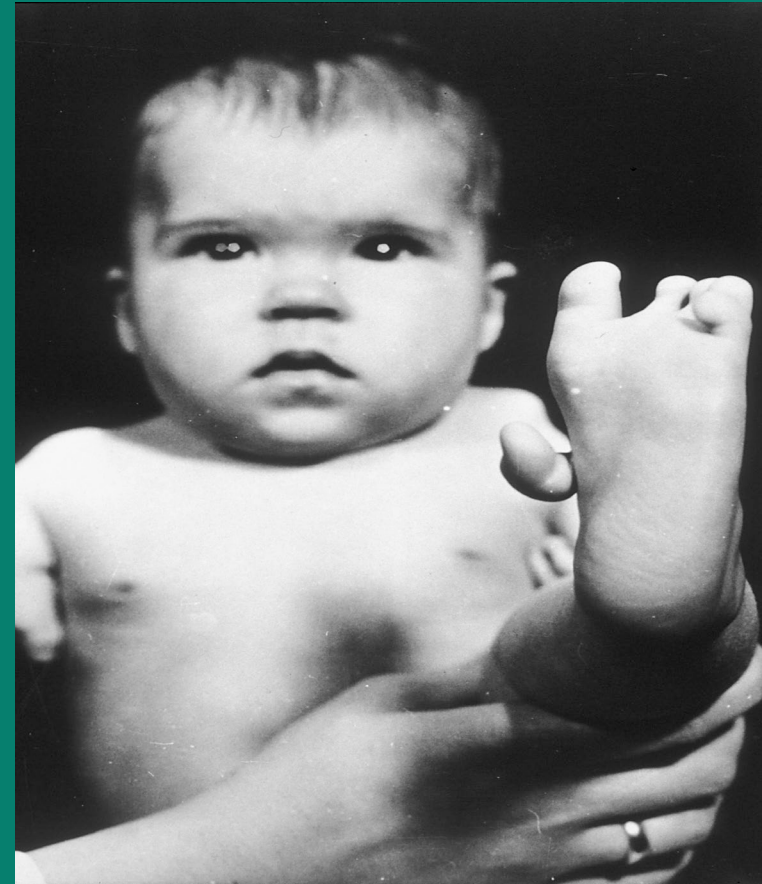
Rh-конфликтная беременность

- При беременности Rh- матери Rh+ плодом возможна её изоиммунизация (сенсibilизация).
- Иммунная система материнского организма распознает резус плода как нечто чужеродное и вырабатывает к нему защитные белки (антитела).
- Образующиеся антитела при повторной беременности могут привести к внутриутробной гибели плода с последующим самопроизвольным выкидышем или неразвивающейся беременностью, а в случае рождения живого ребёнка — к гемолитической болезни новорождённых.
- Rh-конфликт возникает не ранее 7—8-й недели беременности, когда начинается формирование кроветворения у эмбриона.
- Профилактика Rh-конфликта — введение антирезус-гамма-глобулина.

Типичная деформация конечностей (meromelia), вызванная приемом беременной женщиной талидомида.



Деформация стопы, вызванная приемом беременной женщиной талидомида.



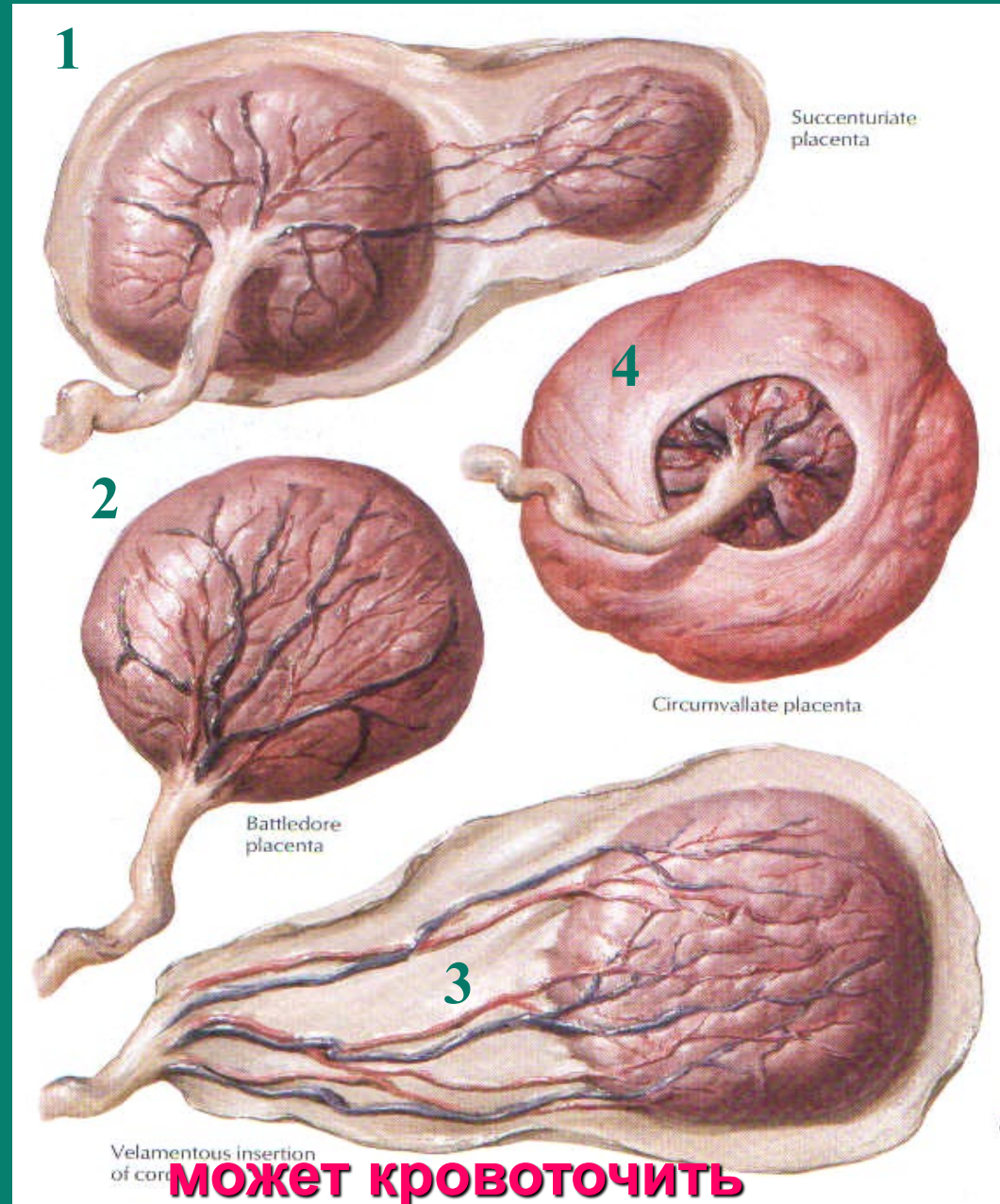
Талидомид — седативное снотворное лекарственное средство, получившее широкую известность из-за своей тератогенности, после того, как было установлено, что в период с 1956 по 1962 годы в ряде стран мира родилось по разным подсчётам от 8000 до 12 000 детей с врождёнными уродствами, обусловленными тем, что матери принимали препараты талидомида во время беременности.

Гормональная функция плаценты:

- прогестерон (достаточно к концу 4^{го} месяца);
- эстрогены (максимальный уровень – к концу беременности);
- человеческий хорионический гонадотропин (первые два месяца);
- соматомаммотропин (обеспечивает плоду приоритетное использование глюкозы матери).

Аномалии плаценты

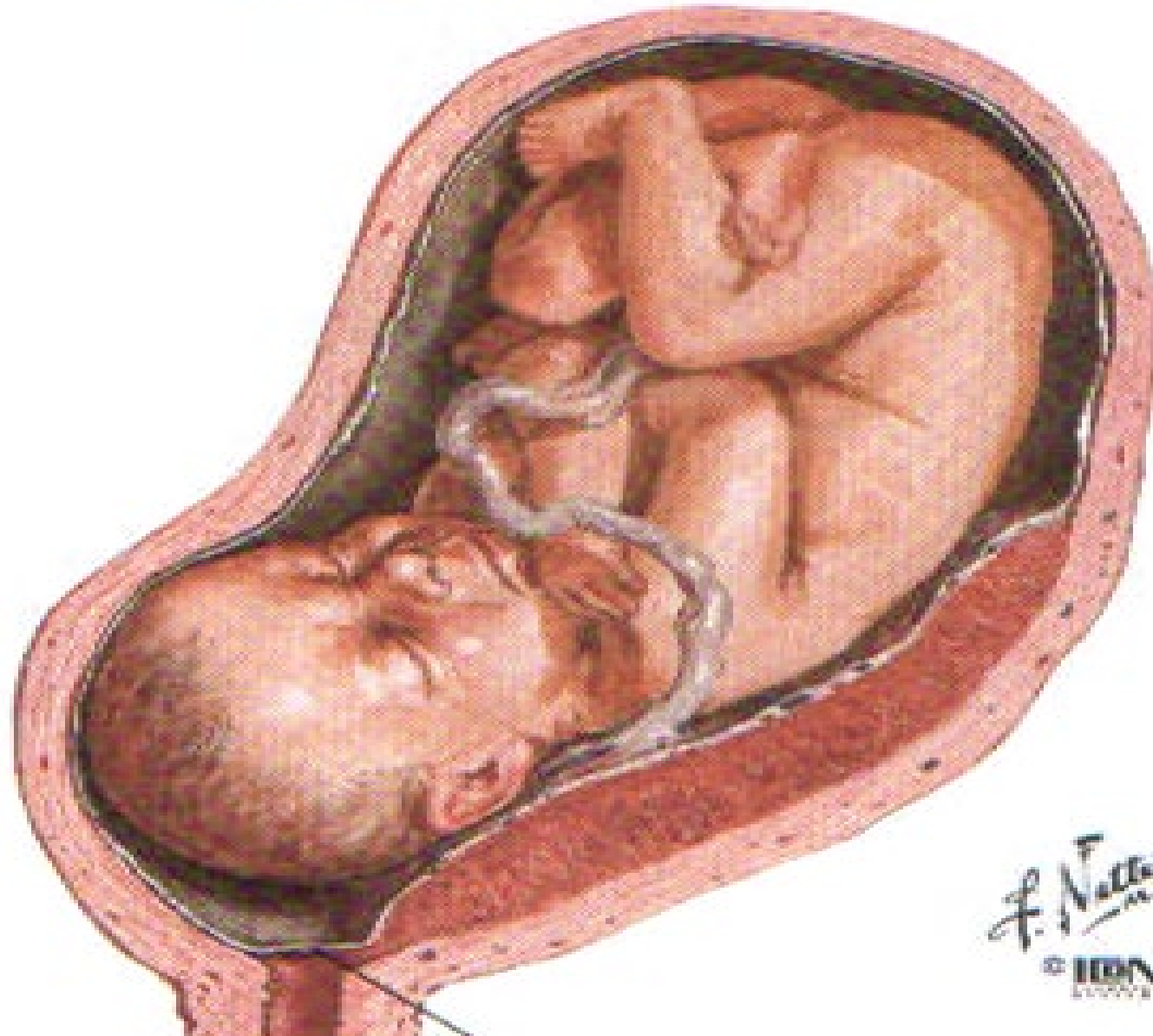
Плацента может иметь добавочные доли с сосудистыми соединениями между долями (succenturiate placenta, 1) или без них (placenta spuria). Пупочный канатик может присоединяться к краю плаценты, придавая ей вид ракетки (2).



может кровоточить

В редких случаях маргинального смещения пупочного канатика он может прикрепляться даже к амниону или хориону (3), что также бывает причиной кровотечения. При желобоватой плаценте плодные оболочки могут распространяться на плаценту, образуя вокруг нее кольцо (4).

Full-term fetus within the uterus
(with low position of placenta)



Предлежащая плацента

Если имплантация произошла в нижней части матки, то плацента полностью или частично перекроет внутренний зев шейки матки. Это может заблокировать родовые пути и часто вызывает кровотечение в 3-ем триместре. Кровотечение может быть фатальным не только для плода, но и для матери.



краевое
предлежание

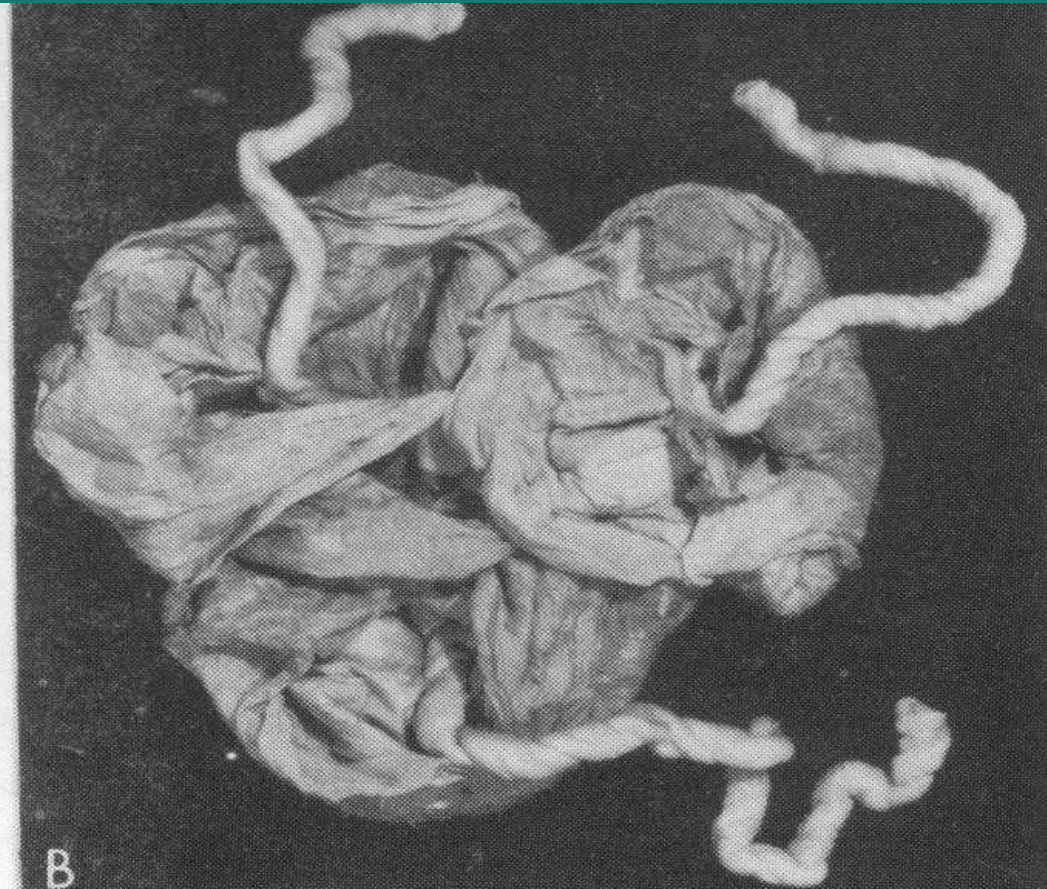


частичное
предлежание



полное
предлежание

20-недельная плодная тройня

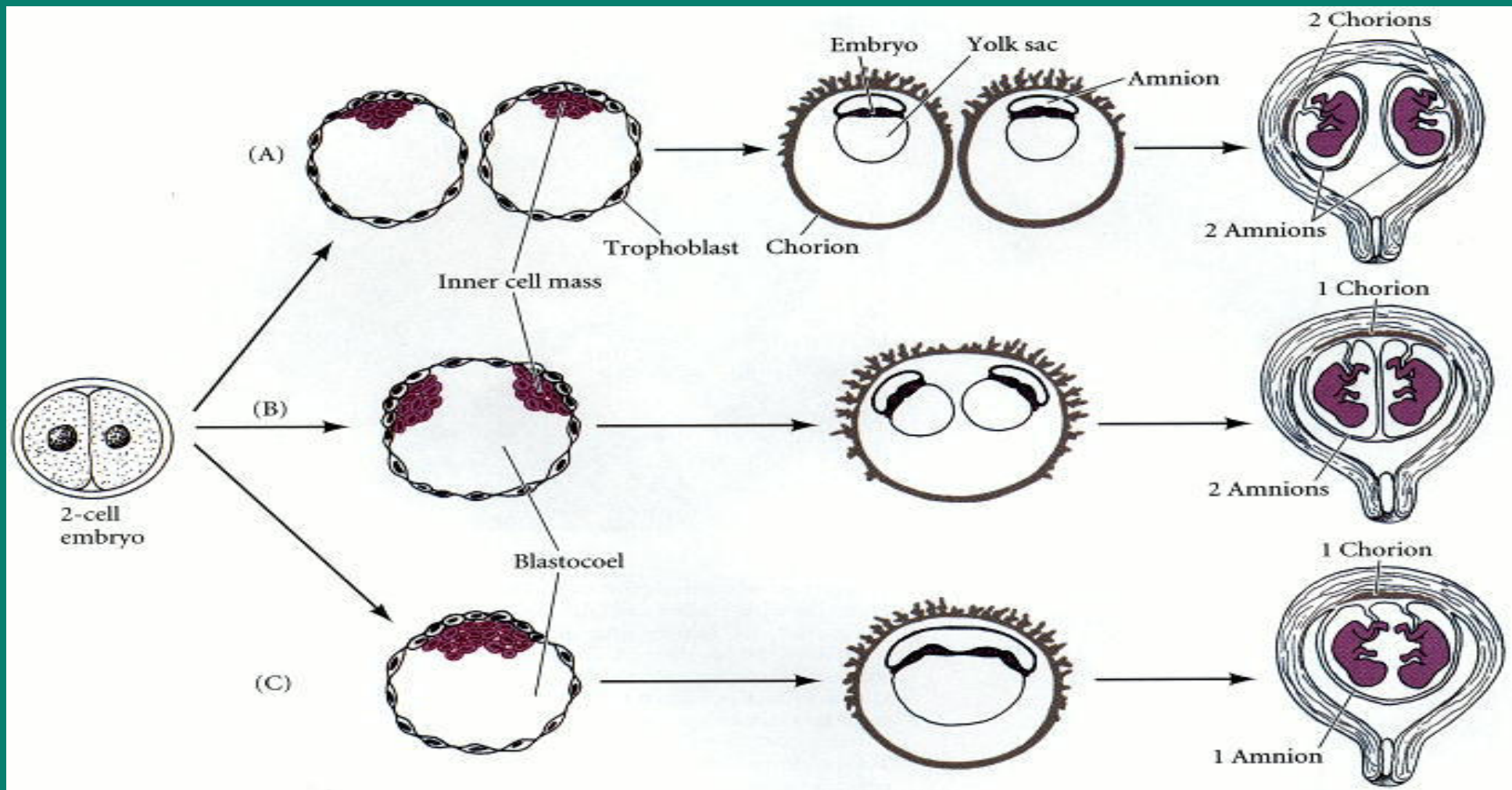


Слева — два монозиготных мальчика,
Справа — девочка-близнец.

Слева — слившиеся плаценты,
Справа — одиночная.



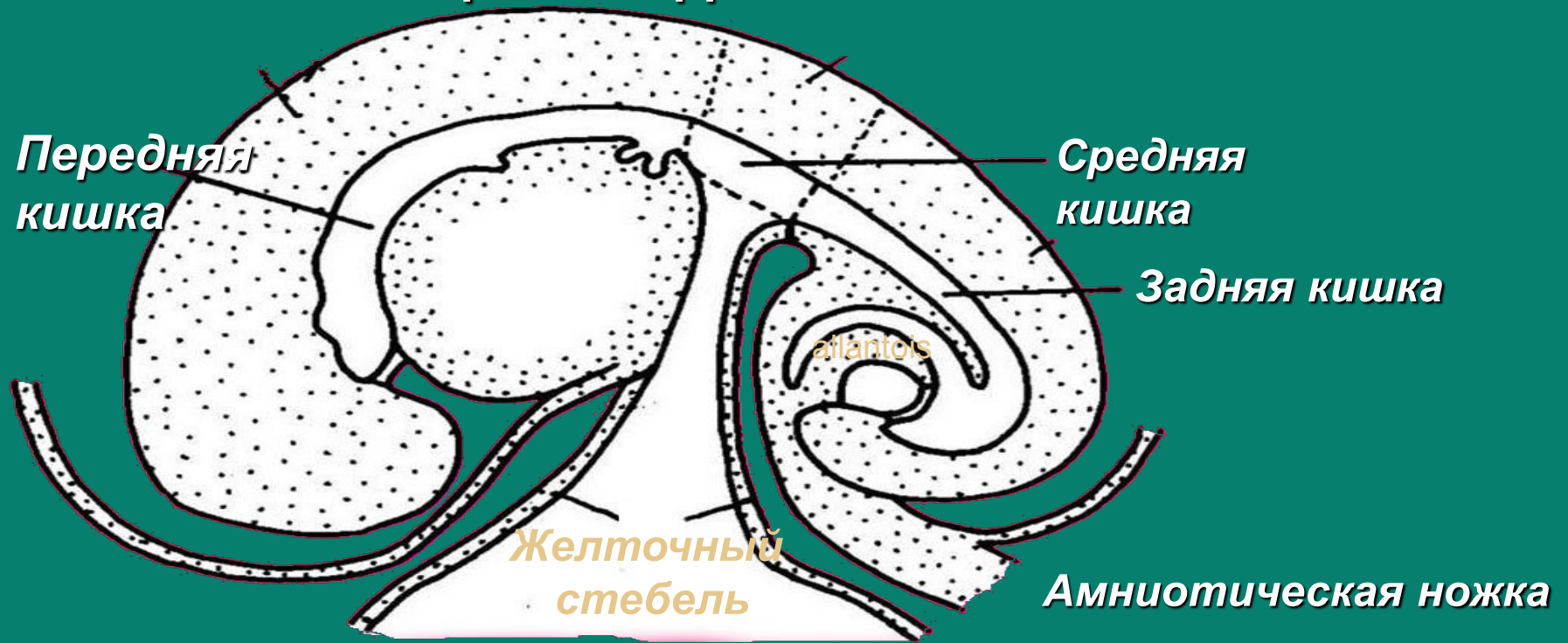
Развитие оболочек при многоплодной беременности



- (A) Разделение до развития трофобласта – различные амнион и хорион.
- (B) Разделение после развития трофобласта, но до формирования амниона – у плодов индивидуальные амниотические пузыри, но общий хорион.
- (C) Разделение после формирования амниона – единая амниотическая и хориальная оболочки. (Langman 1981)

Развитие внезародышевых органов

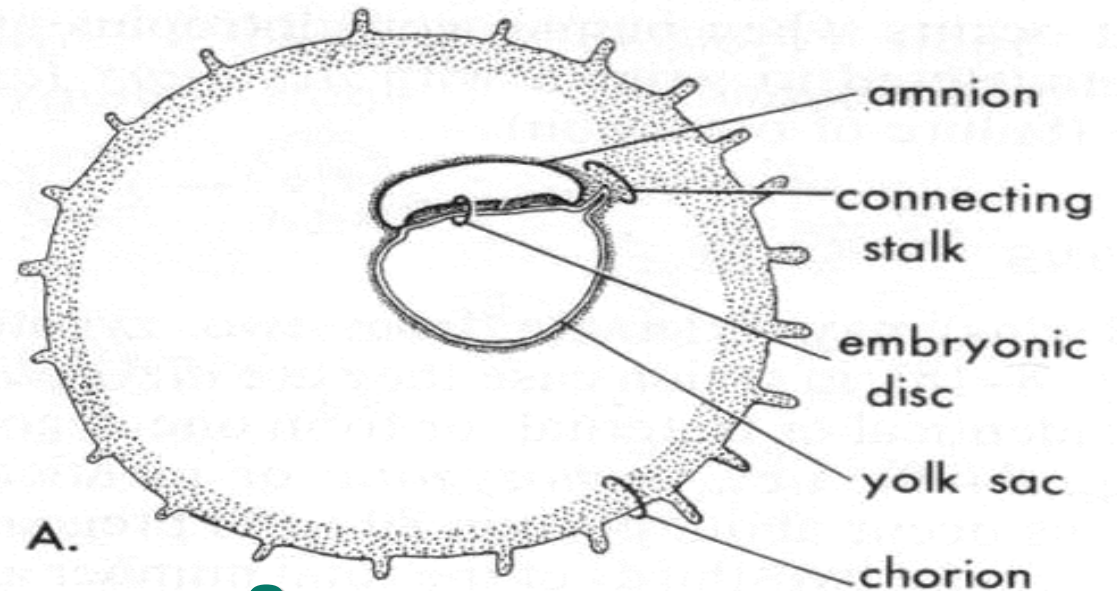
Конец 4^{ой} недели



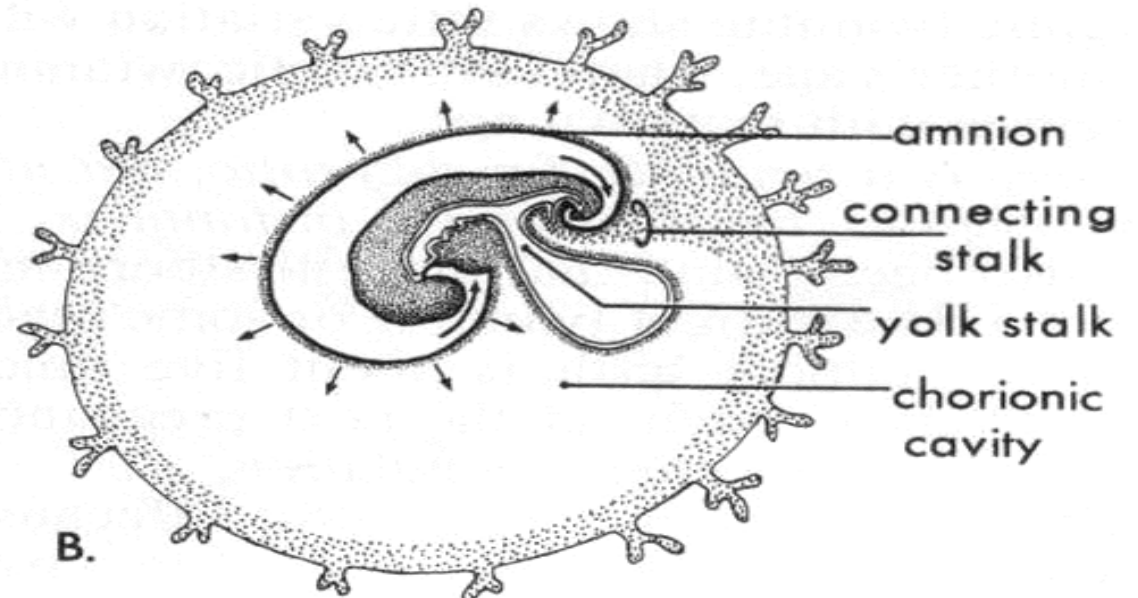
К концу 5-ой недели желточный мешок и амниотическая ножка соединятся для образования пупочного канатика.

Образование пупочного канатика

У 3-х недельного эмбриона желточный мешок находится в полости хориона. В дальнейшем амниотическая полость увеличивается за счет полости хориона и амнион начинает покрывать будущую амниотическую ножку и желточный стебель, собирая их вместе и давая начало примитивному пупочному канатику.



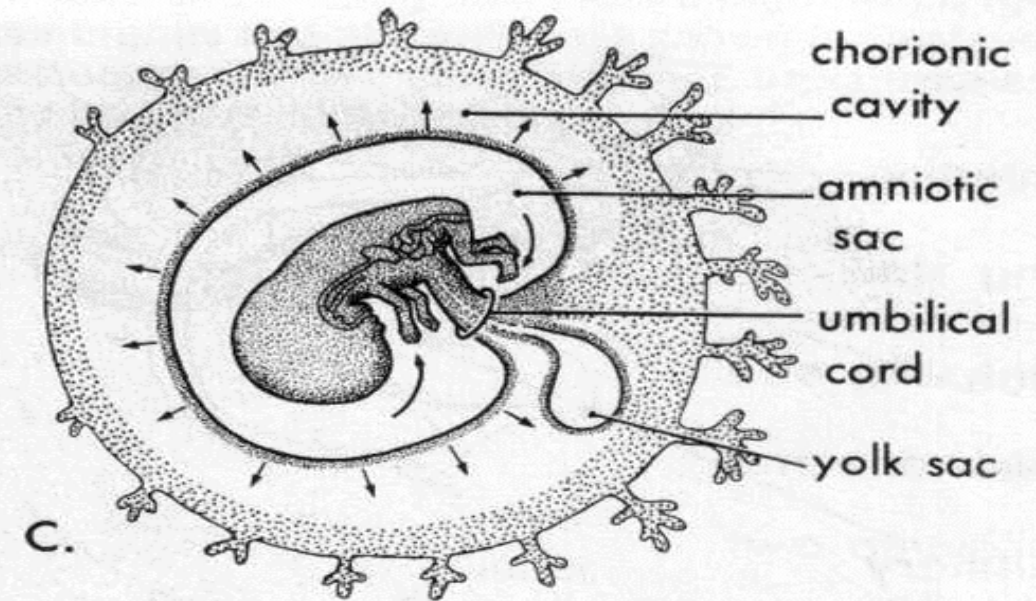
3 недели



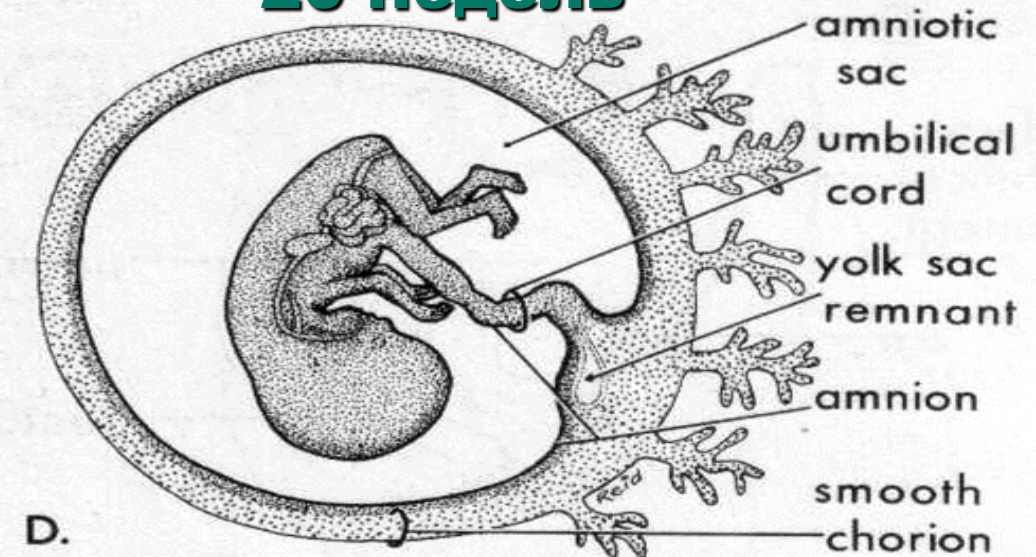
4 недели

Образование пупочного канатика, развитие желточного мешка.

В дистальном отделе пупочный канатик содержит желточный мешок и пупочные сосуды, а в проксимальном – петли кишки и остатки аллантаоиса (С). К 10-ой неделе желточный мешок все еще обнаруживается в полости хориона, соединяясь с пупочным канатиком желточным стеблем. В конце 3-го месяца амнион так расширяется, что начинает контактировать с хорионом, облитерируя полость хориона. Тогда желточный мешок сморщивается до грушевидного остатка диаметром 5 мм, соединенным со средней кишкой узким желточным стеблем, который вскоре облитерируется.



10 недель
20 недель



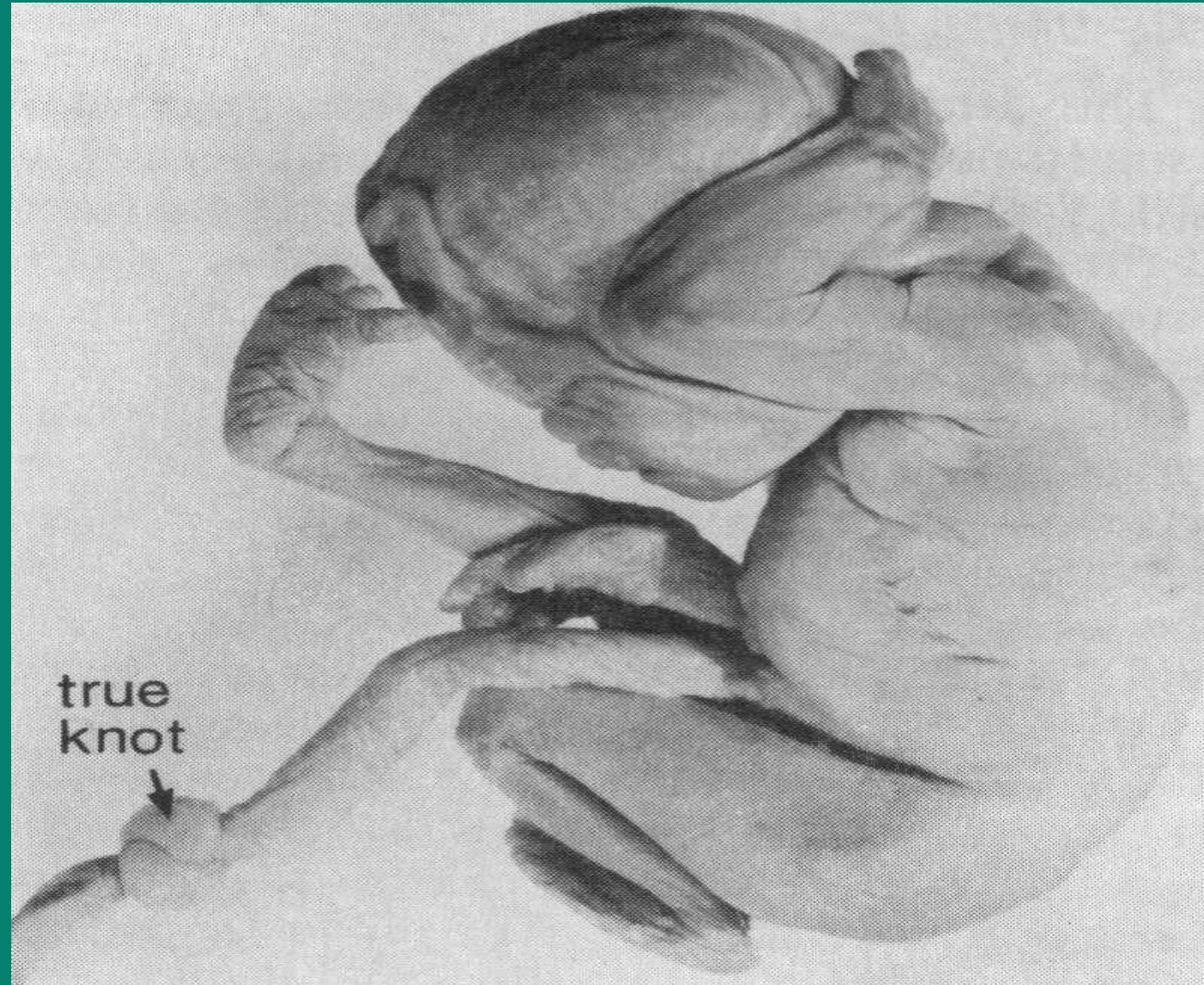
Желточный мешок:

- У человека не имеет значения как резерв питательный веществ (желтка),
- Имеет значение как первичный орган гемопоэза и источник половых клеток.

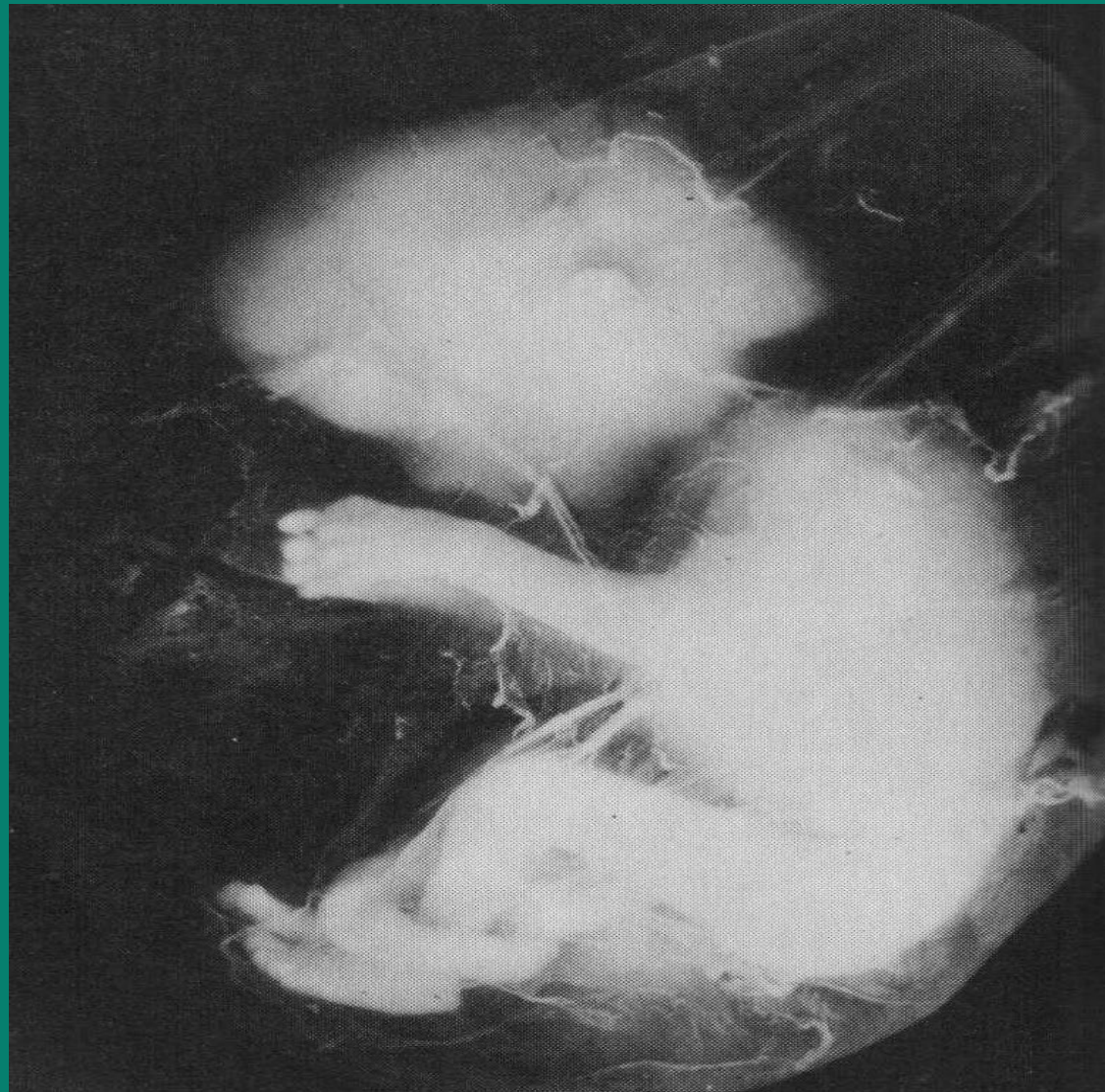
Пупочный канатик

- Развивается из амниотической ножки, образованной в свою очередь внезародышевой мезодермой.
- Соединяет плод и плаценту.
- Диаметр 1-2 см
- Длина 39 - 90 см
- Содержит 2 артерии и 1 вену.
- Содержит слизистую соединительную ткань (вартонов студень)
- Остатки аллантоиса и первичного мешка могут персистировать до конца плодного периода.

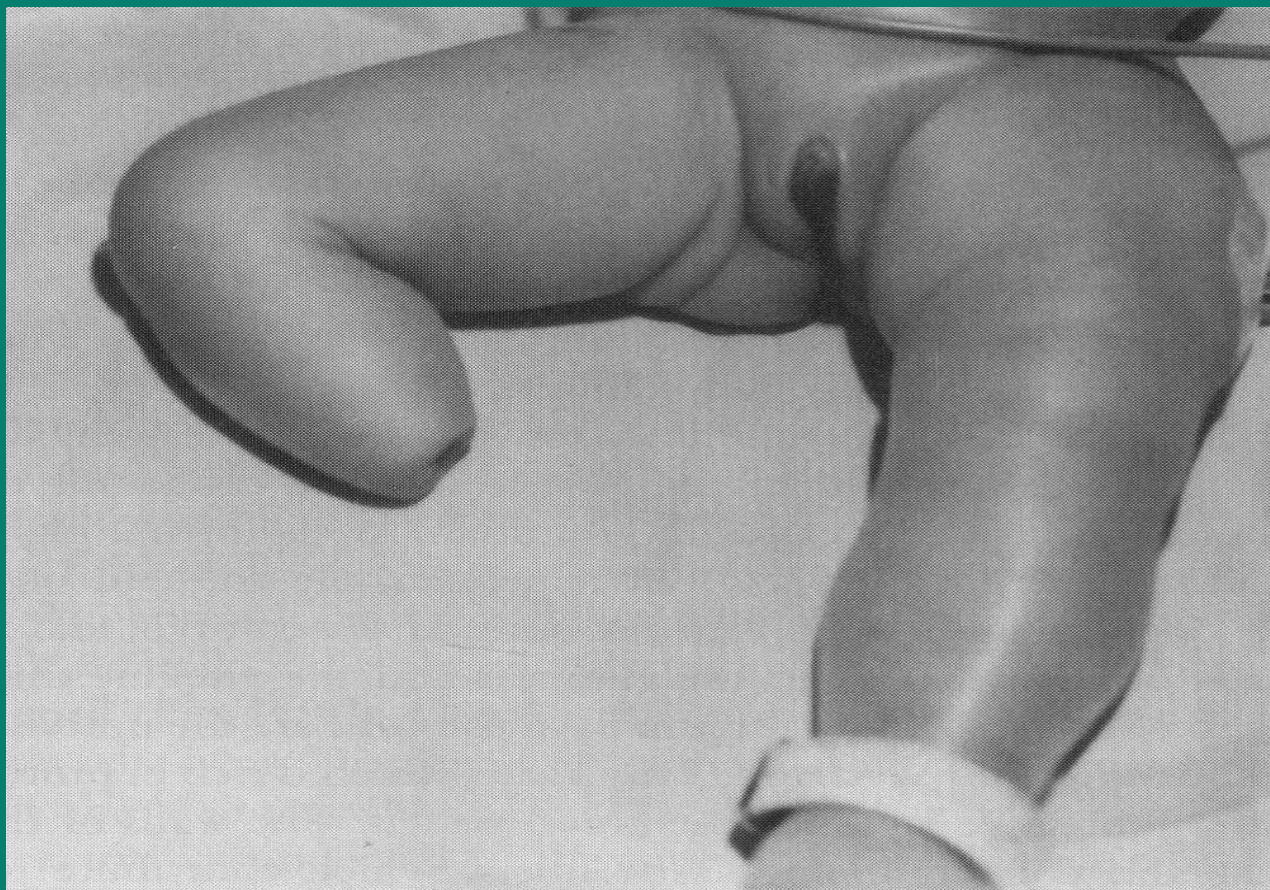
20-недельный плод с истинным узлом пупочного канатика (true knot)



12-недельный плод внутри амниотической полости



Ребенок с ампутацией правой стопы из-за образования амниотических лент



Изредка разрывы амниона приводят к образованию амниотических лент, которые могут странгулировать конечности и, особенно, пальцы. Ампутации и кольцевые констрикции могут развиваться у плода.

Амниотическая полость:

- Заполнена жидкостью, продуцируемой амниобластами,
- Содержит 30 мл жидкости при сроке 10 недель беременности, 350 мл - 20 недель, 800-1000 мл при 37 неделях,
- Жидкость поглощает толчки, предотвращает прилипание эмбриона к амниону, позволяет плоду двигаться.
- Объем жидкости замещается каждые 3 часа.
- С начала 5-го месяца плод заглатывает амниотическую жидкость (400 мл в день).
- Моча плода выделяется в амниотическую жидкость с 5-го месяца.