

Казанский федеральный университет
Институт фундаментальной медицины и биологии
Высшая школа медицины
Кафедра морфологии и общей патологии

Лекция 1

Развитие брюшины и органов пищеварительной системы

Доцент, к.б.н. Титова М.А.



Для чего нужно знать, как развиваются органы?

Это основа для изучения анатомии, физиологии, хирургии и всей медицины

Норма или вариант нормы?

Аномалия (отклонение от нормы) или патология?

для создания искусственных тканей и органов,

для разработки методов регенеративной медицины

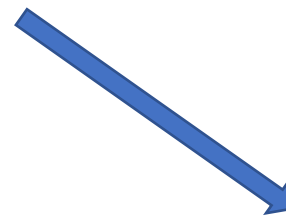
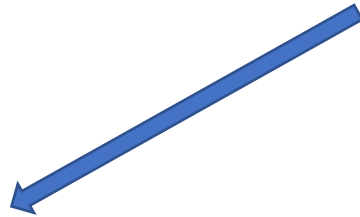
для репродуктивной медицины, включая лечение бесплодия и предотвращение врожденных патологий

Эмбриональный период с 3 по 7 неделю развития –
самый важный!!!

- **закладываются органы**

воздействие **экзогенных и эндогенных**
тератогенных факторов

уродства

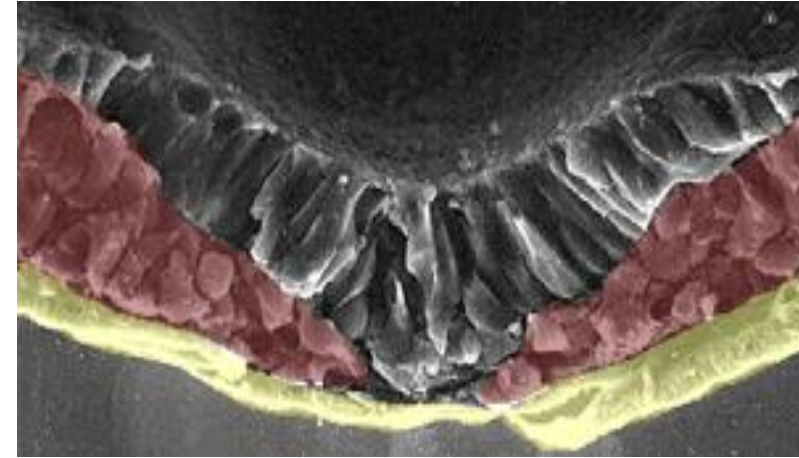
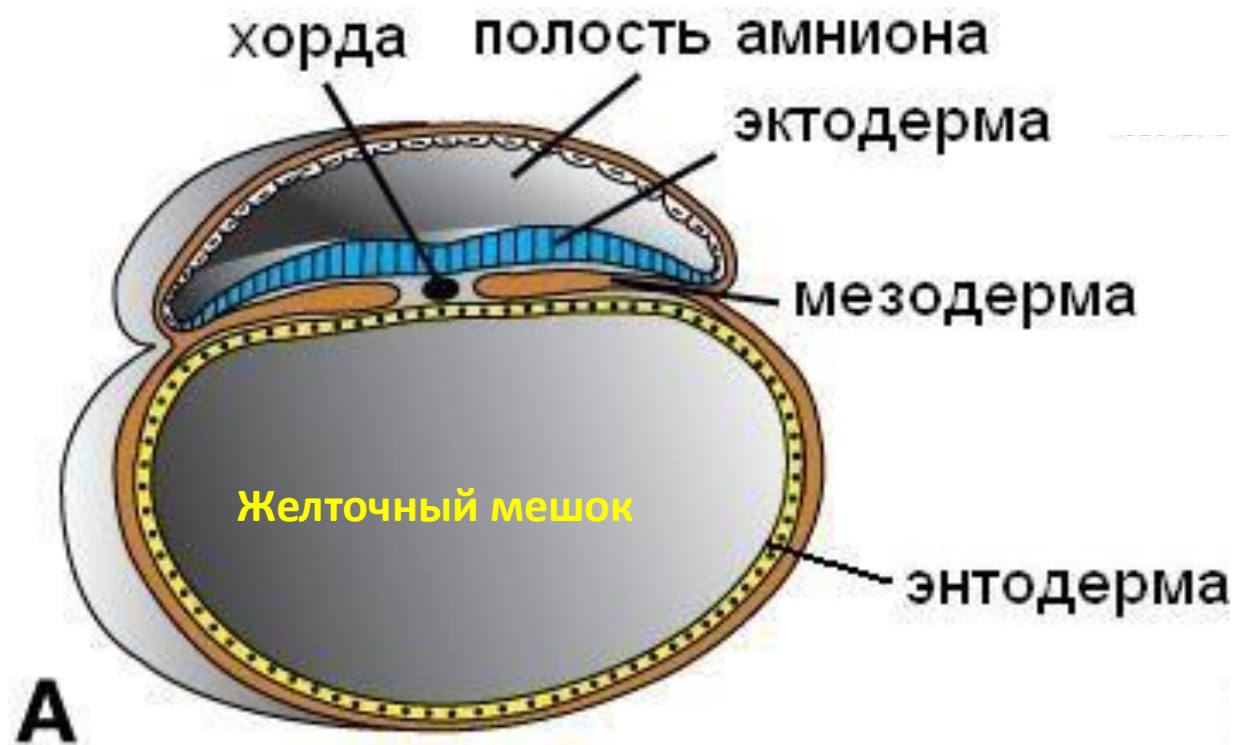


смерть малыша

в утробе

или

сразу после рождения

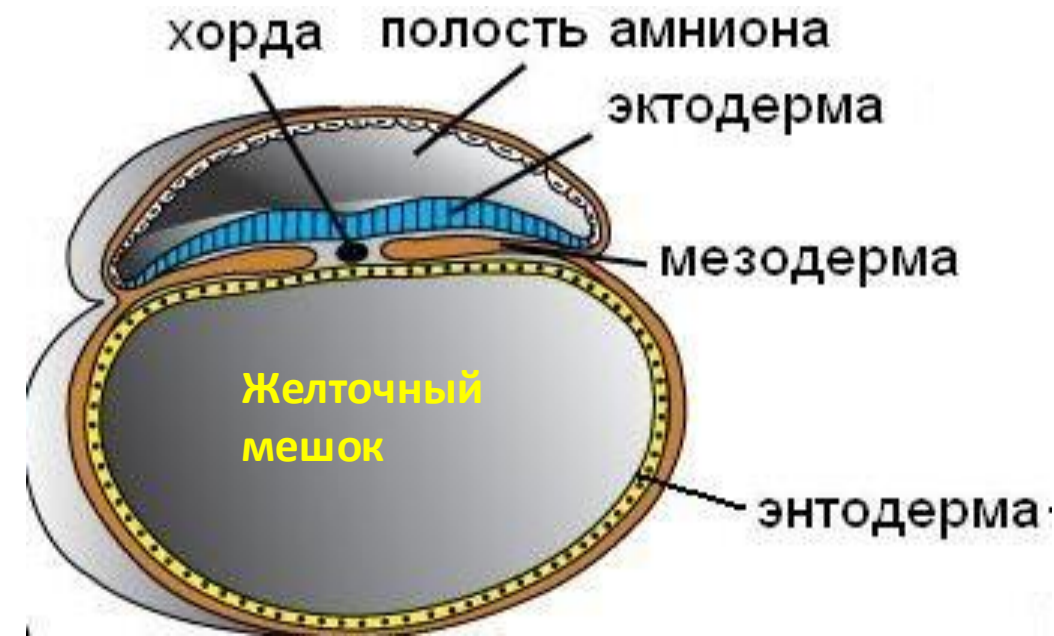


Эктодерма - кожные покровы, нервная система

Мезодерма - скелет, мышцы, сердечно-сосудистая система, основная часть мочевой и половой систем, соединительная ткань

Энтодерма - эпителий желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей, печень и поджелудочная железа

Провизорные органы *



Амнион

обеспечивает водную среду для развития зародыша

Желточный мешок

питательные вещества (желток), необходимые для развития зародыша
первый орган, в стенке которого развиваются кровяные островки, формирующие первые клетки крови и первые кровеносные сосуды

*Провизорный орган — предварительный, временный — функционирующий только в эмбриональный период развития

Развитие органов пищеварения

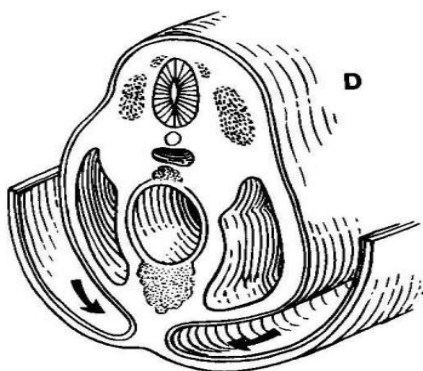
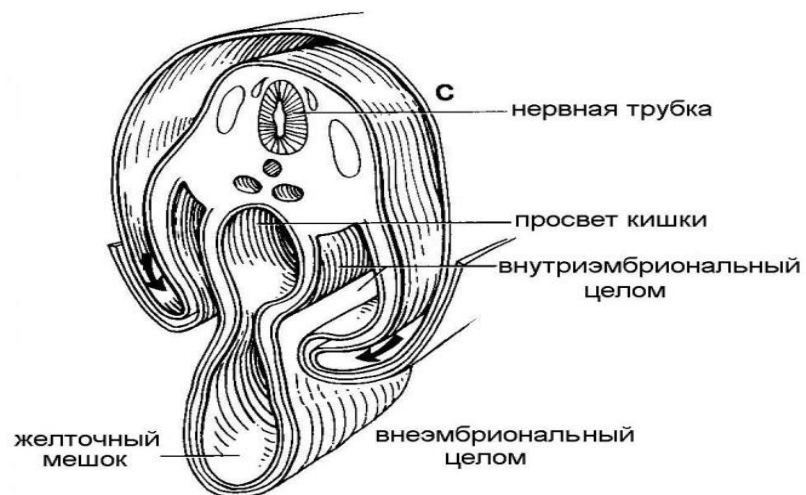
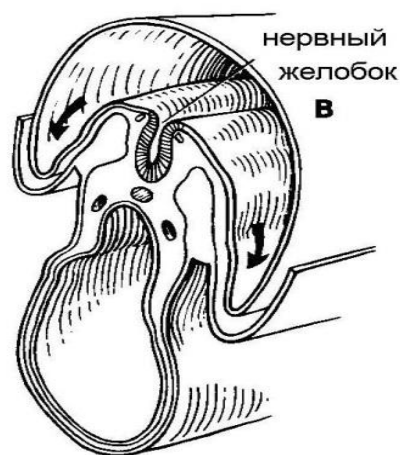
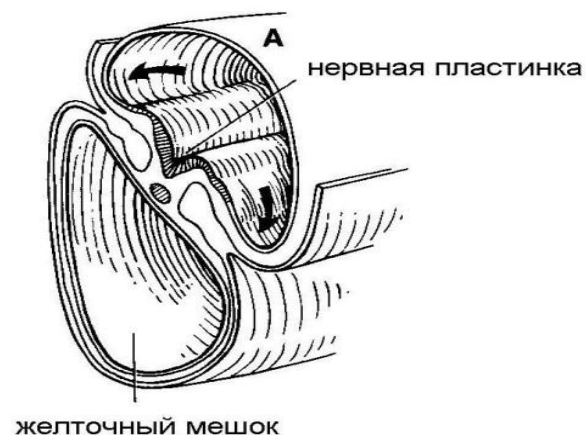


Источник развития для большинства органов
пищеварения - **эмбриональная (первичная) кишка**



на 3-4 неделе развития (21-25 день)

Как формируется первичная кишка?



на 3-4-й неделях развития боковые части эмбриона загибаются вниз вместе с амнионом и «отжимают» часть желточного мешка

кишка формируется от краниального к каудальному концу тела

Первичная кишка - исходная форма
пищеварительной системы у позвоночных

Поперечное сечение зародыша -
21-25 день

Мезодерма является источником развития
брюшины и некоторых органов

Как устроена мезодерма?

сегментированная часть (медialная):

S – склеротом

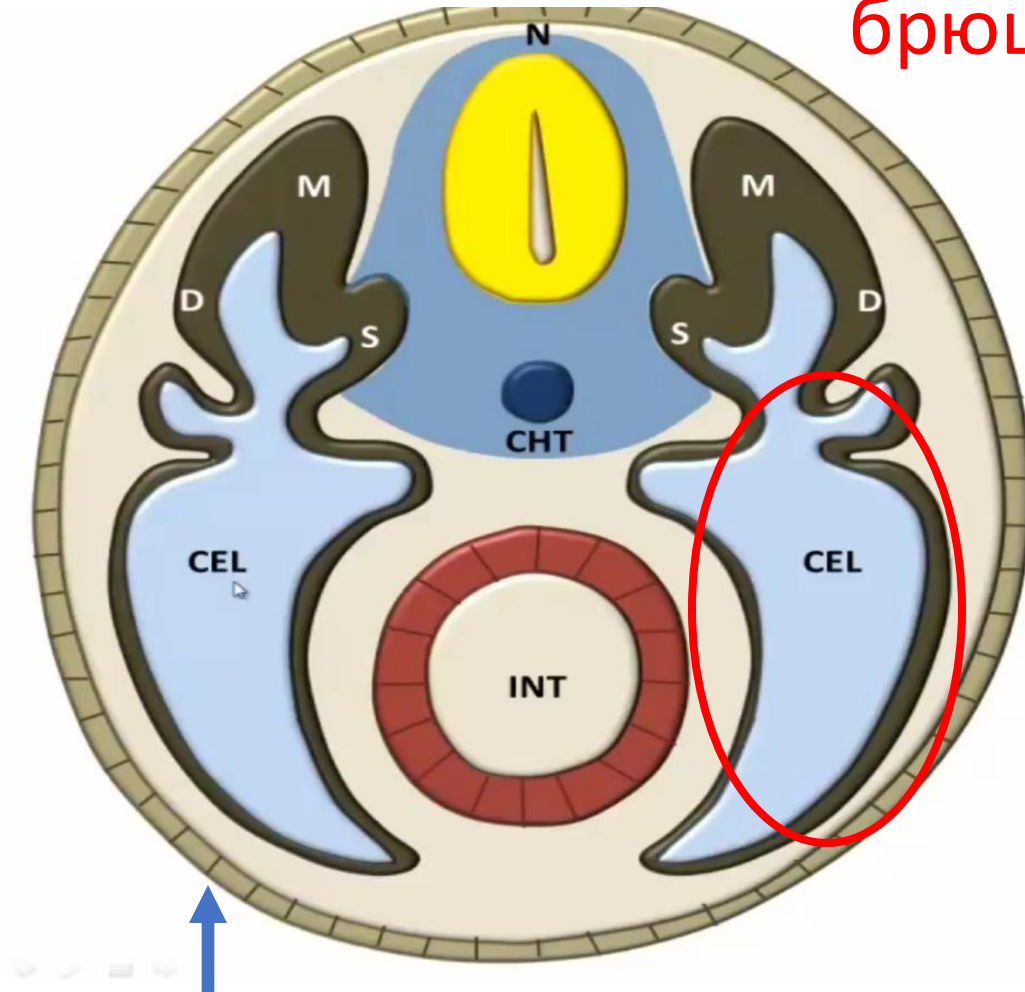
M – миотом

D – дерматом

несегментированная часть (латеральная) –
СПЛАНХНОТОМ

– том – «часть»

CEL – целом – вторичная полость тела зародыша,
расположена в первичной полости (грудной и
брюшной)



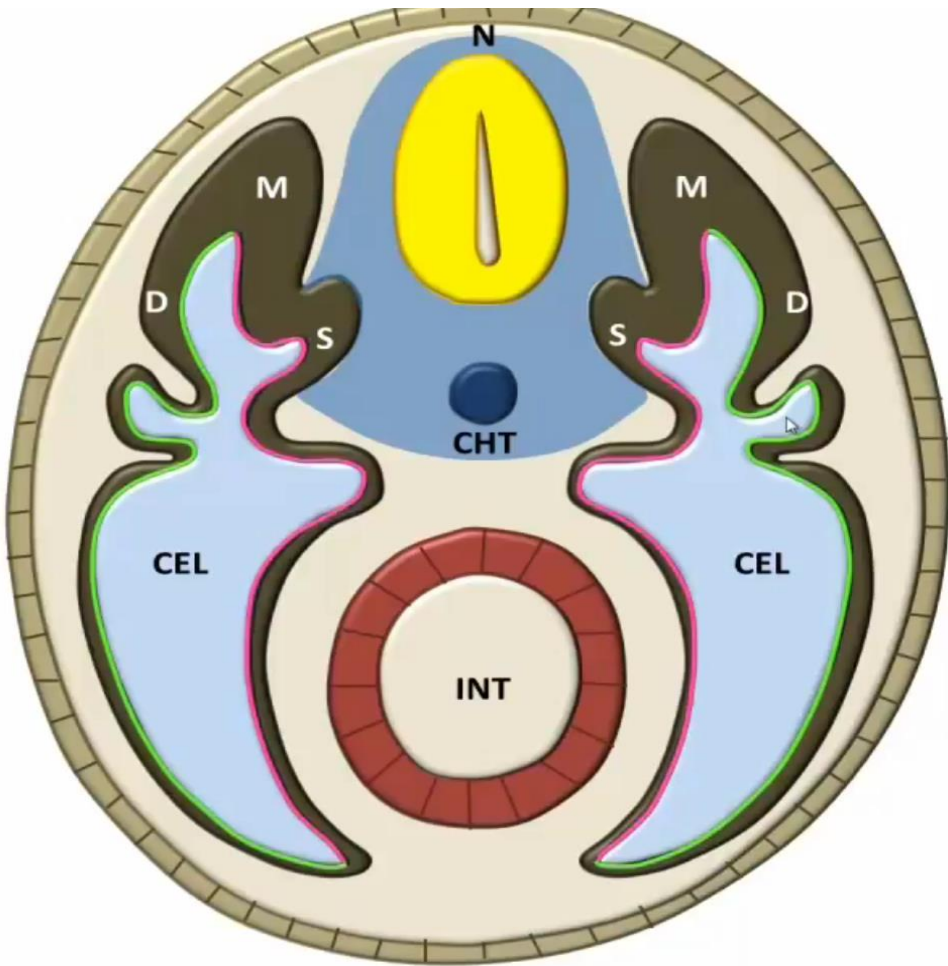
эктодерма

N – нервная трубка

CHT – хорда

INT – энтодерма

Поперечное сечение тела зародыша -
21-25 день



Спланхнотом

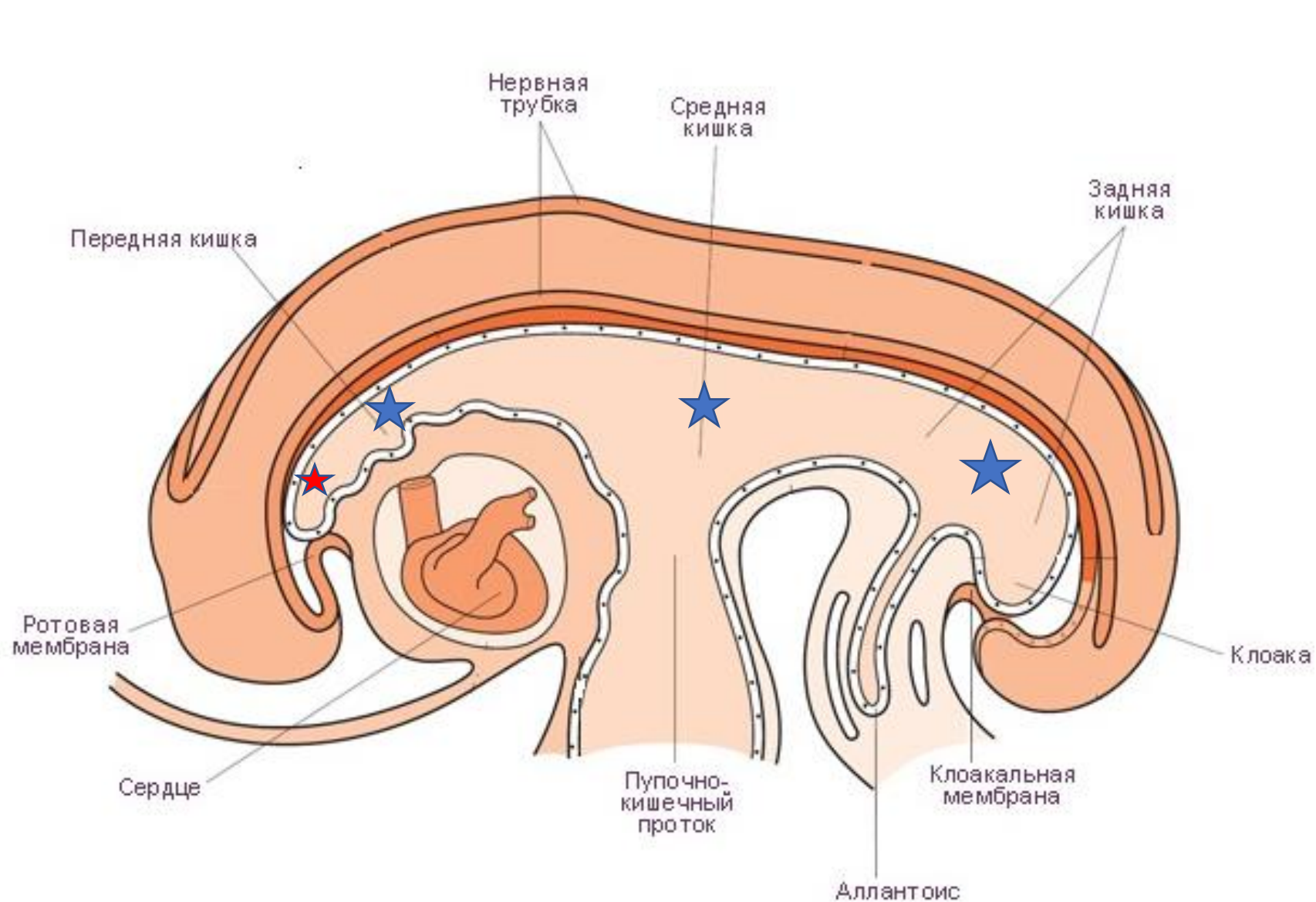
имеет 2 пластинки:

Соматоплевра – париетальный листок –
выстилает полость изнутри (плевра –
«бок»)

Спланхноплевра – висцеральный листок –
источник слизистой, подслизистой,
мышечной и серозной оболочек кишечной
трубки

(кроме эпителия и желез, которые
развиваются из энтодермы)

Разделение первичной кишки на **головную** и **туловищную** части



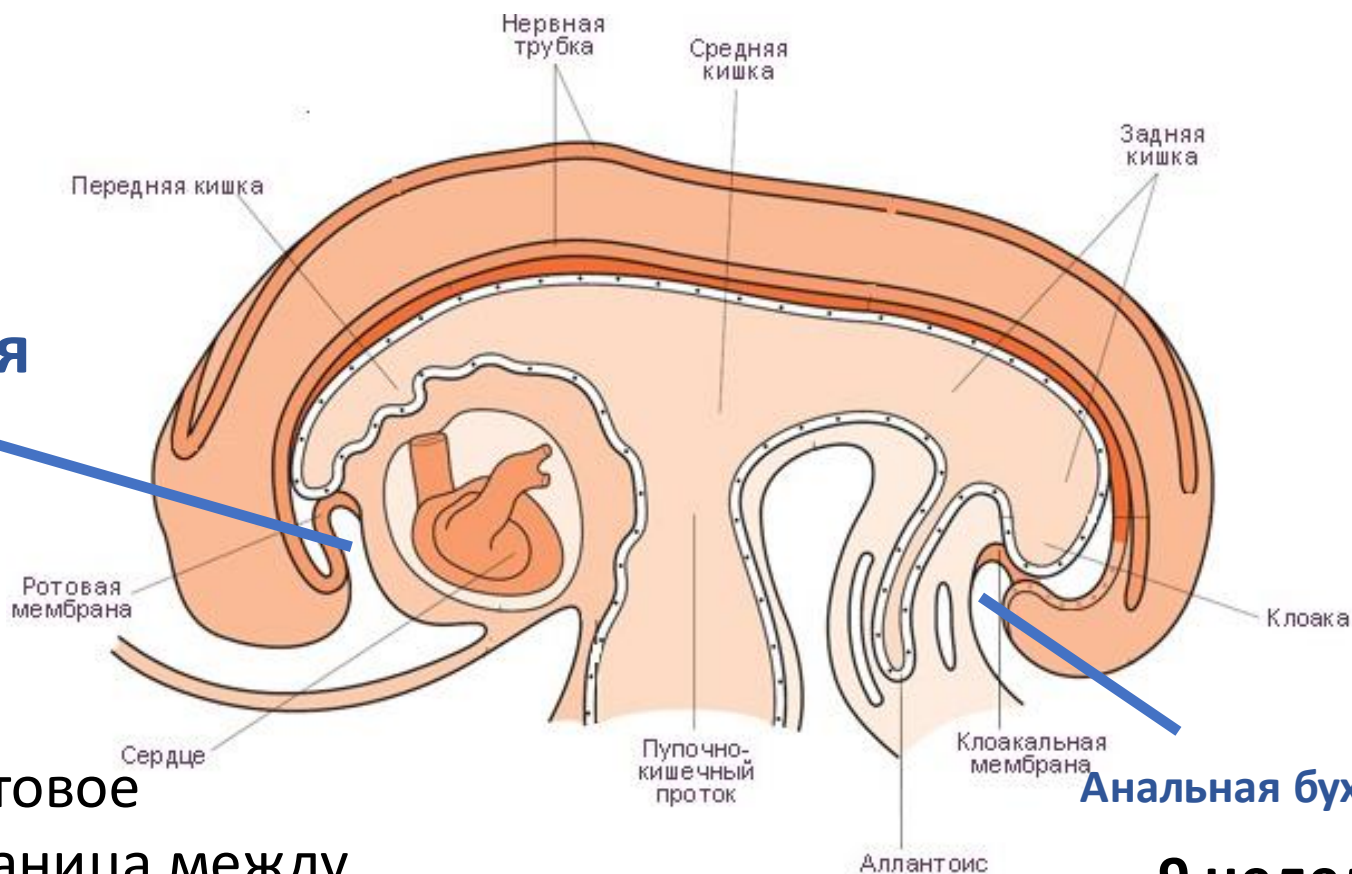
- ↓
- Передняя
 - Средняя
 - Задняя

До 3-4 недели развития спереди и сзади первичная кишка заканчиваются слепо

**Ротовая
бухта**

4-5 неделя:

первичное ротовое
отверстие - граница между
ротовой бухтой и головной
кишкой (глоткой) — **ЗЕВ**

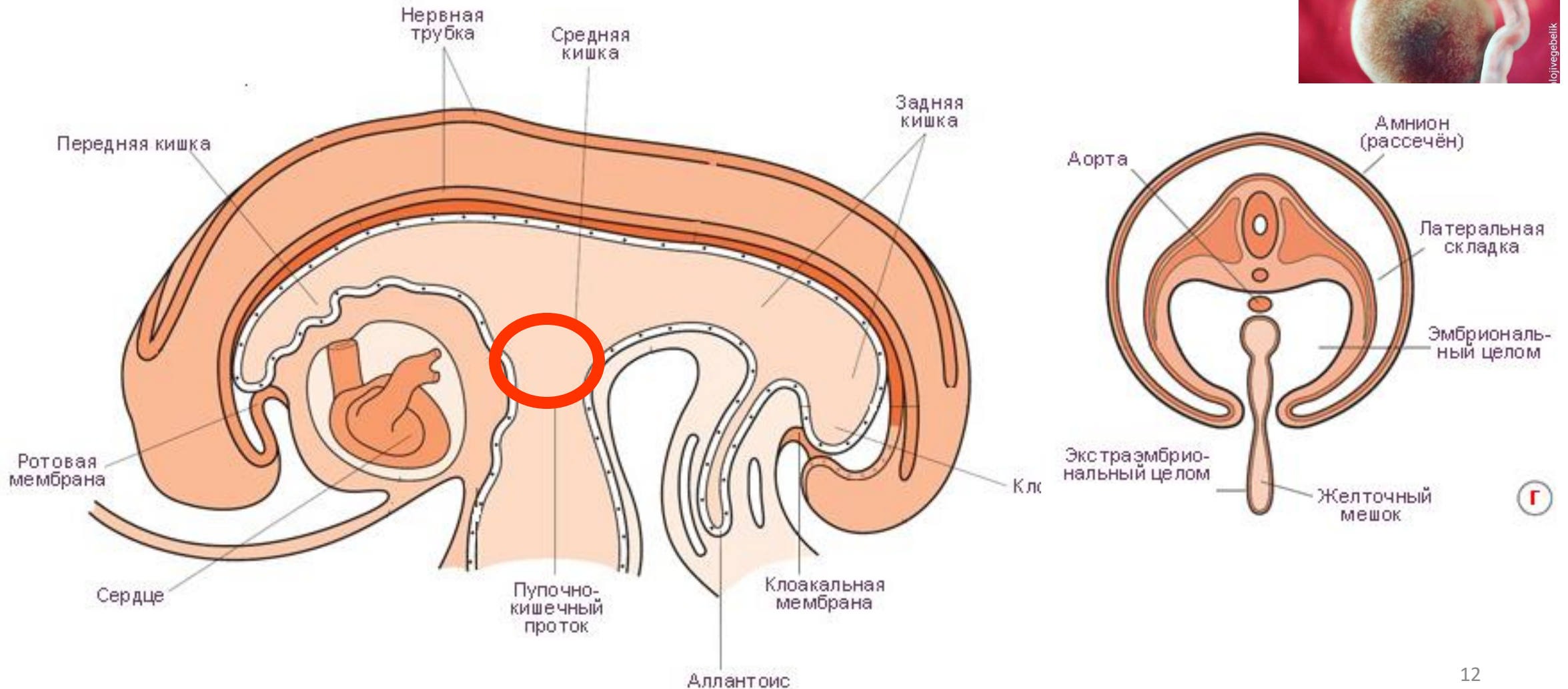


Анальная бухта

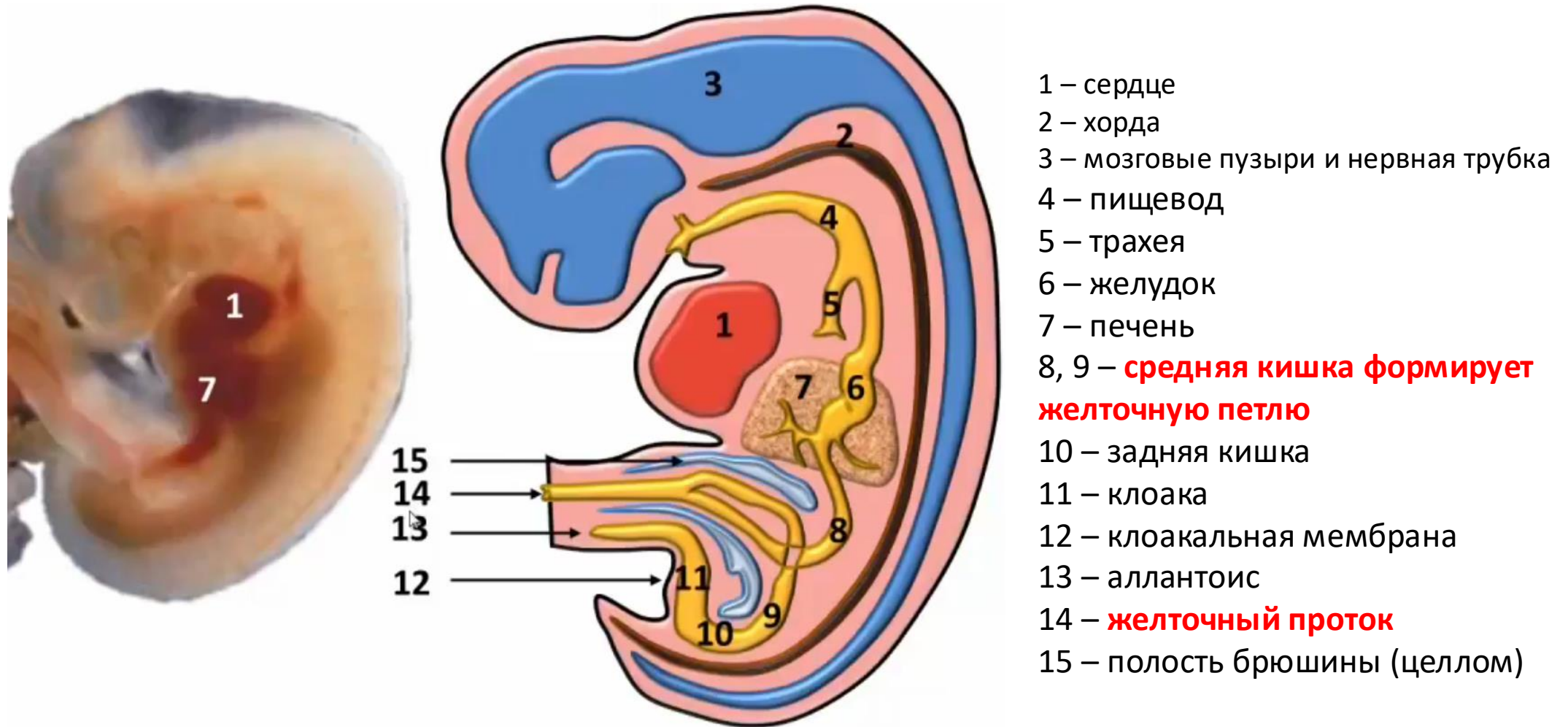
9 неделя



Средняя часть
сообщается с желточным мешком с помощью
желточно-кишечного (пупочно-кишечного) протока



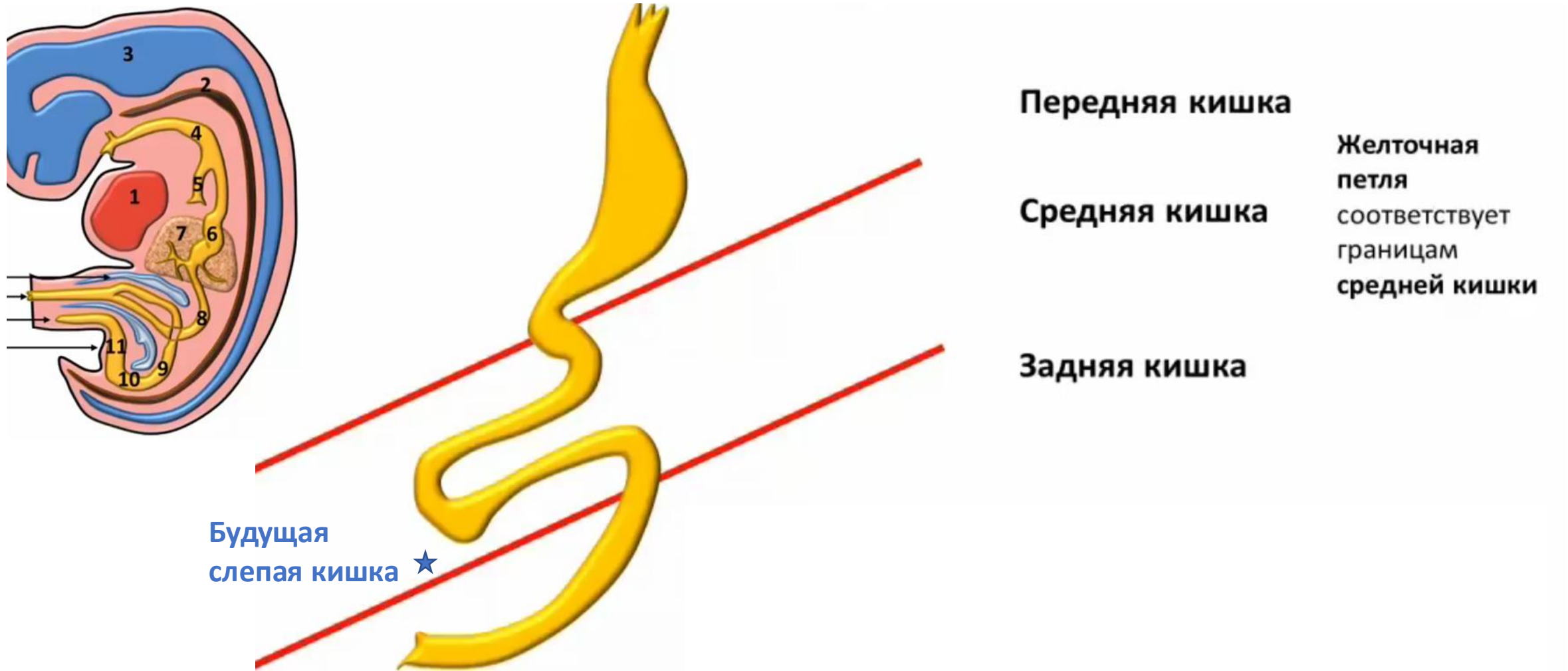
Первичная кишка на продольном сечении тела зародыша 5 недель



кишечная петля из двух колен (нисходящее и восходящее 8,9)

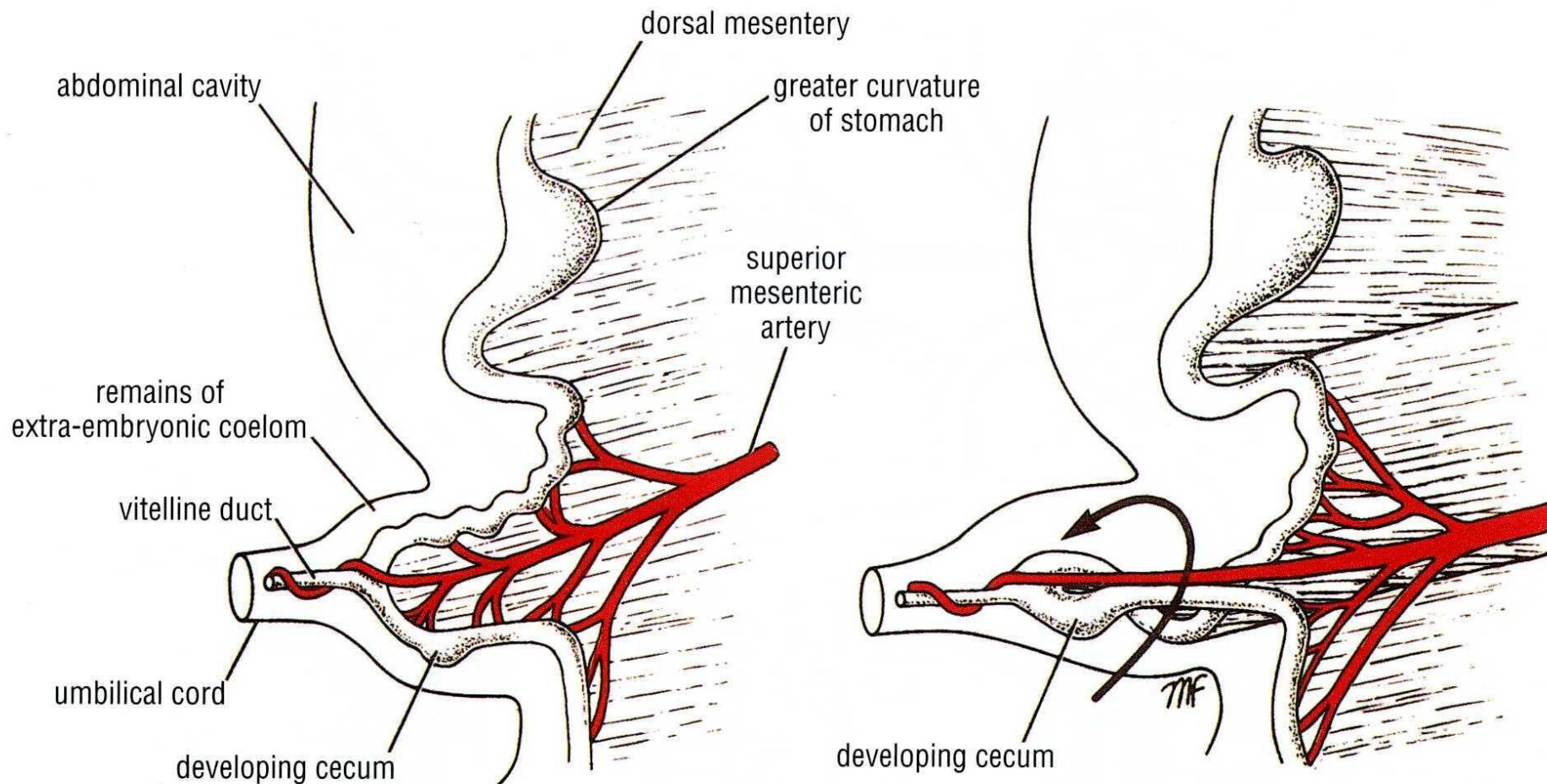
Между коленами - **Желточный проток** (14) - направлен в желточный мешок

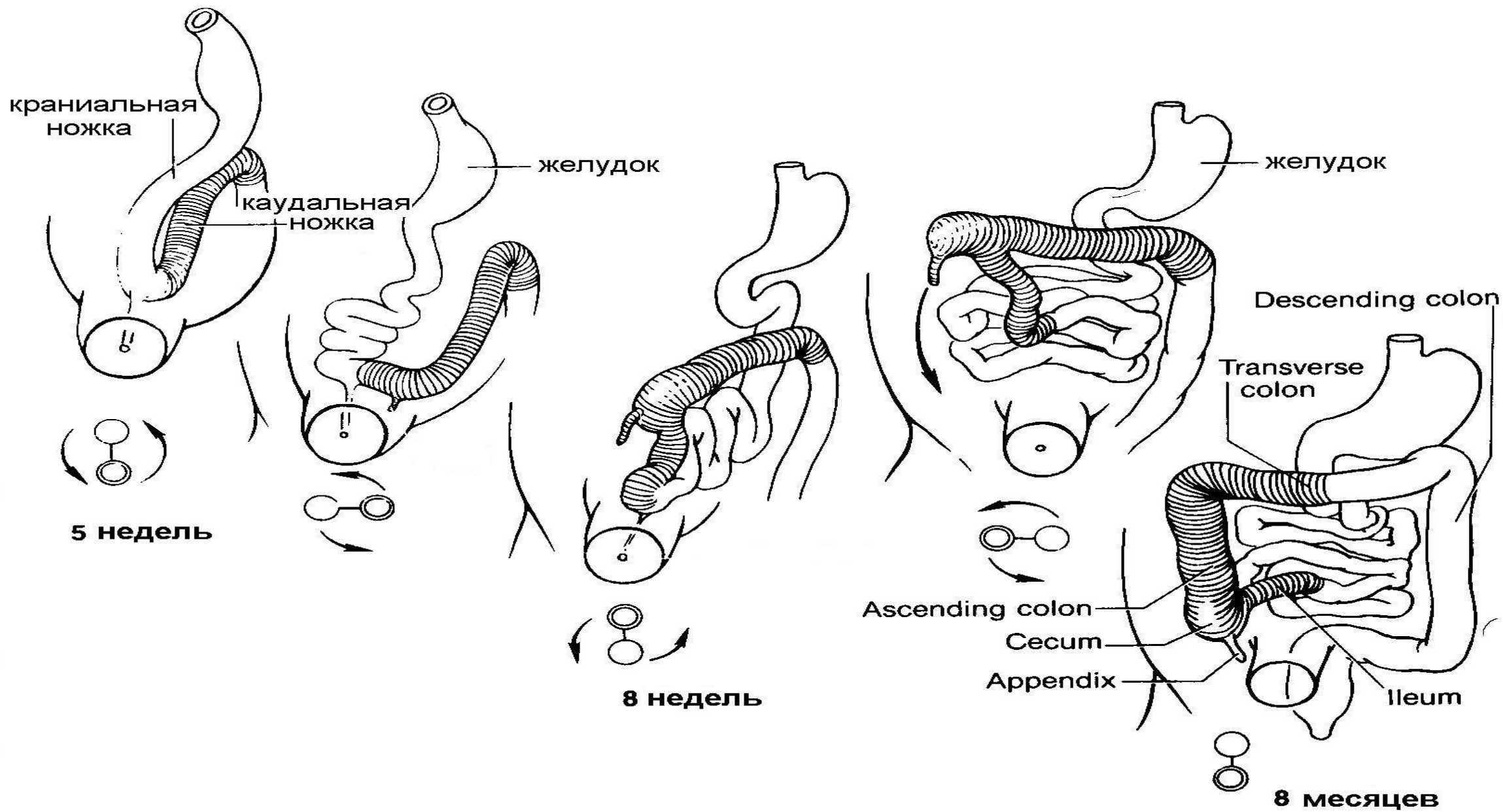
Деление первичной кишки на отделы

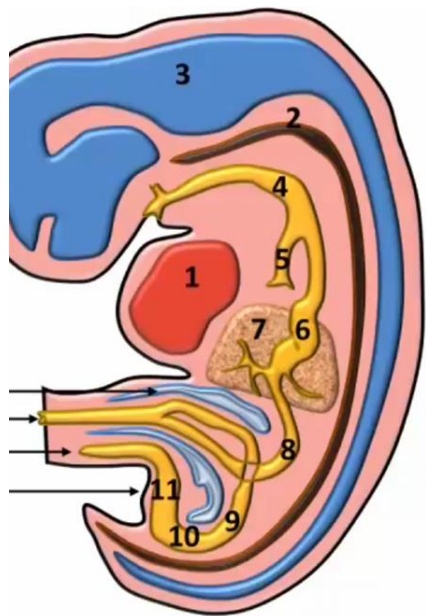


Физиологическая пупочная грыжа на 5-10 неделях развития

- Краниальное колено (ножка) растет быстрее, и кишечная трубка проворачивается на 270° ($90^\circ + 180^\circ$)







Производные первичной кишки

Головная кишка: глотка

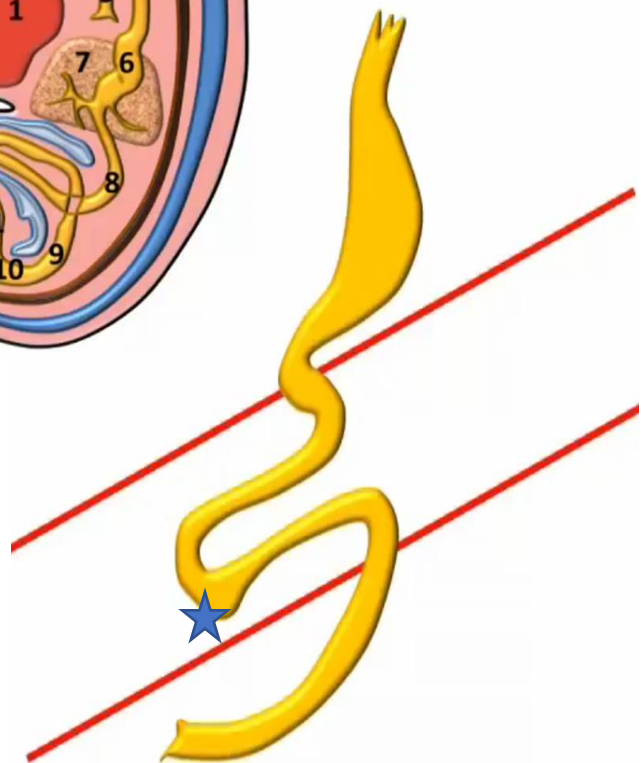
Туловищная кишка:

Передняя кишка: пищевод, желудок, верхняя часть 12-ти перстной кишки, печень, поджелудочная железа

Средняя кишка:

нижняя часть 12-ти перстной кишки, тонкая, слепая, поперечная ободочная

Задняя кишка: нисходящая ободочная, сигмовидная, прямая



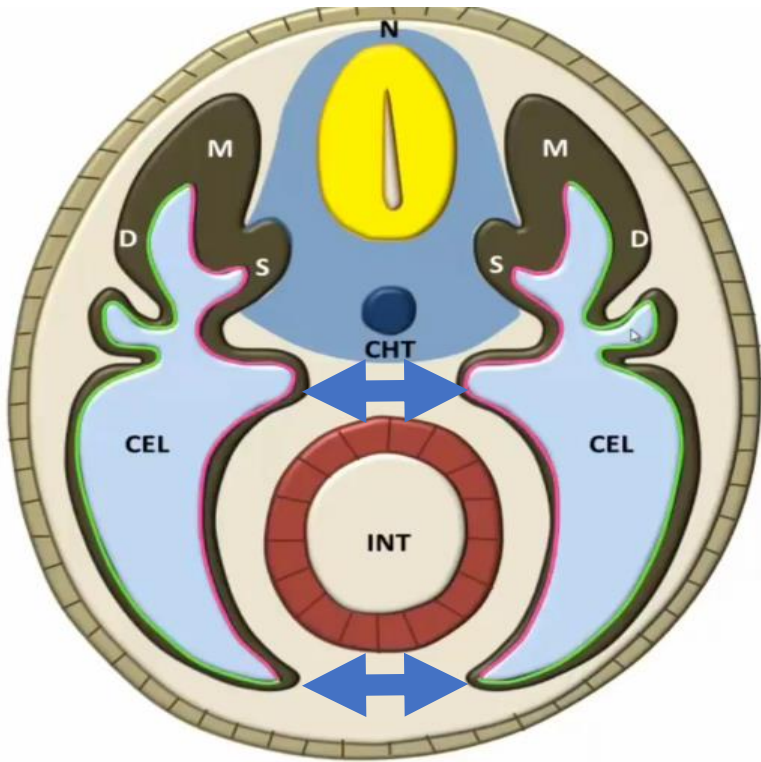
Восходящая ободочная кишка сформируется позже только у 80% людей. У 20% останется короткой или отсутствовать (слепая почти под печенью...)

Почему кишка, которая «вываливается» полностью в желточный мешок не падает?

Как фиксируется?

За что держится?

Кишку держат две брыжейки



Два спланхнотомы (правый и левый)

- «охватывают» первичную кишку,
- соединяются друг с другом

• **Дорзальная**



• **Вентральная**

Почему брыжейка так называется?



Брыжейка тонкой кишки, напоминает по форме складчатый белоснежный воротник

Бры́жи (атрибут одежды средневековой знати) пышная кружевная отделка на груди, у ворота или на манжетах в мужской и женской и детской одежде



- Леонардо да Винчи был одним из первых, кто подробно изобразил брыжейку в своих анатомических зарисовках. Его работы до сих пор считаются шедеврами анатомического искусства.

Брыжейка — это новый орган



В 2016 году брыжейка была официально признана самостоятельным органом

Раньше считалось, что это просто фрагментированная структура, производная серозной оболочки

Профессор хирургии из Университета Лимерика в Ирландии Дж. Кэлвин Коффи (J. Calvin Coffey)

Основные роли брыжейки

- **Опорная** для правильного положения органов и их правильного функционирования.
- **Проводник** для сосудов, нервов для кровоснабжения и иннервации органов брюшной полости.

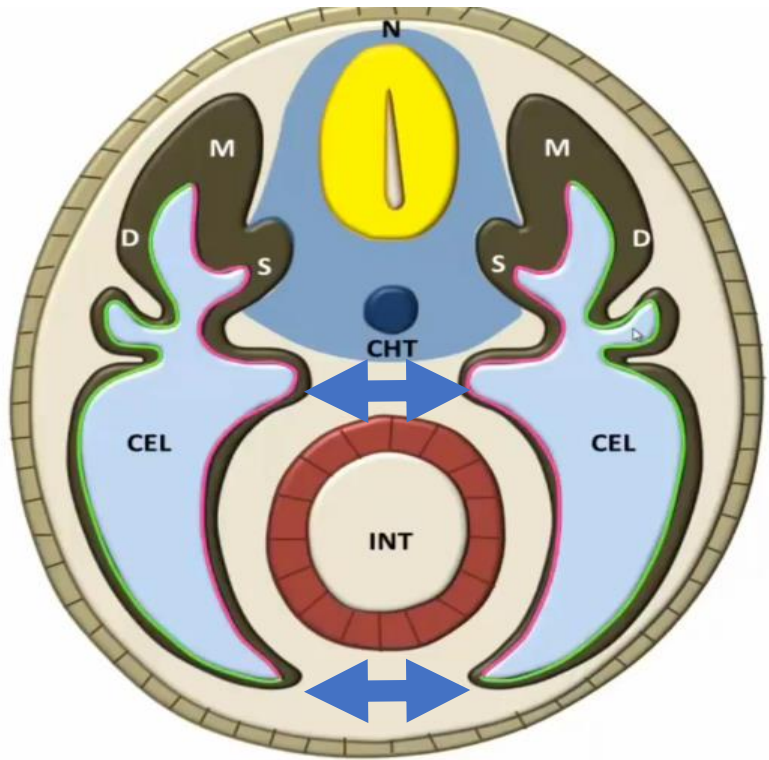
Брыжейка - сдерживает распространение воспалительной реакции

Разделяет полость брюшины

- на отдельные анатомические области (в норме)*
- Серозная оболочка может образовать спайки в любом месте и изолировать очаг воспаления*



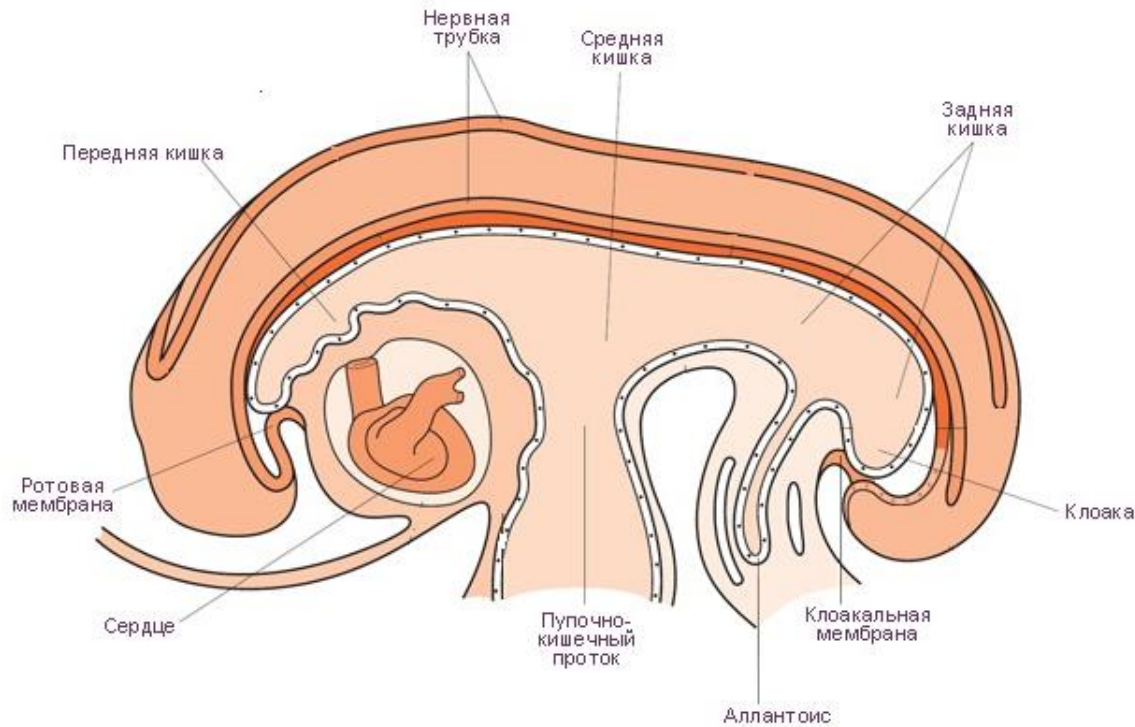
Брыжейки



- **Дорзальная**



- **Вентральная**

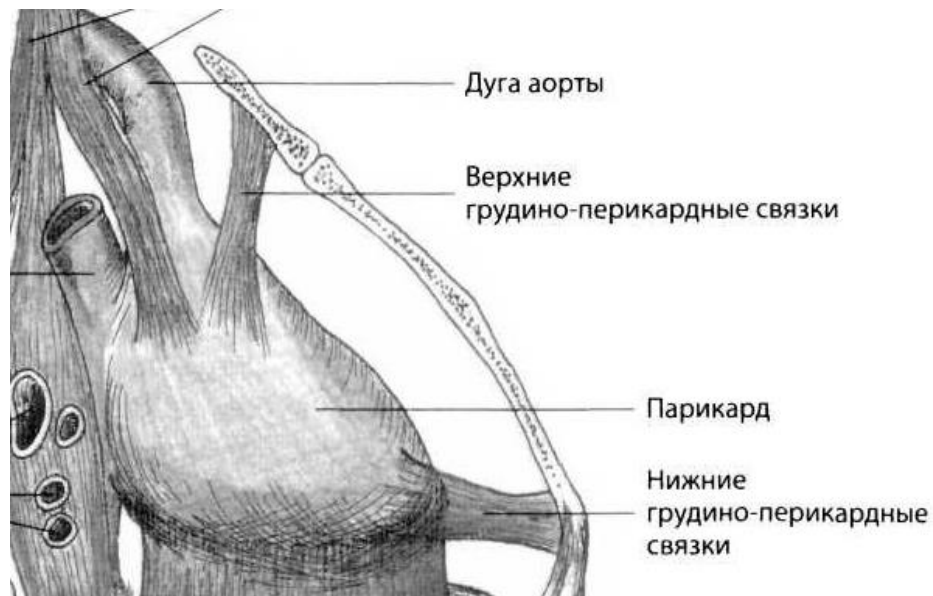


Где нет вентральной брыжейки?

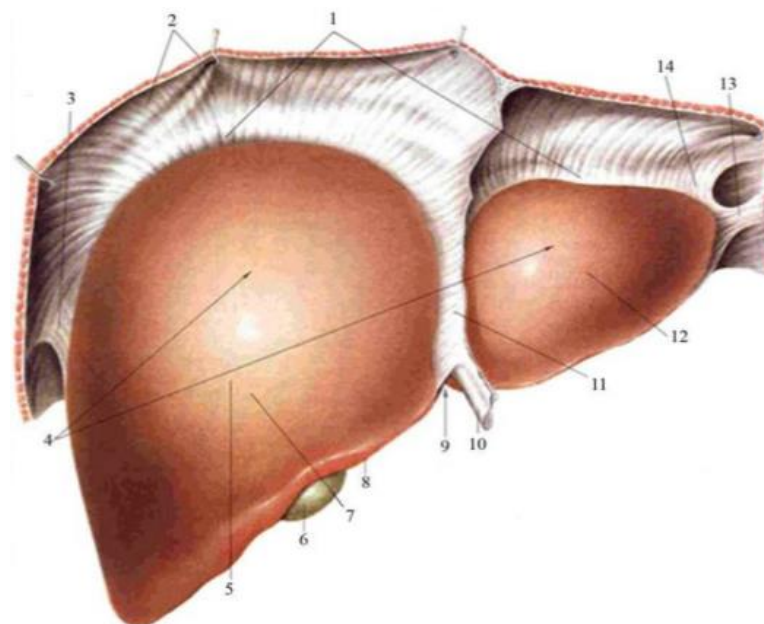
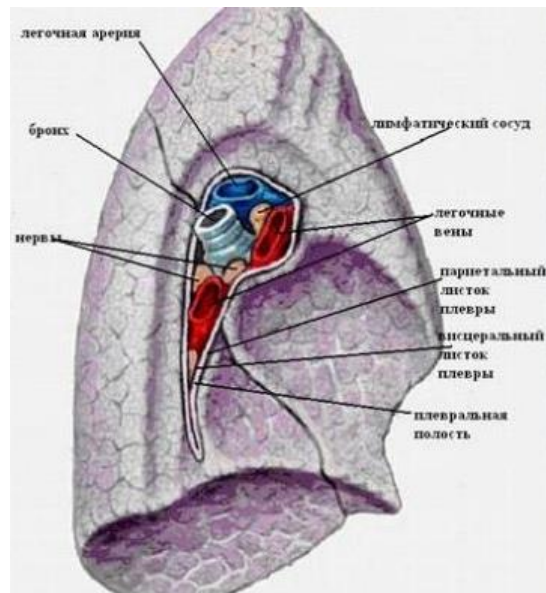
Лишены вентральной брыжейки:

- Головная и хвостовая кишка (изначально)
- Задняя кишка, так как впереди растет аллантоис (изначально)
- У передней кишки вентральную брыжейку «поглощает» плевра и перикард, оттесняя гортань, трахею, бронхи и пищевод.
- у средней кишки отсутствует передняя стенка (сообщение с желточным мешком)

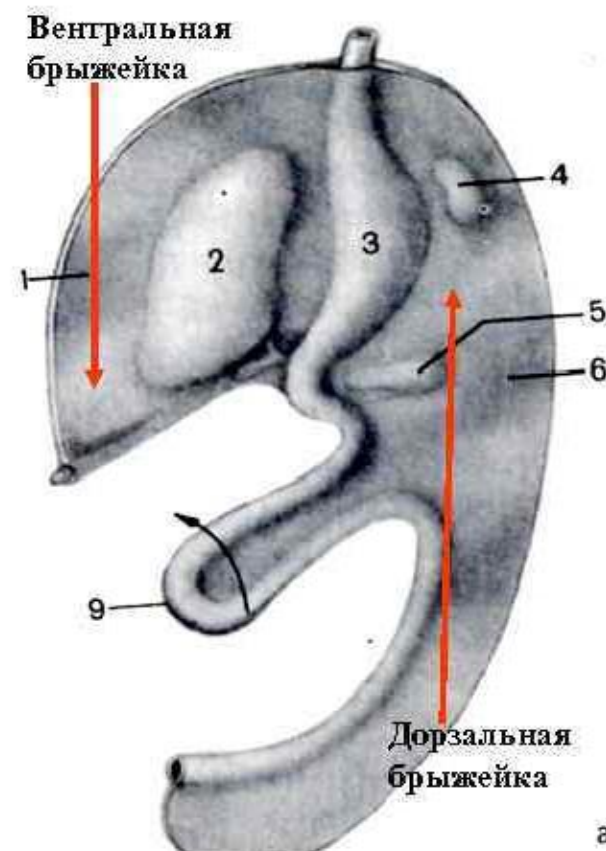
Часть вентральной брыжейки остаётся в передней кишке



- Венечная и серповидная связка печени
- Малый сальник



- Грудино-перикардиальные связки
- Легочные связки

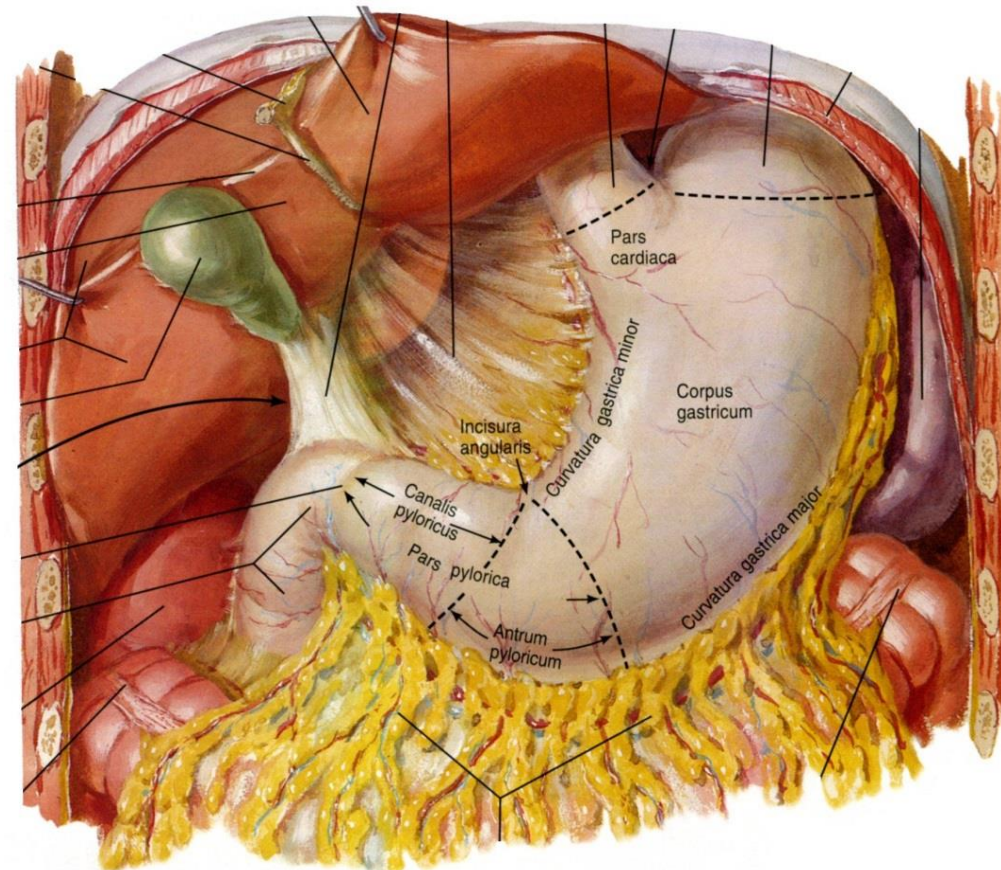
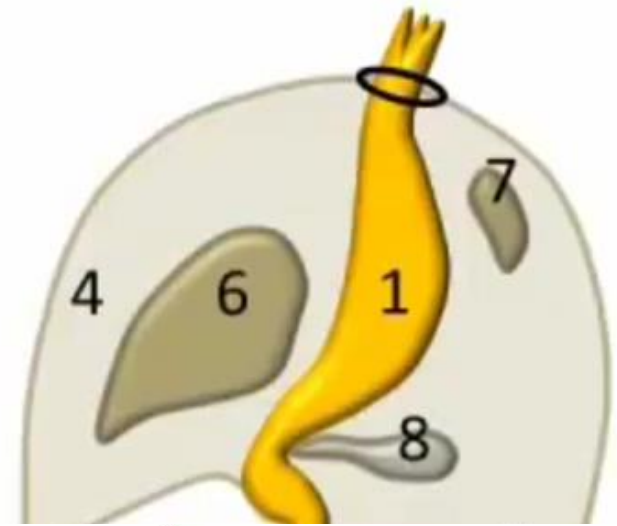


малый сальник – часть вентральной брыжейки передней кишки:

- печеночно-желудочная связка
- печеночно-12-ти перстная связка, содержит

- **общий желчный проток**
- **воротную вену**
- **печеночную артерию**

между листками вентральной брыжейки –
печень, желчный пузырь



Дорзальная брыжейка

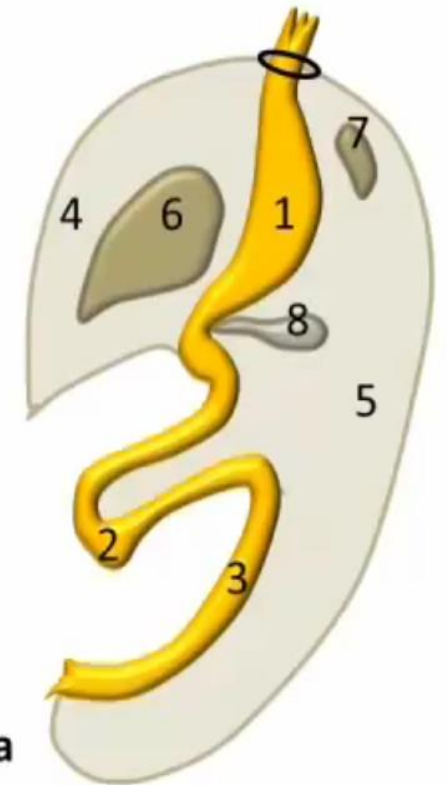
частично редуцируется
и смещается из сагиттальной плоскости
в связи с ростом органов и разворотом кишки и
желудка

➤ **Большой сальник** (дорзальная брыжейка желудка)

➤ **Брыжейки:**

- ✓ тонкой кишки,
- ✓ поперечно-ободочной,
- ✓ сигмовидной кишки.

между листками дорзальной брыжейки - селезенка

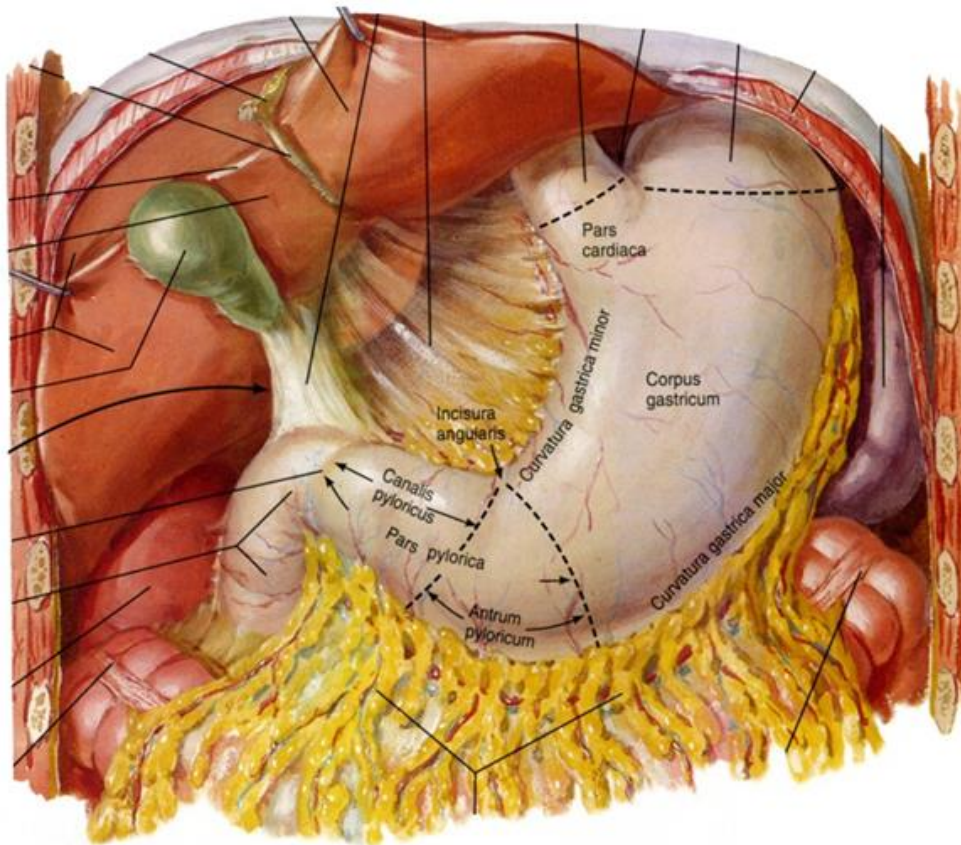


4 нед., вид слева

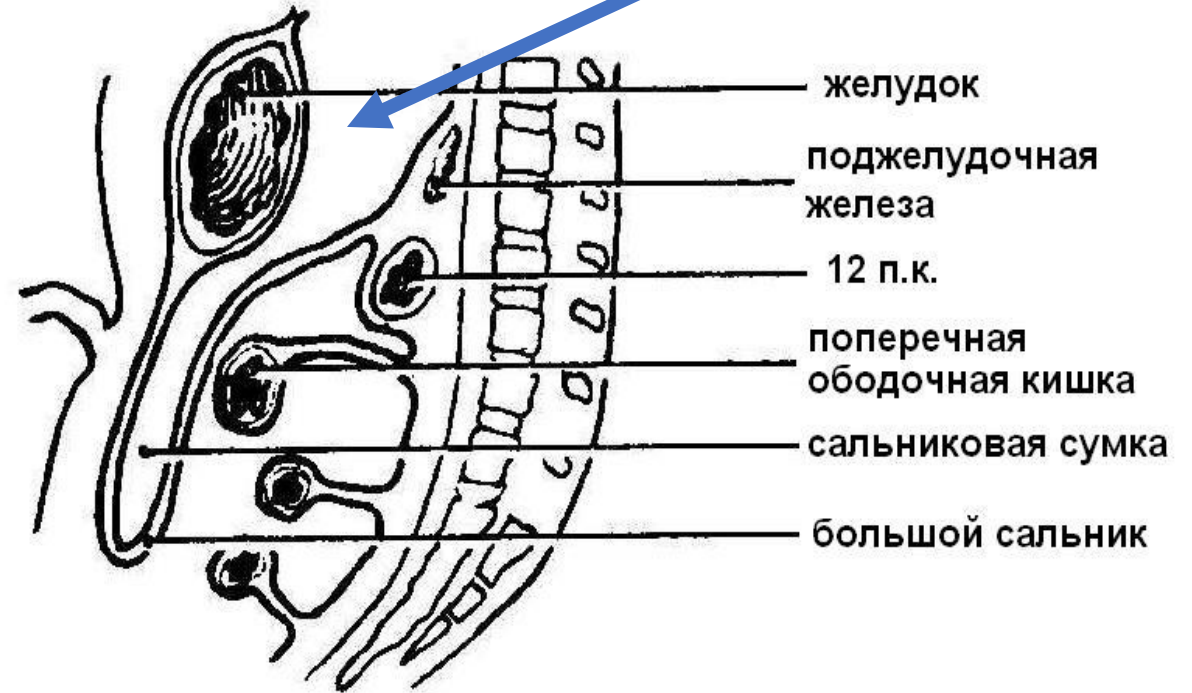
- 1 – желудок;
- 2 – слепая кишка (начало восходящего колена средней кишки)
- 3 – задняя кишка
- 4 – вентральная брыжейка
- 5 – дорзальная брыжейка
- 6 – печень
- 7 – селезенка
- 8 – поджелудочная железа

Большой сальник – (брыжейка желудка)

- Образован двумя пластинами:
 - Передней (из 2 листков брюшины)
 - Задней (из 2 листков брюшины)

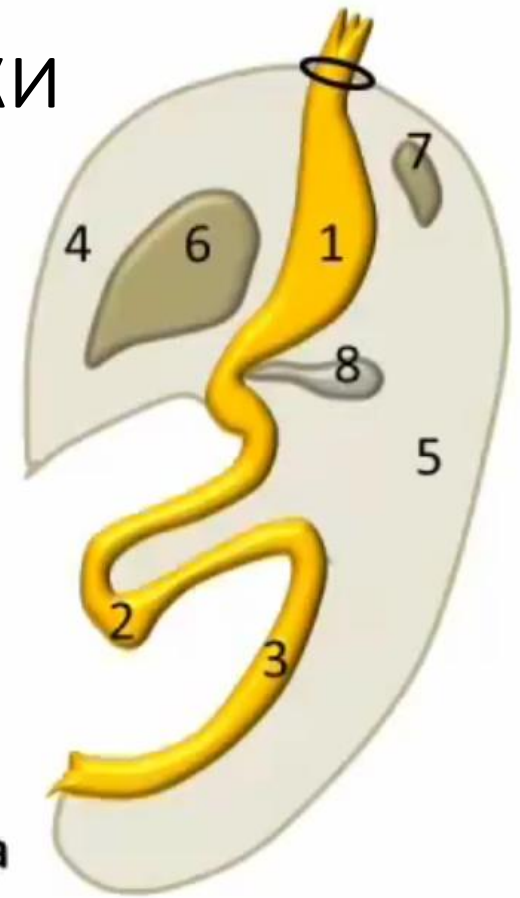
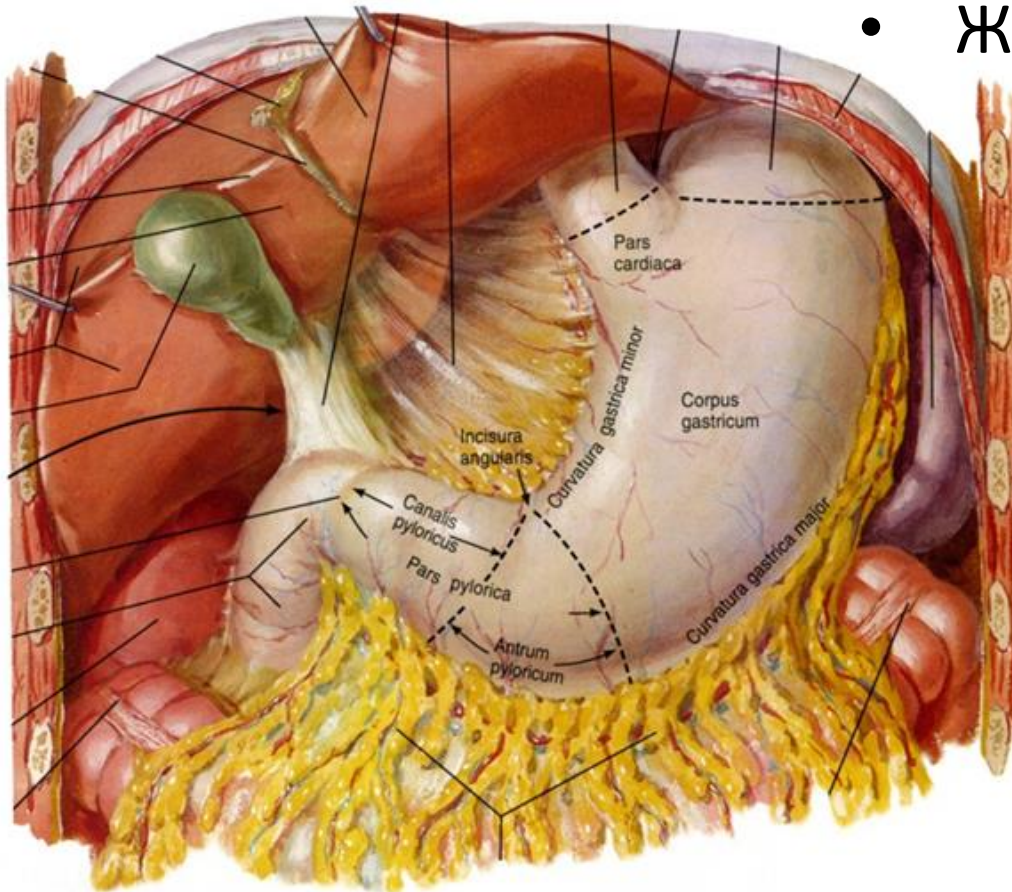


Позади желудка сальниковая сумка



В большом сальнике выделяют 4 связки

- Желудочно-селезеночная связка
- Диафрагмально-селезеночная связка
- Желудочно-диафрагмальная связка
- Желудочно-ободочная

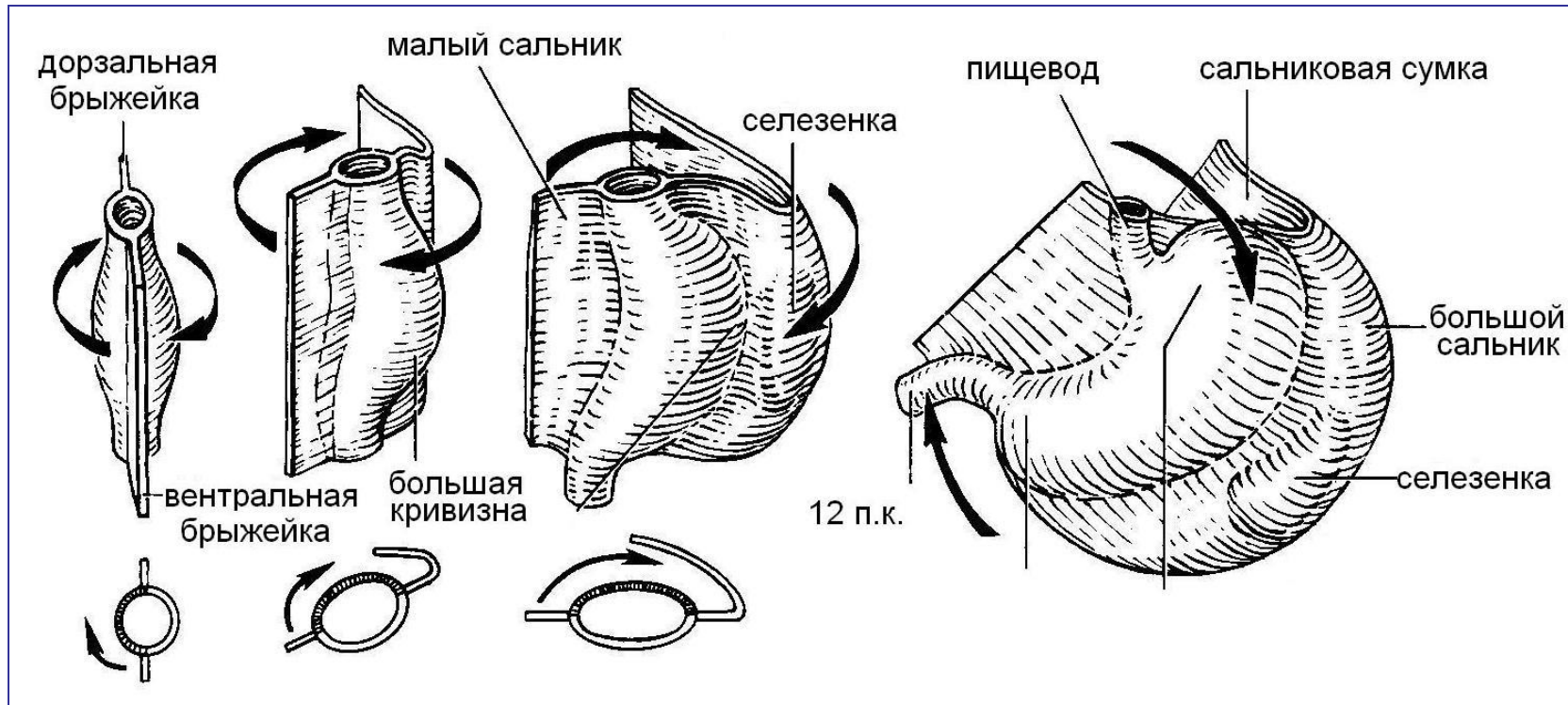


4 нед., вид слева

- 1 – желудок;
- 2 – слепая кишка (начало восходящего колена средней кишки)
- 3 – задняя кишка
- 4 – вентральная брыжейка
- 5 – дорзальная брыжейка
- 6 – печень
- 7 – селезенка
- 8 – поджелудочная железа

Как образуется сальниковая сумка?

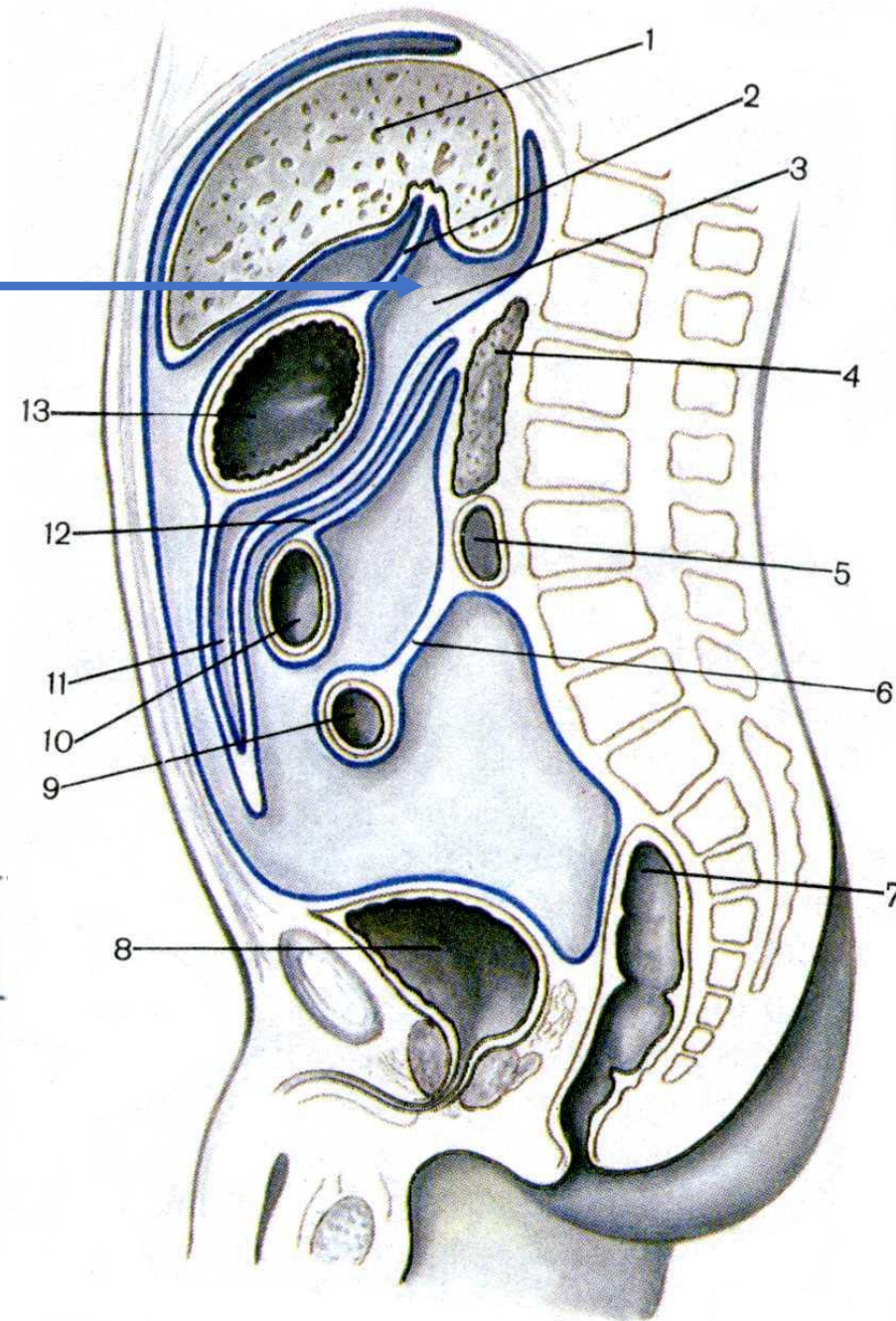
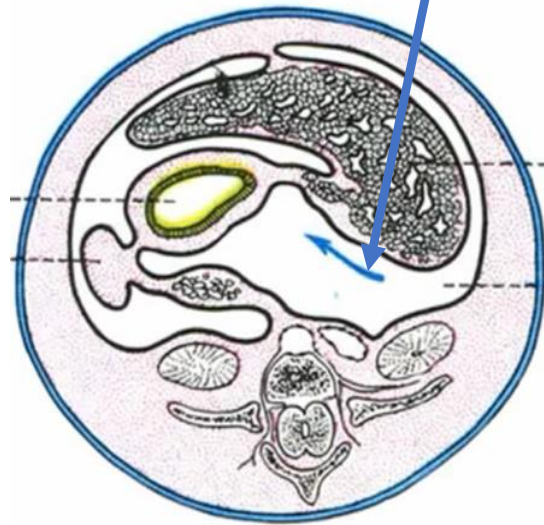
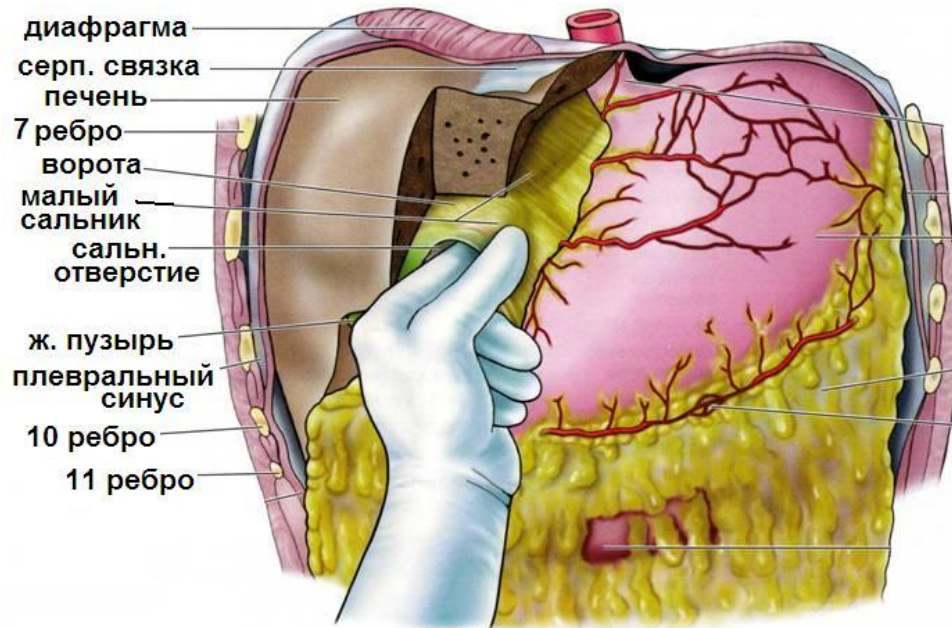
Поворот желточной петли сопровождается поворотом желудка из сагиттальной плоскости во фронтальную



- Задняя стенка растет быстрее (большая кривизна)
- Желудок поворачивается вокруг продольной оси слева направо **на 90°** (левая стенка становится передней, правая - задней)
- Пилорическая часть желудка поднимается вверх и вправо

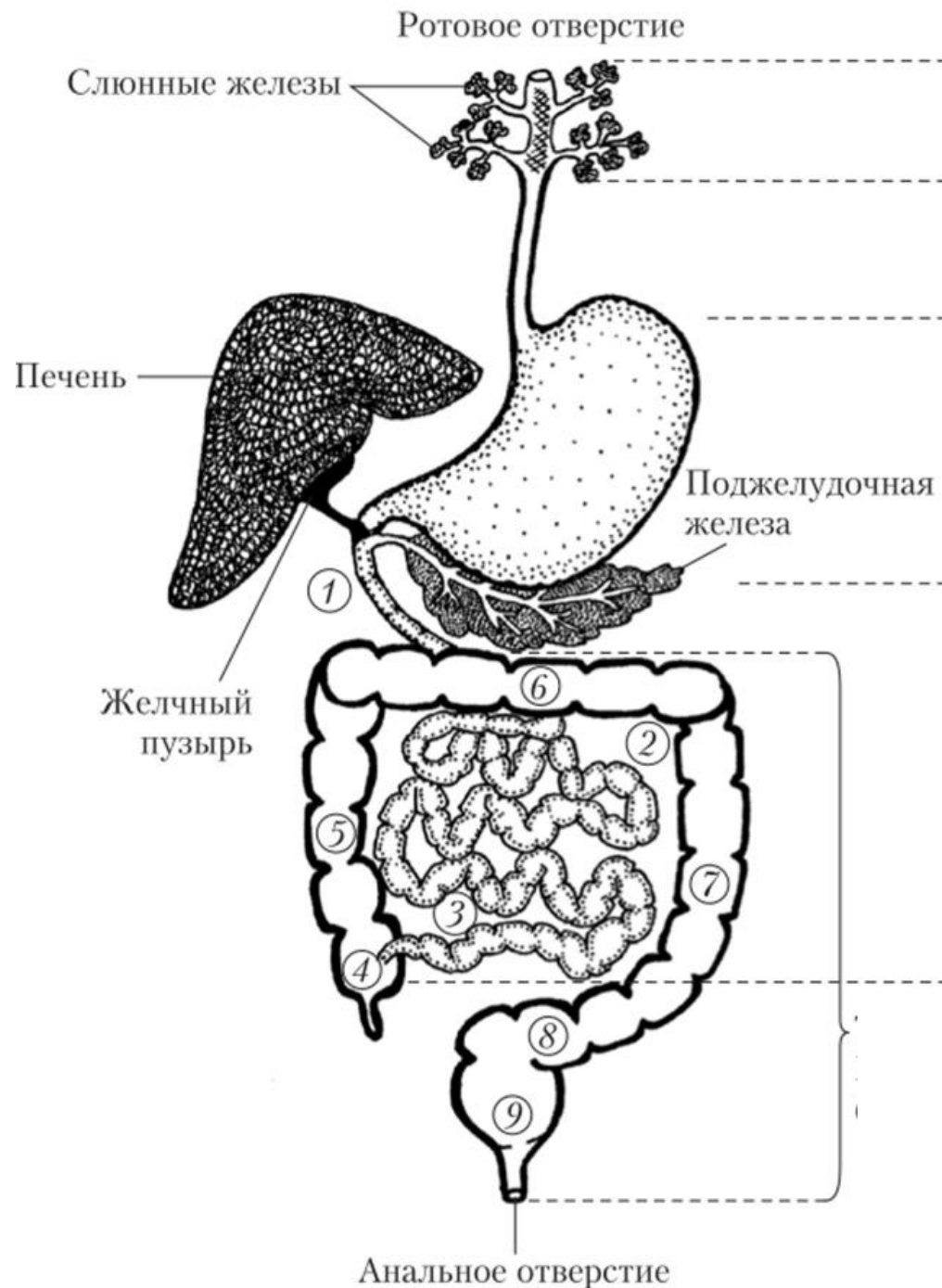
Позади желудка пространство – **Сальниковая сумка**

- Сальниковое отверстие соединяет сальниковую сумку с остальной брюшинной полостью





- *Большой сальник иногда называют "полицейским брюшной полости" из-за его способности "мигрировать" к очагам воспаления и ограничивать их*

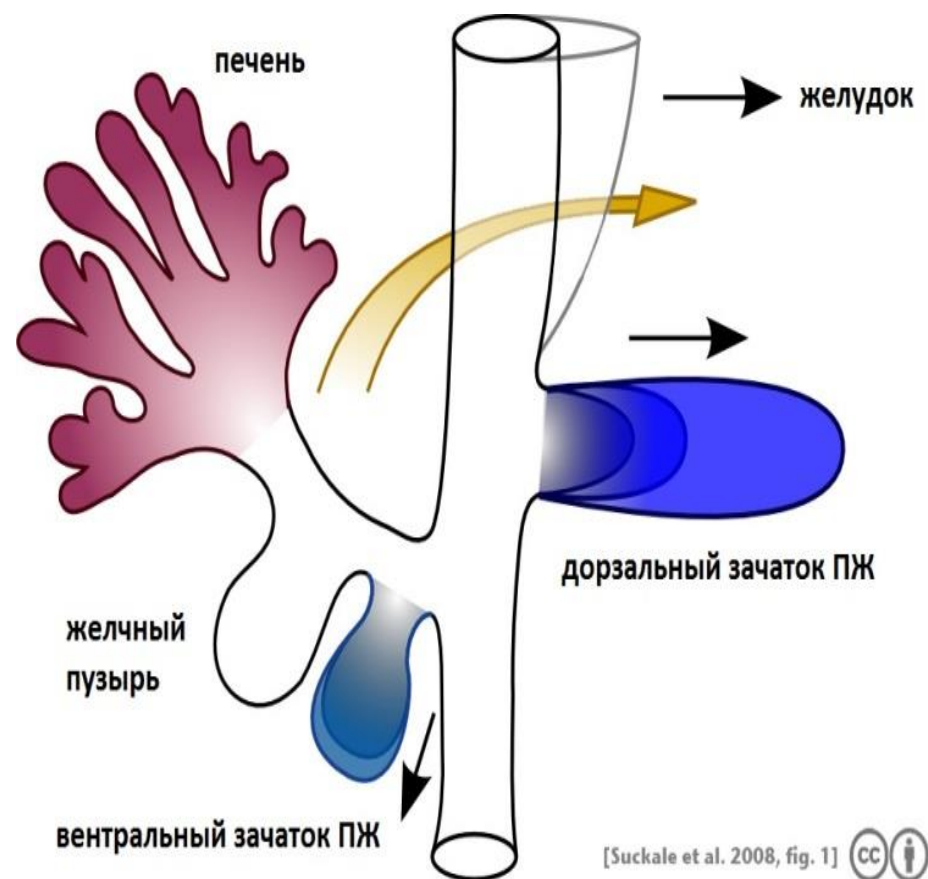


печень и поджелудочная железа

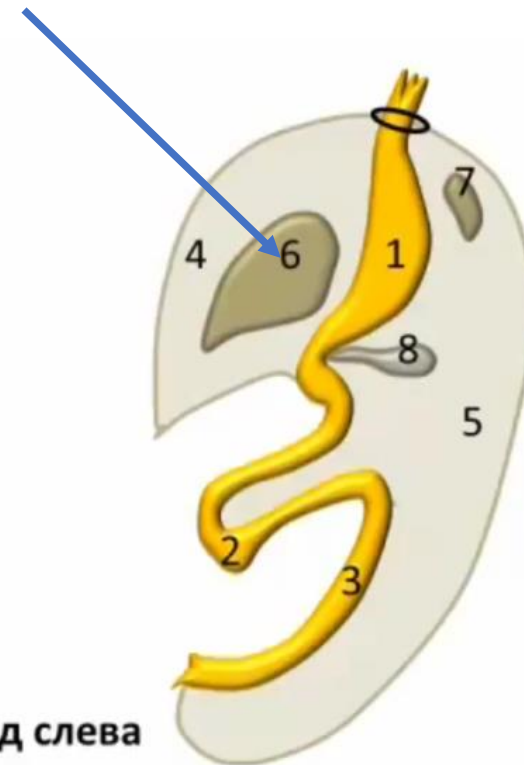
Развиваются из передней кишки

Развитие печени

- Печень - **вырост эпителия 12-ти перстной кишки** между листками вентральной брыжейки желудка



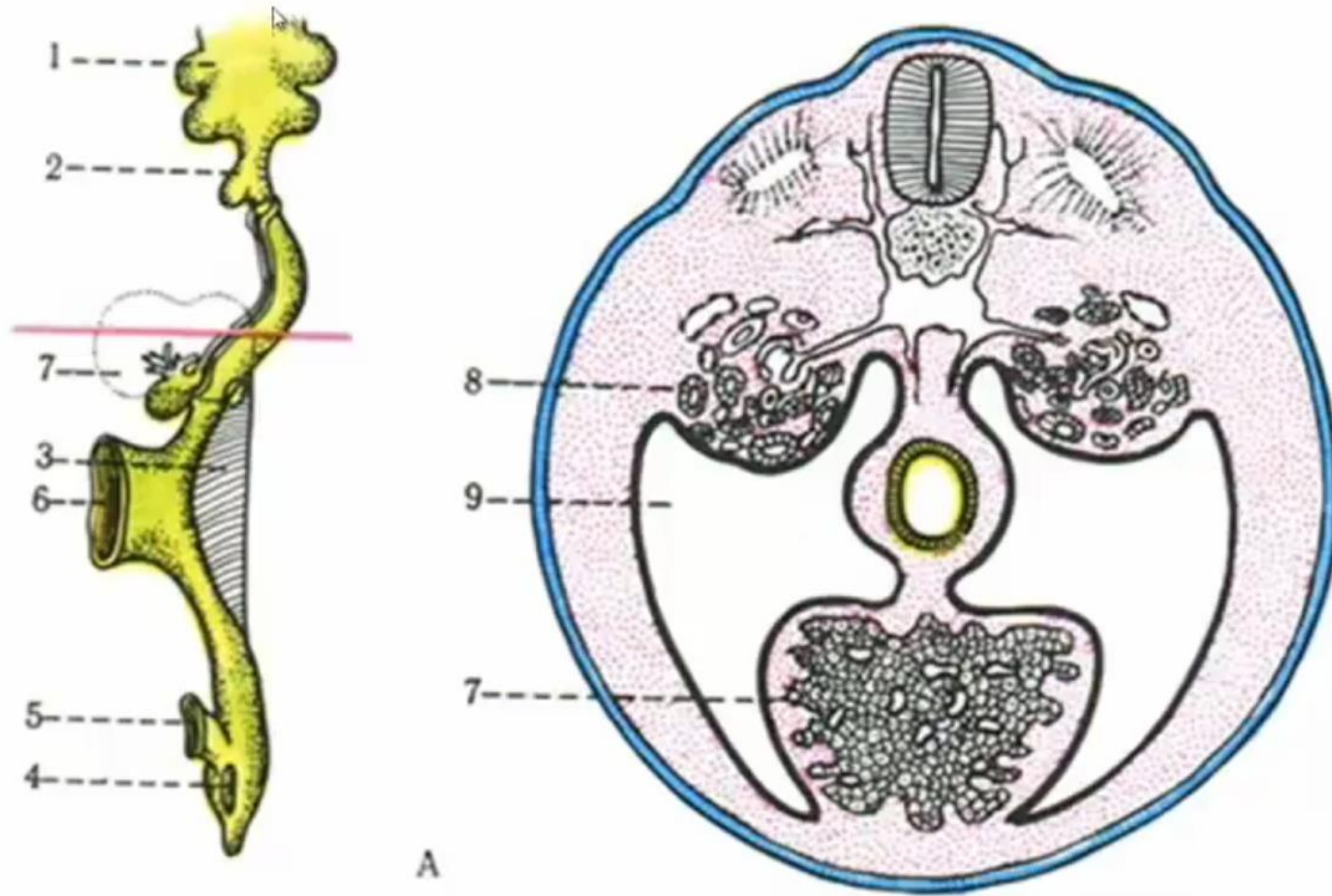
[Suckale et al. 2008, fig. 1]



4 нед., вид слева

- 1 – желудок;
- 2 – слепая кишка (начало восходящего колена средней кишки)
- 3 – задняя кишка
- 4 – вентральная брыжейка
- 5 – дорзальная брыжейка
- 6 – печень
- 7 – селезенка
- 8 – поджелудочная железа

(4-4,5 недели развития зародыша)

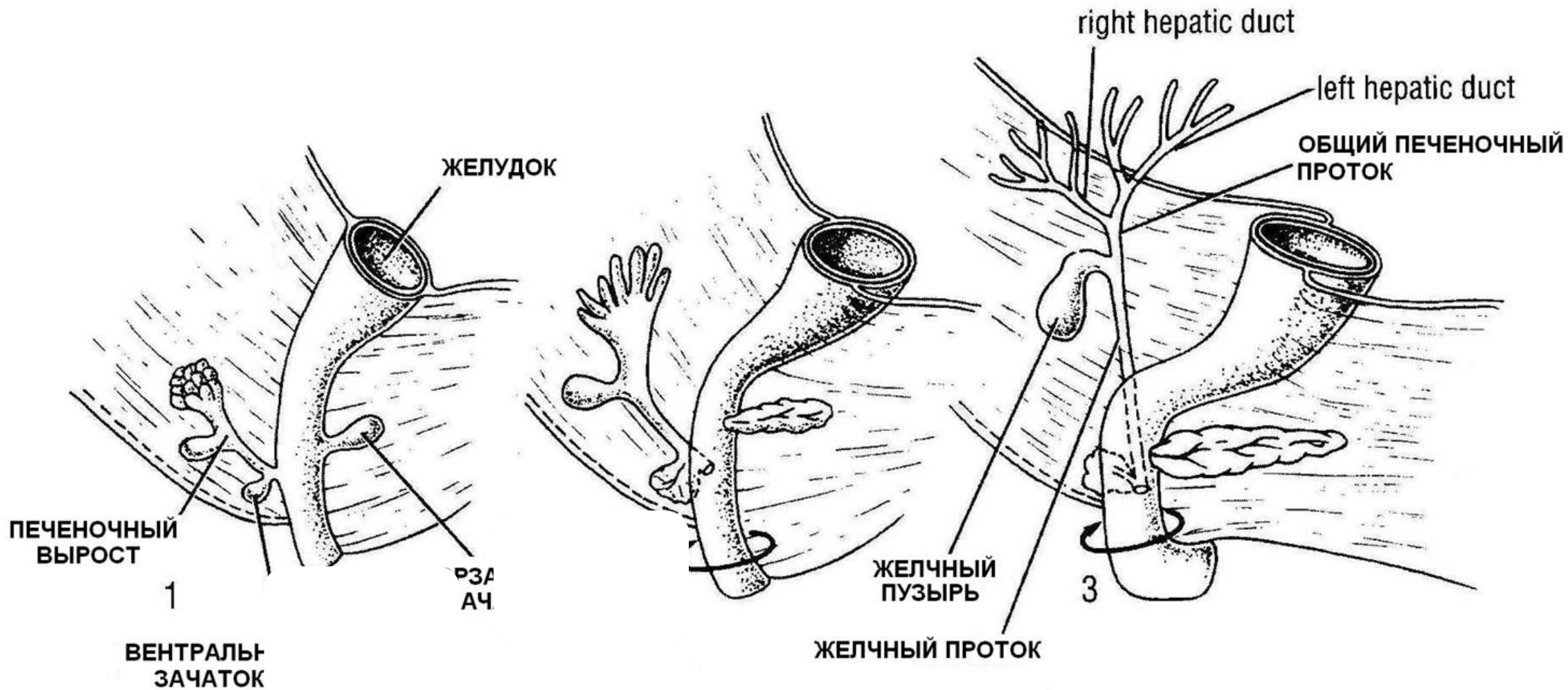


**Печень (7) раздвигает два
листка вентральной
брыжейки и достигает
диафрагмы и срастается с
ней (адвентиция)**

Горизонтальная линия (красная) показывает уровень поперечного разреза.

А: 1 — глотка; 2 — зачаток легких; 3 — дорсальная брыжейка; 4 — клоака; 5 — проток аллантаиса; 6 — часть желточного мешка; 7 — зачаток печени; 8 — мезонефроз; 9 — полость брюшины (celom).

Связь печени с 12 п.к. сохраняется в виде
общего желчного протока



Варианты строения пузырного протока



Низкое соединение с общим печёночным протоком



Спаянный с общим печёночным протоком



Отсутствие пузырного протока или очень короткий



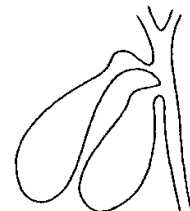
Переднее спиральное огибание общего печёночного протока



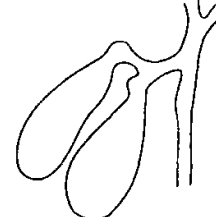
Высокое соединение с общим печёночным протоком



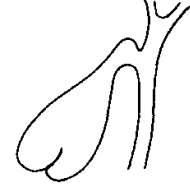
Заднее спиральное огибание общего печёночного протока



Два пузырных протока

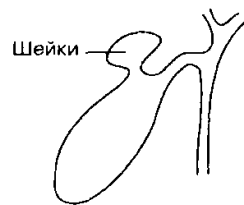


У-образный пузырный проток

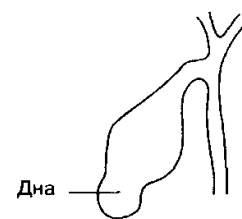


Двудольный жёлчный пузырь

Двойной жёлчный пузырь



Шейки

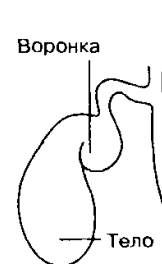


Дна

Дивертикулы



Жёлчный пузырь в виде песочных часов

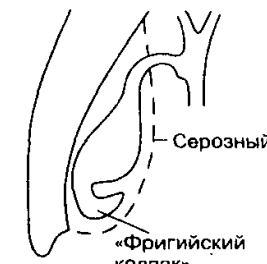


Воронка

Тело

Серозная оболочка

Складчатый жёлчный пузырь



Серозный

«Фригийский колпак»

Ретросерозный



Внутрипеченочный жёлчный пузырь

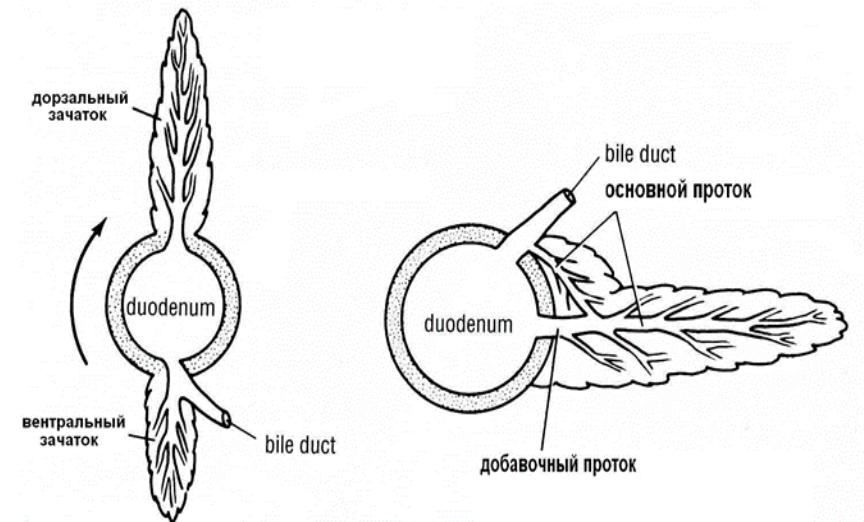
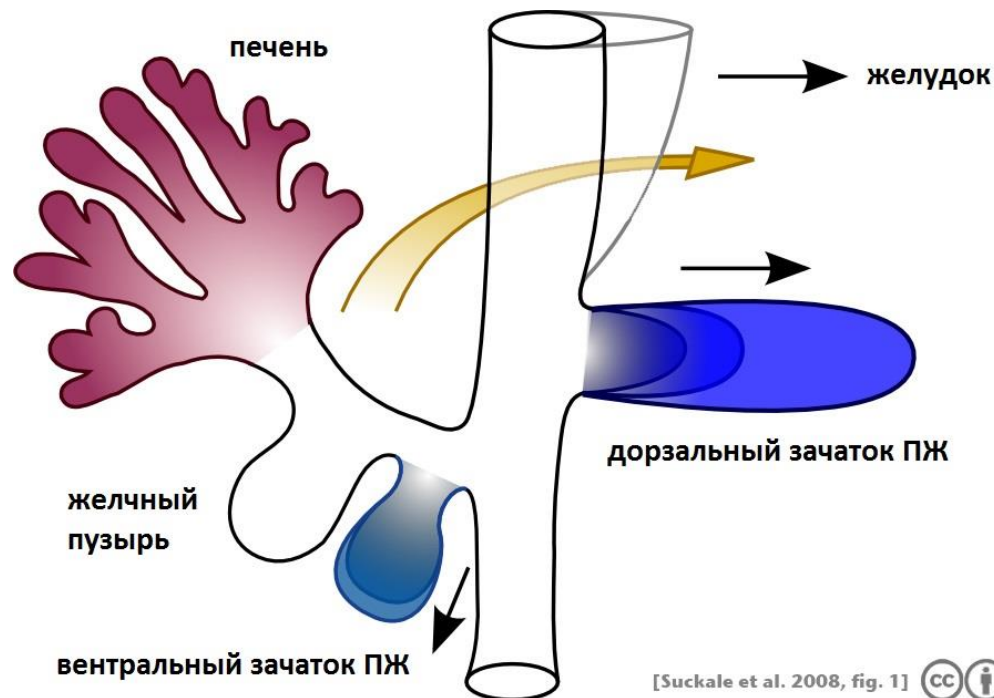


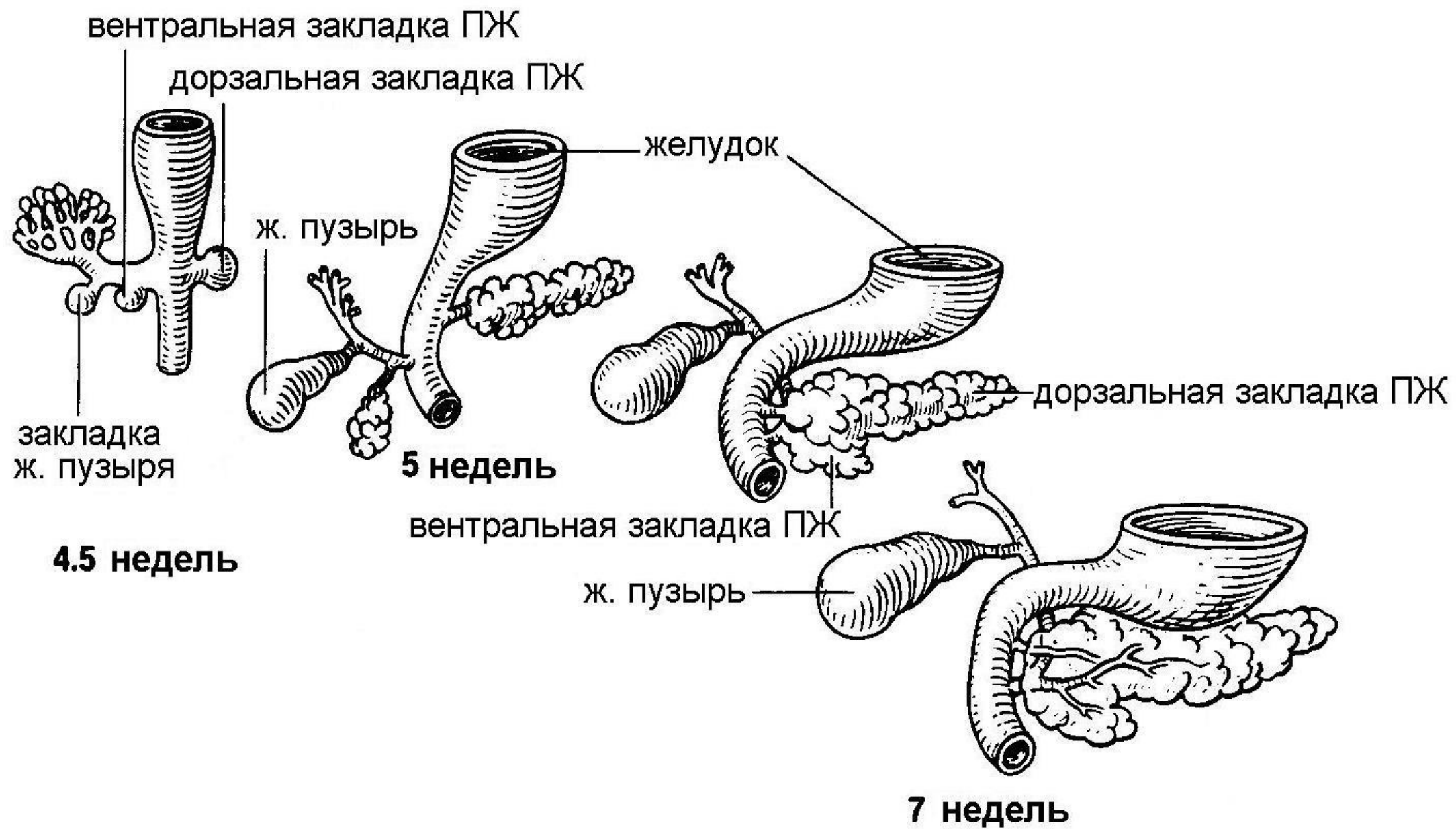
Брыжейка

Блуждающий жёлчный пузырь

Развитие поджелудочной железы

- ПЖ развивается из 2 зачатков:
 - **Вентральный зачаток** – вырост печеночного зачатка в вентральную брыжейку
 - **Дорзальный зачаток** – вырост 12 п.к. в дорзальную брыжейку желудка
 - **Слияние** зачатков и протоков происходит в связи с поворотом кишки и желудка
- **Аномалия развития** – не сращение двух зачатков





Аномалии развития ЖКТ

- **Тонкая кишка** - слишком длинная/короткая
- **Слепая кишка + аппендикс** - подпечёночное/тазовое расположение
Аппендикс - очень длинный/отсутствие
- **Брыжейки** - слишком длинные/короткие
- Сохранение **дорзальных брыжеек** у 12 п.к., восходящей и нисходящей ободочных кишок, желчного пузыря

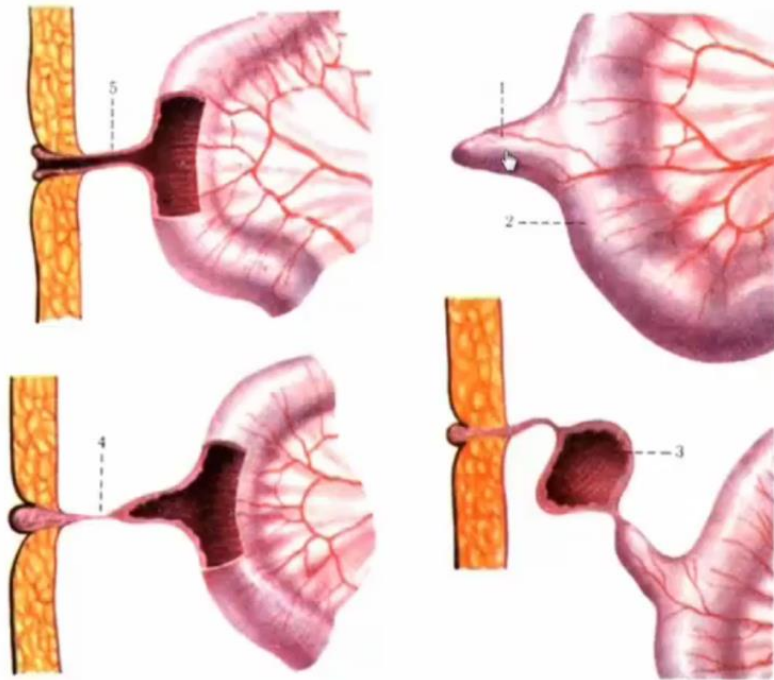
- **Атрезия пищевода**
- **Меккелев дивертикул**
- **Situs viscerus inversus**
- **Долихосигма**
- **Атрезия прямой кишки**

Меккелев (подвздошный) дивертикул —

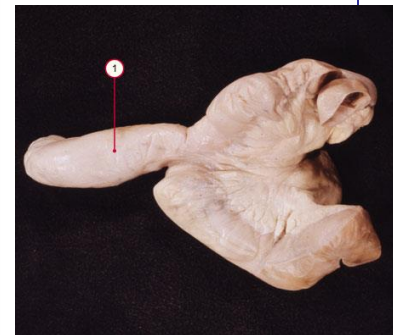
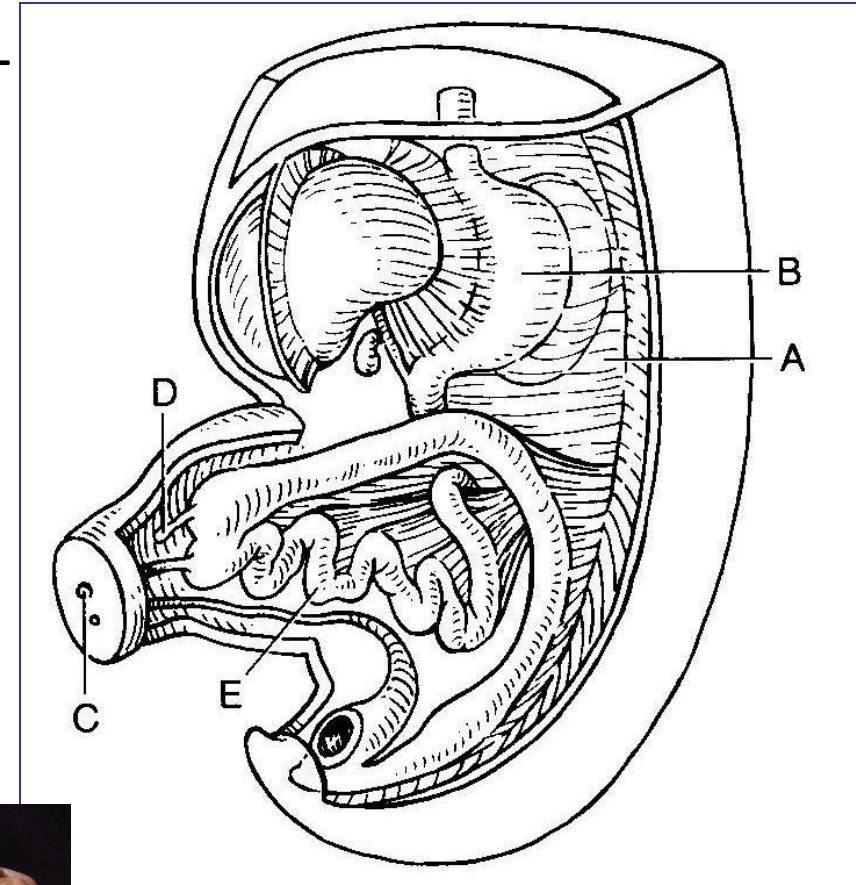
- Остаток желточно-кишечного протока

Связь с пупком: свищ - киста

Опасен, может воспалиться как аппендикс

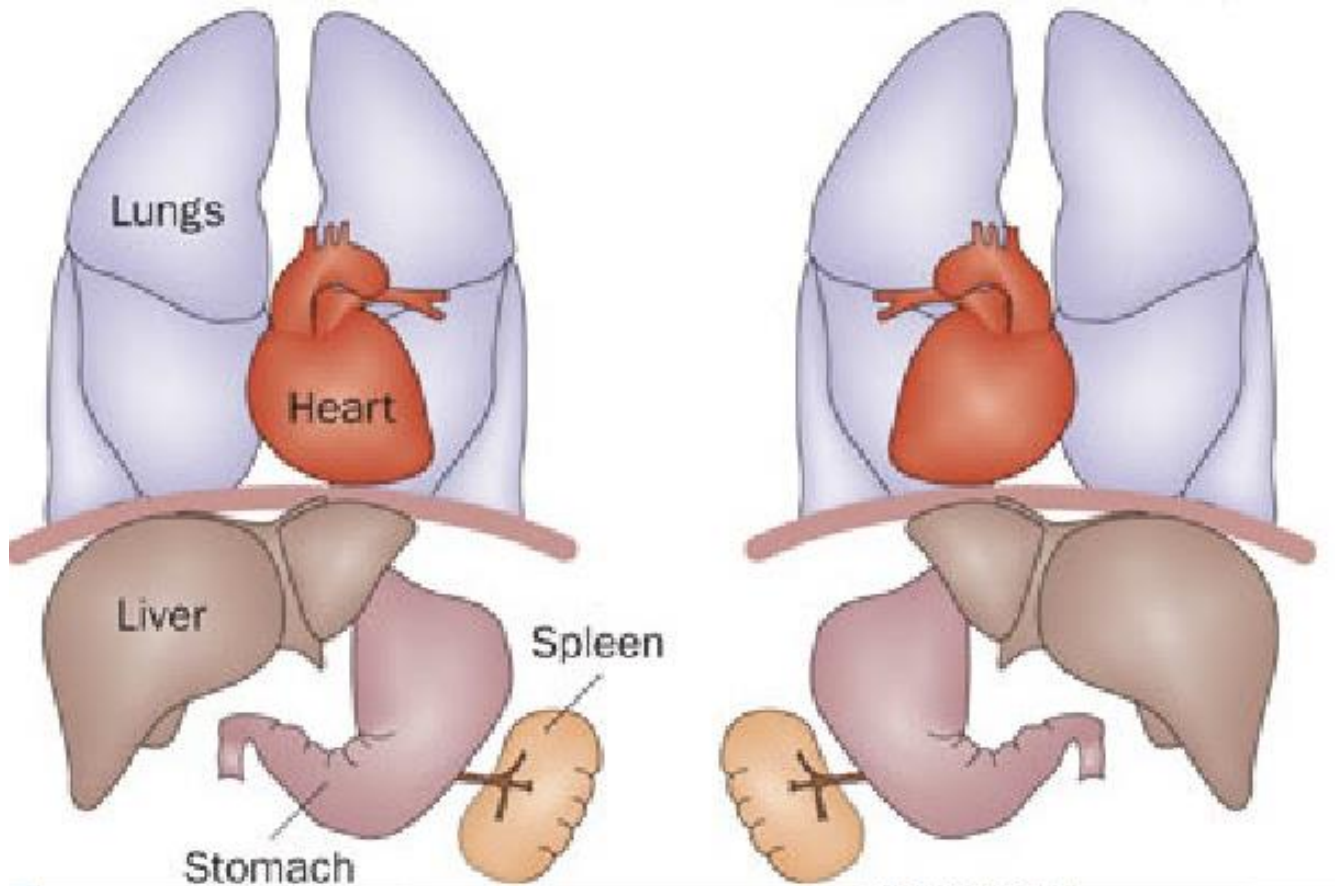


1 — меккелев дивертикул; 2 — тонкая кишка; 3 — киста в области тяжа; 4 — дивертикул, связанный с пупком при помощи волокнистого тяжа; 5 — дивертикул, открывающийся отверстием на пупке.

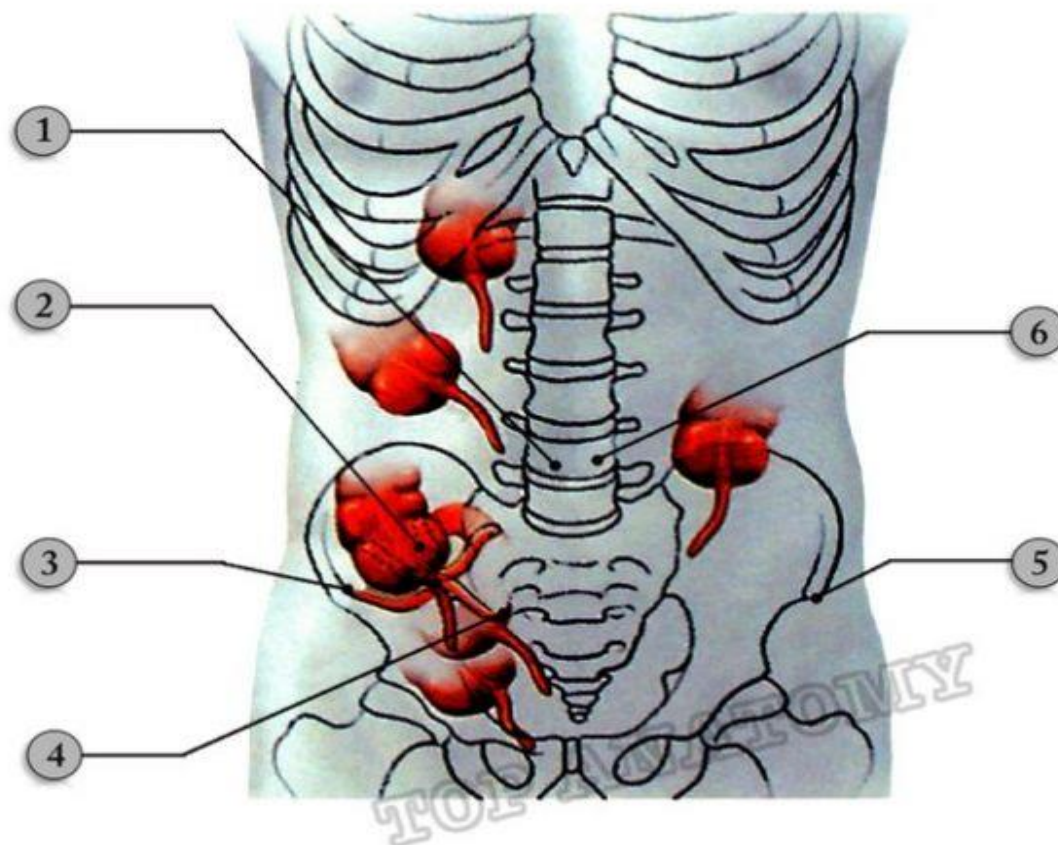
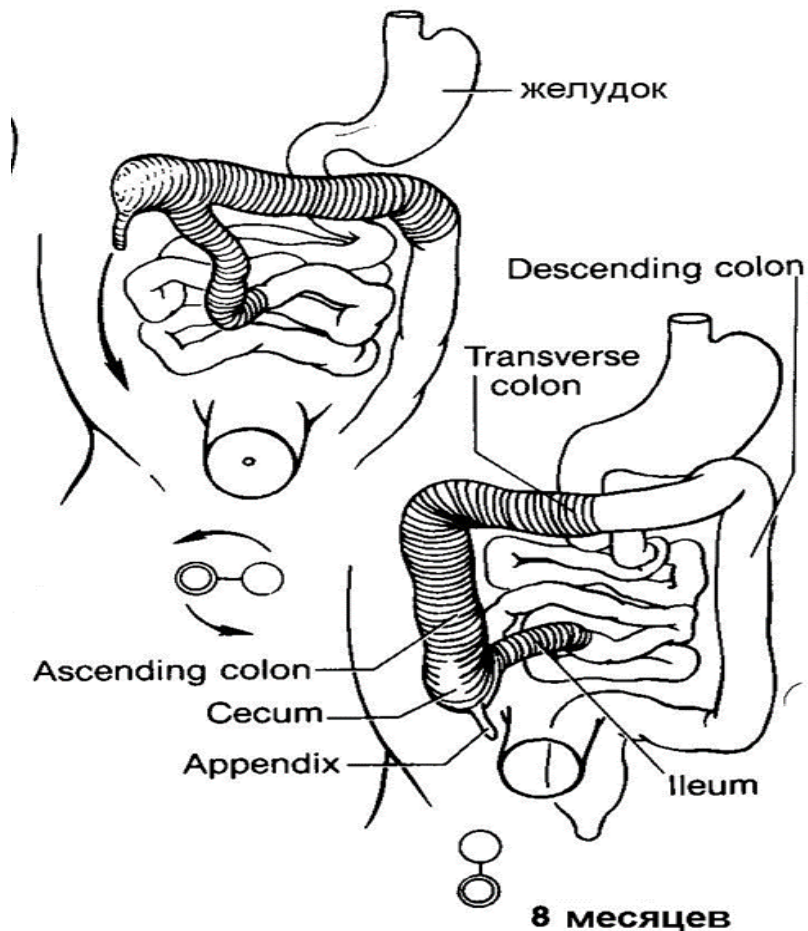


Situs viscerum inversus abdominalis/totalis

- Нарушение/незавершённость поворотов кишки



Подпечёночное/тазовое расположение слепой кишки и аппендикса



Долихосигма у каждого третьего

- Сигмовидная ободочная кишка может перекрутиться на своей длинной брыжейке



Дефект развития передней брюшной стенки

- Омфалоцеле (пуповинная грыжа, грыжа пупочного канатика, эмбриональная грыжа)
 - в области пупочного кольца образуется грыжевой мешок, содержащий в большинстве случаев петли кишечника и печень.





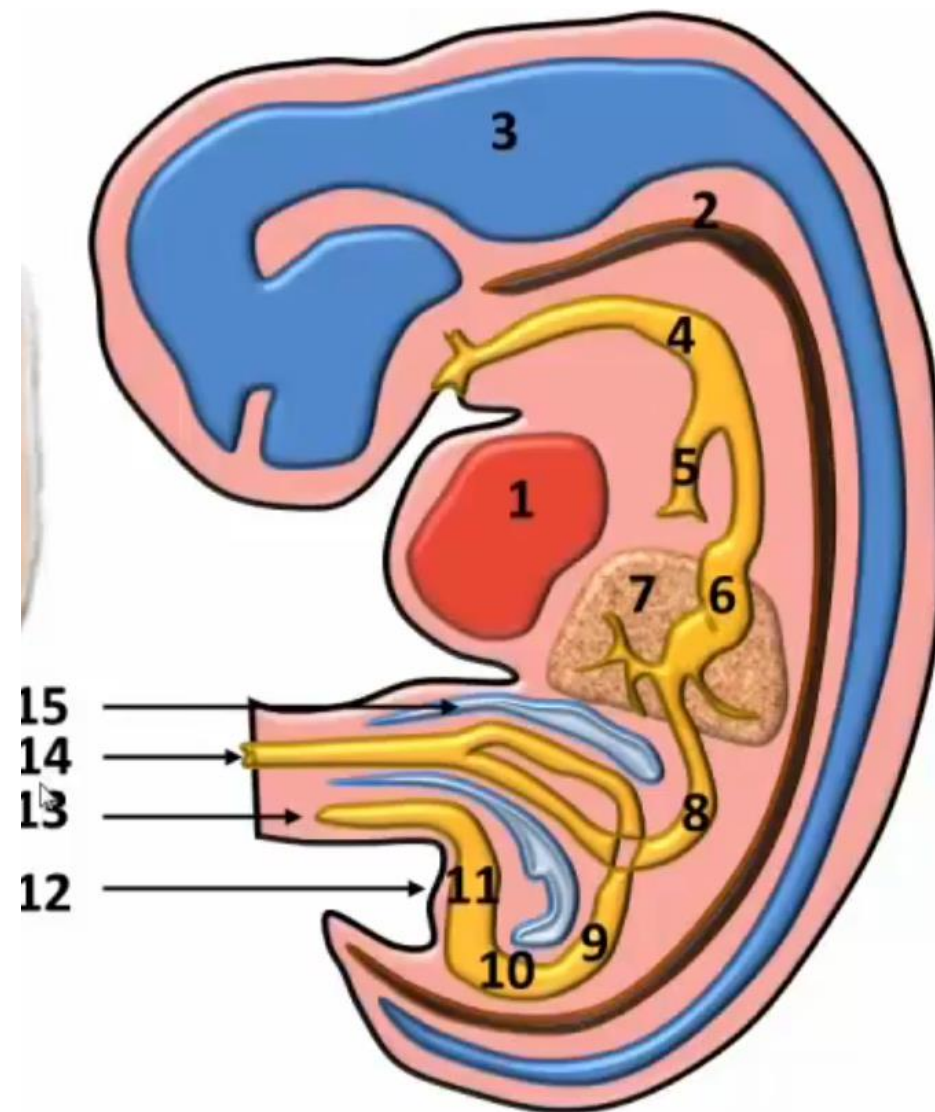
2-3 случаях на 10 000
новорожденных

*Внутренние органы мальчика вышли наружу в виде мешка.
(12 января 2012 г.), г. Хьюстон
<https://www.health-ua.org/news/11874.html>*

Передняя кишка – источник развития для:

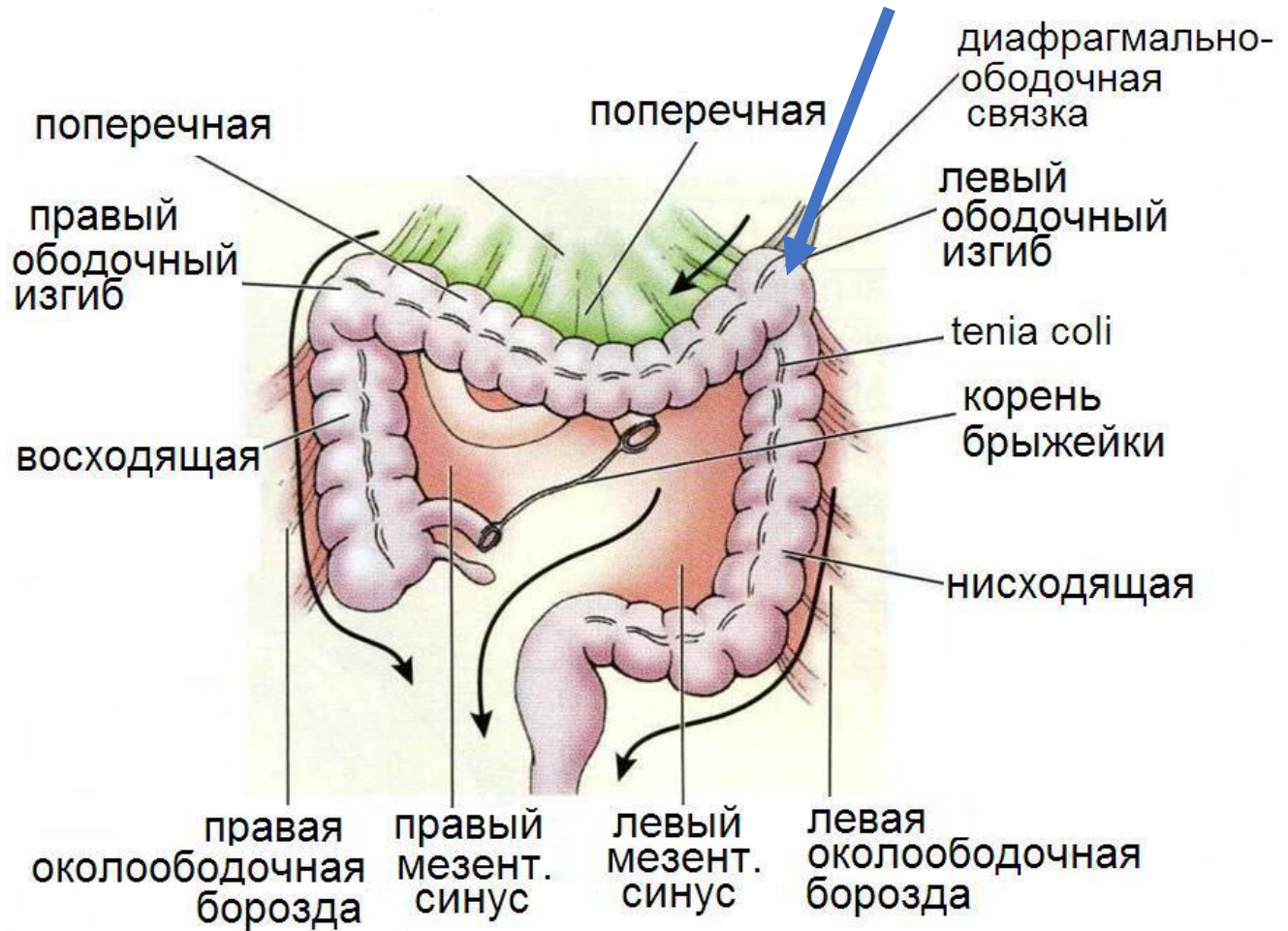
- Пищевода
- Желудка
- Проксимальной части 12 п.к. (**граница - большой сосочек**)
- Печени, желчного пузыря, поджелудочной железы

головная часть первичной
КИШКИ – источник развития для глотки



Средняя кишка – источник развития для:

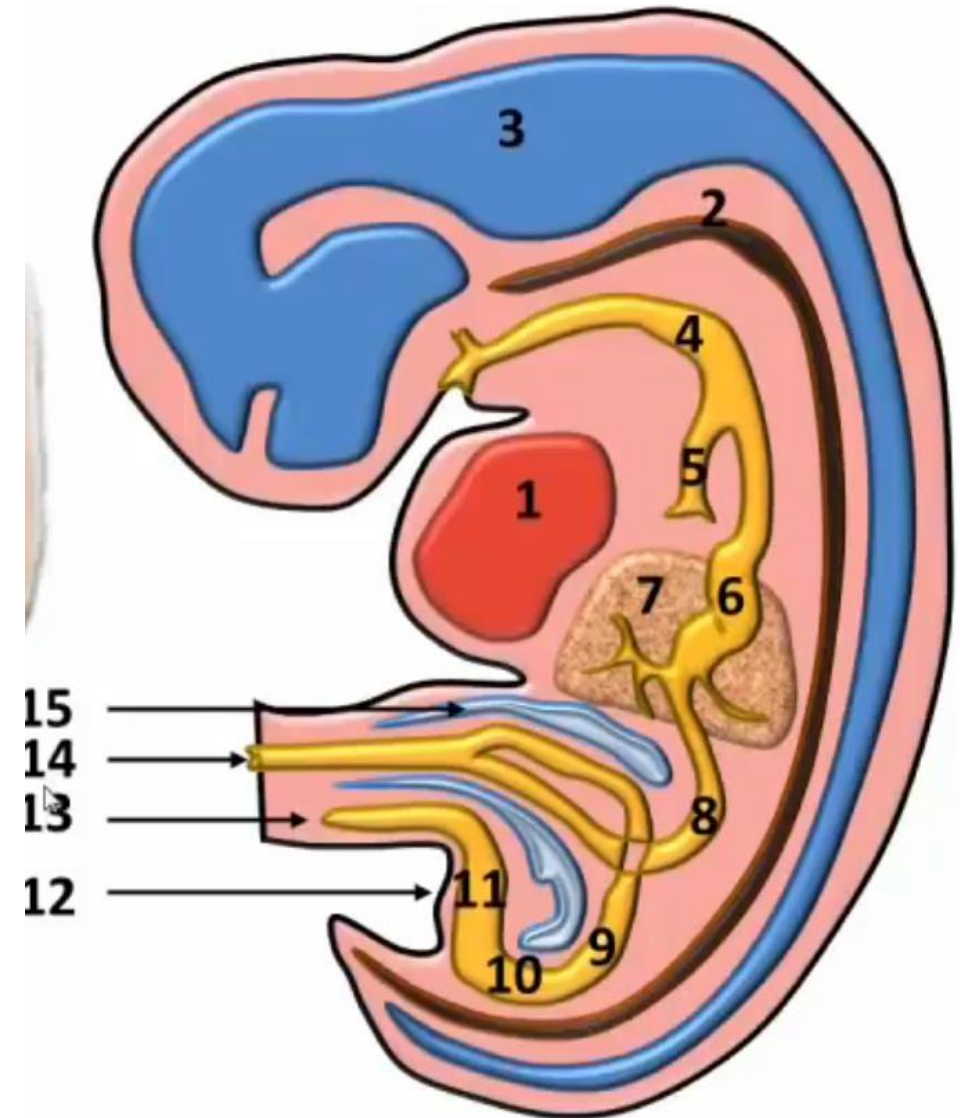
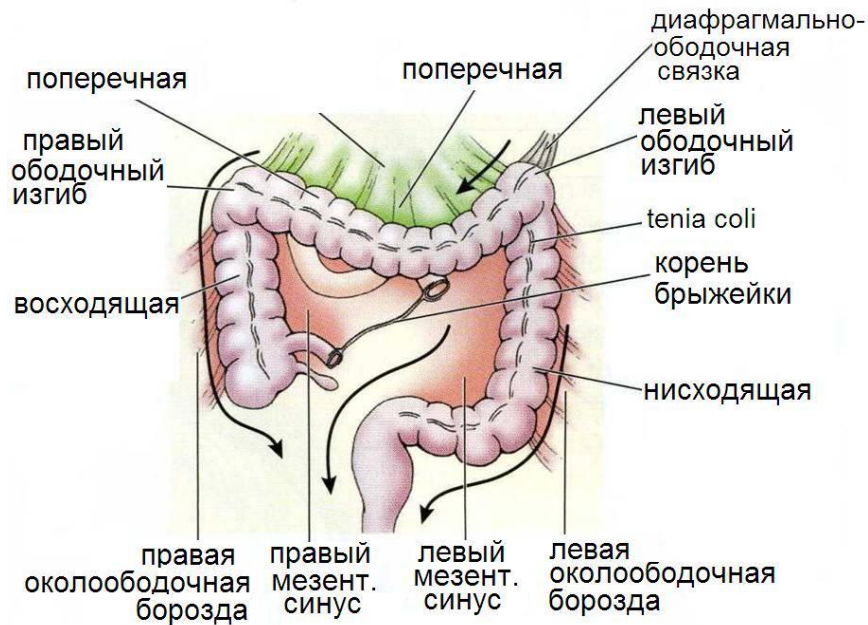
- **12-ти п.к. ниже
большого сосочка +
остальная часть тонкой
кишки**
- проксимальная часть
толстой кишки до
**левого ободочного
изгиба**



Задняя кишка - источник развития для:

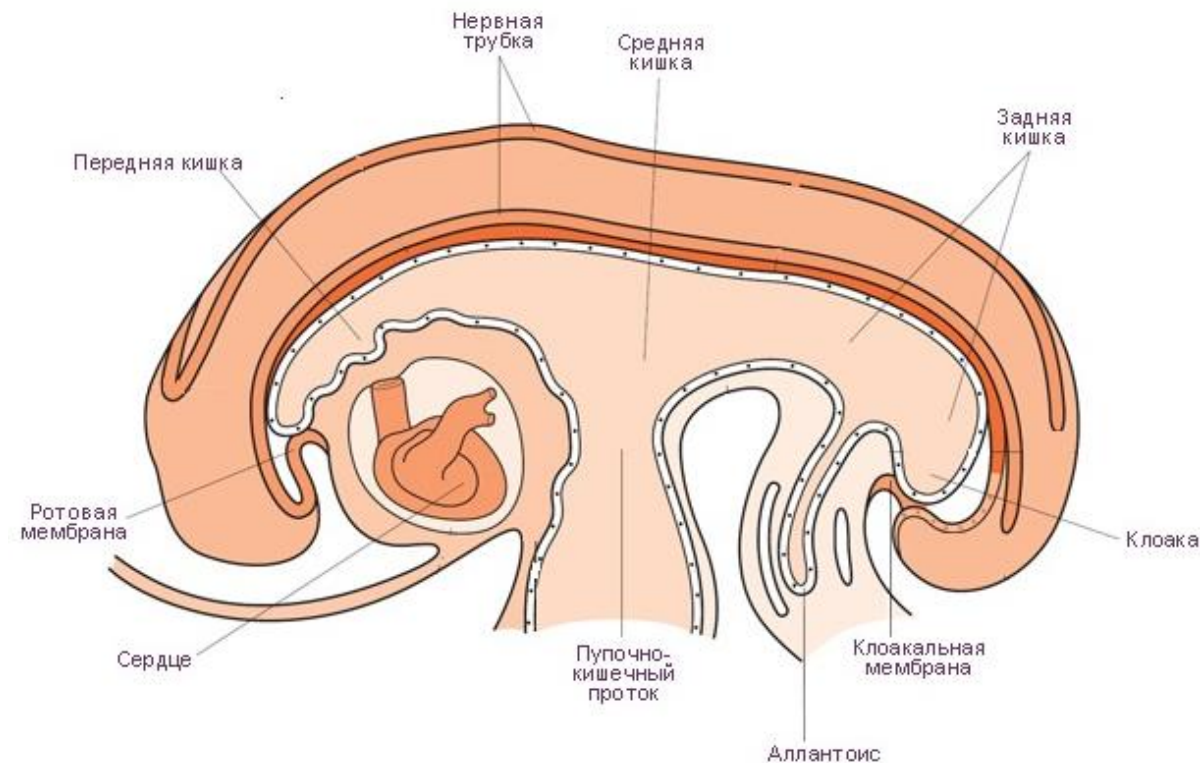
Дистальной части толстой кишки
начиная с левого ободочного изгиба

- имеет расширение – клоаку
- вырост клоаки в пупочный канатик – **аллантоис** (будущий мочевоы проток - **урахус**)



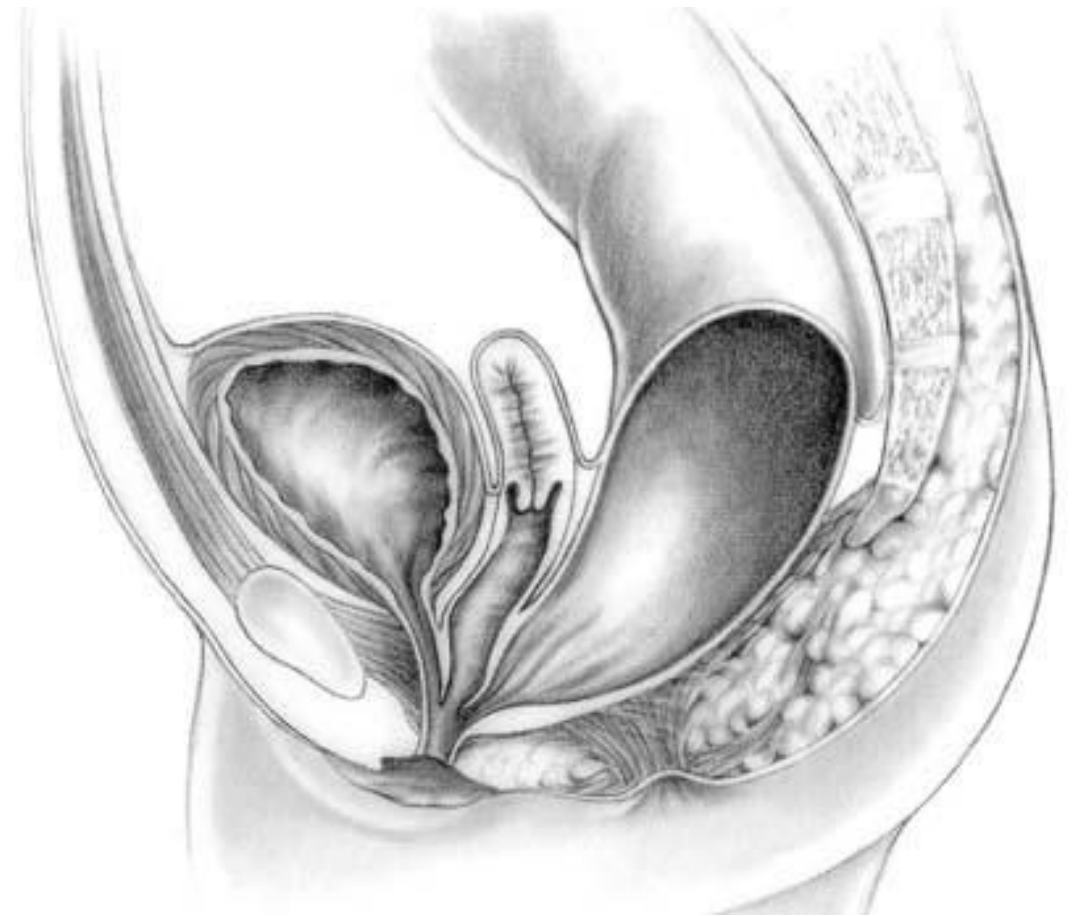
КЛОАКА (лат. *cloaca*)

1) Римская канализация — **Клоака Максима** — VII–VI века до Нашей Эры, просуществовала 1000 лет



2) расширенная конечная часть задней кишки с впадающими в неё **протоками** мочевых и половых органов у некоторых позвоночных (у птиц).

Врожденная клоака встречается только у девочек



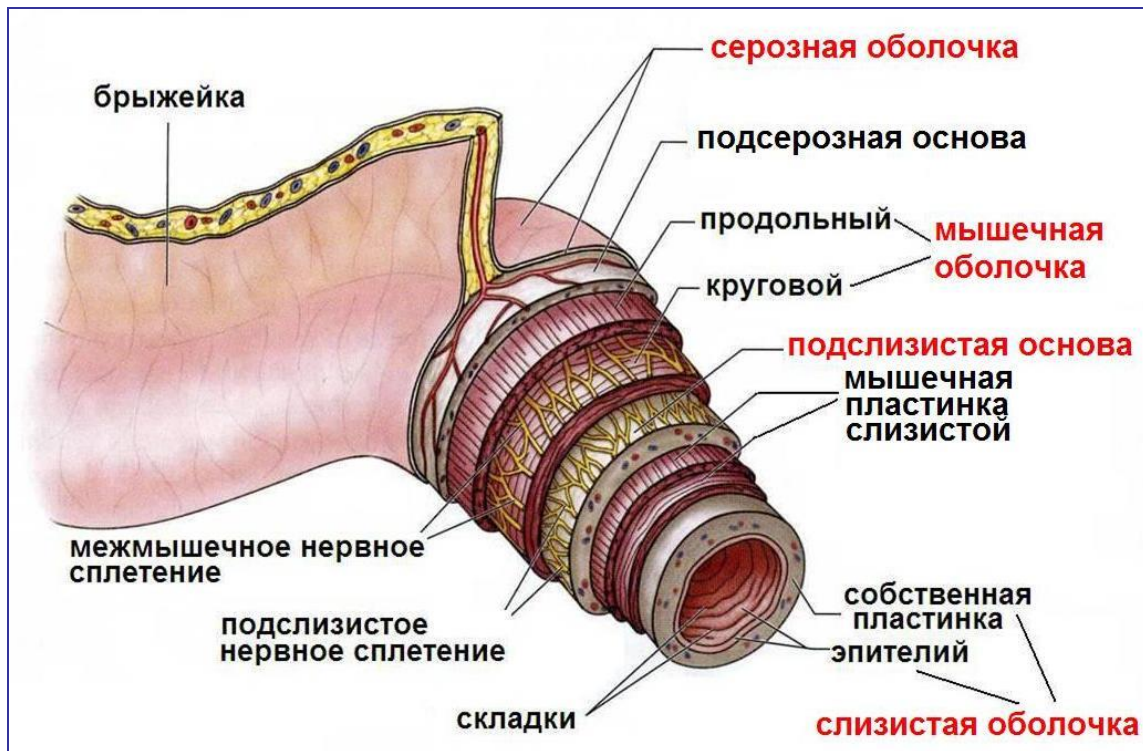
- влагалище, уретра и прямая кишка слиты в один общий канал
- канал открывается в области половой щели, там, где должно быть расположено влагалище или наружное отверстие мочевыводящих путей

Сохранение клоакальной мембраны - атрезия прямой кишки (отсутствие просвета)



Болезнь Гиршпрунга – мегаколон - нарушение иннервации дистального отдела толстой кишки

Отсутствие нервных сплетений – **нет перистальтики**



Нормальный толстый кишечник



Толстый кишечник при мегаколоне

Производные первичной кишки для ЖКТ

	Головная часть	Туловищная часть		
		Передний отдел	Средний отдел	Задний отдел
Органы ЖКТ	глотка	пищевод желудок 12-ти п.к. (до большого сосочка включительно) печень поджелудочная железа	тонкая кишка (после большого сосочка 12-ти п.к) толстая кишка до левого ободочного изгиба!	толстая кишка: от левого ободочного изгиба до ампулы прямой кишки

Крово-
снабжение

Пищеводные ветви
аорты и чревный
ствол

а. верхняя
брыжеечная

а. нижняя брыжеечная

Парасимпати-
ческая
иннервация

блуждающий нерв

блуждающий нерв

тазовые
внутренностные нервы

Симпатическая
иннервация

большой
внутренностный
нерв

малый
внутренностный
нерв

поясничные
внутренностные нервы