

«Эмбриогенез органов пищеварения»

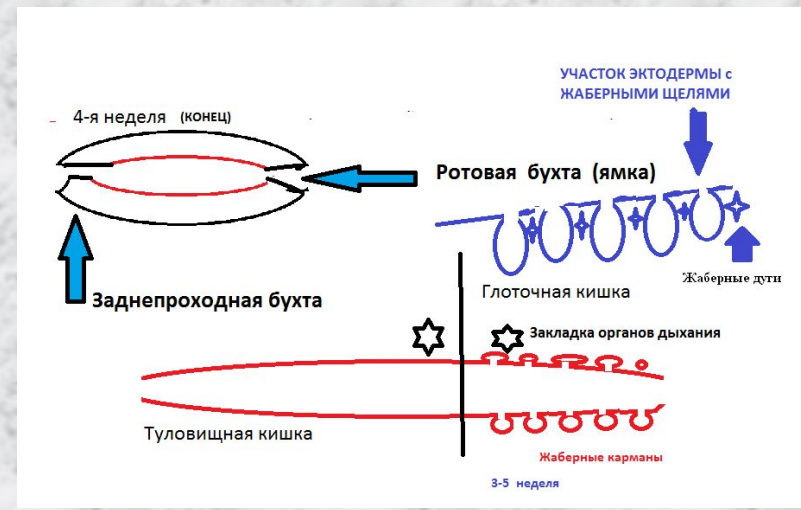
Кафедра гистологии с
эмбриологией

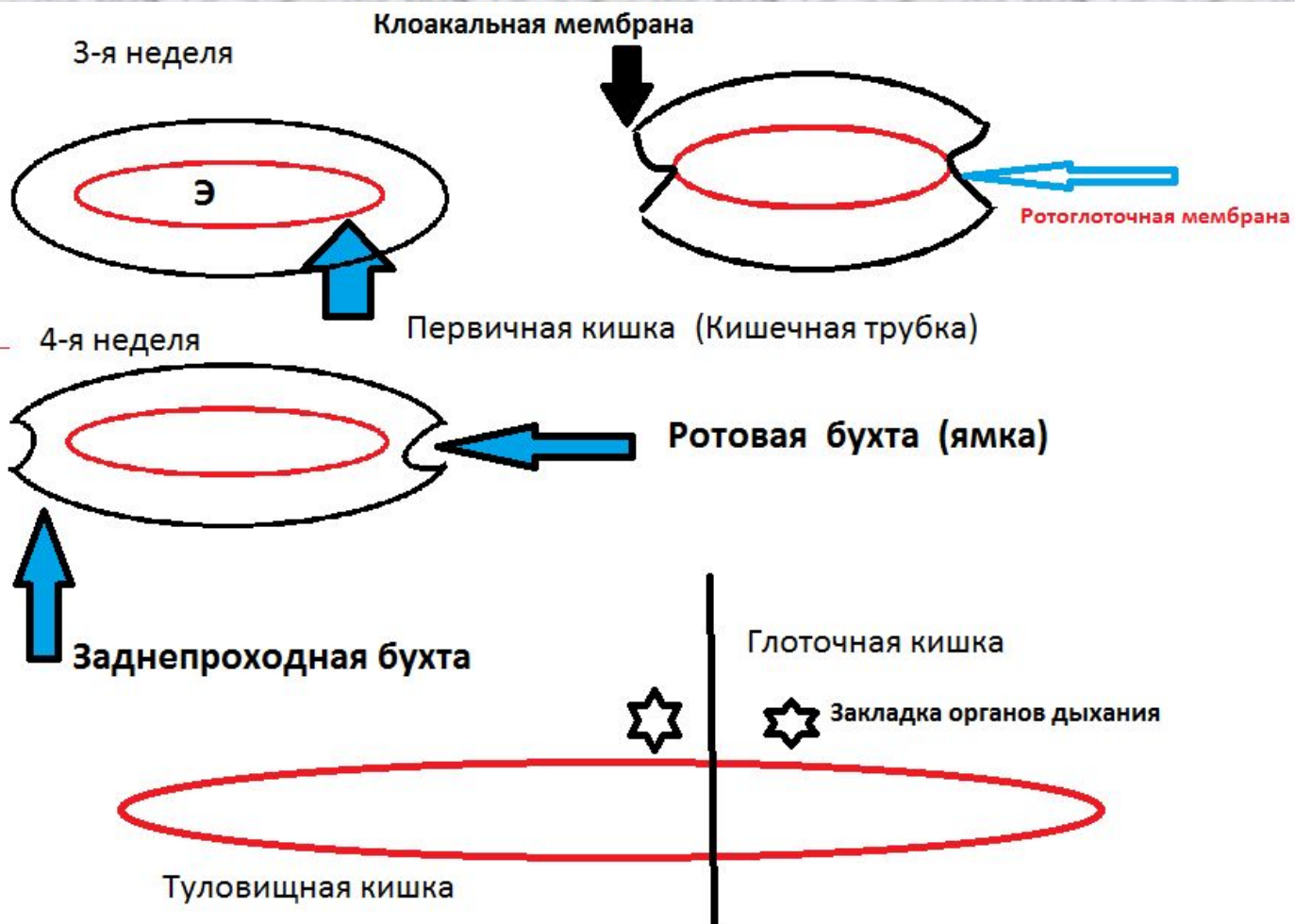
- **Отделы и органы пищеварительной системы в эмбриогенезе развиваются из всех 3 зародышевых листков: эктодермы (эпителий ротовой и анальной ямок или бухт), энтодермы (эпителий первичной кишки или кишечной трубки) и мезодермы (собственная пластинка слизистой, подслизистая основа, мышечная, соединительнотканная и серозная оболочки).**

- В конце 3-ей недели внутриутробного развития из энтодермы образуется трубка – первичная кишка, замкнутая на переднем и заднем концах. В конце 4-й недели внутриутробного развития на головном и каудальном концах эмбриона появляются углубления, которые соответственно называются ротовой и заднепроходной (анальной) бухтами (ямками). Образовавшиеся углубления отделяются от первичной кишки глоточной и анальной мембранами, состоящими из двух слоев: наружного – эктодермального и внутреннего – энтодермального.

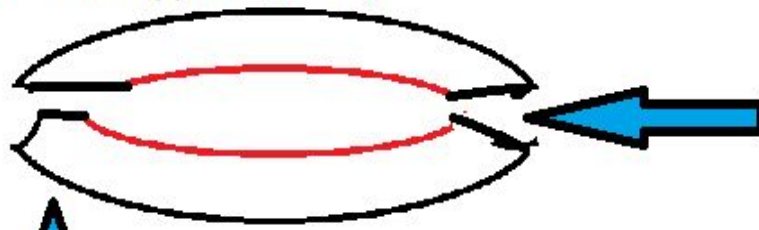


- Самая крупная **первая жаберная дуга** (нижнечелюстная, или мандибулярная) дает начало нижней и верхней челюстям и мягким тканям лица; **из второй жаберной дуги** развивается подъязычная кость; **из третьей, четвертой и пятой жаберных дуг** развиваются хрящи гортани. Жаберные карманы также идут на построение ряда органов. **Первая пара жаберных карманов** дает начало барабанной полости и слуховой трубе, молоточку и наковальне; **вторая пара жаберных карманов** развивается в глоточные миндалины и стремечко; **третья пара жаберных карманов** преобразуется в вилочковую железу и нижние паращитовидные железы; из четвертой пары жаберных карманов формируются верхние паращитовидные железы; из выпячивания между первой и второй парами жаберных карманов образуются щитовидные железы и эпителий корня языка.





4-я неделя (конец)



Заднепроходная бухта

Ротовая бухта (ямка)

УЧАСТОК ЭКТОДЕРМЫ с
ЖАБЕРНЫМИ ЩЕЛЯМИ



Глоточная кишка

Жаберные дуги



Закладка органов дыхания



Туловищная кишка

Жаберные карманы

3-5 неделя

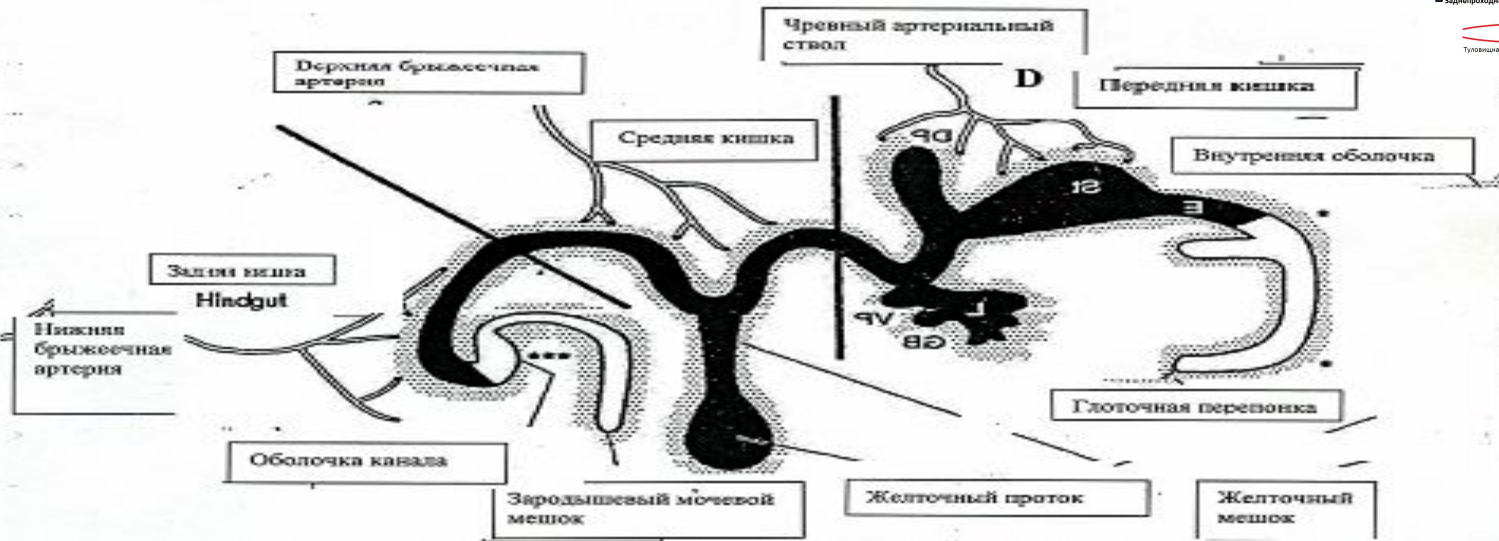
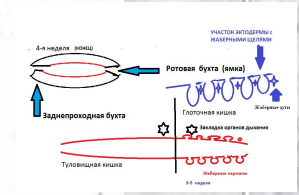
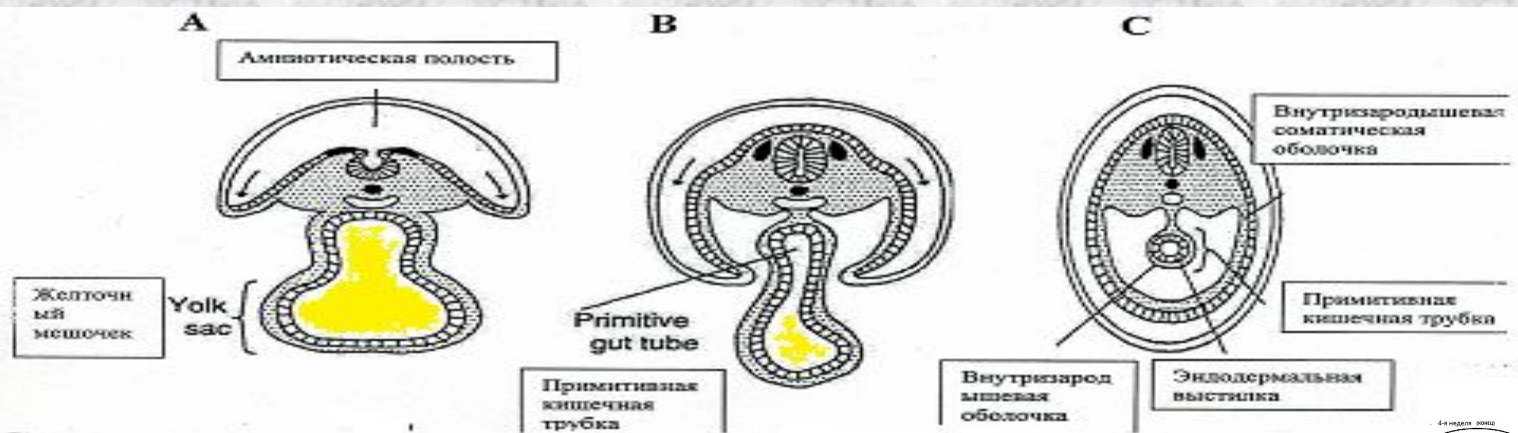


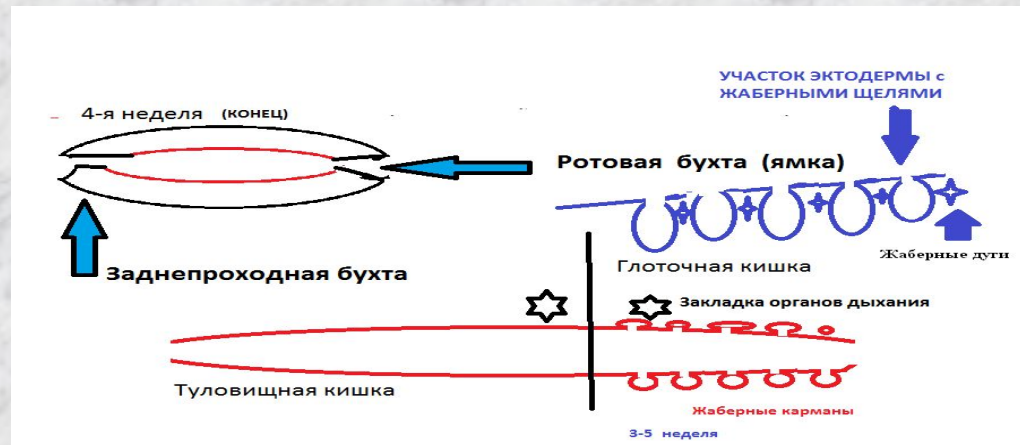
Рисунок: (A, B, C) Поперечного сечения эмбриона, показывающие становление трубки кишки. (D) Продольный вид на всю примитивную трубку кишки. Жирные линии обозначают переднюю кишку, слепую кишку, и заднюю кишку. Заштрихованная область, показала, что часть кишечной трубки, которая участвует в формировании органов пищеварения. Рифленые области показывает, висцеральную оболочку.

Источники развития органов пищеварения

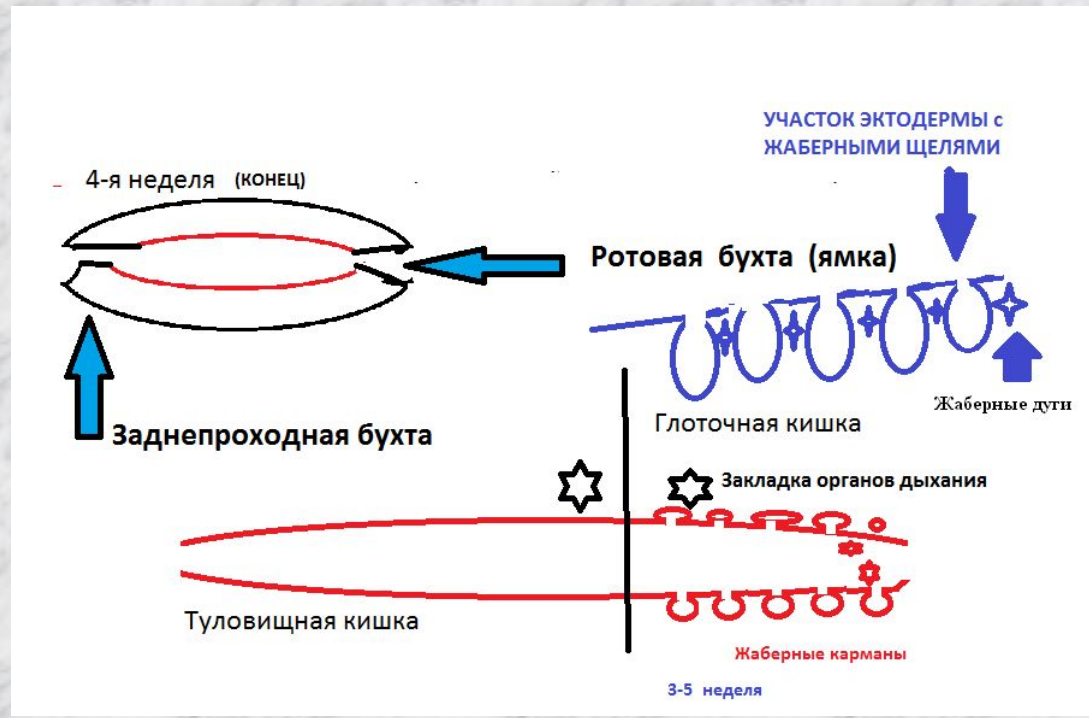
- **1. Из глоточной кишки** – задняя часть полости рта, язык, слюнные железы, небные миндалины, железы – производные эпителия глоточных карманов (щитовидная, околощитовидные, вилочковая).
- **2. Из передней кишки** –пищевод и желудок.
- **3. Из средней кишки** – тонкая кишка, печень и поджелудочная железа
- **4. Из задней кишки** – слепая кишка и червеобразный отросток, восходящая ободочная, нисходящая ободочная, сигмовидная ободочная и прямая кишка.

Гистогенез глотки

- **Глотка** дифференцируется из головной части передней кишки в начале 2-го месяца эмбриогенеза. На боковых стенках первичной глотки формируются жаберные дуги и жаберные карманы, которые дают начало различным органам.



- Центральная часть глоточной кишки суживается, уплощается и дает начало дефинитивной глотке; в нижнем отделе ее передней стенки образуется выпячивание (вырост), которое является закладкой нижних дыхательных путей. Эпителий глотки – многослойный плоский, неороговевающий, кроме носоглотки, где он является многорядным ресничатым. Мышцы глотки относятся к скелетным (поперечно-полосатым), т.к. развиваются из мезодермы.

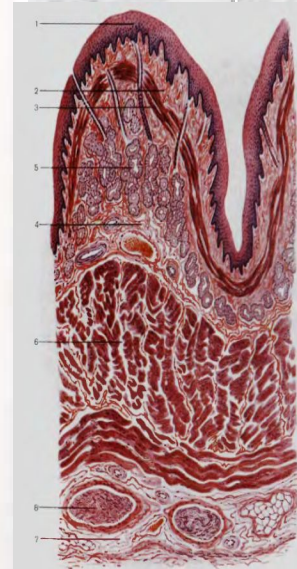
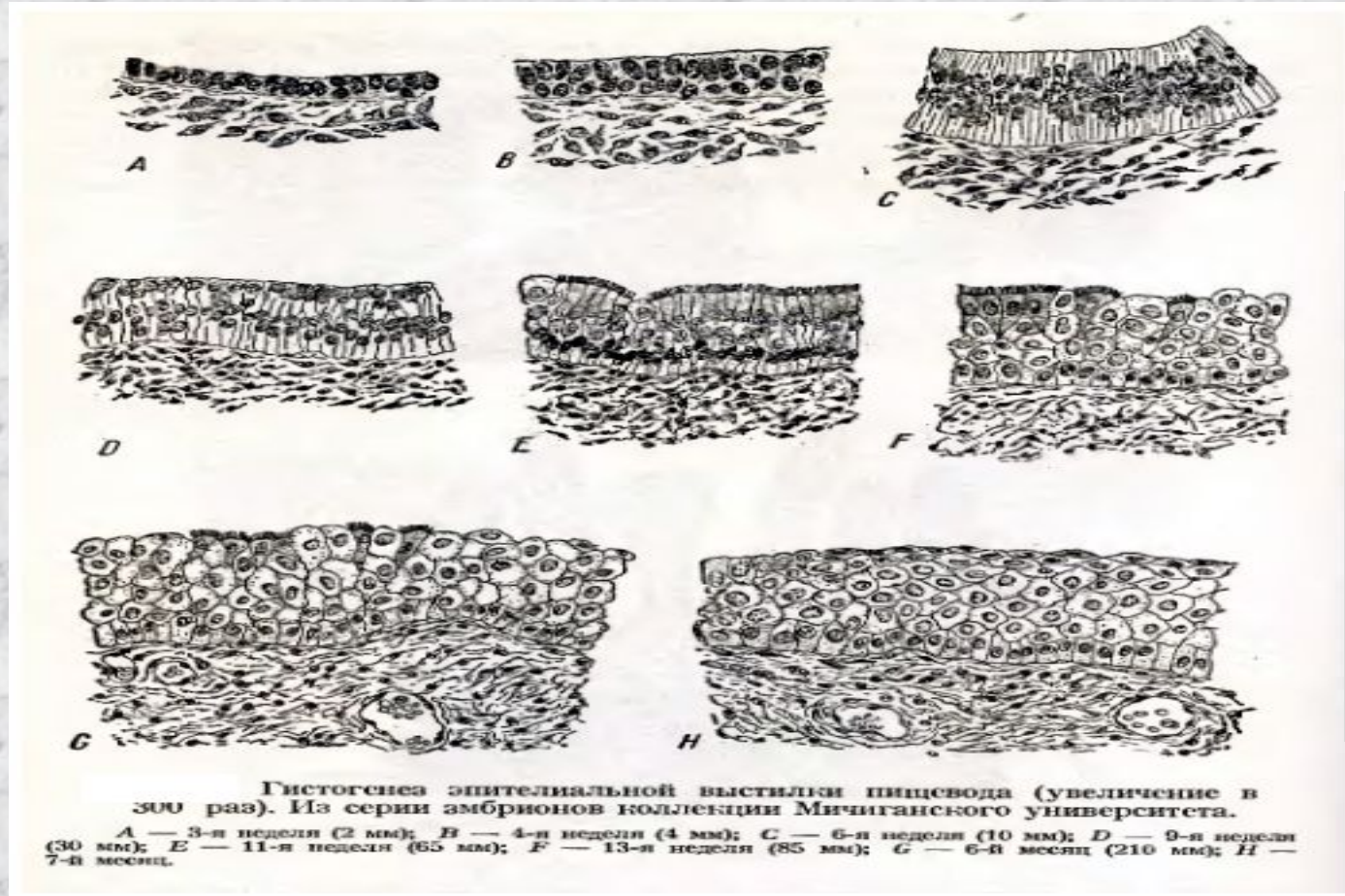


Гистогенез пищевода

- **Производные туловищной кишки**

- Из передней кишки развиваются пищевод и желудок.
- **Пищевод** – часть передней кишки ниже глотки, закладывается на 4-й неделе эмбриогенеза. Вначале короткий, а затем, по мере смещения желудка книзу, удлиняется. По ходу пищевода формируется 3 сужения: 1) верхнее - в области перехода глотки в пищевод; 2) среднее - в месте его соприкосновения с дугой аорты; 3) нижнее при прохождении пищевода через диафрагму и при переходе в желудок. На ранних стадиях его мышечная оболочка состоит из гладкой мускулатуры (производное мезенхимы). После прорыва ротоглоточной мембраны на пищевод наслаиваются мышцы мезодермального происхождения, образуя поперечно-полосатую мускулатуру (верхняя треть). Эпителий пищевода в процессе эмбриогенеза трансформируется: вначале однослойный, затем двухслойный (4-я неделя), на 3-м месяце – многорядный ресничатый, а с 6-го месяца – многослойный плоский.

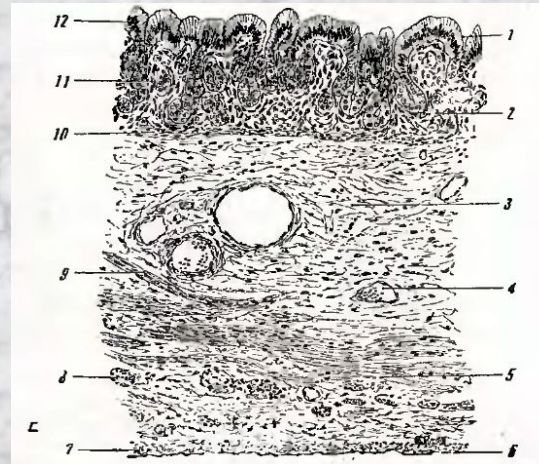
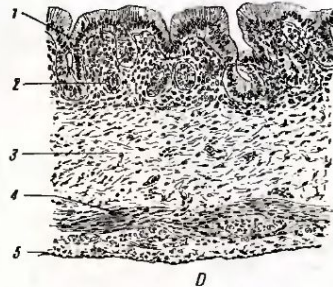
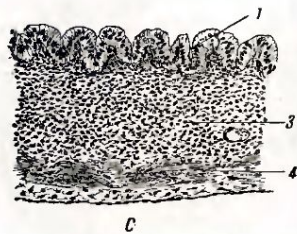
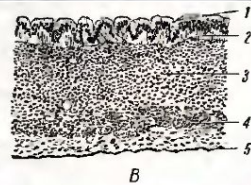
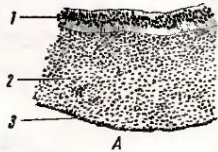
Гистогенез пищевода



Гистогенез желудка

- **Желудок** закладывается на 4-й неделе эмбриогенеза в виде веретенообразного расширения; к 6-й неделе орган имеет форму, как у взрослого. Первоначально желудок, как и остальные части первичной кишки, покрыт серозной оболочкой и подвешен на вентральной и дорсальной брыжейках так, что малая кривизна обращена кпереди, большая – кзади; кардиальная часть – кверху, пилорическая – книзу. В процессе дифференцировки и роста органов брюшной полости, желудок делает **2 поворота**: 1) вокруг вертикальной оси (левая стенка становится передней, правая – задней; малая кривизна обращена вправо, большая кривизна – влево); 2) вокруг сагиттальной оси (кардиальный отдел расположен влево от срединной плоскости, пилорический отдел – вправо). **Эпителий желудка и его железы развивается из энтодермы, остальные слои стенки из мезенхимы (спланхноплевры).**

Гистогенез желудка



Гистогенез слоев стенки желудка (увеличение в 100 раз). Из серии эмбрионов человека Мичиганского университета.

A — эмбрион 10 мм длины; *B* — эмбрион 25 мм длины; *C* — эмбрион 65 мм длины; *D* — эмбрион 104 мм длины; *E* — плод 6 месяцев.

A. 1 — энтодермальная выстилка; 2 — мезенхима; 3 — мезотелий.

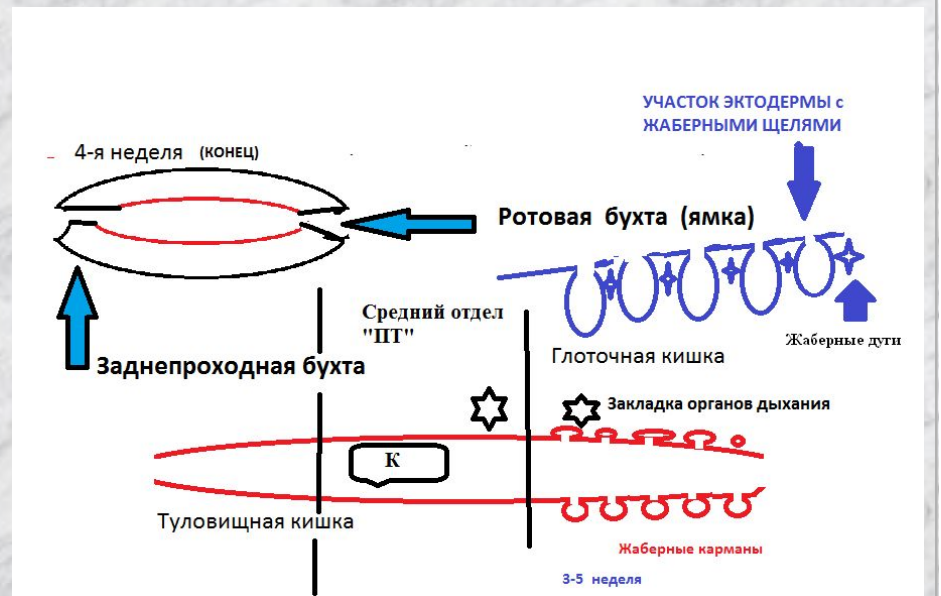
B. 1 — примордиальная желудочная ямка; 2 — энтодермальная выстилка; 3 — эмбриональная соединительная ткань; 4 — развивающаяся мышца; 5 — мезотелий.

C и *D.* 1 — желудочная ямка; 2 — почка железы желудка; 3 — соединительная ткань подслизистой оболочки; 4 — мышечная оболочка; 5 — сероза.

E. 1 — желудочная ямка; 2 — железа желудка; 3 — соединительная ткань подслизистой оболочки; 4 — кровеносный сосуд; 5 — мышечная оболочка; 6 — мезотелий; 7 — сероза; 8 — поперечный разрез гладкой мышцы; 9 — продольный разрез гладкой мышцы; 10 — мышечная оболочка слизистой оболочки; 11 — tunica propria слизистой оболочки; 12 — однослойный призматический эпителий.

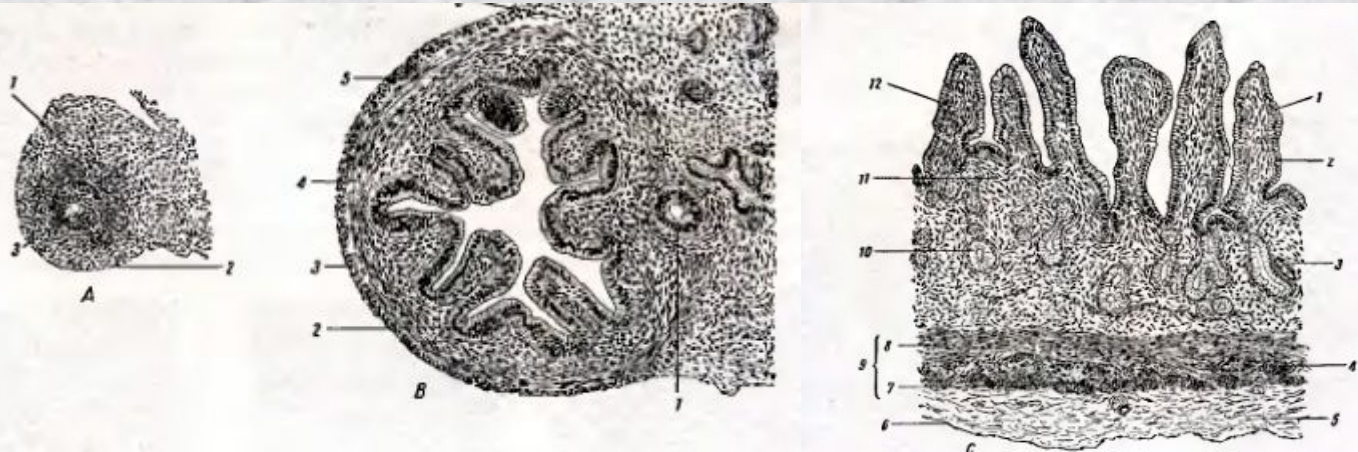
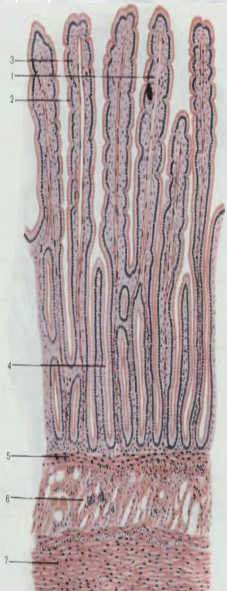
Гистогенез кишечника

- **Кишечник.** В конце 1-го месяца эмбриогенеза ниже закладки желудка в среднем отделе первичной кишки в сагиттальной плоскости образуется изгиб – кишечная (пупочная) петля, на вершине которой располагается желточный стебелек.



Из нисходящего и части восходящего колена кишечной петли (до закладки слепой кишки) формируется тонкая кишка, печень, желчевыводящие пути, поджелудочная железа. Из остальной части восходящего колена, включая слепокишечное выпячивание, формируется толстая кишка.

огенез тонкой кишки



Три стадии гистогенеза тонкой кишки (увеличение в 100 раз). Из серии эмбрионов Мичиганского университета.

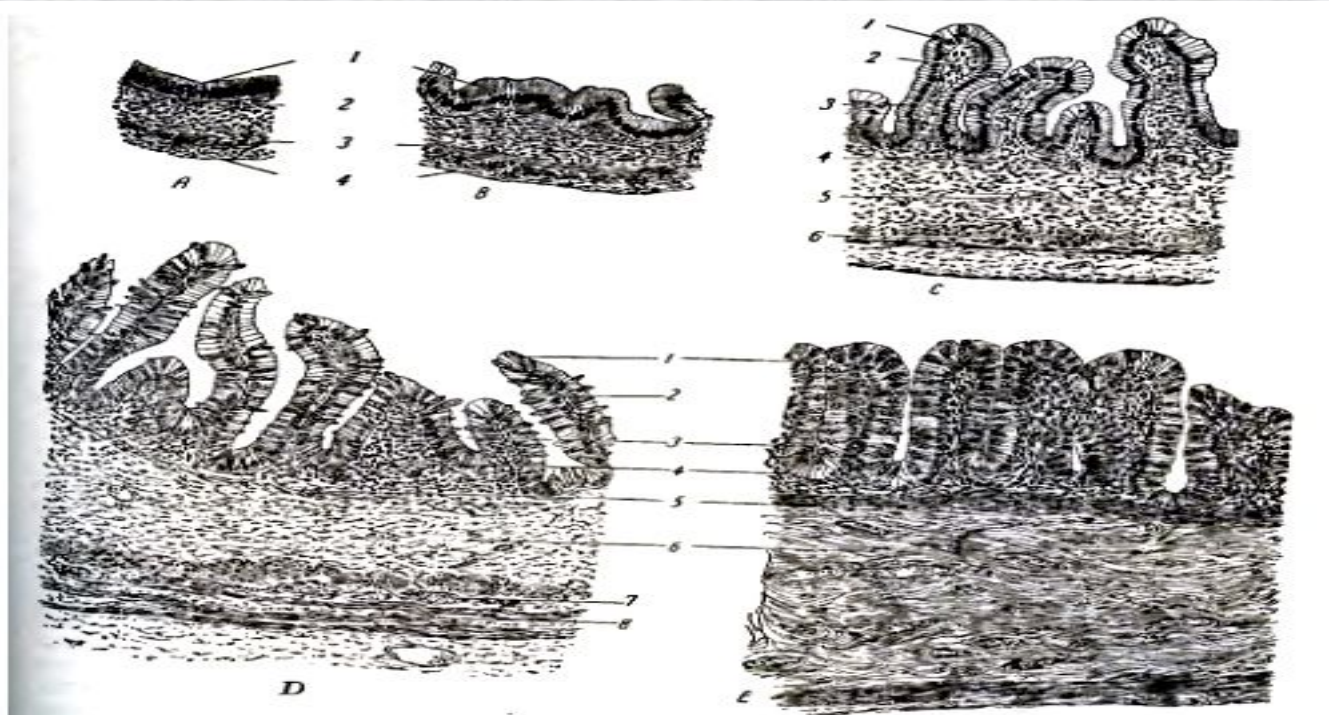
A — 6-недельный эмбрион (10 мм); **B** — 8-недельный эмбрион (25 мм); **C** — 19-недельный эмбрион (174 мм).

A. 1 — мезенхима; 2 — мезотелий; 3 — энтодермальная выстилка.

B. 1 — проток печени и поджелудочной железы; 2 — энтодермальная выстилка; 3 — мезотелий; 4 — мышечная оболочка; 5 — соединительная ткань подслизистой оболочки; 6 — протоки поджелудочной железы.

C. 1 — бикалоидная клетка; 2 — однослойный призматический эпителий; 3 — кровеносный сосуд; 4 — межмышечное нервное (ауэрбахово) сплетение; 5 — сероза; 6 — мезотелий; 7 — продольный слой гладких мышц; 8 — циркулярный слой гладких мышц; 9 — мышечная оболочка; 10 — развивающаяся железа; 11 — tunica propria слизистой оболочки; 12 — ворсинка.

Гистогенез толстой кишки



Стадии гистогенеза толстой кишки (увеличение в 100 раз). Из серии эмбрионов коллекции Мичиганского университета.

A — эмбрион 25 мм длины (8 недель); *B* — эмбрион 47 мм длины (10 недель); *C* — эмбрион 65 мм длины (11 недель); *D* — эмбрион 104 мм длины (14 недель); *E* — плод перед рождением.

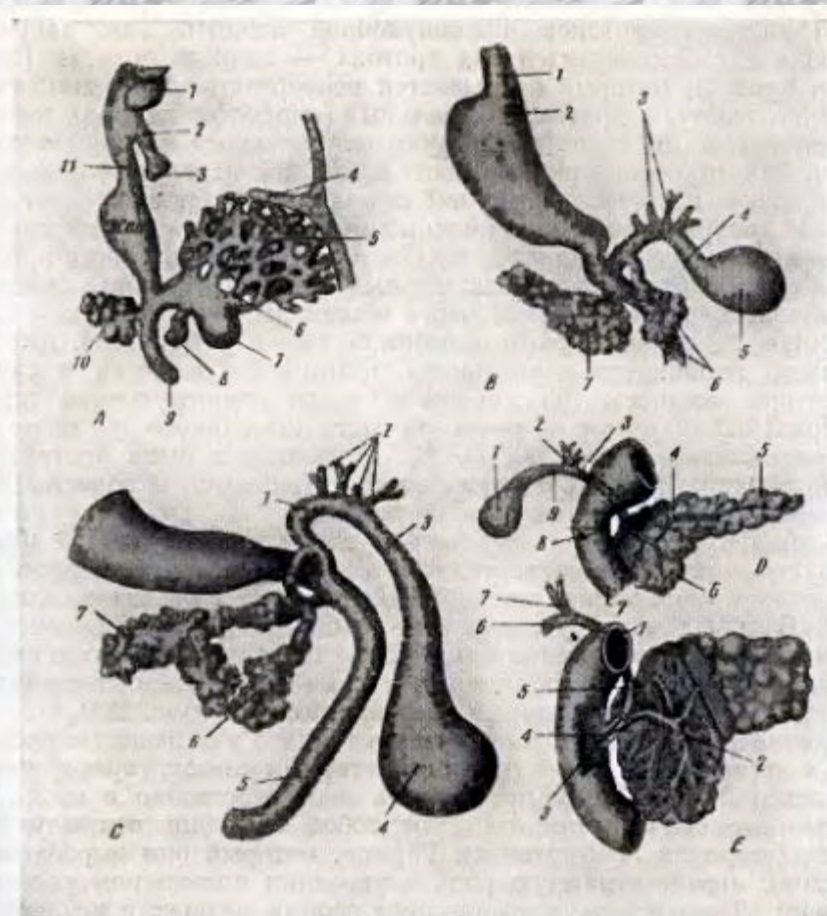
A и *B*. 1 — энтодермальная выстилка; 2 — мезенхима; 3 — развивающаяся мышца; 4 — мезотелий.

C. 1 — бокаловидная клетка; 2 — ворсинка; 3 — однослойный призматический эпителий; 4 — развивающаяся мышечная оболочка слизистой оболочки; 5 — эмбриональная соединительная ткань; 6 — мышечная оболочка.

D и *E*. 1 — бокаловидная клетка; 2 — ворсинка; 3 — простые трубчатые железы; 4 — типичная ворсинка; 5 — мышечная оболочка слизистой оболочки; 6 — подслизистая оболочка; 7 — межмышечное нервное (ауэрбахово) сплетение; 8 — мышечная оболочка.

- **Печень и желчевыводящие пути.** На 3-й неделе эмбриогенеза из энтодермы ventральной стенки начального отдела средней кишки (будущая двенадцатиперстная кишка) появляется выпячивание (дивертикул), расположенный между листками ventральной брыжейки.

- **Поджелудочная железа.** Экзокринный и эндокринный отделы поджелудочной желез развиваются из энтодермы средней кишки.
- Орган закладывается из 2-х зачатков: вентрального и дорсального на 3-й неделе эмбриогенеза несколько каудальнее печени.



Развитие закладок печени и поджелудочной железы.

A — эмбрион свиньи 5,5 мм длины (по реконструкциям Тинга). Эта стадия соответствует эмбриону человека, начала 5-й недели развития.

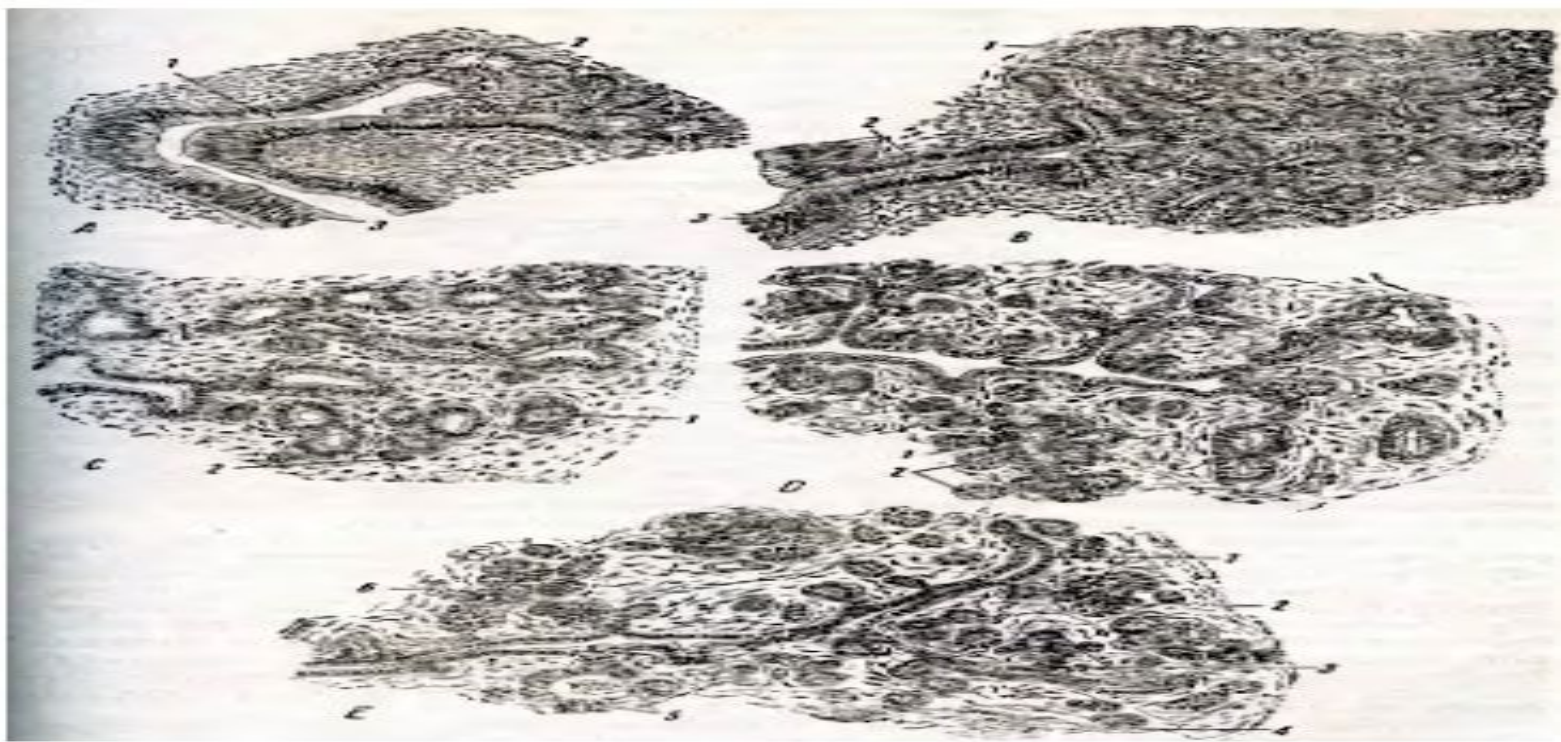
B — реконструкция эмбриона свиньи 9,4 мм длины. Эта стадия соответствует эмбриону человека, начала 6-й недели развития.

C — эмбрион свиньи 20 мм длины. Эта стадия соответствует 7-недельному эмбриону человека.

D — схематический рисунок, показывающий исчезновение проксимальной части дорсального панкреатического протока после его анастомоза с ventральным протоком.

E — слившиеся общий желчный проток и панкреатический проток в ампулу Фатера, которая открывается на вершине *papillae duodenalis*.

A. 1 — глоточный карман; 2 — трахея; 3 — легочная почка; 4 — *septum transversum*; 5 — печеночные балки; 6 — печеночные протоки; 7 — желчный пузырь; 8 — желточник.



Стадии гистогенеза поджелудочной железы человека (увеличение в 50 раз).

A — 6-недельный эмбрион (ЕН 56, 10 мм); **B** — 7-недельный эмбрион (ЕН 138, 17 мм); **C** — 8-недельный эмбрион (ЕН 164, 25 мм); **D** — 11-недельный эмбрион (ЕН 173 I, 65 мм); **E** — 19-недельный плод (ЕН 143 H, 174 мм).

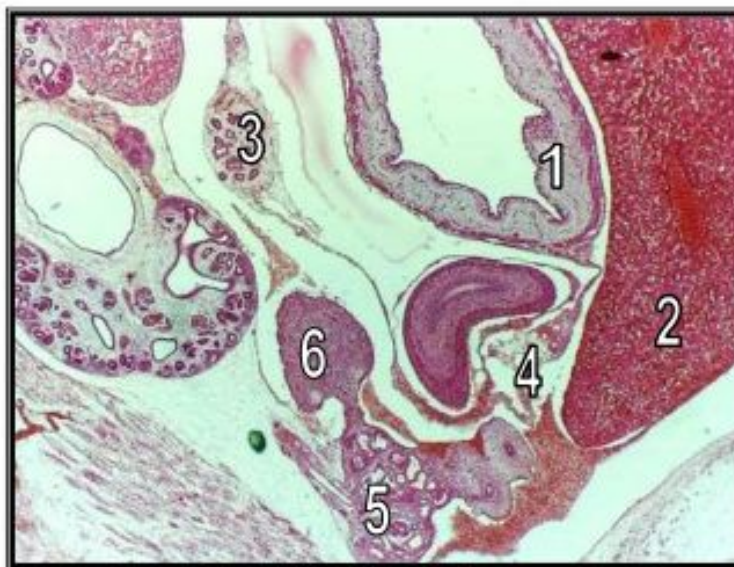
A. 1 — проток дорзальной поджелудочной железы; 2 — закладка ветвистых протоков; 3 — энтодермальная выстилка двенадцатиперстной кишки.

B. 1 — проток развивающегося секреторного отдела; 2 — проток дорзальной поджелудочной железы; 3 — энтодермальная выстилка двенадцатиперстной кишки.

C. и D. 1 — протоки с открытым просветом; 2 — почки ацинусов.

E. 1 — проток; 2 — капсула; 3 — островок Лангерганса; 4 — ацинус; 5 — островок Лангерганса; 6 — капилляр.

- **Брюшина** – серозная оболочка развивается из материала боковых пластинок мезодермы (спланхнотома), которая формирует клеточную выстилку – мезотелий, покрывающий снаружи стенку первичной кишки и ее производные, а также стенку полости тела.



1. Сагиттальный срез предплода 30 мм ТКД, 8 неделя внутриутробного развития:

1- закладка желудка;

2- закладка печени;

3- закладка поджелудочной железы;

4- закладка селезенки, имеющая треугольную форму и находящаяся у левого края брыжейки желудка;

5- постоянная почка;

6- закладка половой железы.

Окраска - по Маллори.

Микрофотосъемка. X 25

Развитие органов пищеварения

- **Закладка пищеварительной системы осуществляется на ранних стадиях эмбриогенеза. На 7—8 сутки в процессе развития оплодотворённой яйцеклетки из энтодермы в виде трубки начинает формироваться первичная кишка, которая на 12-й день дифференцируется на две части: внутризародышевую (будущий пищеварительный тракт) и внезародышевую — желточный мешок. На ранних стадиях формирования первичная кишка изолирована ротоглоточной и клоакальной мембранами, однако уже на 3-й неделе внутриутробного развития происходит расплавление ротоглоточной, а на 3-м месяце — клоакальной мембраны. Нарушение процесса расплавления мембран приводит к аномалиям развития. С 4-й недели эмбрионального развития формируются отделы пищеварительного тракта[3]:**
 - производные передней кишки — глотка, пищевод, желудок и часть двенадцатиперстной кишки с закладкой поджелудочной железы и печени;
 - производные средней кишки — дистальная часть (расположена дальше от ротовой мембраны) двенадцатиперстной кишки, тощая кишка и подвздошная кишка;
 - производные задней кишки — все отделы толстой кишки.
- **Поджелудочная железа закладывается из выростов передней кишки. Кроме железистой паренхимы, из эпителиальных тяжей формируются панкреатические островки. На 8-й неделе эмбрионального развития в альфа-клетках иммунохимически определяется глюкагон, а к 12-й неделе в бета-клетках — инсулин. Активность обоих видов клеток островков поджелудочной железы возрастает между 18-й и 20-й неделями гестации[3].**
- **После рождения ребёнка продолжается рост и развитие желудочно-кишечного тракта. У детей до 4 лет восходящая ободочная кишка длиннее нисходящей[3].**

Спасибо за внимание