

**Эволюция систем органов  
позвоночных.  
Онтофилогенетические  
аномалии и пороки  
развития.**

**ЛЕКЦИЯ 5.**

Составитель: к.б.н., доцент Лазуткина Е.А.

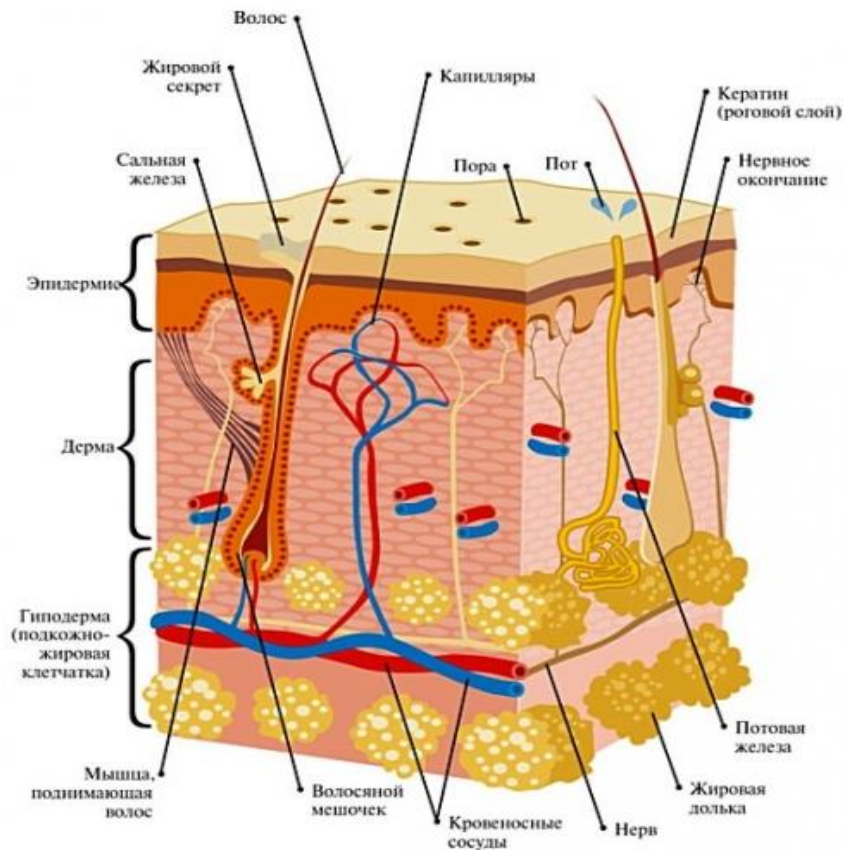
# План

1. Эволюция покровов тела
2. Эволюция опорно-двигательного аппарата
3. Эволюция системы органов пищеварения и органов дыхания
4. Эволюция кровеносной системы
5. Эволюция выделительной системы
6. Эволюция нервной системы

## Наружные покровы позвоночных животных



# 1. Эволюция покровов тела



# **Функции внешних покровов тела позвоночных (кожи):**

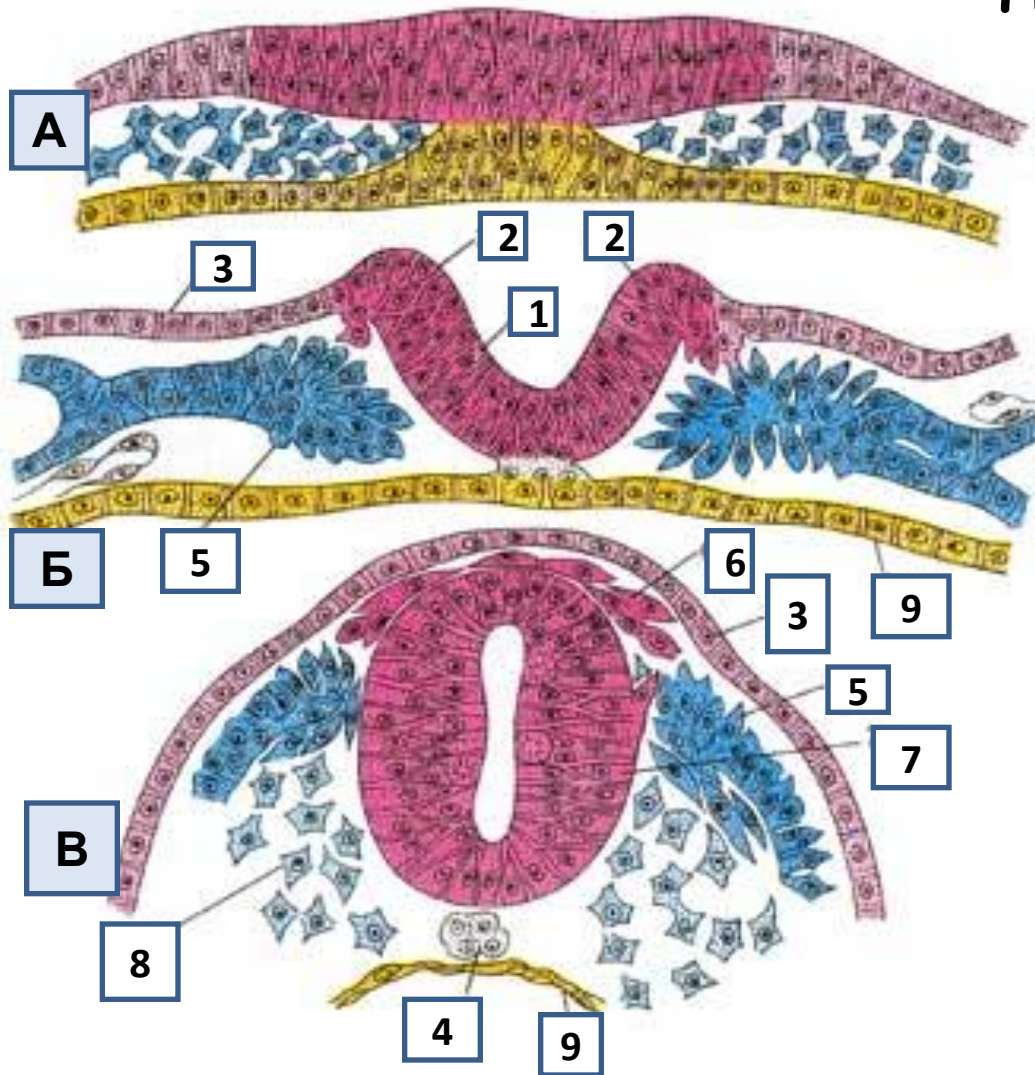
- 1. защитная,**
- 2. восприятия внешних раздражений,**
- 3. предохранения от излишней потери  
воды,**
- 4. регуляция температуры тела,**
- 5. участие в обмене веществ (дыхание  
и выделение),**
- 6. выкармливание потомства.**

# **Направления эволюции кожных покровов у хордовых:**

- 1. замена однослойного эпителия многослойным**
- 2. превалирующее развитие собственно кожи (кориума)**
- 3. появление и дальнейшее преобразование многочисленных придатков и желез.**



# Нейруляция (схема)



**А** - стадия нервной пластинки;

**Б** - стадия нервного желобка;

**В** - стадия нервной трубки.

1 - нервный желобок;

2 - нервный валик;

3 - кожная эктодерма;

4 - хорда;

5 - сомитная мезодерма;

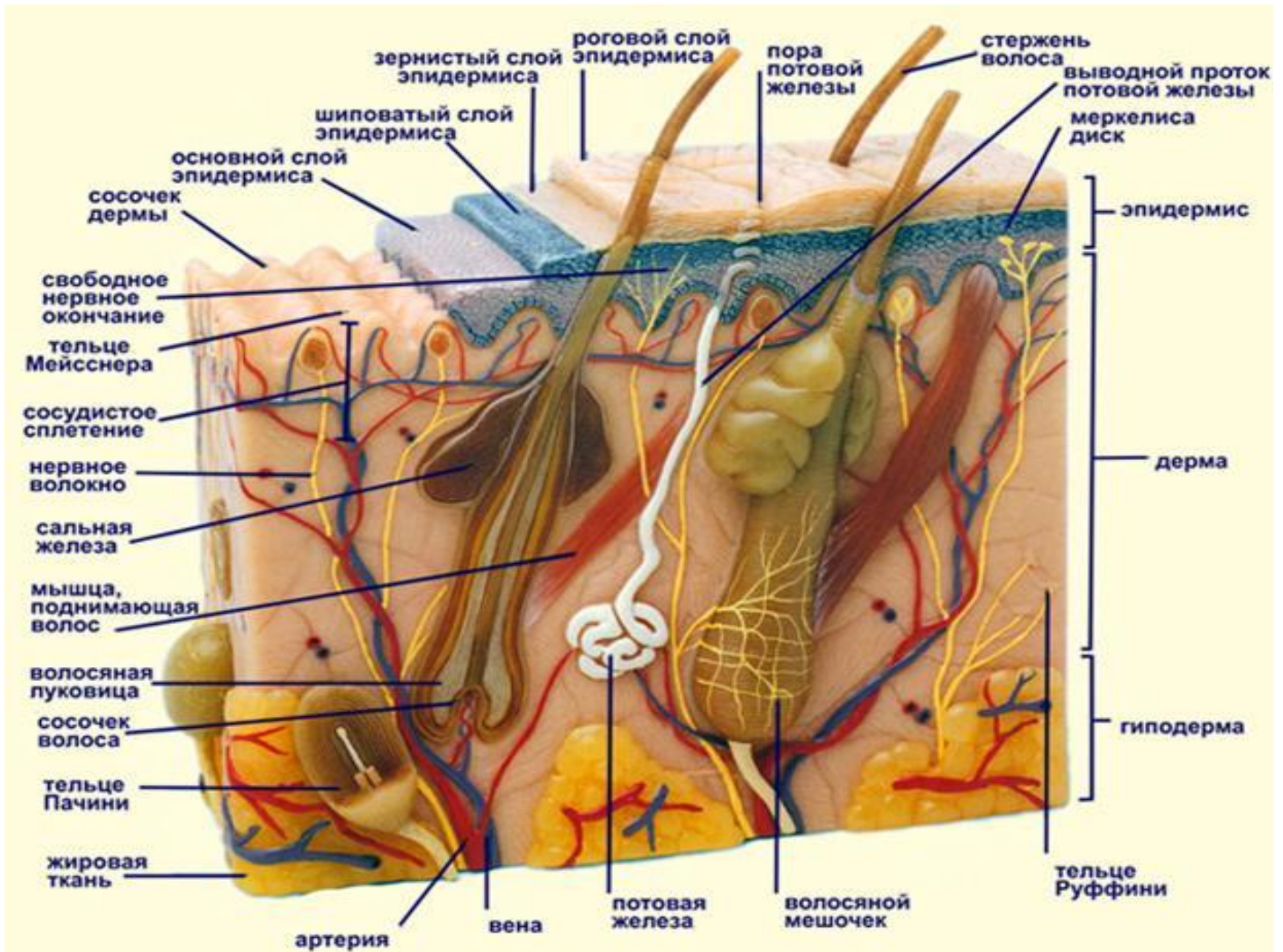
6 - нервный гребень

(ганглиозная пластинка);

7 - нервная трубка;

8 - мезенхима;

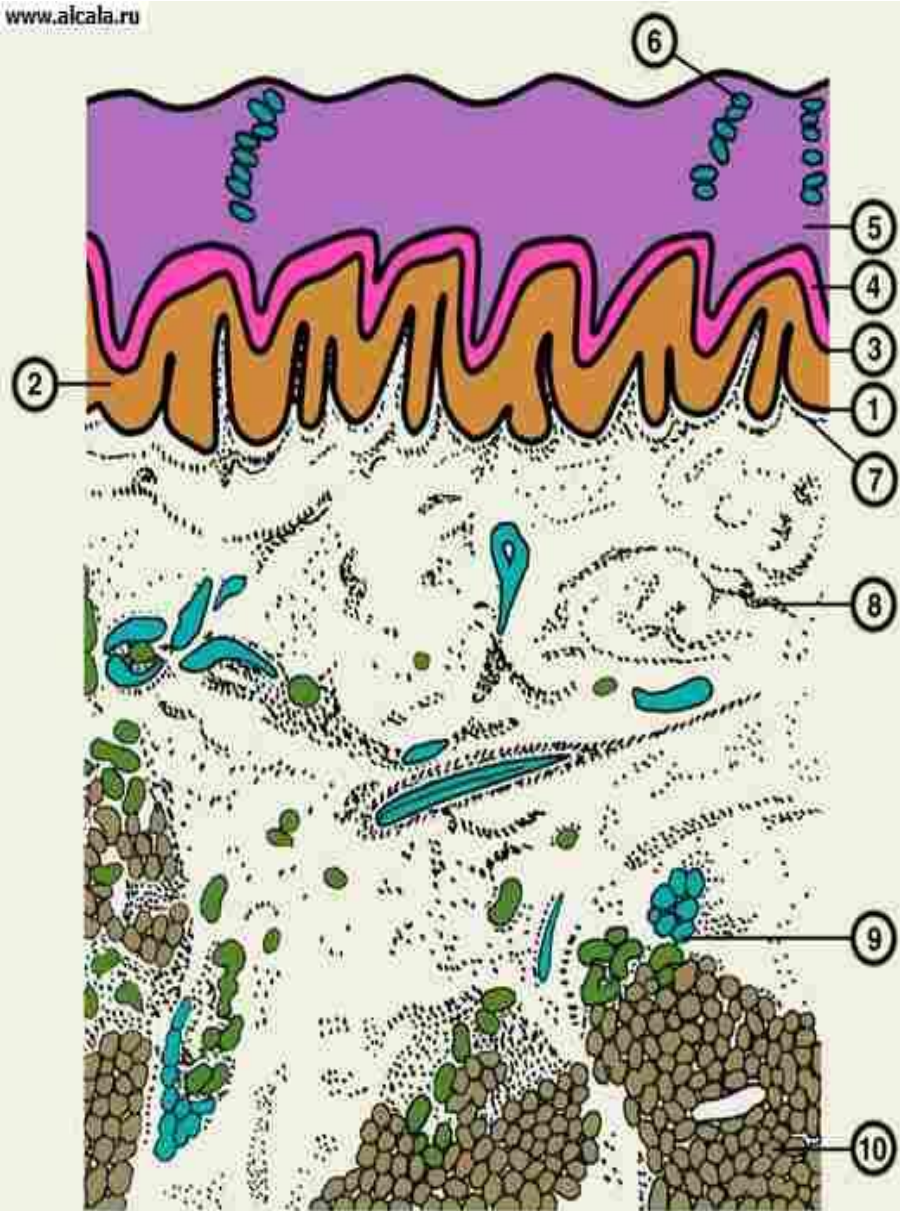
9 - энтодерма.





# Строение кожи пальца человека

www.alcala.ru



## 1—5 — эпидермис

- 1 — базальный слой,
- 2 — шиповатый слой,
- 3 — зернистый слой,
- 4 — блестящий слой,
- 5 — роговой слой);
- 6 — выводной проток потовой железы;

## 7—8 — дерма

- 7 — сосочковый слой,
- 8 — сетчатый слой);
- 9 — концевой отдел потовой железы;
- 10 — гиподерма.



# Производные кожных покровов



## **Атавистические пороки развития:**

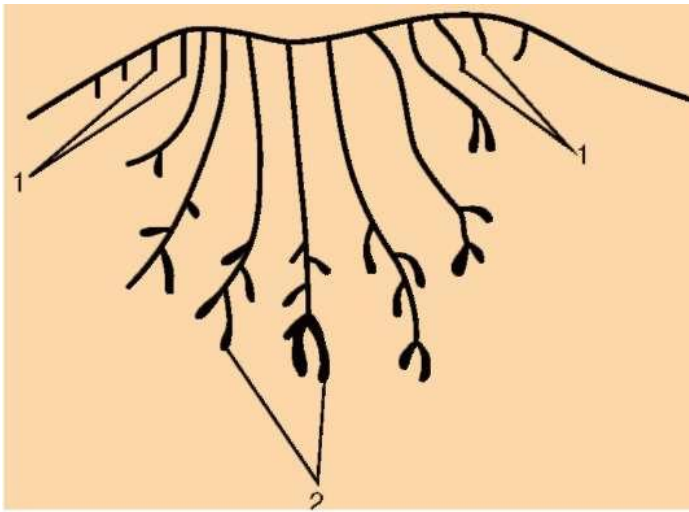
**Гипертрихоз (повышенное оволосение),**

**Полителия**

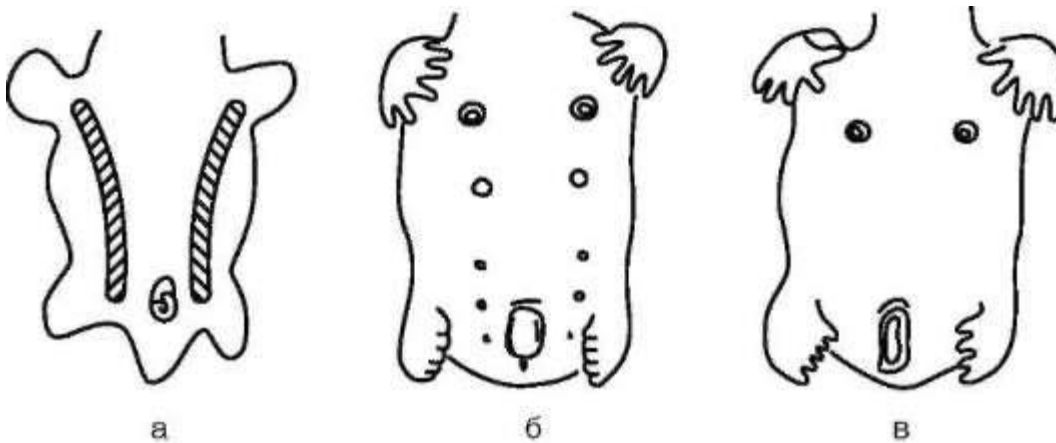
**(увеличенное количество сосков),**

**Полимастия**

**(увеличенное количество млечных желез).**



Строение развивающегося соска  
млекопитающего. Виден постепенный  
переход от потовых (1) к млечным (2)  
железам



Закладка и развитие млечных желез у зародыша человека: а - зародыш в возрасте 5 недель (видны млечные линии); б - дифференцировка пяти пар сосков; в - зародыш в возрасте 7 недель



# Атавистические аномалии развития



<http://dermalatlas.ru/opuxoli-kozhi/nalichie-dopolnitelnyx-soskov-polit-eliya/>

[www.infoniac.ru](http://www.infoniac.ru)

<http://www.tecrussia.ru/problem/759-gipertrioz.html>

<http://chernobyl-as.ru/?p=111>

[http://nnm.me/blogs/Romashov/atavizm\\_zlaya\\_shutka\\_prirody/](http://nnm.me/blogs/Romashov/atavizm_zlaya_shutka_prirody/)

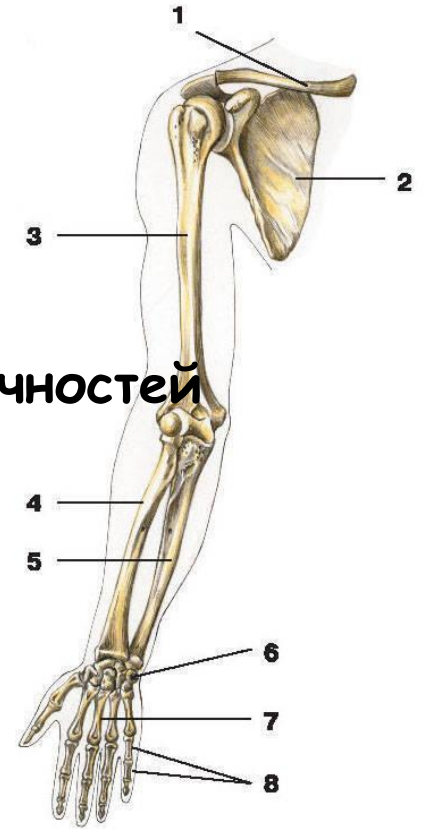
<http://www.macroevolution.net/hybrid-hypothesis-section-4.html>



# 2. Эволюция опорно-двигательного аппарата

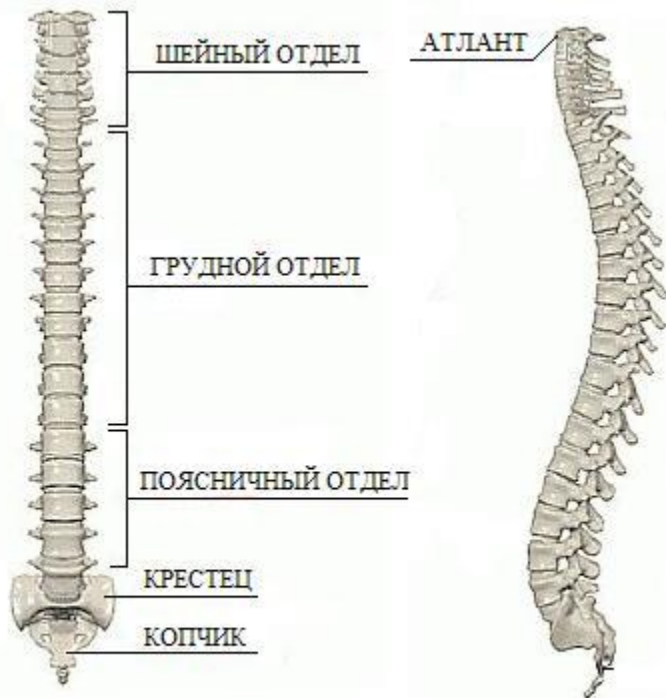


# По строению и функциям подразделяется на:



СКЕЛЕТ КОНЕЧНОСТЕЙ

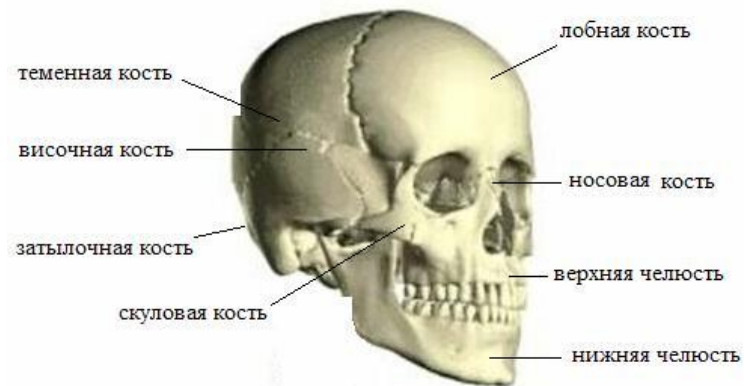
## осевой скелет



Вид спереди

Вид сбоку

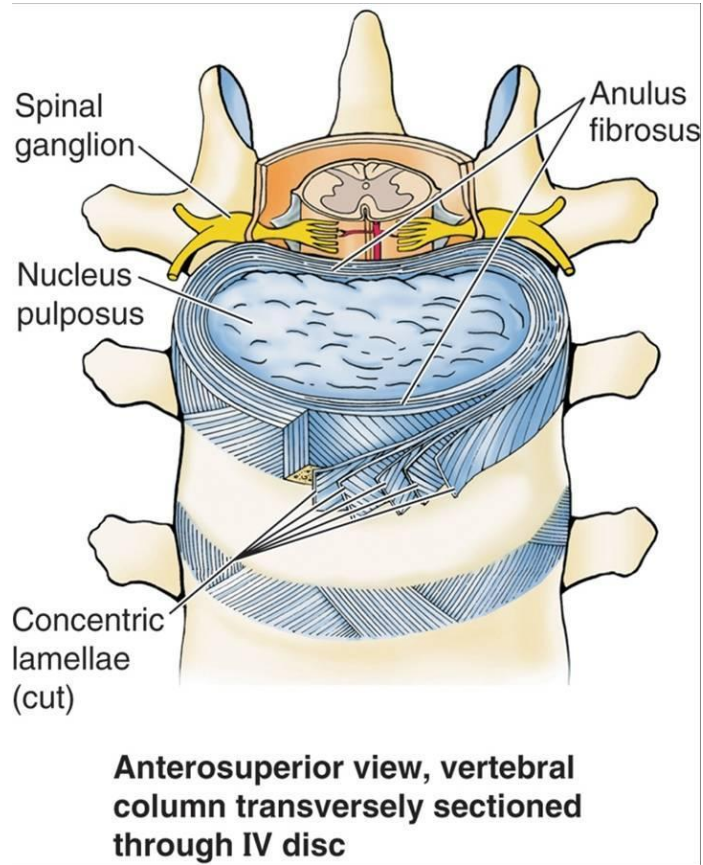
## СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ



## Направления эволюции осевого скелета:

1. сохранение хорды только у круглоротых и некоторых низших рыб. У всех остальных животных она редуцируется.
2. замена хорды **позвонками**, развивающимися из **склеротомов сомитов**, и функциональная замена **позвоночным столбом**
3. **тканевая субституция** - замена хрящевой ткани на костную, что обнаруживается у костных рыб
4. **дифференцировка скелета на отделы**

У человека в постэмбриональном периоде сохраняются рудименты хорды в виде **nucleus pulposus** межпозвоночных дисков.



**ВОЛОКНИСТЫЙ ХРЯЩ  
МЕЖПОЗВОНОЧНОГО ДИСКА**



**студенистое ядро (nucleus pulposus)**





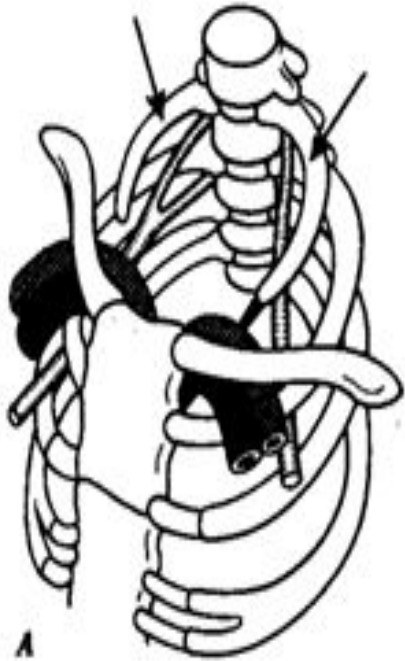
**Хордома** - первичные опухоли костной ткани, которые встречаются в области черепа и позвоночника. Хордома может встречаться в любой части позвоночника, чаще всего они обнаруживаются в области крестца, копчика и основания черепа.



## **Нарушение онтогенеза осевого скелета у человека может выразиться в таких атавистических пороках развития:**

- 1. несрастание остистых отростков позвонков, в результате чего формируется spina bifida — дефект позвоночного канала.**
- 2. персистирование хвоста.**
- 3. нарушение редукции шейных и поясничных ребер лежит в основе их сохранения в постнатальном онтогенезе.**

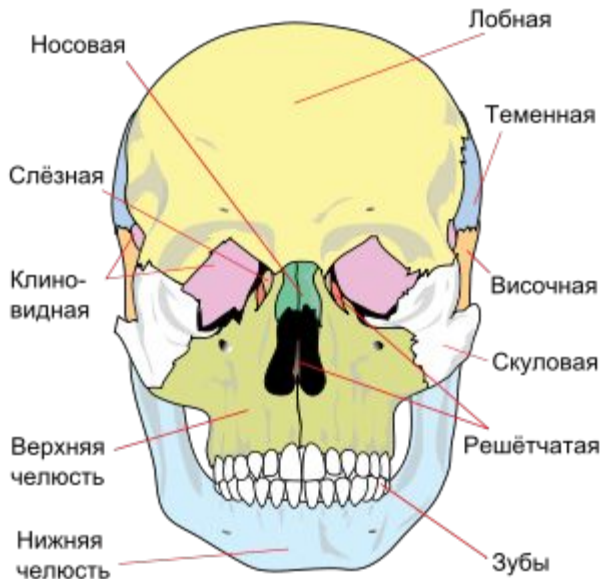
# Аномалии развития осевого скелета



А — рудиментарные шейные ребра (показаны стрелками);  
Б — несращение остистых отростков позвонков в грудной и поясничной областях.

# Скелет головы

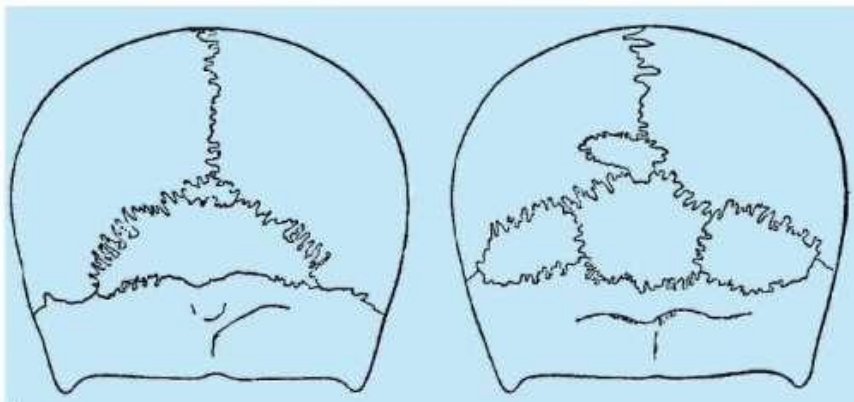
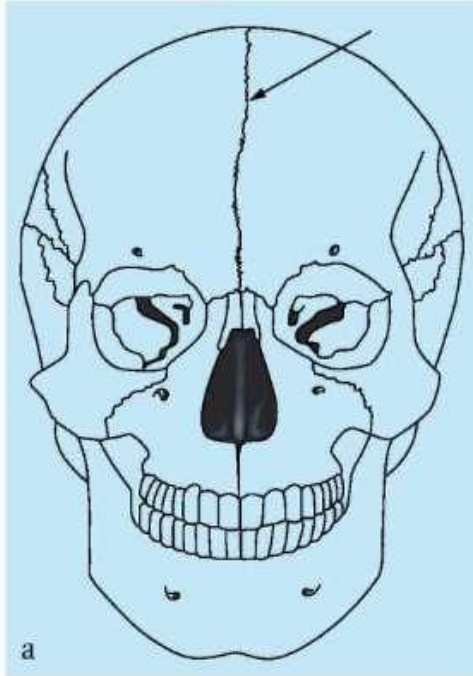
Продолжением осевого скелета спереди является **осевой, или мозговой, череп**, служащий для защиты головного мозга и органов чувств.



Рядом с ним развивается **висцеральный, или лицевой череп**, образующий опору передней части пищеварительной трубки.



Кости осевого черепа в процессе прогрессивной эволюции претерпевают **олигомеризацию**.



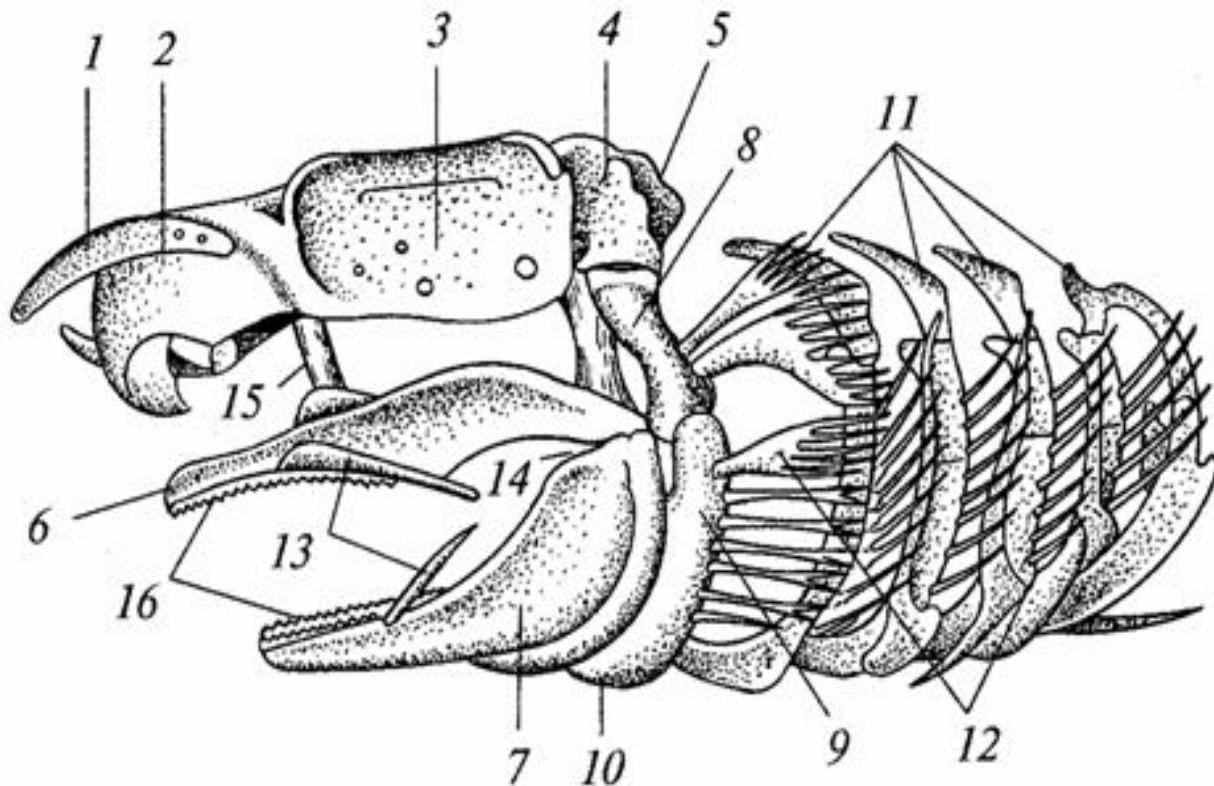
а - череп с метопическим швом;  
б - черепа людей с добавочными костями  
в затылочной области  
(Ярыгин, 2011)

# Висцеральный череп

Формируется из мезенхимы эктодермального происхождения, которая группируется в виде сгущений, имеющих форму дужек, в промежутках между жаберными щелями глотки.

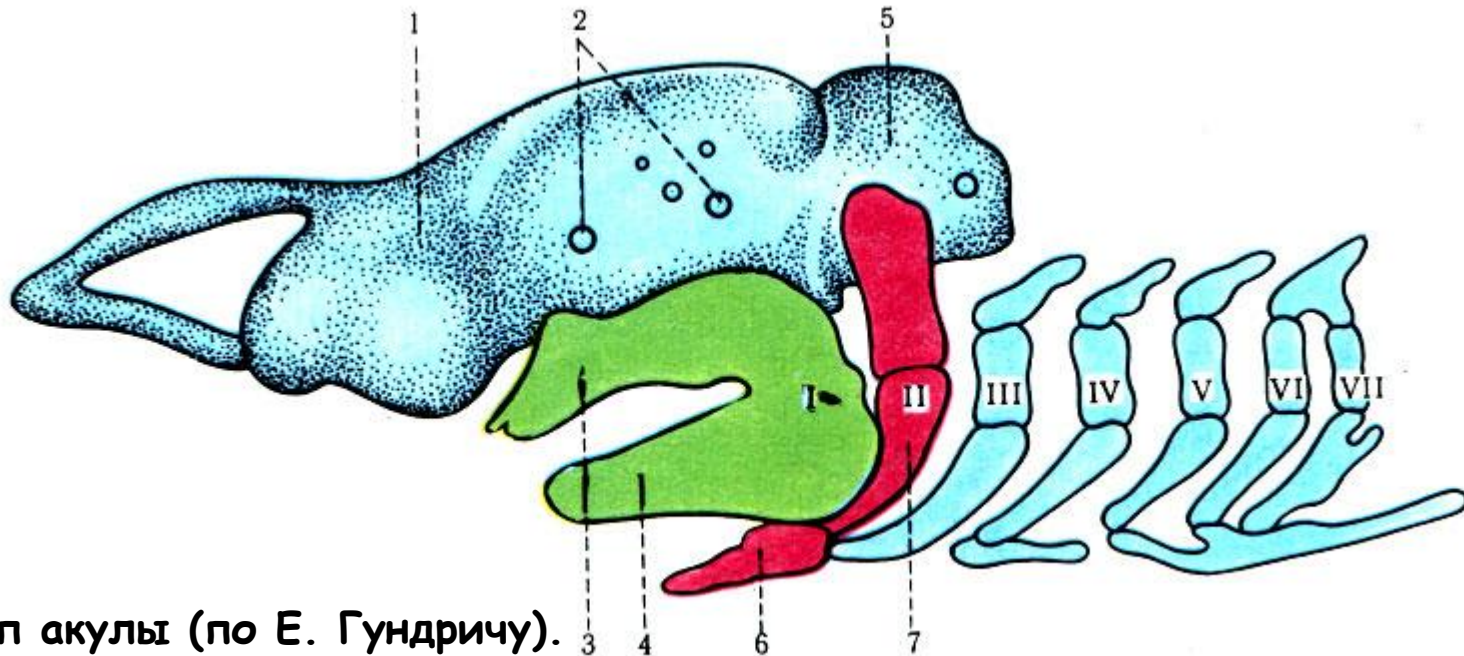
- **Первые две дужки** получают особенно сильное развитие и дают начало челюстной и подъязычной дугам взрослых животных.
- **Следующие дуги** в числе 4—5 пар выполняют опорную функцию для жабр и называются жаберными.

# Череп акулы сбоку



- 1 — роstrум;
- 2 — обонятельная капсула;
- 3 — глазница;
- 4 — слуховой отдел;
- 5 — затылочный отдел (1—5 — мозговой череп);
- 6 — нёбно-квадратный хрящ;
- 7 — меккелев хрящ;
- 8 — подвесок (гиомандибуляре);
- 9 — гиоид;
- 10 — копула подъязычной дуги;
- 11 — жаберные дуги;
- 12 — жаберные лучи;
- 13 — губные хрящи (6—13 — висцеральный скелет);
- 14 — челюстной сустав;
- 15 — связка;
- 16 — зубы

# Череп акулы сбоку



Череп акулы (по Е. Гундричу).

1 - мозговой череп;

2 - отверстие для выхода II, III, IV и V пар черепно-мозговых нервов;

3 - небно-квадратный хрящ;

4 - меккелев хрящ;

5 - подвисочный хрящ;

6 - подъязычный хрящ;

7 - собственно подъязычный хрящ;

I-VII - жаберные дуги



# Челюстная дуга состоит из двух хрящей.

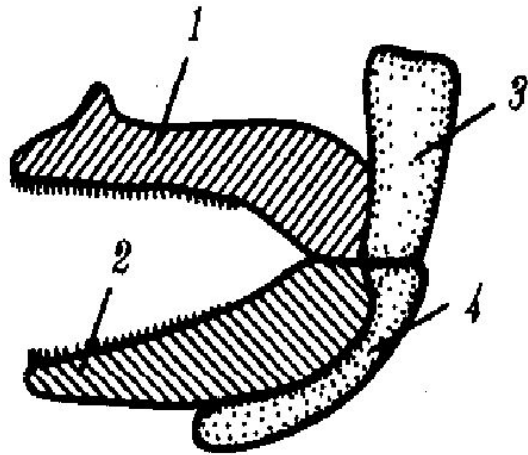
Верхний называют **нёбно-квадратным**, он выполняет функцию **первичной верхней челюсти**.

Нижний, или **меккелев**, хрящ — **первичная нижняя челюсть**.

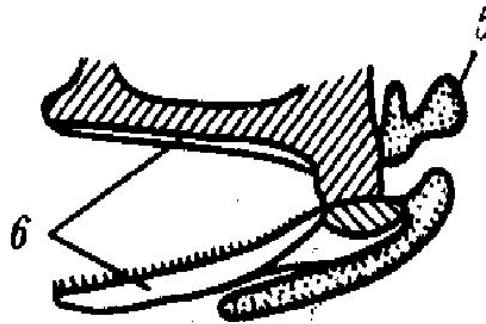
На вентральной стороне глотки меккелевы хрящи соединены друг с другом таким образом, что челюстная дуга кольцом охватывает ротовую полость.

Вторая висцеральная дуга с каждой стороны состоит из **гиомандибулярного хряща**, сращенного с основанием мозгового черепа, и **гиоида**, соединенного с меккелевым хрящом.

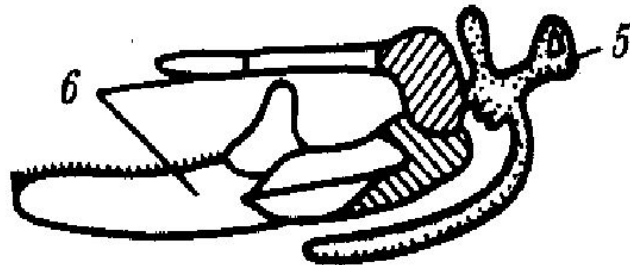
# Эволюция двух первых висцеральных жаберных дуг позвоночных



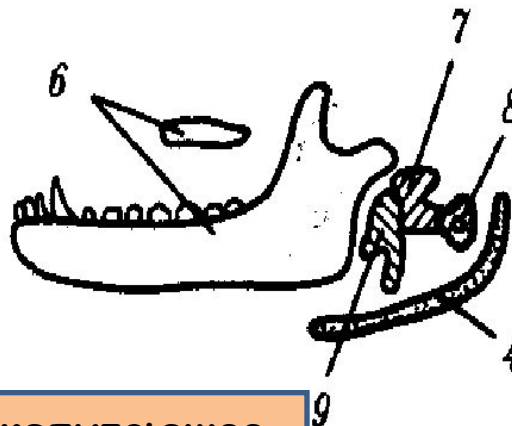
Хрящевая рыба



Земноводное



Пресмыкающееся

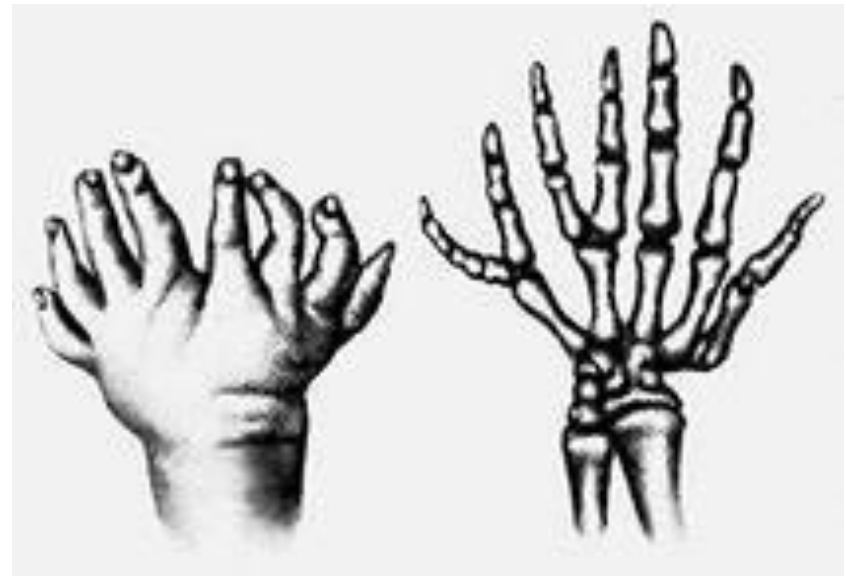


Млекопитающее

- 1—нёбно-квадратный хрящ,
- 2—меккелев хрящ,
- 3—гиомандибулярный хрящ,
- 4—гиоид,
- 5—столбик,
- 6—накладные кости вторичных челюстей,
- 7—наковаленка,
- 8—стремечко,
- 9—молоточек;

гомологичные образования обозначены соответствующей штриховкой

# Полидактилия и синдактилия



Нарушение гетеротопии пояса верхних конечностей из шейной области на уровень 1-2-го грудных позвонков.

Эту аномалию называют **болезнью Шпренгеля** или врожденным **высоким стоянием лопатки**





**Особенности скелета, которые характерны лишь для человека** и связаны с его прохождением и трудовой деятельностью:

1. **изменения стопы** - потеря способности к противопоставлению большого пальца и появление ее сводов, служащих для амортизации при ходьбе;

2. **изменения позвоночного столба** - S-образный изгиб, обеспечивающий пластичность движений в вертикальном положении;

3. **изменения черепа** - резкое уменьшение его лицевой части и увеличение мозговой, смещение большого затылочного отверстия кпереди, увеличение сосцевидного отростка и сглаживание затылочного рельефа;

4. **специализация верхних (передних) конечностей** как органа труда;

5. **появление подбородочного выступа** в связи с развитием членораздельной речи.



1 Стопы в норме



2 Плоскостопие



Нормальная стопа

Врожденная косолапость



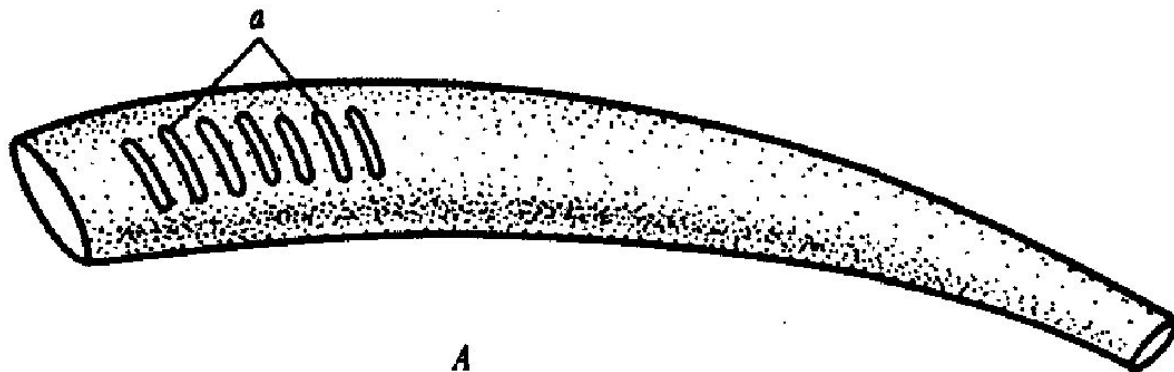
### **3. Эволюция системы органов пищеварения и дыхания.**

Уникальной особенностью организации хордовых является филогенетическая, эмбриональная и функциональная **связь** **пищеварительной** и **дыхательной** систем.

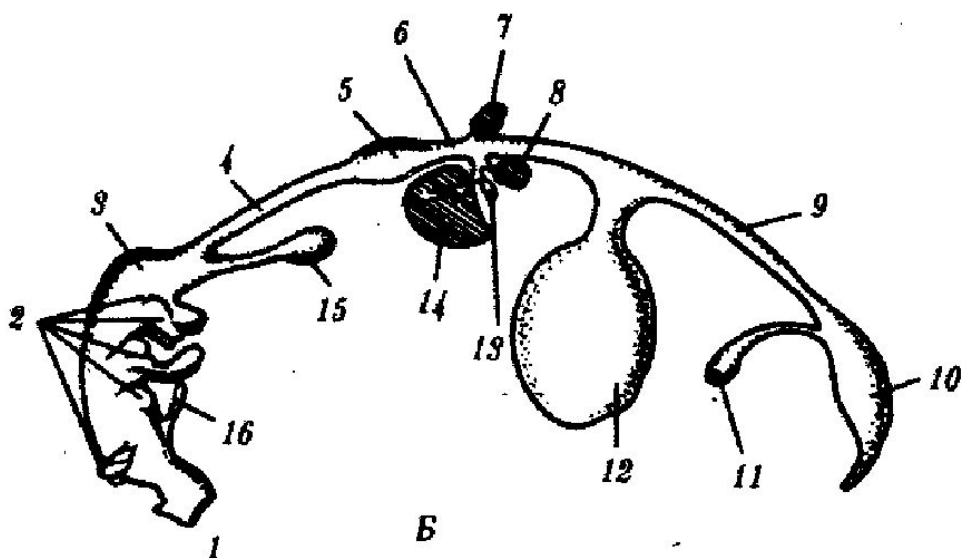
Только у хордовых **дыхательная система** развивается на базе **пищеварительной** и на первых этапах эволюции функционирует совместно с ней.



## Кишечная трубка позвоночных (А) и ее дифференцировка в эмбриогенезе человека (Б):



А



Б

А—жаберные щели в глотке;  
 Б — 1—ротовая полость, 2—1—5-й глоточные карманы, 3—глотка, 4—пищевод, 5—желудок, 6—двенадцатиперстная кишка, 7—дорсальная поджелудочная железа, 8—вентральная поджелудочная железа, 9— тонкая кишка. 10—клоака, 11—мочевой пузырь, 12—желточный мешок, 13—желчный пузырь, 14—печень, 15—легкие, 16—закладка щитовидной железы

# Направления эволюции пищеварительной системы позвоночных

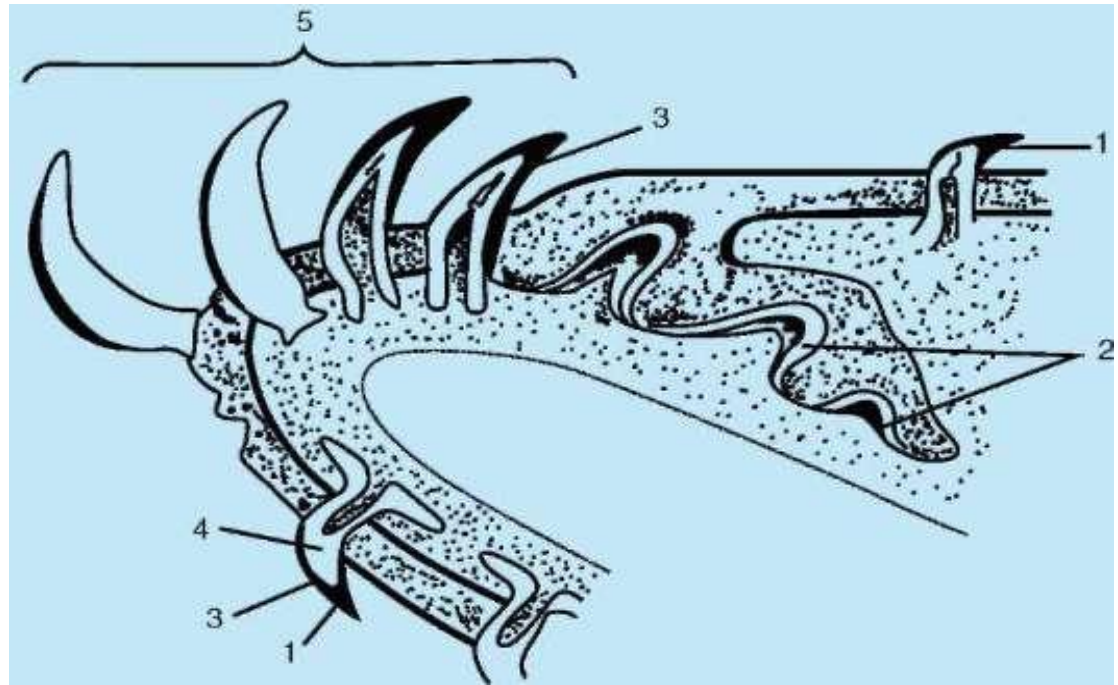
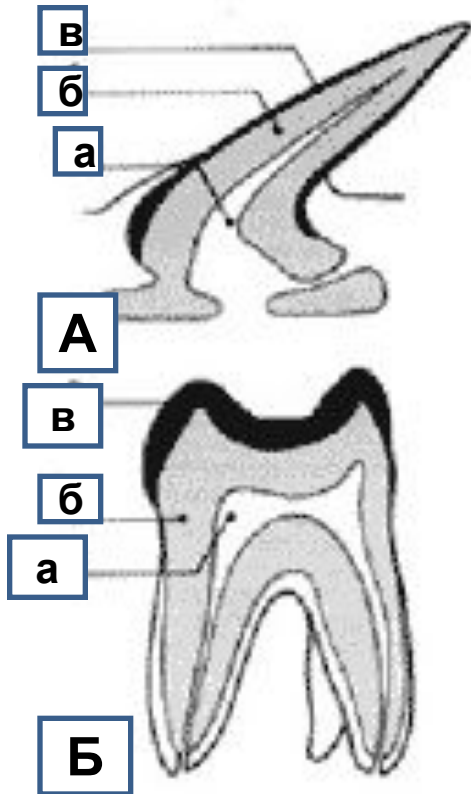
1. дифференцировка кишечной трубки,
2. появление приспособлений к удлинению пути, проходимого пищей,
3. увеличение всасывающей поверхности, путем образования пилорических выростов, складок, вдавлений, ворсинок,
4. развития пищеварительных желез,
5. появление и дифференцировка зубочелюстной системы.

# У животных наблюдается три типа пищеварения:

1. **внутриклеточное**
2. **полостное, внеклеточное** или **дистантное.**
3. **пристеночное или мембранное.**

У большинства сочетаются все три типа пищеварения, что способствует оптимальной эффективности и экономичности работы пищеварительной системы.

# Образование зубов из выростов плакоидной чешуи

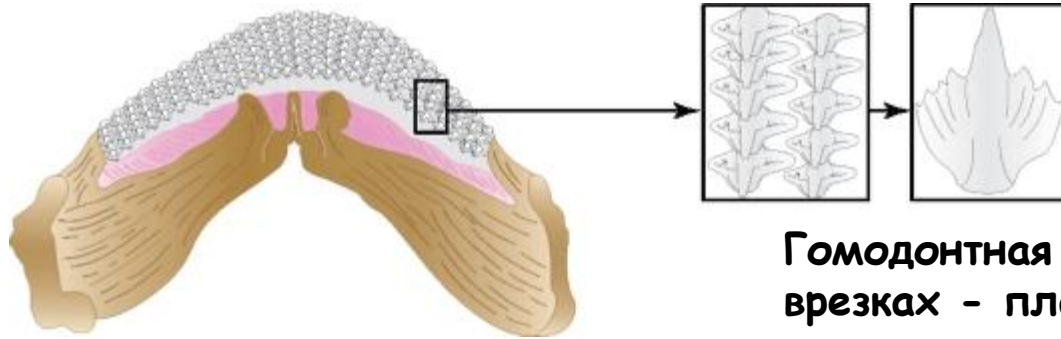


А – чешуйка акулы;  
Б – коренной зуб млекопитающего:  
а – полость пульпы;  
б – дентин (вещество зуба);  
в – эмалеподобный витродентин (у акулы) или эмаль (у млекопитающего)

Переход от плакоидной чешуи к зубам по краю ротового отверстия акулы:

- 1 - плакоидная чешуя;
- 2 - закладка новых зубов;
- 3 - эмаль;
- 4 - дентин;
- 5 – зубы (Ярыгин, 2011)

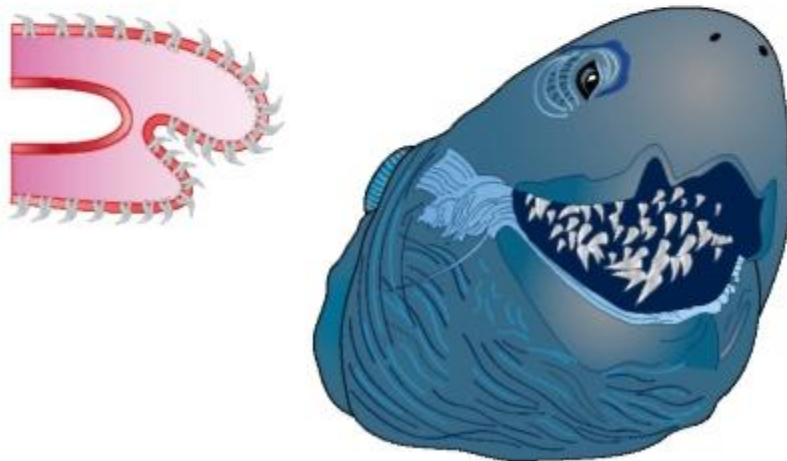




**Гомодонтная система зубов у акулы. На  
врезках - плакоидная чешуя**



**Гетеродонтная система зубов у млекопитающих**



**Полифиодонтный тип зубов у низших позвоночных**

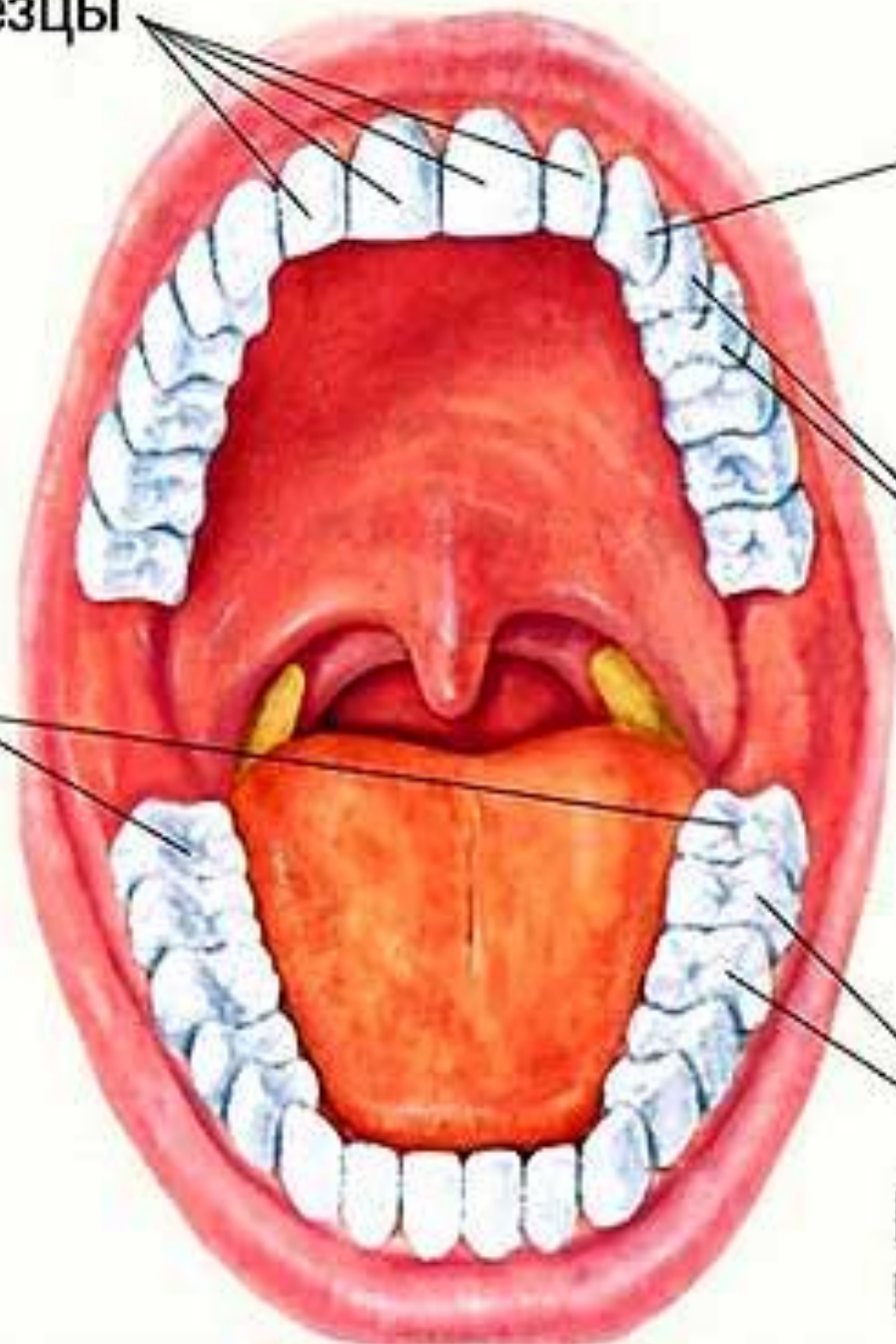
Резцы

Клыки

Малые  
коренные

Зубы  
мудрости

Большие  
коренные



# Развитие области глотки и ее аномалии у человека

**А**—зародыш в возрасте 5 недель;

**Б**—тот же зародыш (срез через область глотки по пунктирной линии, изображенной на рис. А);

**В**—схема латеральных свищей шеи;

**Г**—проекции наиболее часто встречающихся латеральных шейных свищей:

*I—IV*—жаберные дуги;

*1*—кожа,

*2*—сонная артерия,

*3*—глотка,

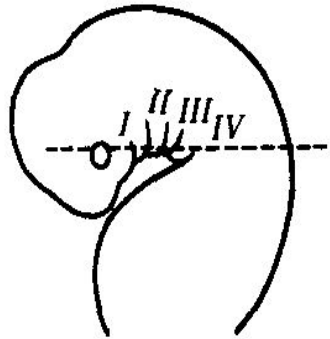
*4*—нёбные миндалины,

*5*—подъязычная кость,

*6*—гортань,

*7*—сквозной шейный свищ,

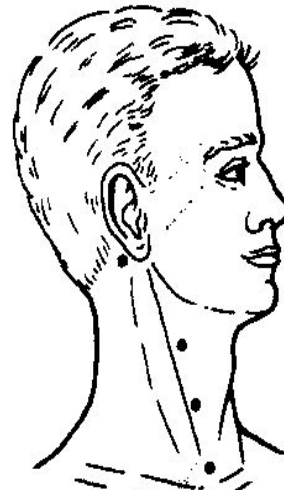
*8—10*—несквозные свищи



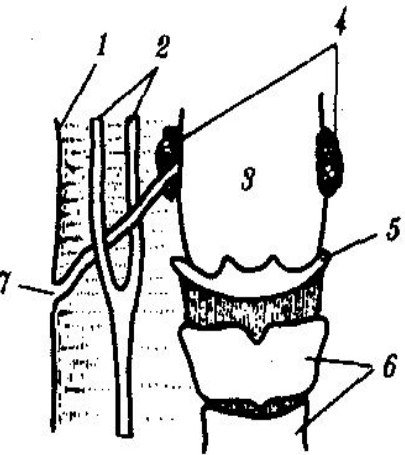
**А**



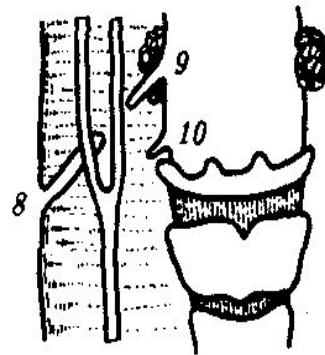
**Б**



**Г**



**В**



# Аномалии и пороки развития

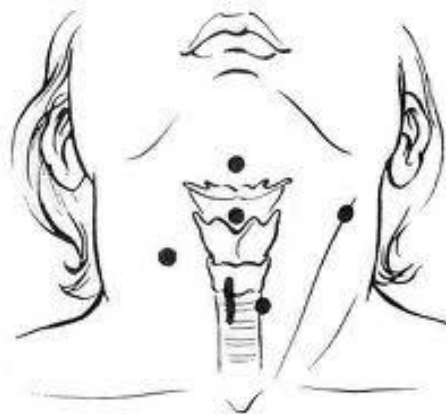
1. латеральные свищи шеи
2. латеральные кисты шеи
3. гипоплазии всей пищеварительной системы,
4. укорочение кишки и недоразвитие любых ее отделов,
5. недоразвитие печени и поджелудочной железы.
6. гетеротопия тканей поджелудочной железы в стенке тонкого кишечника или желудка.

Иногда гетеротопированные фрагменты могут симулировать опухолевую трансформацию слизистой оболочки.

Механизм гетеротопии — **нарушение клеточной миграции** зачатков железы из стенки кишечной трубки.



# Латеральные свищи и кисты шеи



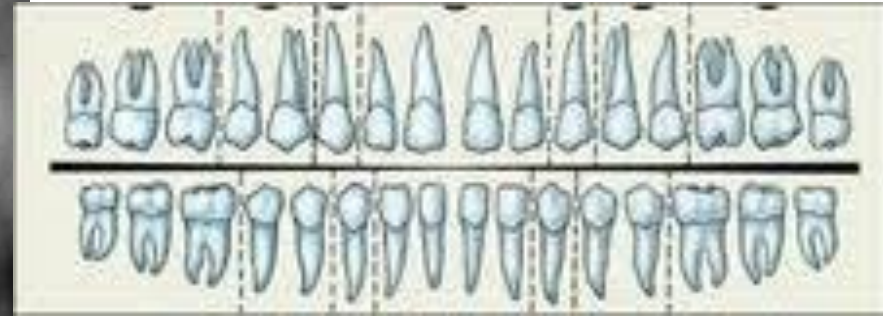
[http://stomatologpro.ru/vrozhdennye\\_kisti\\_i\\_svischi\\_litsa\\_i\\_shei\\_klassifikatsiya\\_350.html](http://stomatologpro.ru/vrozhdennye_kisti_i_svischi_litsa_i_shei_klassifikatsiya_350.html)

• <http://medicalplanet.ru/otolaringologia/21.html>

## **Аномалии и пороки развития**

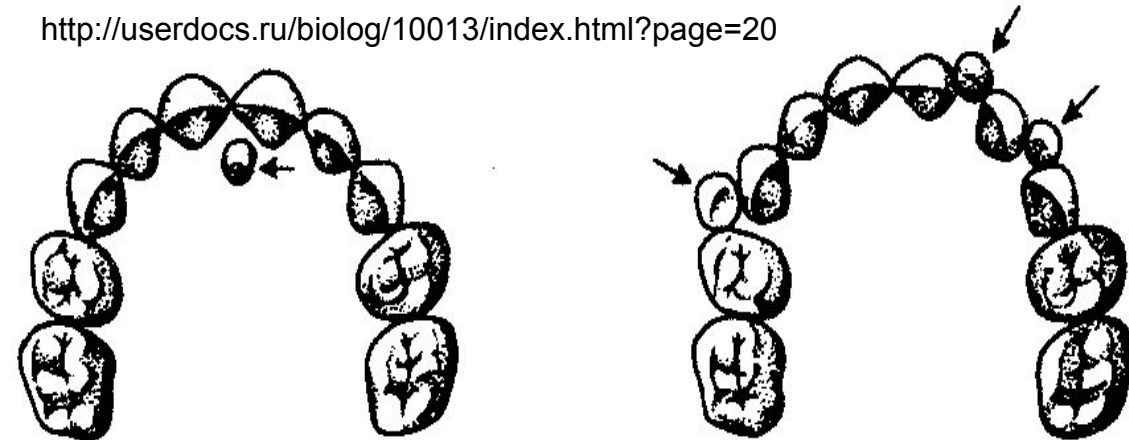
7. сохранение клоаки, при которой мочеполовые пути и прямая кишка объединены.
8. раздвоенность конца языка у человека как результат несращения парных зачатков в эмбриогенезе.
9. гомодонтная зубная система, в которой все зубы имеют коническую форму.
10. трехбугорчатое строение коренных зубов.
11. прорезывание сверхкомплектных зубов в ряду или за его пределами, иногда даже на твердом нёбе.
12. незаращение твердого нёба — порок развития, известный под названием волчья пасть.

# Сверхкомплектные зубы, прорезавшиеся у человека (указаны стрелками)



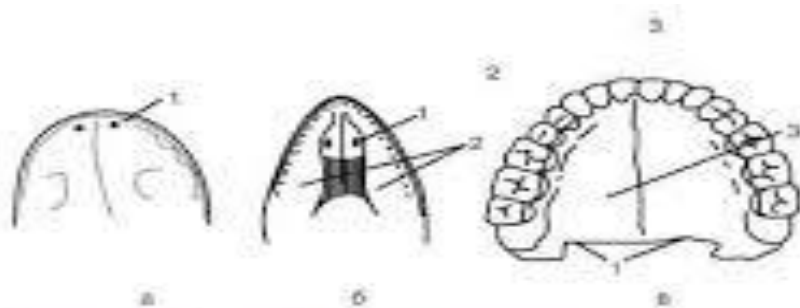
[murzim.ru](http://murzim.ru)

<http://userdocs.ru/biolog/10013/index.html?page=20>



[http://vmede.org/sait/?page=5&id=Biologiya\\_yarigin\\_t2\\_2011&menu=Biologiya\\_yarigin\\_t2\\_2011](http://vmede.org/sait/?page=5&id=Biologiya_yarigin_t2_2011&menu=Biologiya_yarigin_t2_2011)

# Незаращение твёрдого нёба





# **Система органов дыхания**

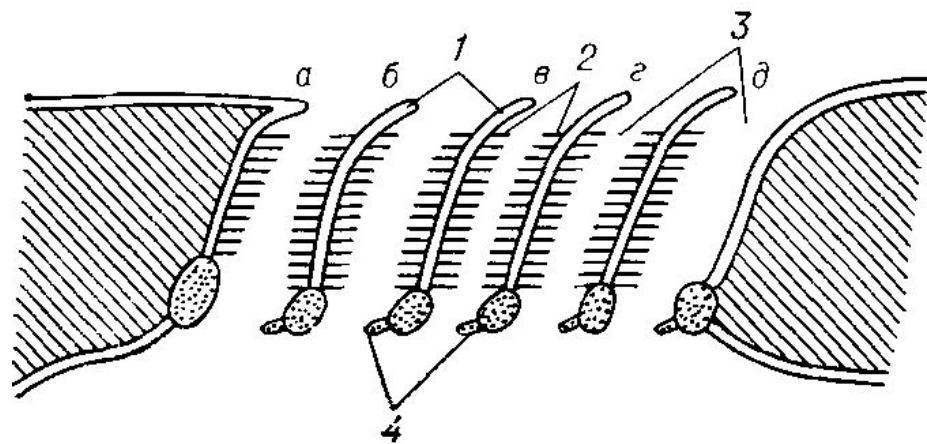


# Направления эволюции системы органов дыхания

Эволюция жаберного аппарата выражалась в:

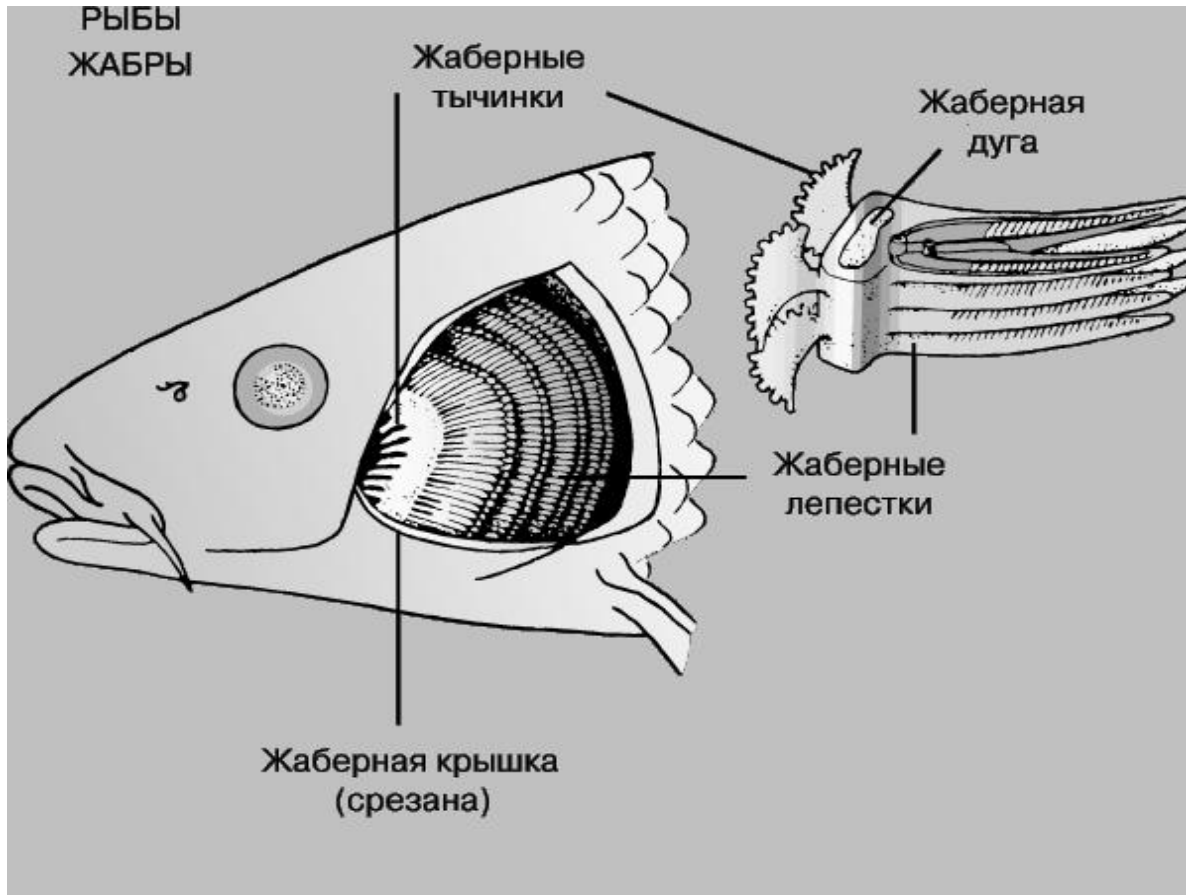
1. олигомеризации жаберных щелей  
ланцетник - более 150 пар,  
хрящевые рыбы - 5-7,  
костистые рыбы - 4,
2. одновременно шло увеличение дыхательной поверхности за счет образования жаберных лепестков.

# Схема жаберного аппарата хрящевой рыбы (акулы):



- 1 — межжаберные перегородки;
- 2 — жаберные лепестки;
- 3 — жаберные щели;
- 4 — жаберные тычинки;
- а — первая полужабра,
- б, в, г, д — целые жабры.

# Жабры рыб

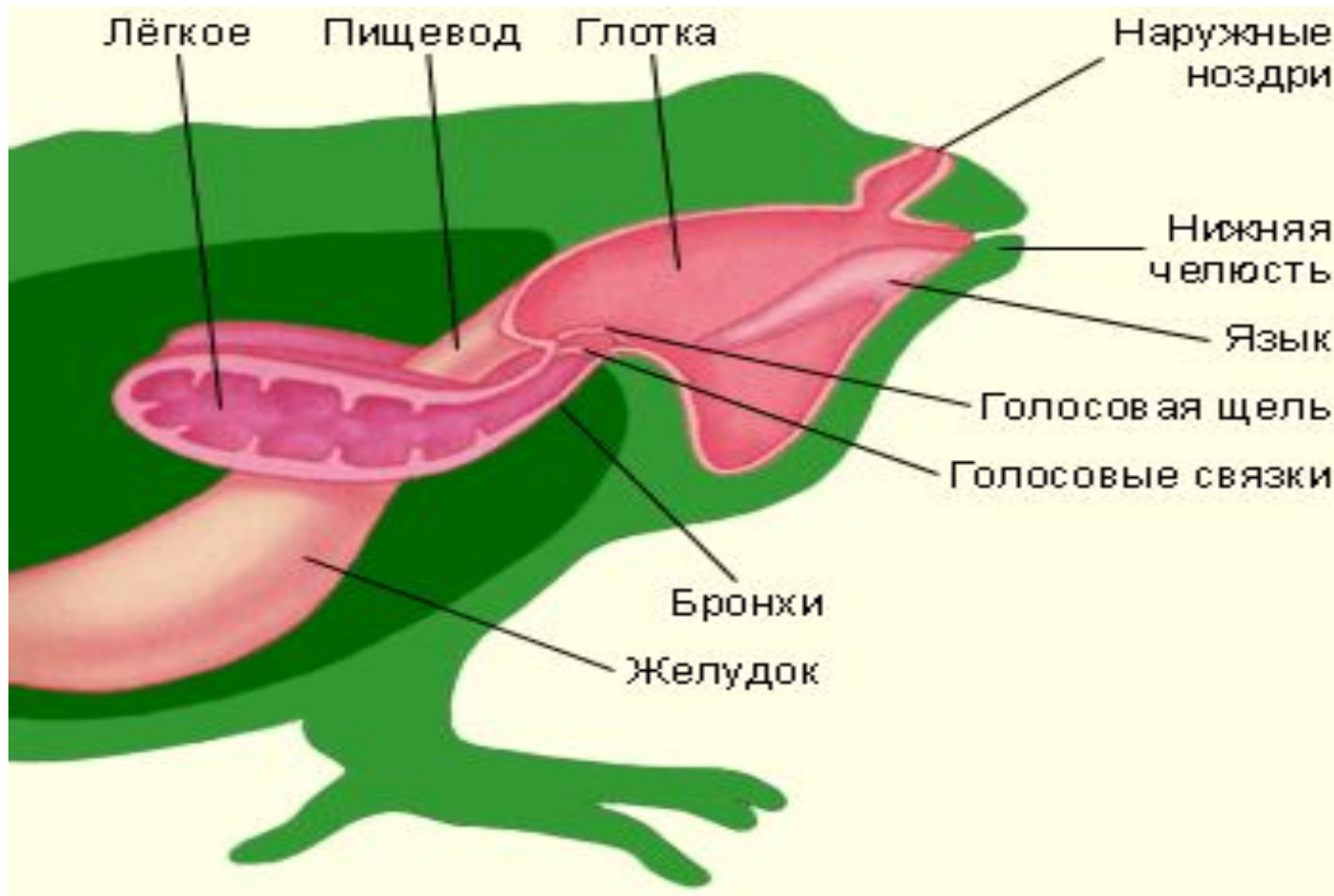


# Направления эволюции системы органов дыхания

Эволюция легких выражалась в:

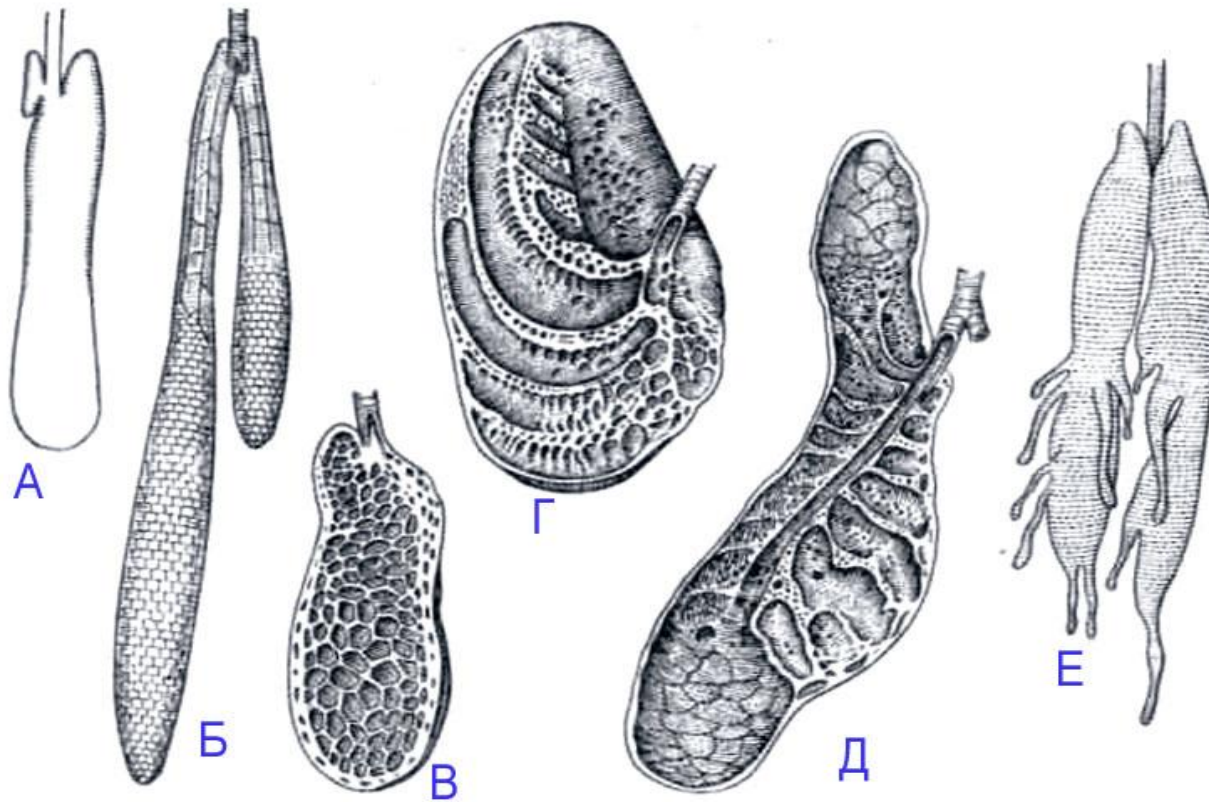
1. обособлении дыхательных путей  
**амфибии** - ротоглотка, гортань, бронхи;  
**рептилии и птицы** - носовая полость, гортань, трахея, бронхи;  
**млекопитающие** - носоглотка, ротоглотка, гортань, трахея и система бронхов разного калибра.
2. увеличении дыхательной поверхности путем образования дополнительных перегородок  
**амфибии** - слегка ячеистые легочные мешки,  
**пресмыкающиеся** - сложная сеть перегородок, формирующих небольшие внутренние ячейки + легочные мешки,  
**птицы** - губчатые тела, содержащие оплетенные кровеносными сосудами бронхиолы + воздушные мешки,  
**млекопитающие** - губчатые легкие альвеолярного строения).

# Органы дыхания амфибий



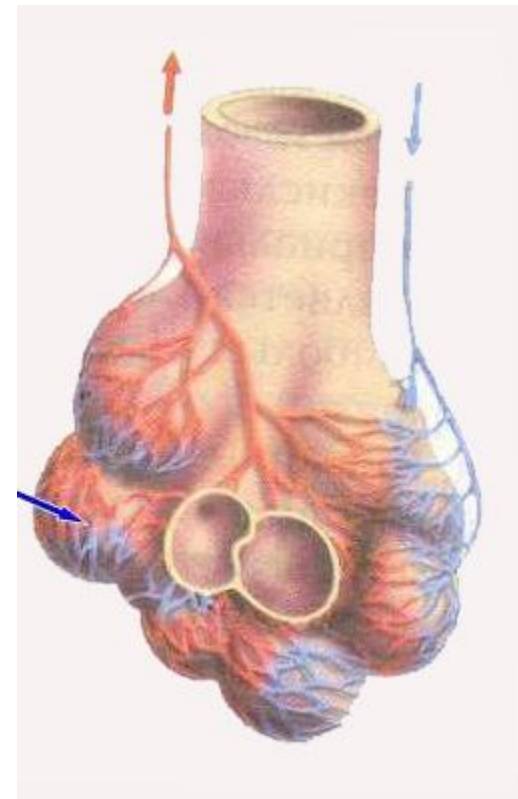
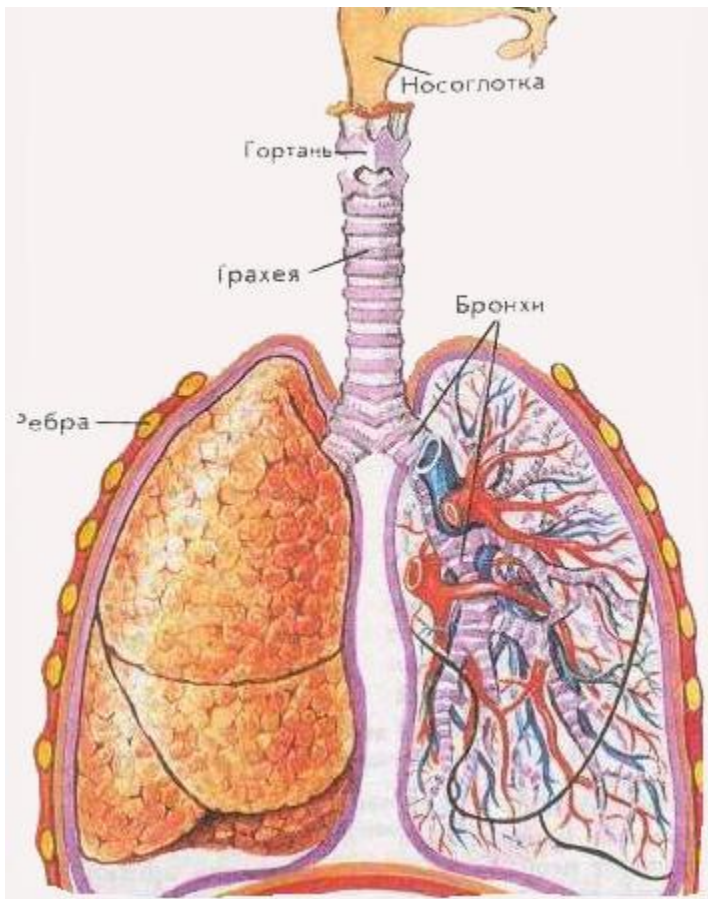


# Органы дыхания рептилий



А - амфисбены (разрез);  
Б - анаконды (вид сверху);  
В - гаттерии (разрез),  
Г - варана (разрез),  
Д - аллигатора (разрез),  
Е - хамелеона (вид снизу; отростки - подобие воздушных мешков)

# Органы дыхания млекопитающего



Носовая полость → Трахея → Бронхи → Легкие → Альвеолы

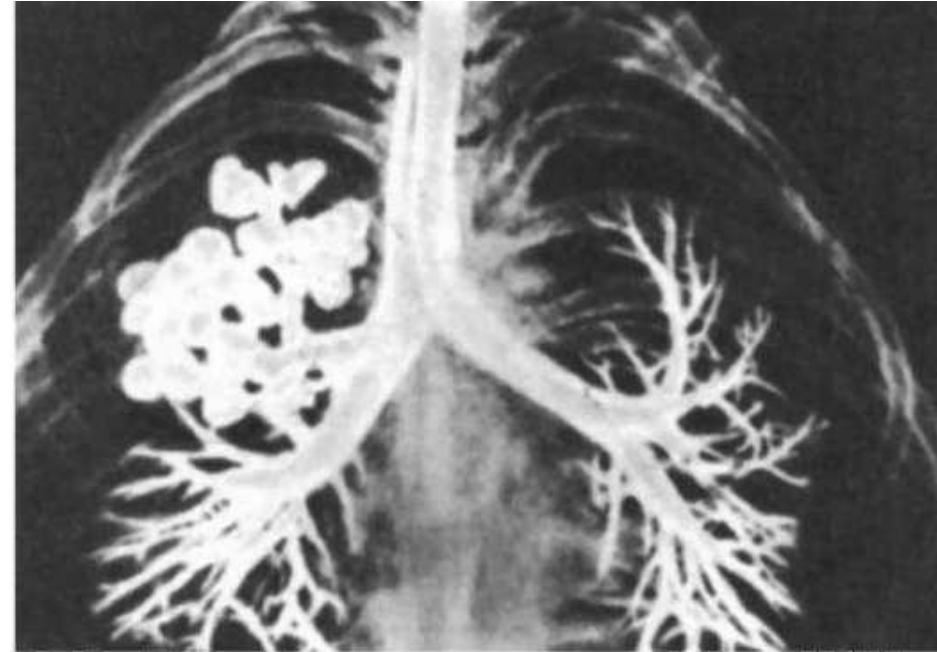
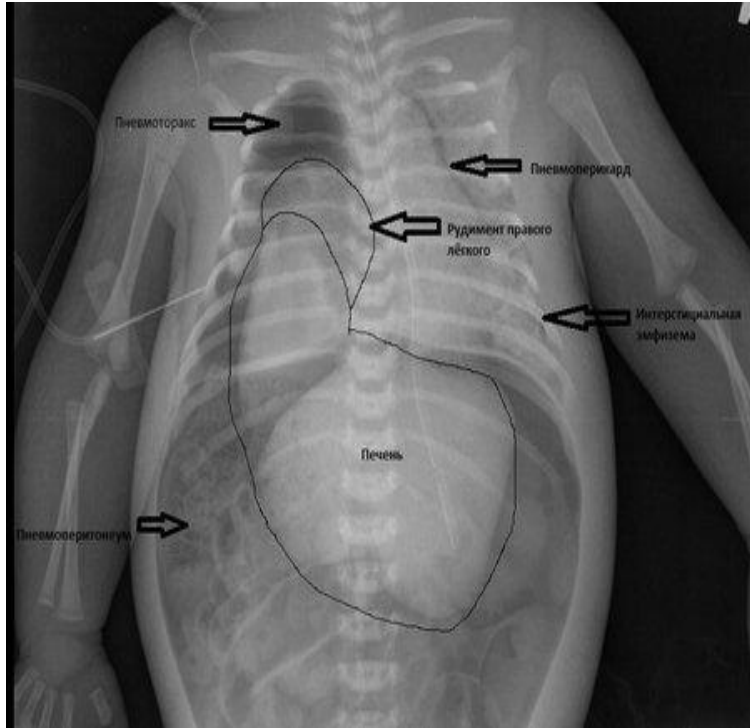
# **Онтофилогенетические пороки развития дыхательной системы**

- 1. Эзофаготрахеальные свищи (свищи шеи)**
- 2. Нарушение альвеолярной дифференцировки легочной ткани - бронхолегочные кисты**
- 3. Кистозная гипоплазия (недоразвитие) легких.**
- 4. Гипоплазии диафрагмы от небольших дефектов в ее куполе до полной аплазии.**

# Эзофаготрахеальные свищи (свищи шеи)



## Кистозная гипоплазия правого легкого. Контрастная рентгенограмма



**Правосторонняя ложная диафрагмальная грыжа , выраженная гипоплазия правого лёгкого, разрыв правого лёгкого.**



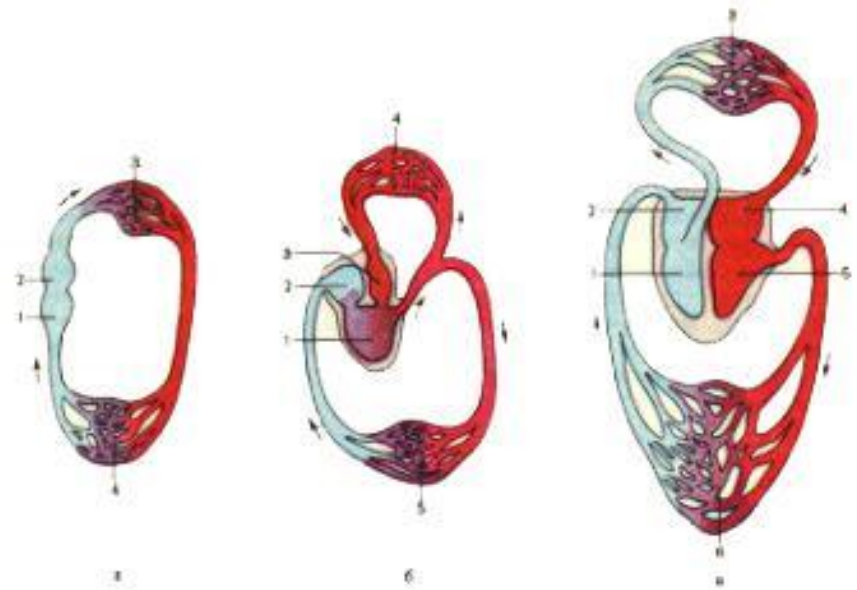


# Эволюция кровеносной СИСТЕМЫ

Кровеносная система замкнутая и представлена сердцем и сосудами, образующими один круг кровообращения у круглоротых и рыб и два у остальных классов позвоночных.

### Функции:

1. транспортная,
2. интеграция организма в систему,
3. защитная,
4. регуляторная.



организма в целостную систему,

# **Направления эволюции сердца и отходящих сосудов**

**увеличение кругов кровообращения с 1 до 2.**

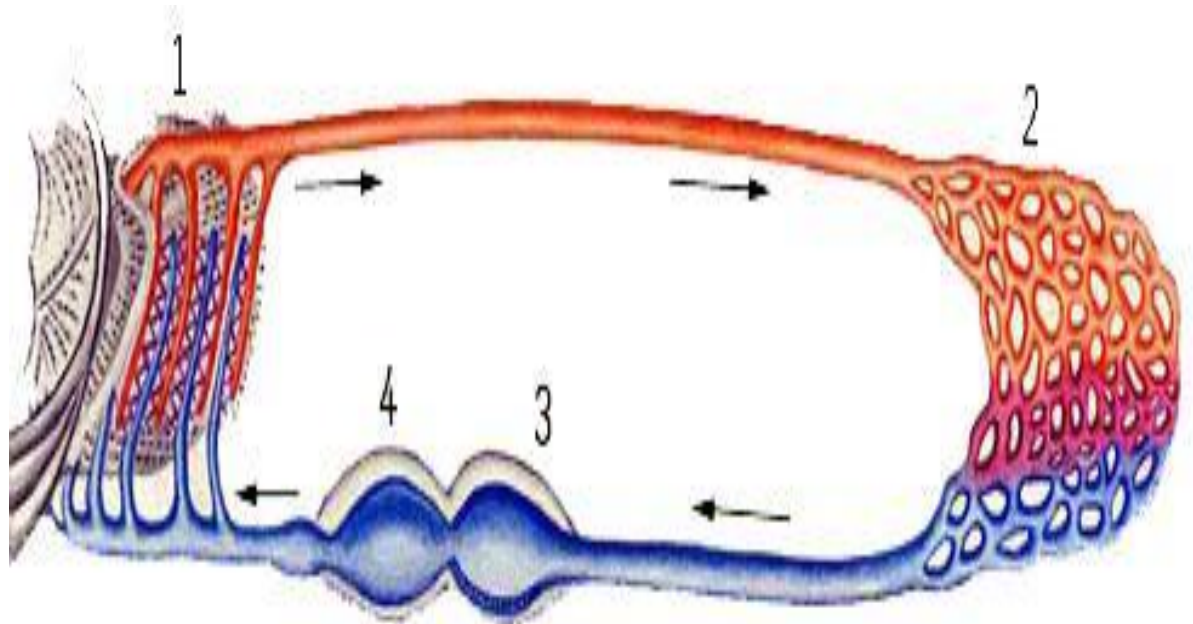
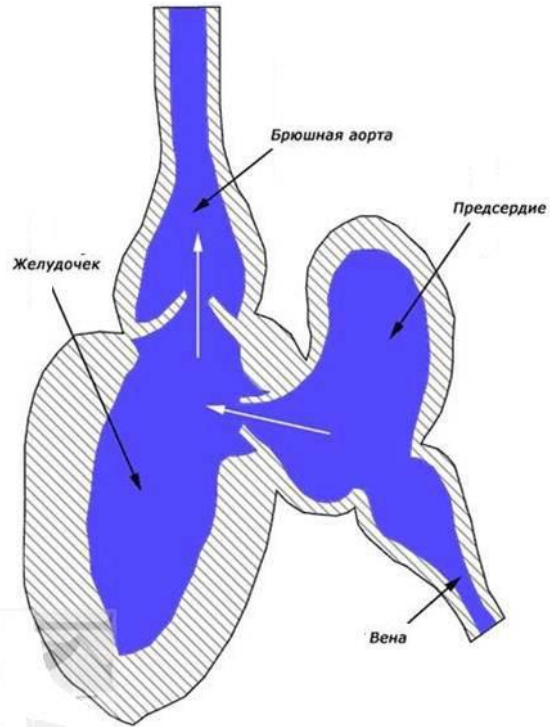
**увеличение числа камер от 2 до 4.**

**полное разделение артериального и венозного кровотоков.**

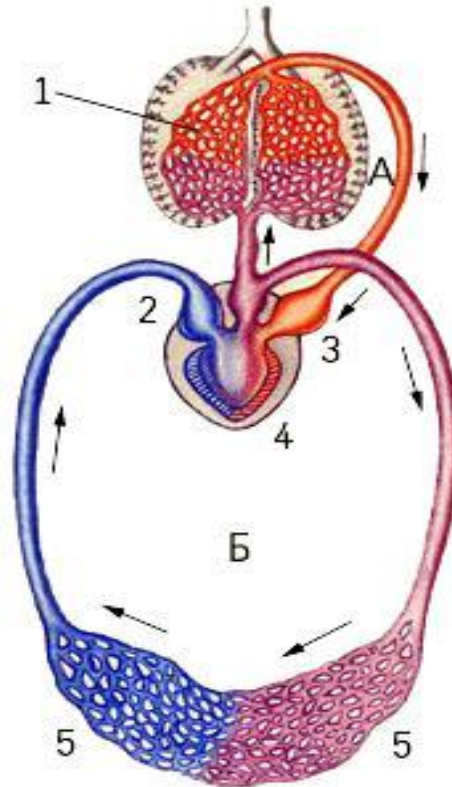
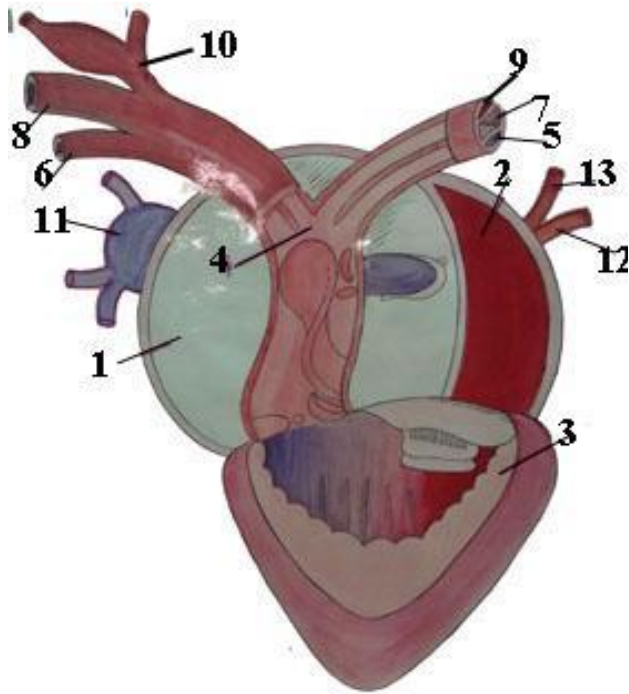
**уменьшение числа жаберных артерий от 6 до 3 у наземных.**

**редукция отделов сердца (венозного синуса и артериального конуса).**

# РЫБЫ



# Амфибии

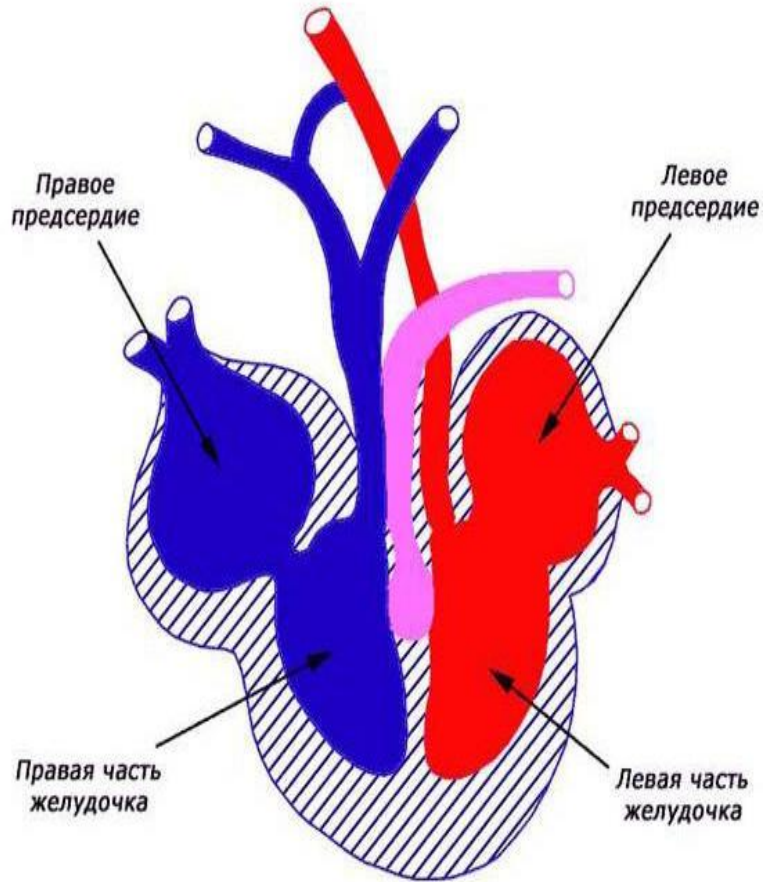


Путь крови по малому кругу можно представить в виде такой схемы: желудочек  
—» кожнолегочные артерии  
—» легочные артерии  
—» капилляры легких  
—» легочные вены  
—» левое предсердие.

Движение крови по большому кругу можно представить в виде следующей схемы: желудочек  
—» системные дуги и сонные артерии  
—» микроциркуляторное русло  
—» задняя и передние полые вены  
—» венозный синус  
—» правое предсердие.



# Сердце пресмыкающегося



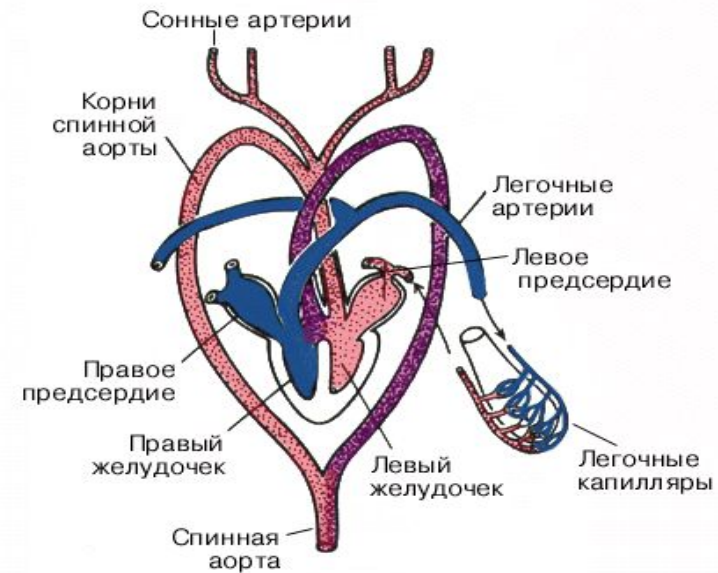
# Пресмыкающиеся

**Основные сосуды:** из правой части желудочка отходит легочная артерия с венозной кровью.

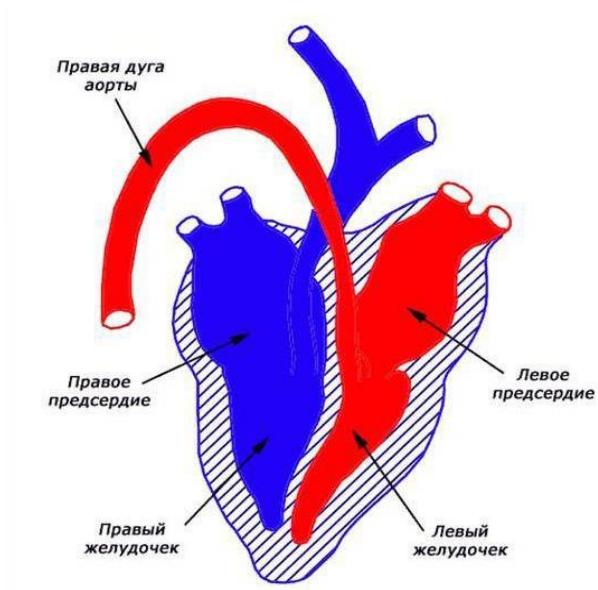
От срединной части желудочка - левая дуга аорты со смешанной кровью.

От левой части желудочка - правая дуга аорты с артериальной кровью, далее отходят сонные и подключичные артерии, несущие артериальную кровь к голове и передним конечностям. Правая и левая дуги аорты огибают сердце с боков и ниже него сливаются в непарную спинную аорту. В задней части тела аорта отдает две крупные подвздошные артерии (кровообеспечивают задние конечности) и продолжается в хвостовую артерию.

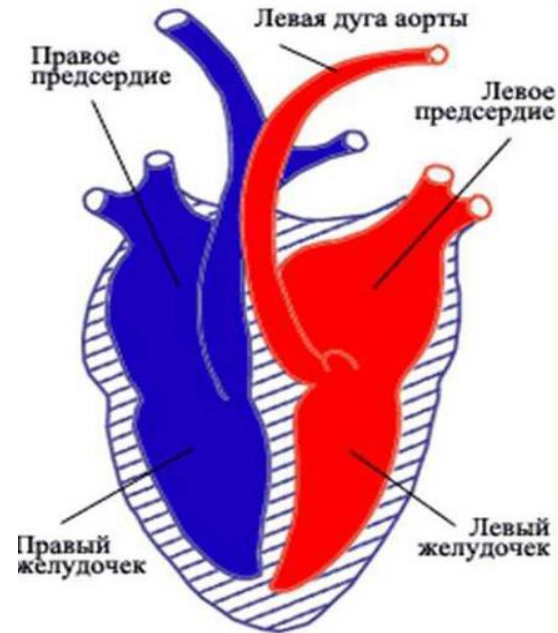
В правое предсердие впадают полые вены, в левое - легочная вена.



# Теплокровные



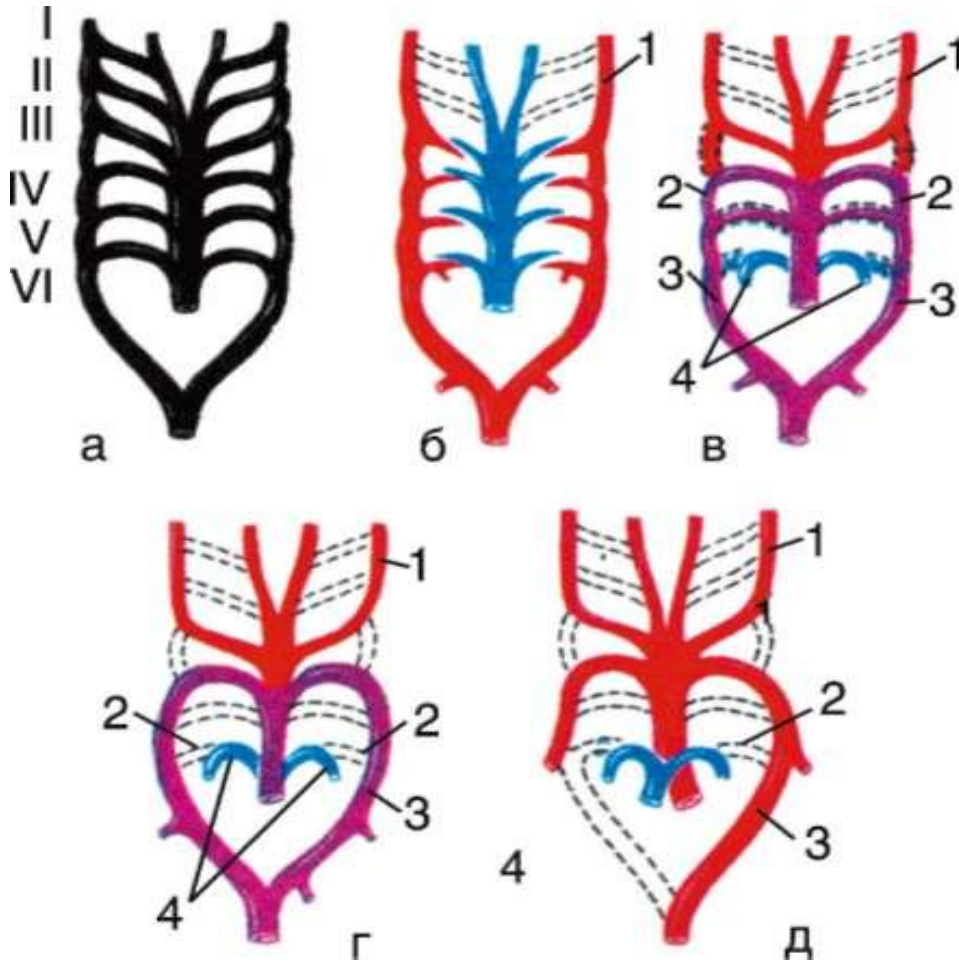
**ПТИЦЫ**



**МЛЕКОПИТАЮЩИЕ**



# Филогенез артериальных дуг



а - закладка в эмбриогенезе;  
 б - жаберные дуги рыб;  
 в - жаберные дуги хвостатых земноводных;  
 г - жаберные дуги пресмыкающихся;  
 д - жаберные дуги млекопитающих;

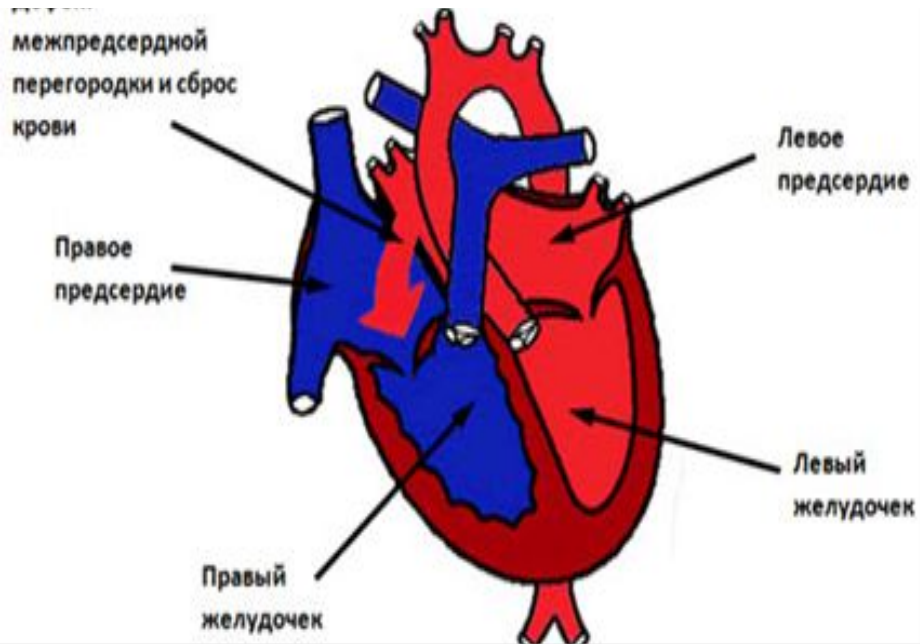
I-VI - жаберные дуги;  
 1 - сонные артерии;  
 2 - боталлов проток;  
 3 - артериальные дуги большого круга кровообращения;  
 4 - легочные артерии

# Филогенез артериальных дуг

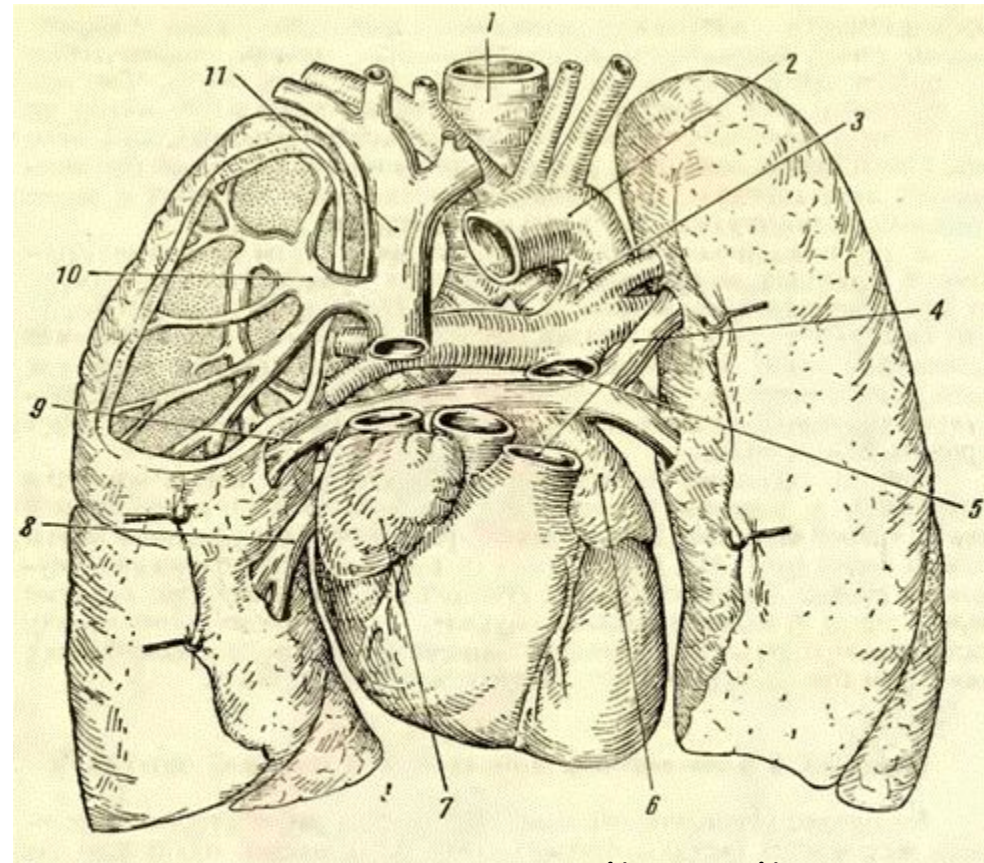
ЗАРОДЫШ ПОЗВОНОЧНЫХ	1	2	3	4	5	6
РЫБЫ	<del>1</del>	<del>2</del>	3, 4, 5, 6 – ЖАБЕРНЫЕ АРТЕРИИ			
ЗЕМНОВОДНЫЕ, ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ	<del>1</del>	<del>2</del>	3 (СОН.);	4 (ДУГИ АОРТЫ);		
			<del>5</del>	6 (ЛЕГОЧНЫЕ АРТЕРИИ)		
ПТИЦЫ, МЛЕКОПИТАЮЩИЕ	<del>1</del>	<del>2</del>	3 (СОН.);	4 (ПР. ИЛИ ЛЕВ. ДУГИ АОРТЫ);		
			<del>5</del>	6 (ЛЕГОЧНЫЕ		



# Онтофилогенетические аномалии



дефект межпредсердной перггородки

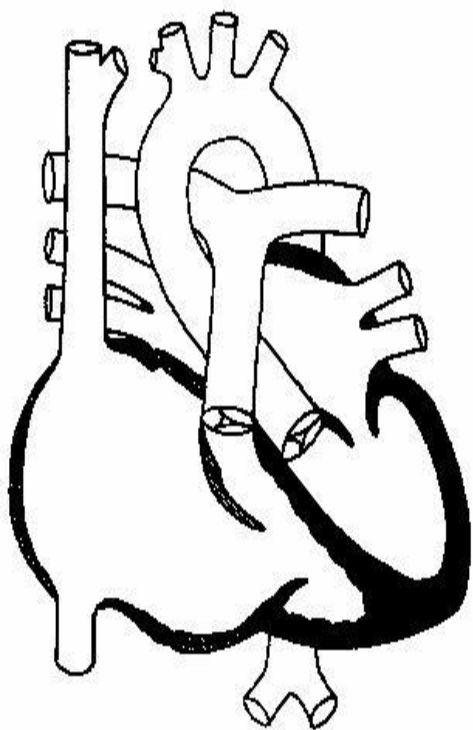


аномалия отхождения левой поллой вены

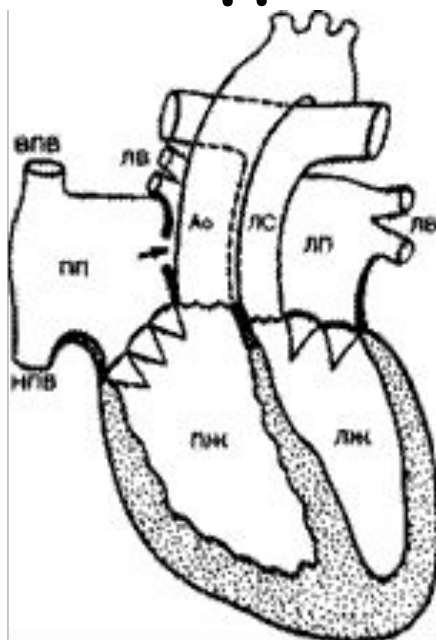
# Аномалии и пороки:

1. сохранение двух дуг аорты
2. трехкамерное или двухкамерное сердце;
3. шейная эктопия сердца;
4. дефекты перегородок: частота дефектов межпредсердных перегородок 1 на 1000, межжелудочковых - 5 на 1000;
5. пересестирование боталового протока - 1,2 на 1000 новорожденных;
6. транспозиция сосудов: отхождение аорты от правого желудочка, а легочного ствола от левого: 1 случай на 2500 новорожденных (несовместим с жизнью);
7. нарушение редукции правой дуги аорты с редукцией левой (аномалия клинически не проявляется).

# Аномалии отхождения основных сосудов

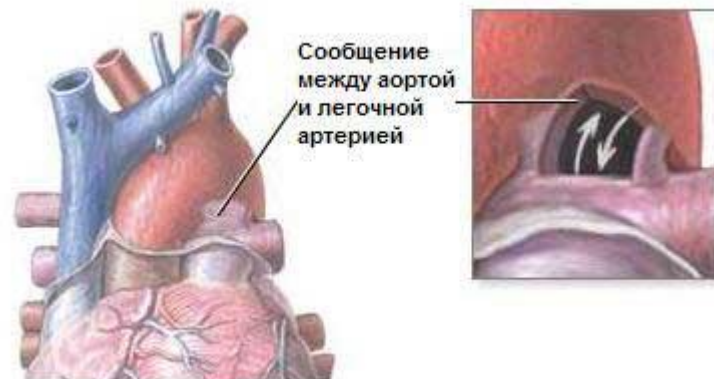


**Двойное отхождение магистральных сосудов от правого желудочка, аномалия Эбштейна**



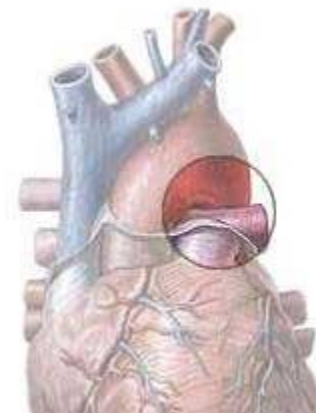
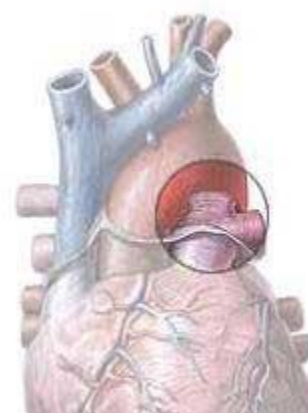
**Полная транспозиция магистральных сосудов**

## Незаращение Боталова протока



До операции

После операции



# Эволюция выделительной системы

# Мочевыделительная система

Состав мочевыделительной системы: почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал.

Функции мочевыделительной системы :

1. экскреторная — удаление продуктов диссимиляции и токсичных веществ.
2. поддержание водно-солевого гомеостаза;
3. поддержание кислотно-основного равновесия, уровня глюкозы, ионного состава;
4. участие в регуляции кровяного давления.



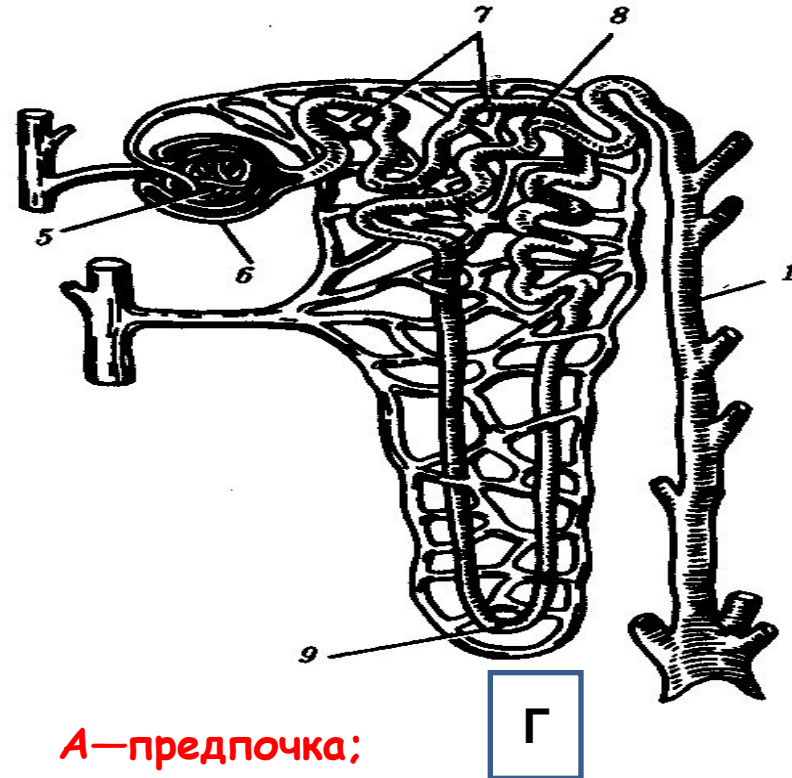
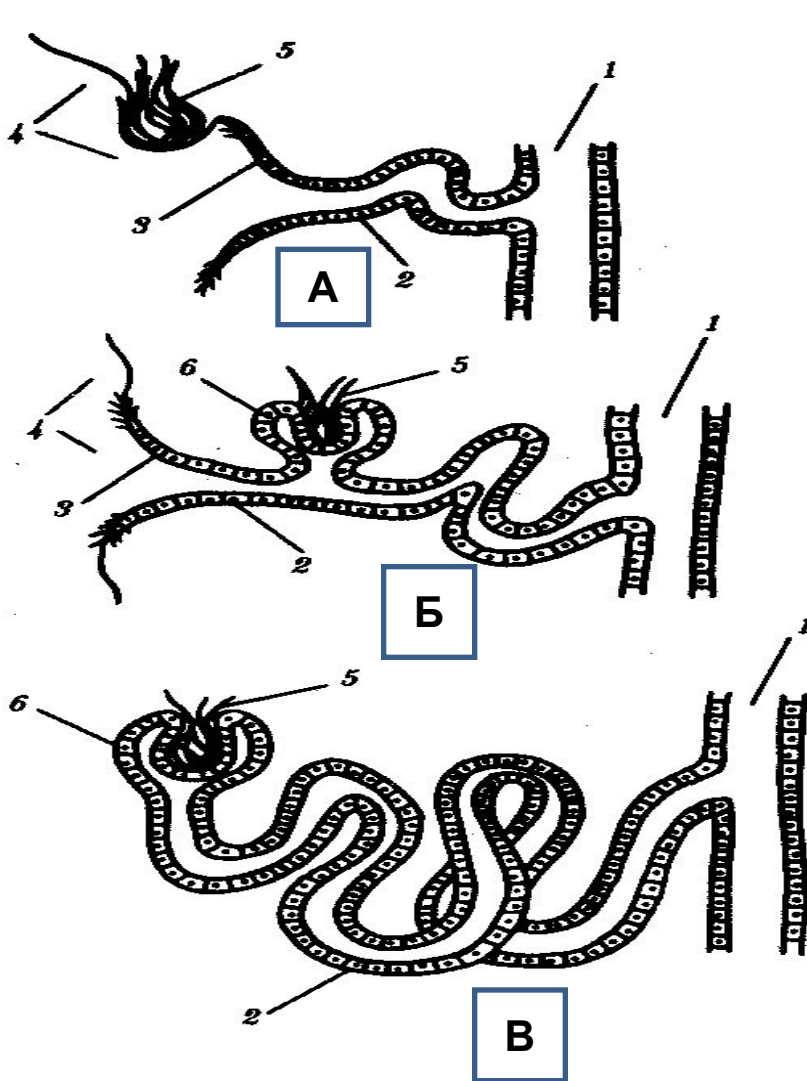
# Половая система

Состав половой системы: гонады (семенники и яичники), половые протоки у самцов и половые пути у самок, добавочные органы (не у всех) семенные пузырьки, предстательная железа, совокупительный аппарат, матка и др.

Функции половой системы:

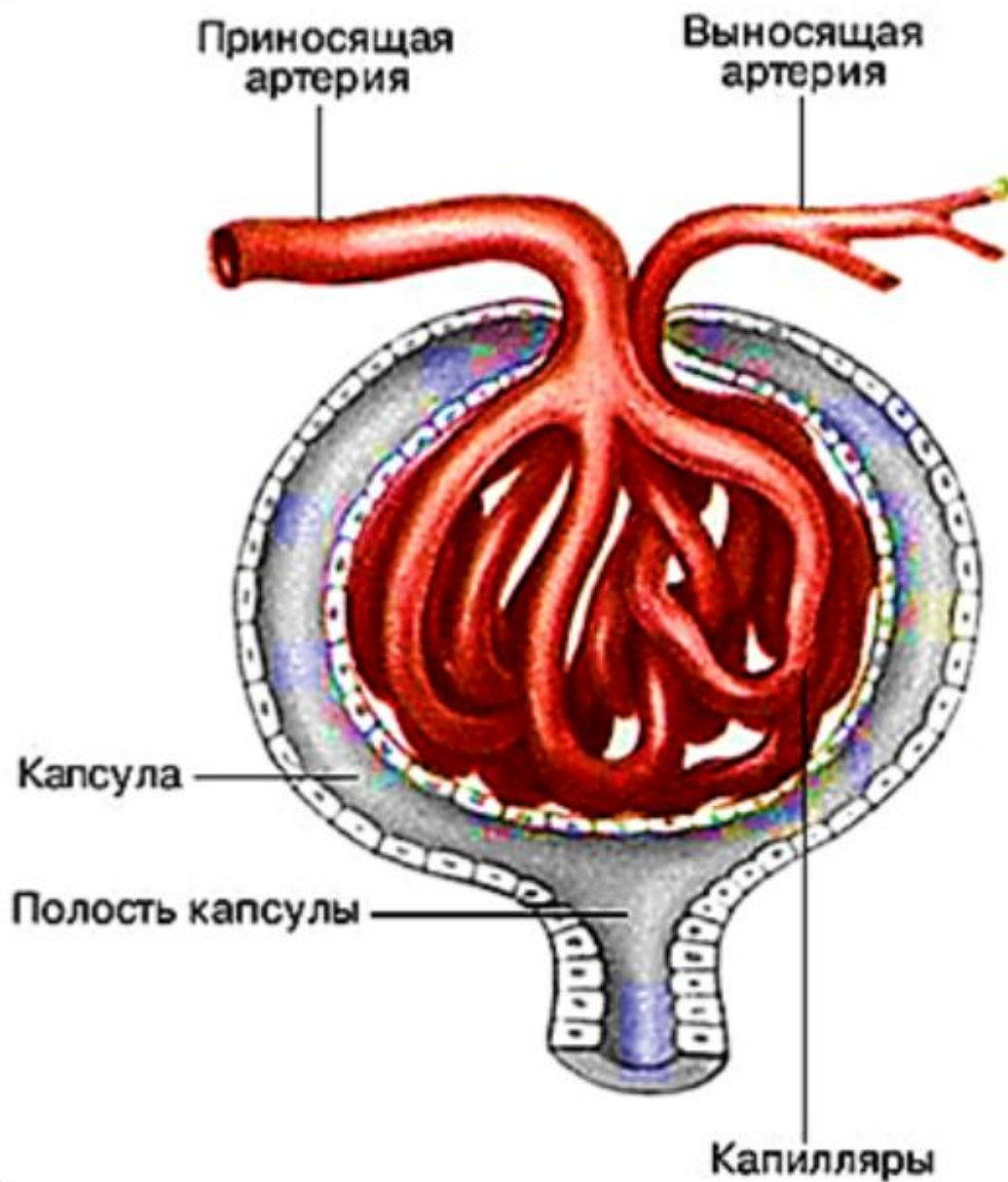
1. воспроизводство вида;
2. гуморальная регуляция.

# Эволюция нефрона



- А—предпочка;**  
**Б, В—первичная почка;**  
**Г—вторичная почка:**  
 1—собирающая трубочка,  
 2—выделительный канадец,  
 3—нефростом, 4—целом,  
 5—капиллярный клубочек, 6—капсула,  
 7, 8—извитой канадец, 9—петля  
 нефрона

# Строение почечного тельца нефрона



# Эволюционные преобразования в выделительной системе позвоночных:

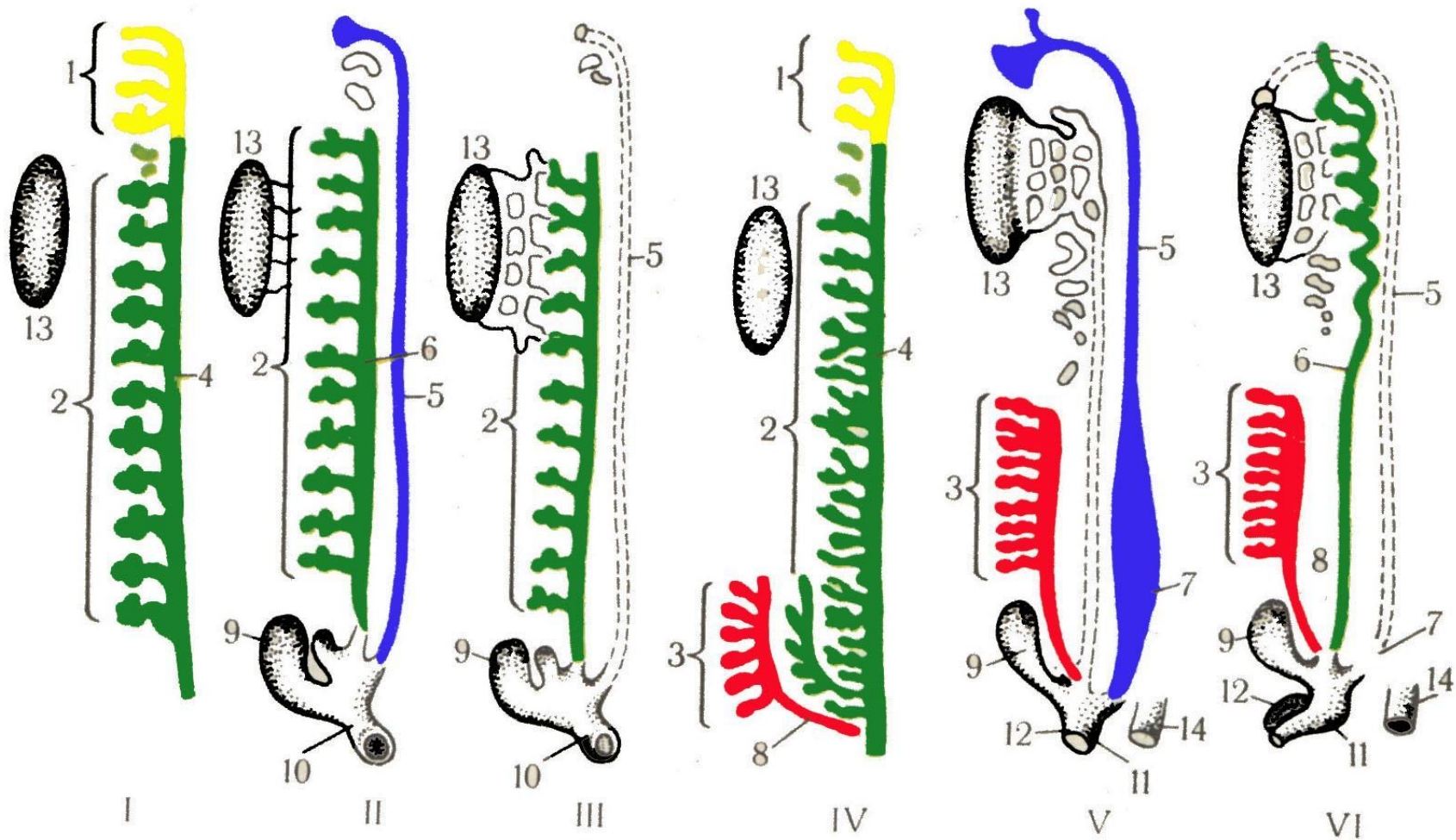
1. **Субституция** — замещение предпочки первичной, а у высших позвоночных — вторичной почкой.
2. **Полимеризация однородных структур** — увеличение числа нефронов от 6—12 в предпочке до нескольких сотен в первичной и до одного миллиона и более во вторичной почке.
3. **Усиление главной функции** почек проявляется в значительном возрастании уровня клубочковой фильтрации и канальцевой реабсорбции за счет:
  - а) увеличения числа нефронов;
  - б) формирования почечного тельца и редукцией воронки, что приводит к установлению непосредственного контакта выделительных канальцев с кровеносной системой и к утрате связи с целомом;
  - в) увеличения размеров почечных телец и усилением почечного кровотока;
  - г) удлинением и дифференцировкой извитых канальцев, образованием петли нефрона.
4. **Разделение функций**. Формирование яйцевода из парамезонефрального канала и семяпровода из мезонефрального канала.

# Направления эволюции половой системы:

- специализация желез,
- усиление связи с выделительной системой,
- переход от наружного осеменения к внутреннему,
- морфологическое усложнение полового аппарата.



# Эволюция почки и мочеполовых каналов



# Эволюция мочеполовых каналов

Функция	<i>Anamnia</i> , низшие позвоночные (рыбы, амфибии)		<i>Amniota</i> , высшие позвоночные (рептилии, птицы, млекопитающие)	
	Самки	самцы	самки	самцы
1. семяпровода	нет	вольфов канал	нет	вольфов канал
2. яйцевода	мюллеров канал	нет	мюллеров канал	нет
3. мочеточника	вольфов канал	вольфов канал	Каудальная часть вольфова канала в области впадения в клоаку образует мочеточник вторичной почки	

# Онтофилогенетические аномалии и пороки развития

# Тороки развития мочеполовой системы у человека:

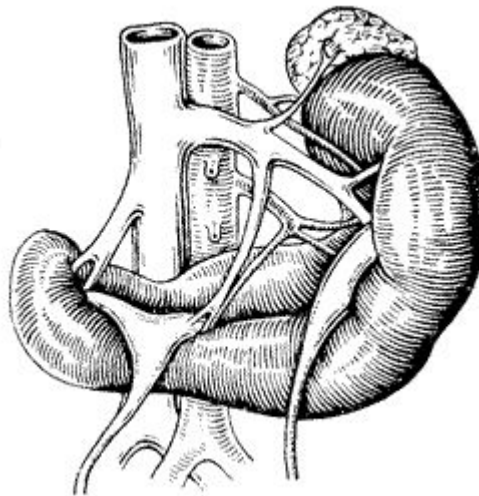
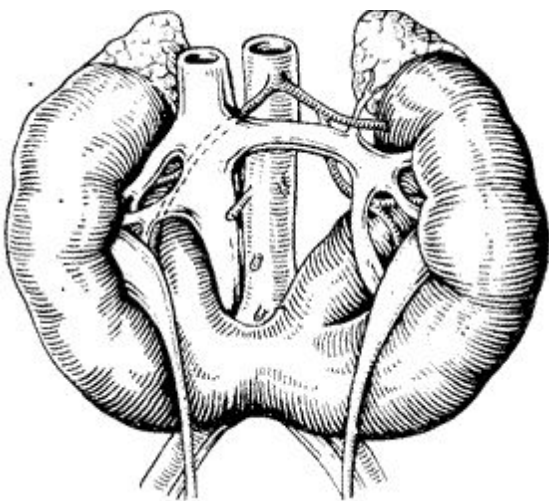
1. аномалии числа почек: а) аплазия – отсутствие одной почки, б) удвоение почки;
2. гипоплазия почки – уменьшение ее в размере;
3. дистопия почек – изменение положения: а) подвздошная, б) тазовая;
4. поликистоз почек;
5. гартнеров канал – сохранение мезонефрального (вольфова) канала у женщин – источник кист и злокачественных перестроек.
6. различные аномалии развития матки и влагалища (двойная, седловидная, двурогая, разделенная, асимметричная матка; двойное или разделенное перегородками влагалище);
7. крипторхизм – неопущение яичек.
8. неразделение клоаки (в норме на 7-й неделе она делится на мочеполовой синус и прямую кишку) – различные свищи между прямой кишкой и мочеполовой системой (ректовезикальный свищ; ректовагинальный свищ);
9. нарушение срастания парных зачатков полового члена приводит к его удвоению

# Почечные аномалии

Виды дистопии почек:

1 - торакальная; 2 - поясничная

Удвоение и срастание почки



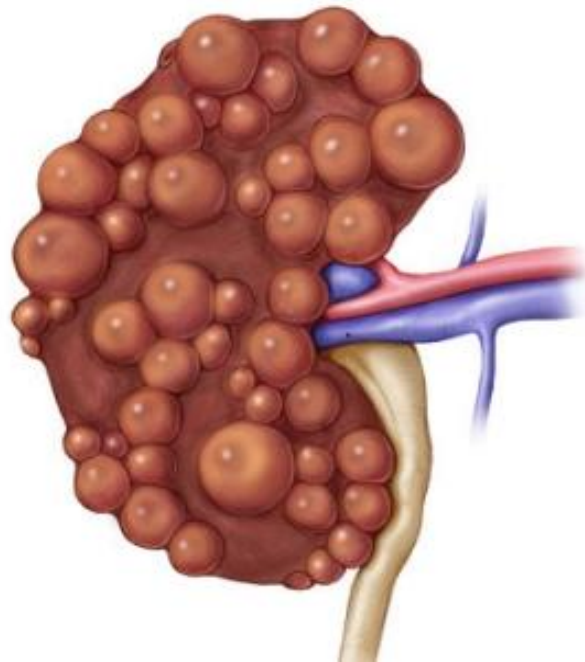


# Поликистоз почек

[ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

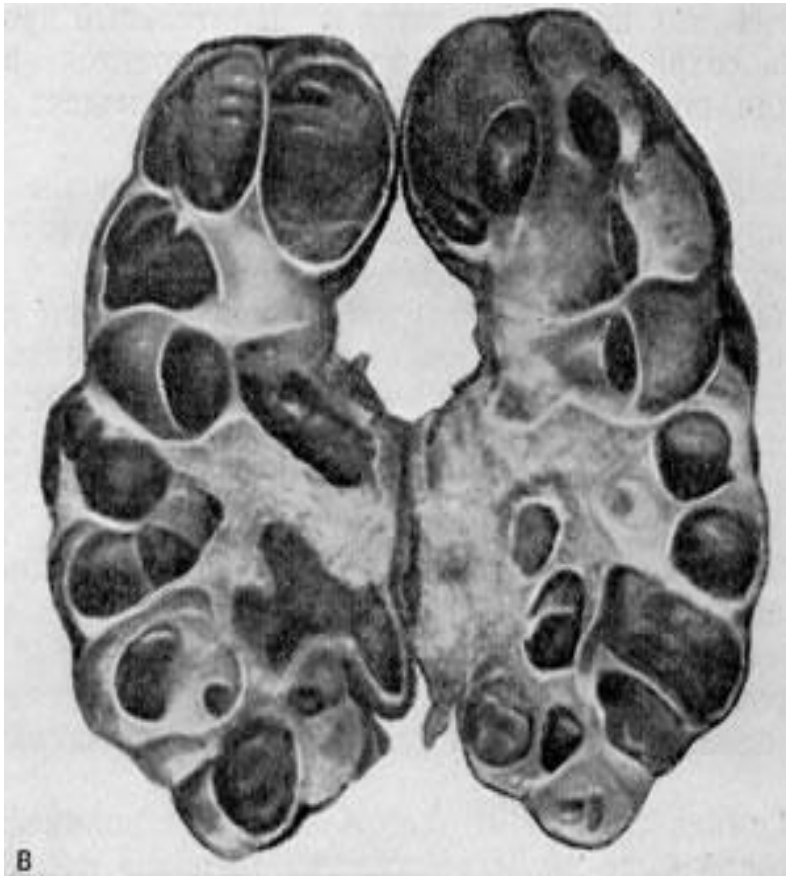


**ПОЛИКИСТОЗ  
ПОЧКИ**

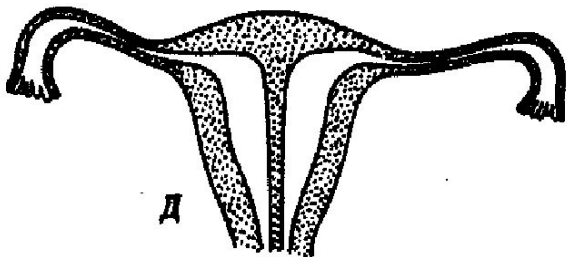
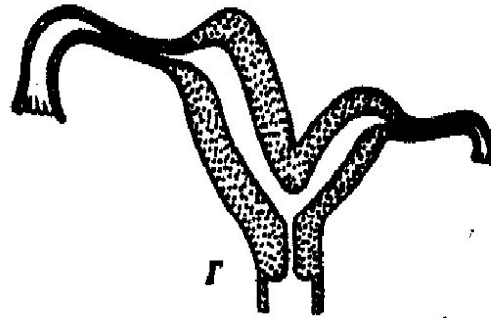
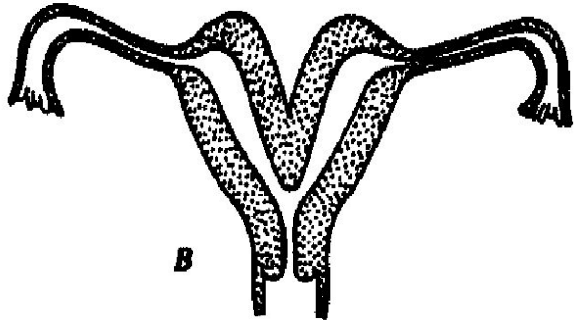
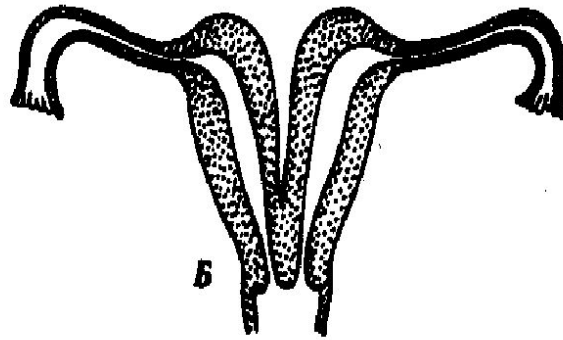
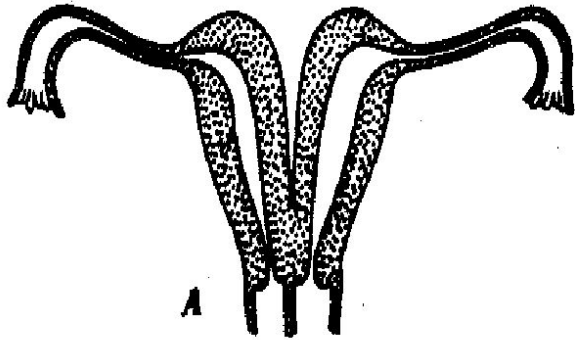


**нормальная  
почка**

# Поликистоз почек в разрезе

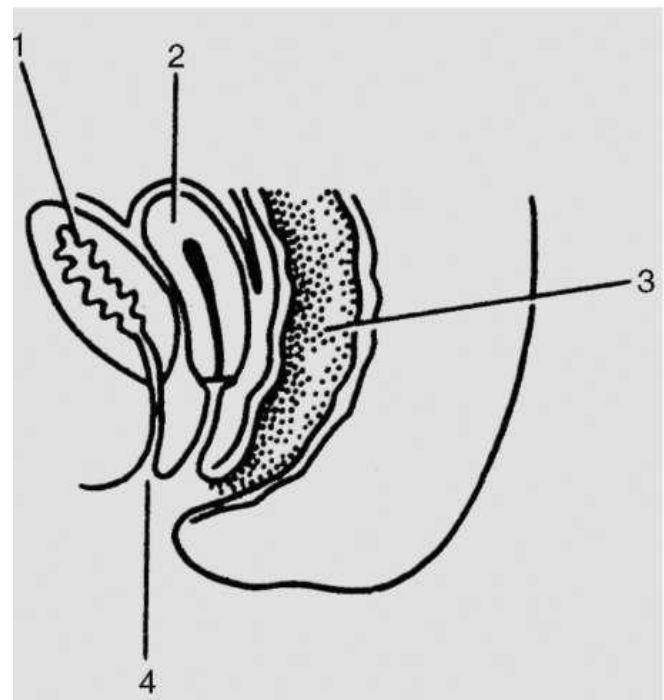
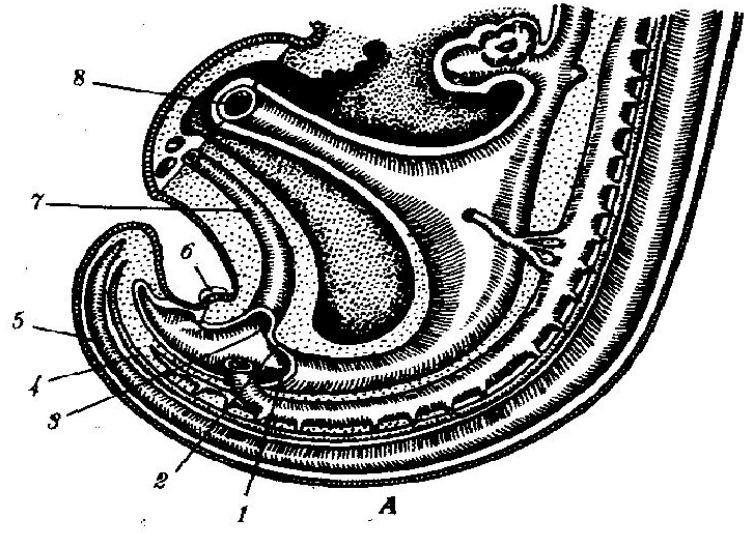


# Аномалии матки и полового члена у человека



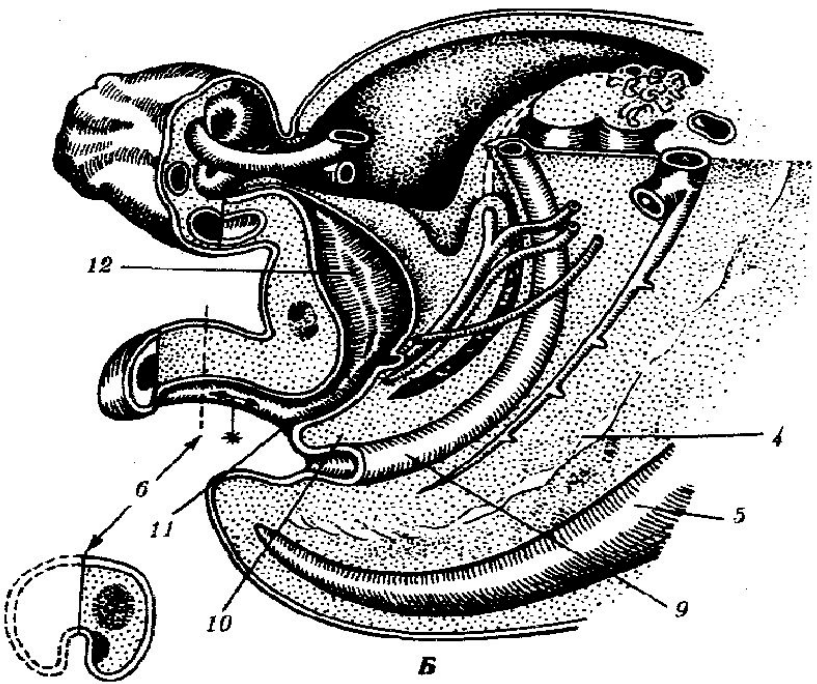
Е

# Область клоаки и хвоста у зародышей человека



**Персистирование клоаки: 1 - мочевого пузыря; - матка; 3 - прямая кишка; 4 - клоака**

**А — в конце 4-й недели;  
Б — на 8-й неделе:**

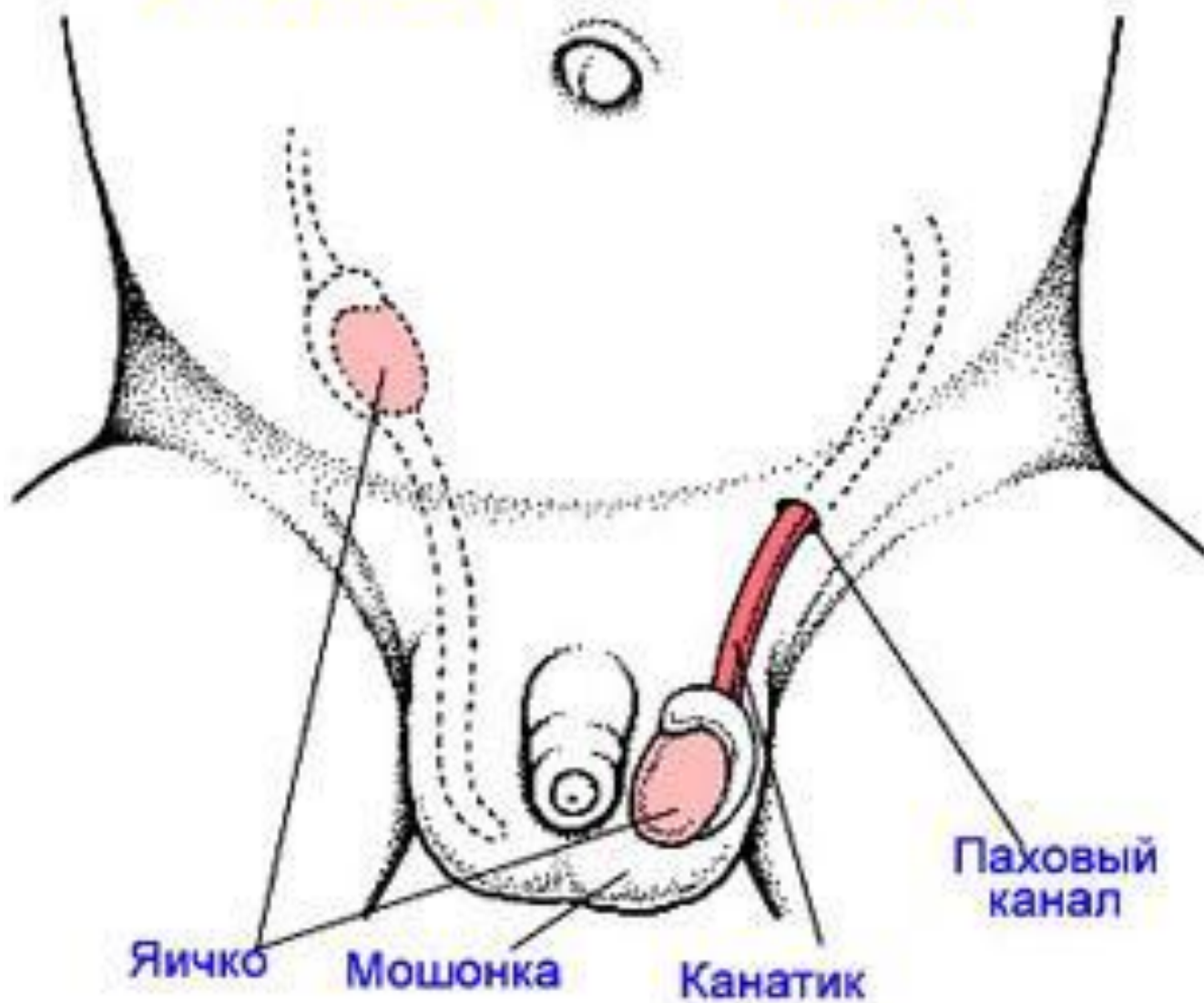


- 1—ректальная область клоаки,
- 2—уроректальная складка,
- 3—область мочеполового синуса в клоаке,
- 4—хорда, 5—нервная трубка, 6—половой бугорок, 7—аллантаис, 8—желточный стебелек,
- 9—прямая кишка, 10—уроректальная перегородка,
- 11—мочеполовой синус,
- 12—мочевого пузыря



КРИПТОРХИЗМ

НОРМА



(Ярыгин, 2011)



# Эволюция НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

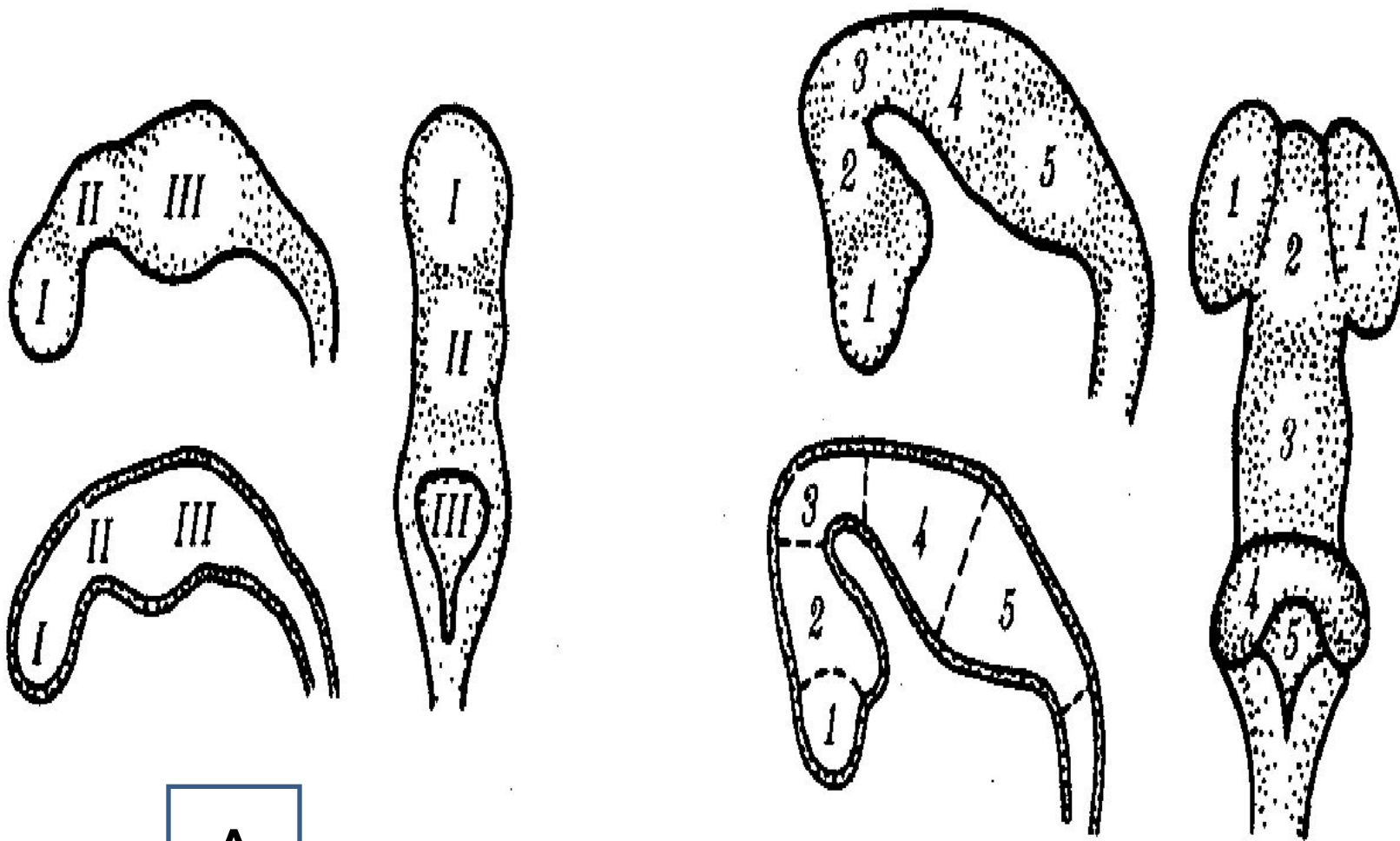


**Нервная система** возникла у многоклеточных организмов в связи с необходимостью быстро реагировать на изменения внешней среды.

**Функции:**

1. регуляторная,
2. координирующая,
3. связь с внешней средой,
4. интегрирующая, лежащая в основе высшей нервной деятельности, поведенческих реакций, абстрактного мышления и т.д.

# Мозговые пузыри в эмбриогенезе мозга человека

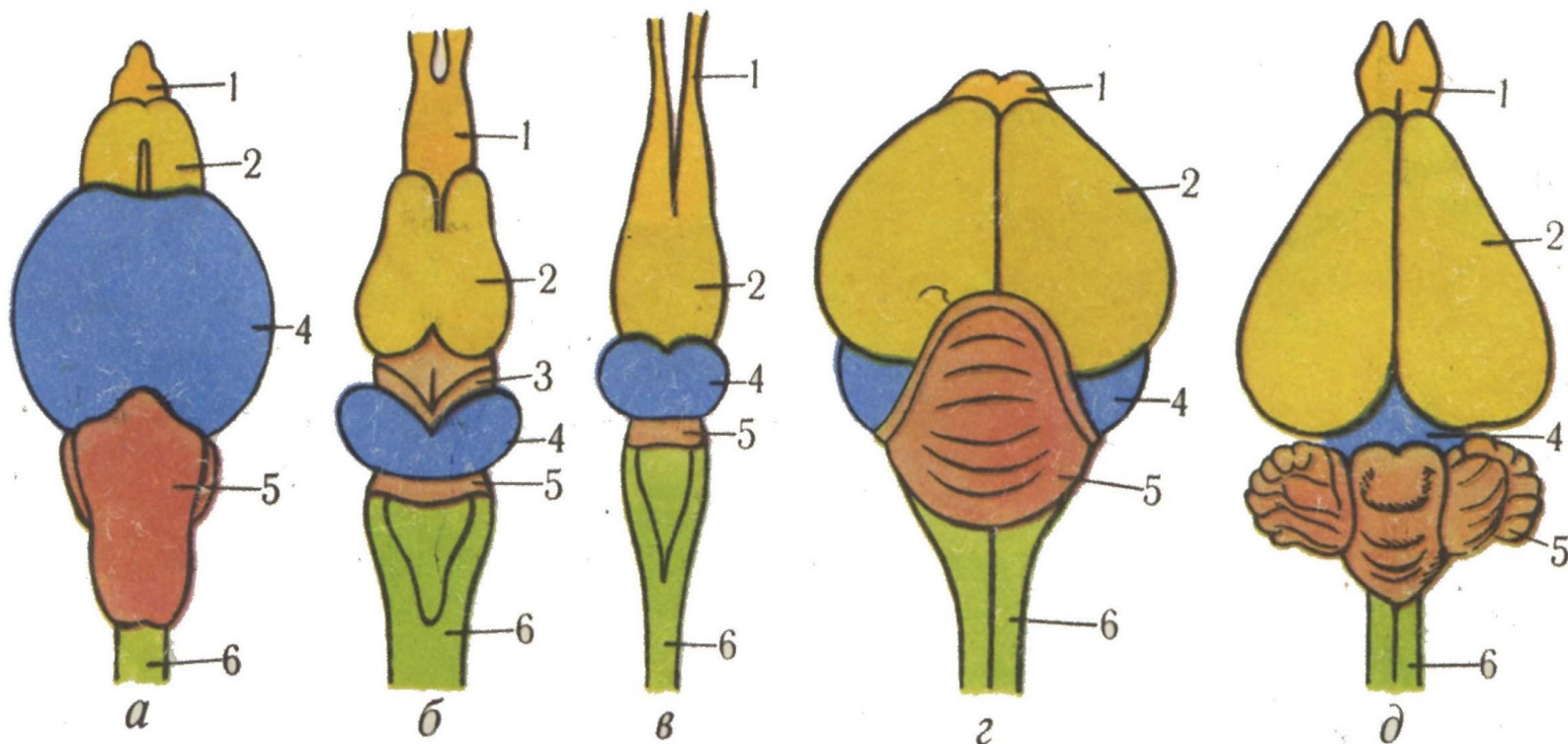


А

А — стадия трех мозговых пузырей  
Б — стадия пяти мозговых пузырей

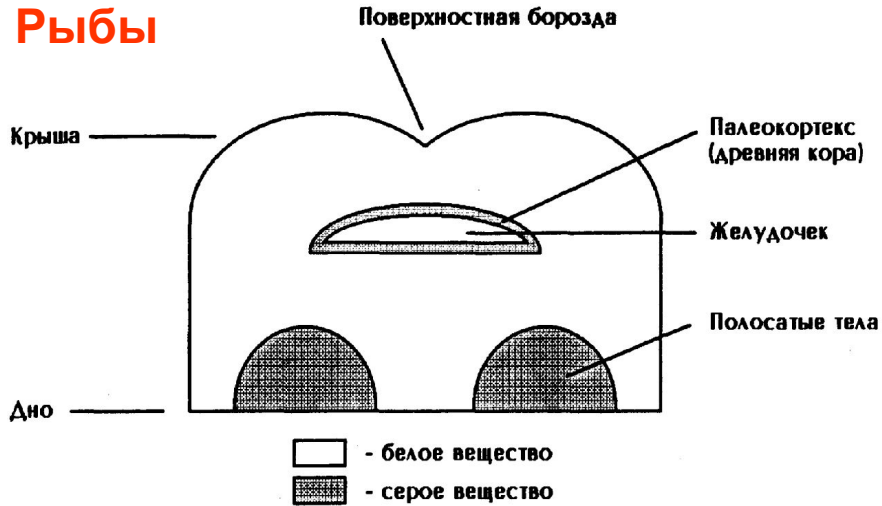
Б

# ГОЛОВНОЙ МОЗГ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

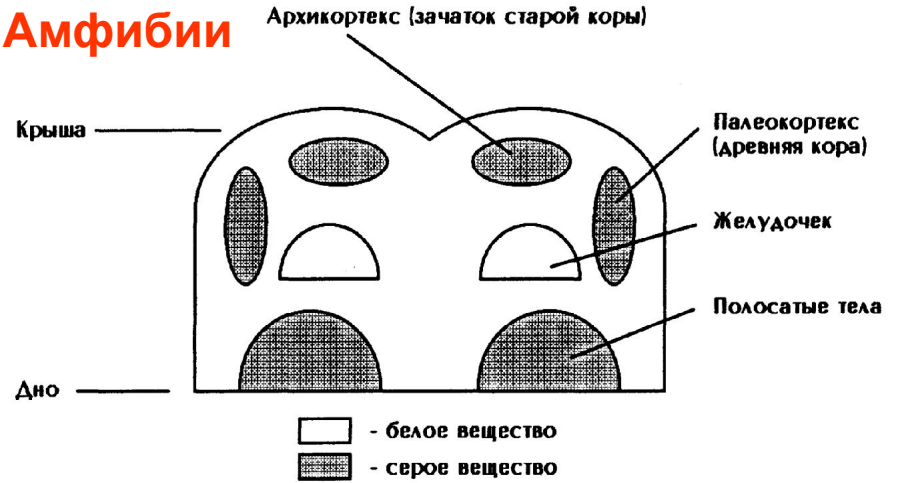


# Эволюция переднего мозга позвоночных

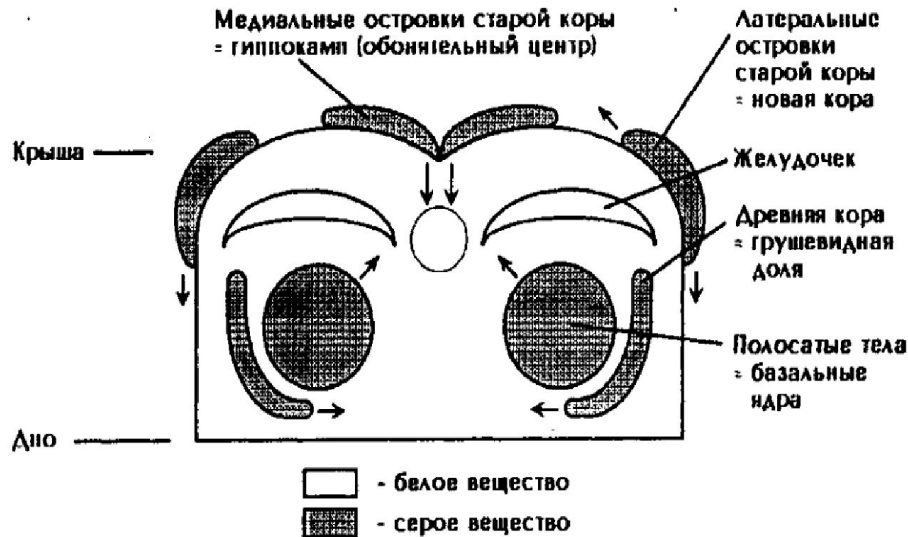
## Рыбы



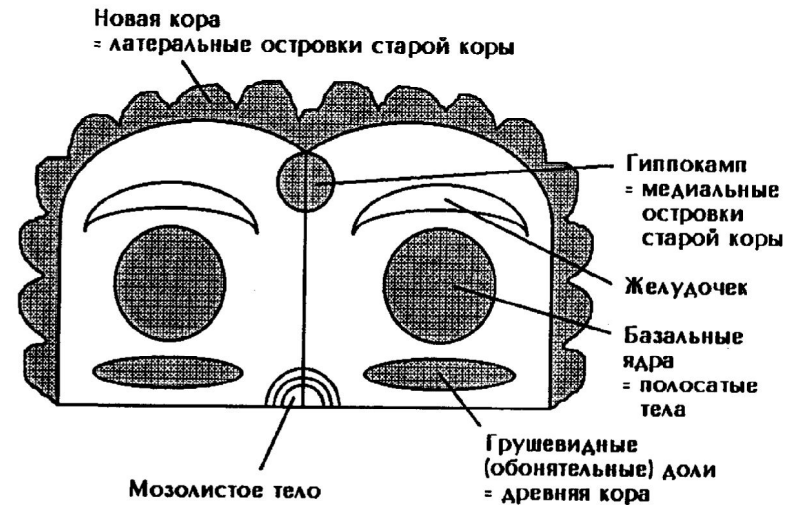
## Амфибии



## Рептилии



## Млекопитающие





# Направления эволюции центральной нервной системы позвоночных:

1. **усиление** главной координирующей функции за счет увеличения числа нейронов, усложнения, дифференцировки, появления новых отделов и центров;

2. **субституция** - замещение ихтиопсидного типа головною мозга позвоночных более прогрессивными зауропсидным, а затем маммалийным. Замещение старой коры (архикортекса) новой корой (неокортексом);

3. **расширение** числа выполняемых функций: появление новых центров, связанных с высшей нервной деятельностью психическими функциями, активное участие в гуморальной регуляции, преобразование в единую нейрогуморальную регулируемую систему;

4. **смена функций** - передний мозг, выполняющий функцию обонятельного центра, становится главным координирующим, ассоциативным и интегрирующим отделом мозга;

5. **дифференцировка** спинного мозга в соответствии с сегментами туловища, редукция его нижнего отдела в связи с исчезновением хвоста и формированием парных задних конечностей;

6. **гетерохрония**: передний мозг у млекопитающих опережает в развитии остальные отделы мозга (у других позвоночных развитие идет одновременно).

# Аномалии и пороки развития.

## Большинство врожденных пороков несовместимы с жизнью!!!!!!!!!!

Среди пороков спинного мозга, онтогенетические механизмы которых известны, отметим:

1. **рахисхиз**, или **платиневрию** - отсутствие замыкания нервной трубки. Аномалия связана с **нарушением клеточных перемещений и адгезии** в зоне формирования нервной трубки в процессе нейруляции. **Несовместим с жизнью!**;

2. аномалия переднего мозга - **голопроэнцефалия** - выражается в нарушении морфогенеза мозга, при котором полушария оказываются неразделенными, а кора недоразвита. **Несовместим с жизнью!** ;

3. **анэнцефалия** - отсутствие переднего мозга;

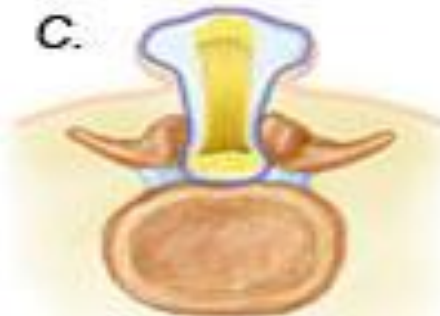
4. нарушения дифференцировки коры - **агирия** (отсутствие извилин) и **олигогирия с пахигирией** (малое число утолщенных извилин) — сопровождаются упрощением гистологического строения коры. У детей с такими пороками выявляются грубая олигофрения и нарушение многих рефлексов. Большинство детей умирает в течение первого года жизни.

*Cyst on baby's back  
from spina bifida*

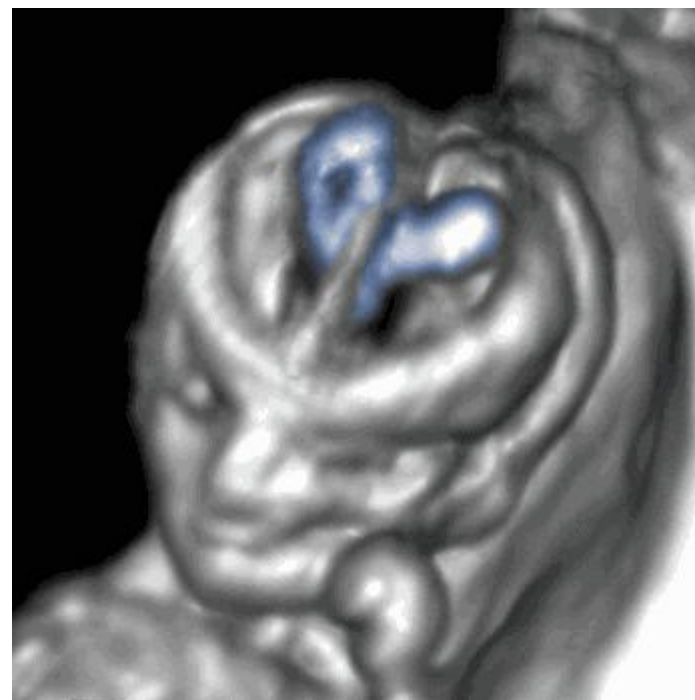


*Normal newborn vertebra*

- A. Spina bifida occulta*
- B. Spina bifida with meningocele*
- C. Spina bifida with meningomyelocele*
- D. Spina bifida with myeloschisis*



## Рахисхиз (платиневрия)



голопрозэнцефалия



агирия