

---

# **Эволюция кровеносной системы Хордовых**

Выполнил: Жалол Ерболат  
Б(О)-16к

В процессе эволюции кровеносная система появляется в связи с развитием дыхательной системы, так как одна из ее главных функций – транспорт газов от органов дыхания и к ним.

---

### Направления эволюции кровеносной системы

- Появление и дифференцировка сердца (от двух к четырех камерному).
- Появление малого (легочного) круга кровообращения и разделение двух кругов.
- Уменьшение числа и преобразование (дифференцировка) жаберных артерий (артериальных дуг).

Кровеносная система всех хордовых замкнутая, в которой пульсирующий орган – сосуд или сердце – расположен на брюшной стороне. Кровь циркулирует по системе кровеносных сосудов, стенки которых имеют гладкие мускульные волокна и тонкую внутреннюю эндотелиальную оболочку через такую систему биологических мембран обеспечивается активный обмен веществами между кровью и тканевой жидкостью.

# КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА ХОРДОВЫХ

## классы

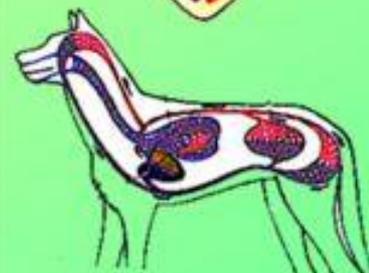
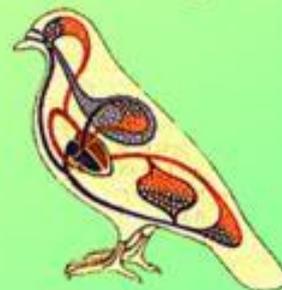
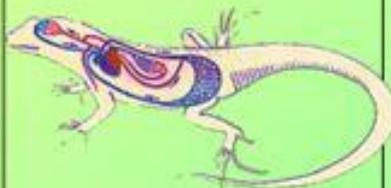
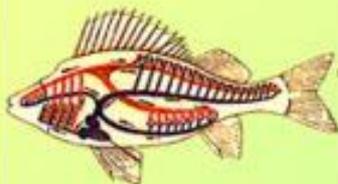
рыбы

земно-  
водные

пресмы-  
кающиеся

птицы

млеко-  
питающие



Сердце  
двухкамер-  
ное, один  
круг  
кровообра-  
щения

Сердце  
трехкамерное,  
два круга  
кровообра-  
щения

Сердце  
трехкамерное,  
два круга  
кровообра-  
щения

Сердце  
четырёхкамер-  
ное, два круга  
кровообращения

# Эволюция кровеносной системы

---

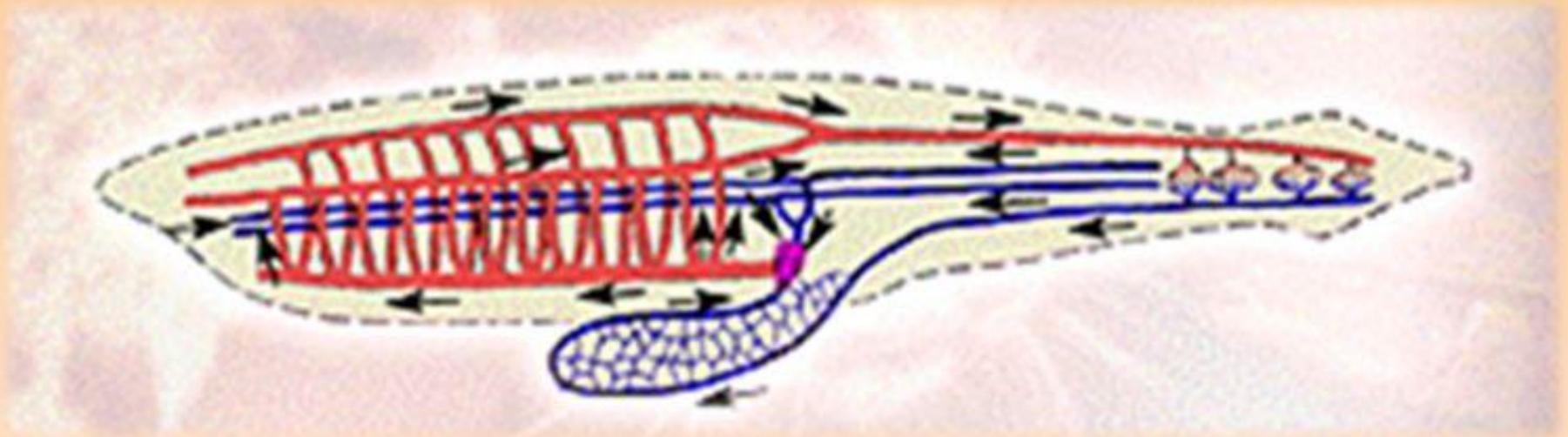
Хордовых идет по пути разделения потоков артериальной и венозной крови, где сосудистое русло дифференцируется на 2 круга кровообращения (большой и малый), а сердце модифицируется в четырехкамерное.

# ЛАНЦЕТНИК

---

- У ланцетника кровеносная система наиболее проста. Круг кровообращения один. По брюшной аорте венозная кровь поступает в приносящие жаберные артерии, где и обогащается кислородом. Движение крови осуществляется за счёт ритмичного сокращения стенок брюшной аорты и оснований приносящих жаберных артерий.

# ЛАНЦЕТНИК



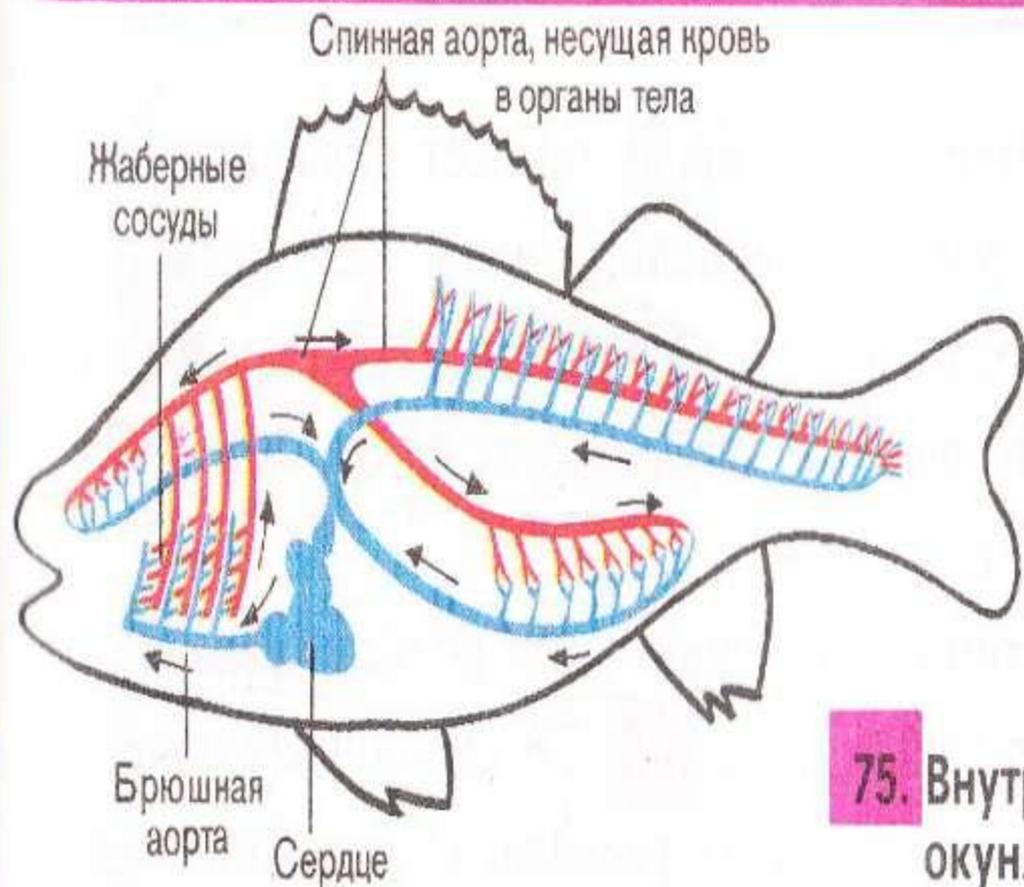
- ✘ Кровеносная система замкнута, кровь движется по сосудам, сердца нет.
- ✘ Один круг кровообращения, кровь бесцветна. насыщение крови кислородом происходит не только в жаберных артериях, но и через тонкие покровы тела.

# РЫБЫ

---

- Кровеносная система круглоротых и рыб во многом организована по той же схеме, что и у ланцетника, только сложнее. У рыб и круглоротых один круг кровообращения. Сердце состоит из двух камер (предсердия и желудочка), в сердце только венозная кровь.

# Кровеносная система рыб

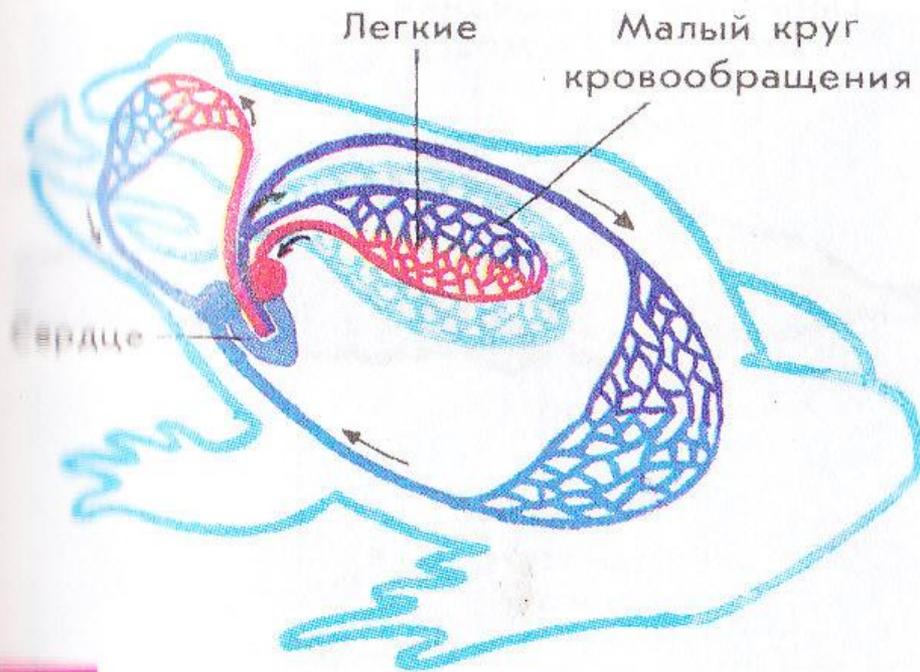


75. Внутреннее строение речного окуня. Кровеносная система.

# ЗЕМНОВОДНЫЕ

---

- У земноводных в связи с появлением легких развивается второй (малый, легочной) круг кровообращения. Сердце трехкамерное и состоит из двух предсердий, разделенных перегородкой (у безногих и хвостатых перегородка неполная, а у бесхвостых – полная) и одного желудочка.



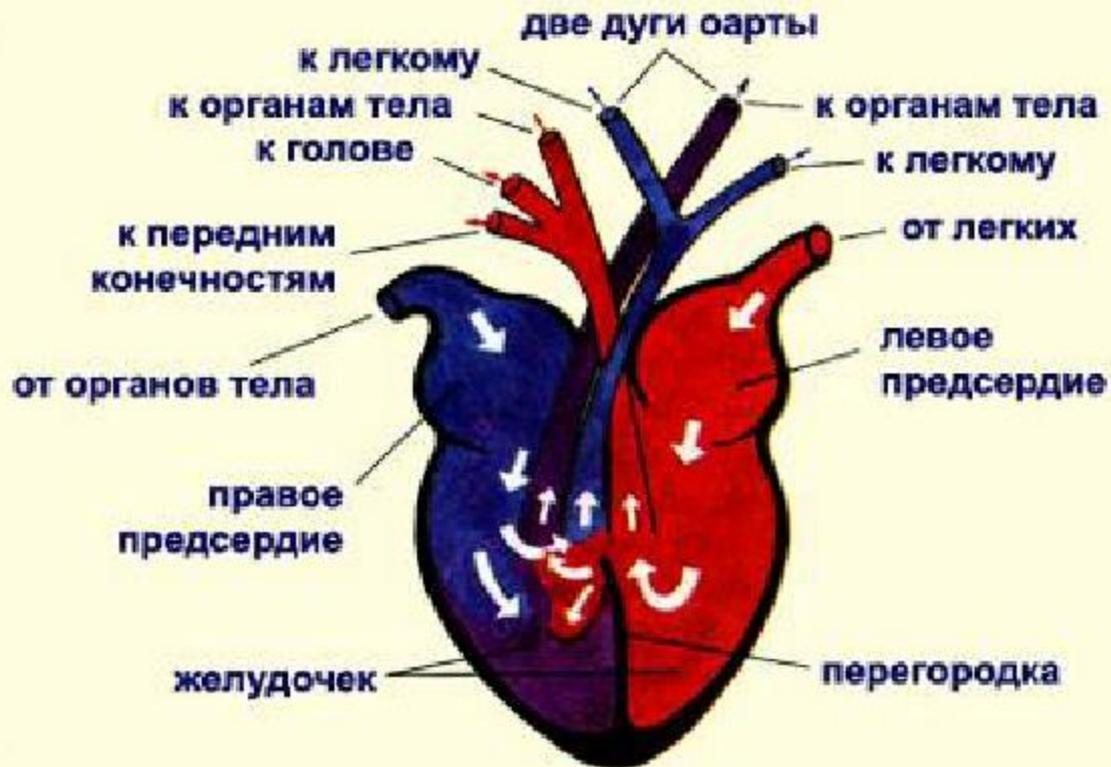
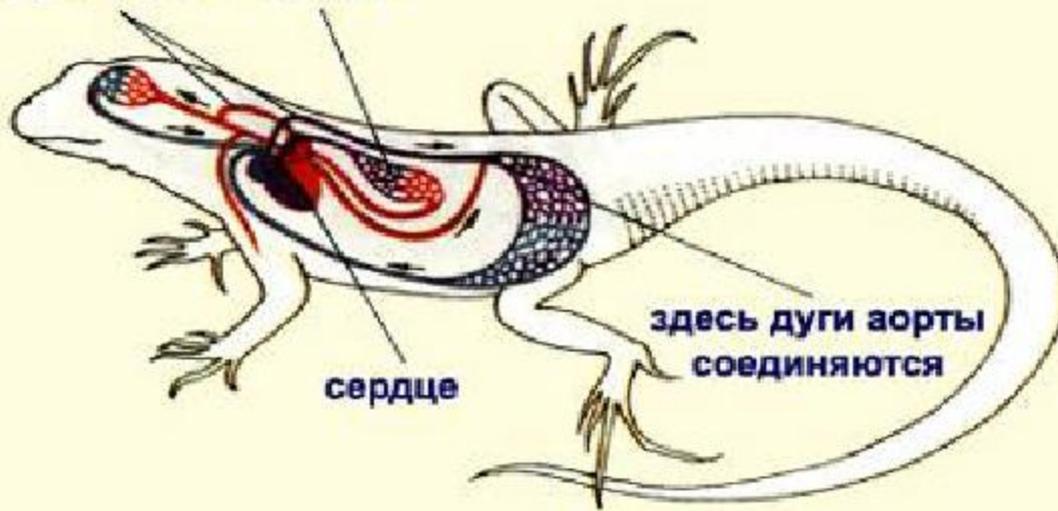
**10** Внутреннее строение лягушки.  
Кровеносная и дыхательная системы.

# ПРЕСМЫКАЮЩИЕ

---

- У рептилий сердце трехкамерное. Предсердия разделены полной перегородкой; каждое открывается в желудочек самостоятельным отверстием. Желудочек имеет неполную горизонтальную перегородку, разделяющую его на две части: в момент систолы перегородка доходит до спинной стенки желудочка, полностью разделяя его, что имеет значение для разделения потоков крови с разным содержанием кислорода (у крокодилов перегородка полная, но с отверстием в центре).

две дуги аорты легкое

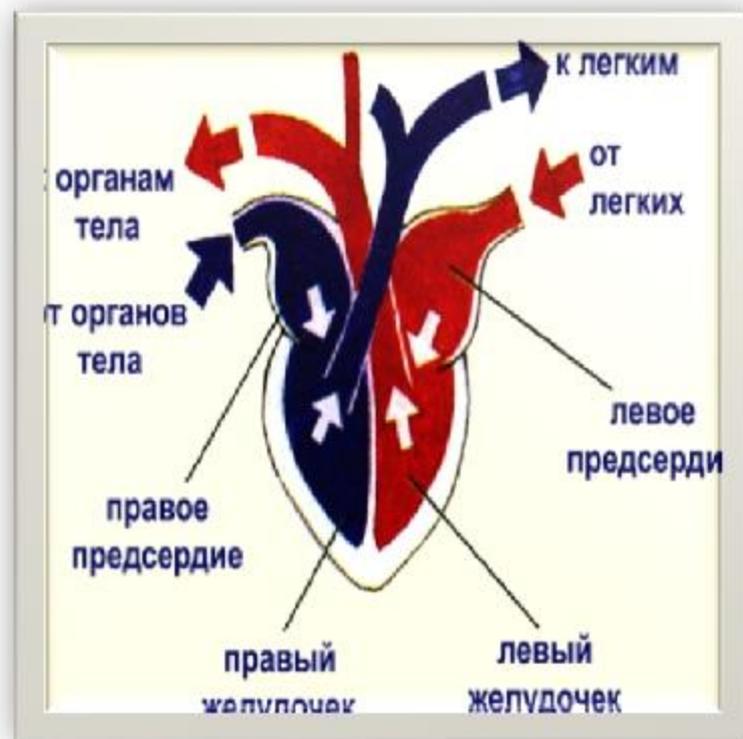


# ПТИЦЫ

---

- В отличие от пресмыкающихся у птиц полностью разобщены большой и малый круги кровообращения: венозные и артериальные потоки крови нигде не смешиваются, правая (венозная) половина сердца полностью отделена от левой (артериальной). Сердце четырех камерное, из двух предсердий и двух желудочков. Венозная кровь по крупным венам собирается в правое предсердие и переходит в правый желудочек.

# Строение кровеносной системы ПТИЦ



# МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

---

- Прогрессивные изменения кровеносной системы заключаются в появлении полной перегородки в желудочке, благодаря чему сердце становится четырехкамерным. Это приводит к полному разделению большого и малого кругов кровообращения. Из желудочка выходят только 2 сосуда: из правого – легочная артерия, из левого – левая дуга аорты, которая огибает сердце с левой стороны и переходит в спинную аорту, несущую артериальную кровь.

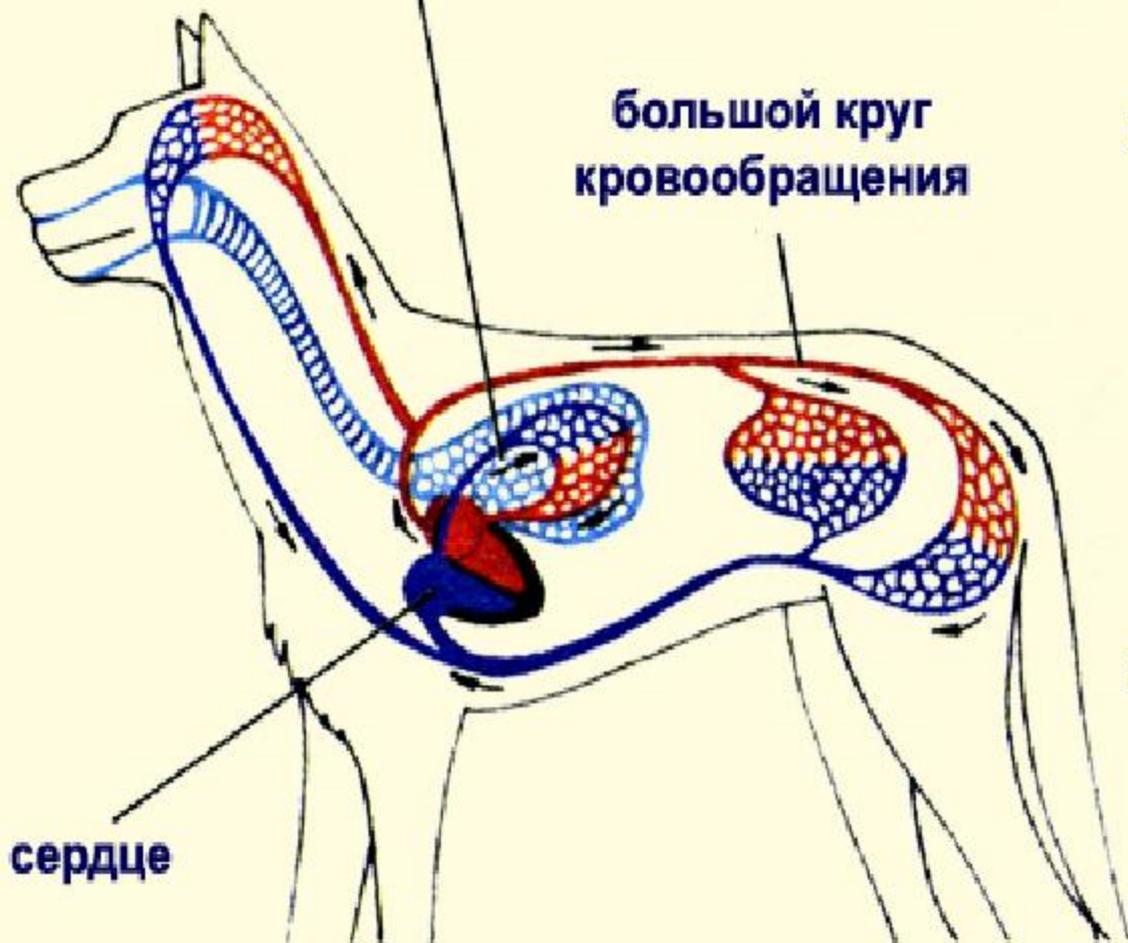
- 
- Кровеносная система птиц и млекопитающих отличается высоким сердечным индексом, относительно большой частотой сердечных сокращений, быстрым кровотоком, большим объёмом циркулирующей крови, высоким давлением крови в сосудах, а также число эритроцитов и содержание в ней гемоглобина выше, чем у пресмыкающихся.

# Кровеносная система млекопитающего

малый круг  
кровообращения

правое  
предсердие

большой круг  
кровообращения



аорта

легочная  
артерия





**Спасибо за  
внимание!**