

Медицинская академия имени С.И. Георгиевского  
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

# ОСОБЕННОСТИ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ У ПОЗВОНОЧНЫХ, ОБИТАЮЩИХ В ВОДНОЙ СРЕДЕ.

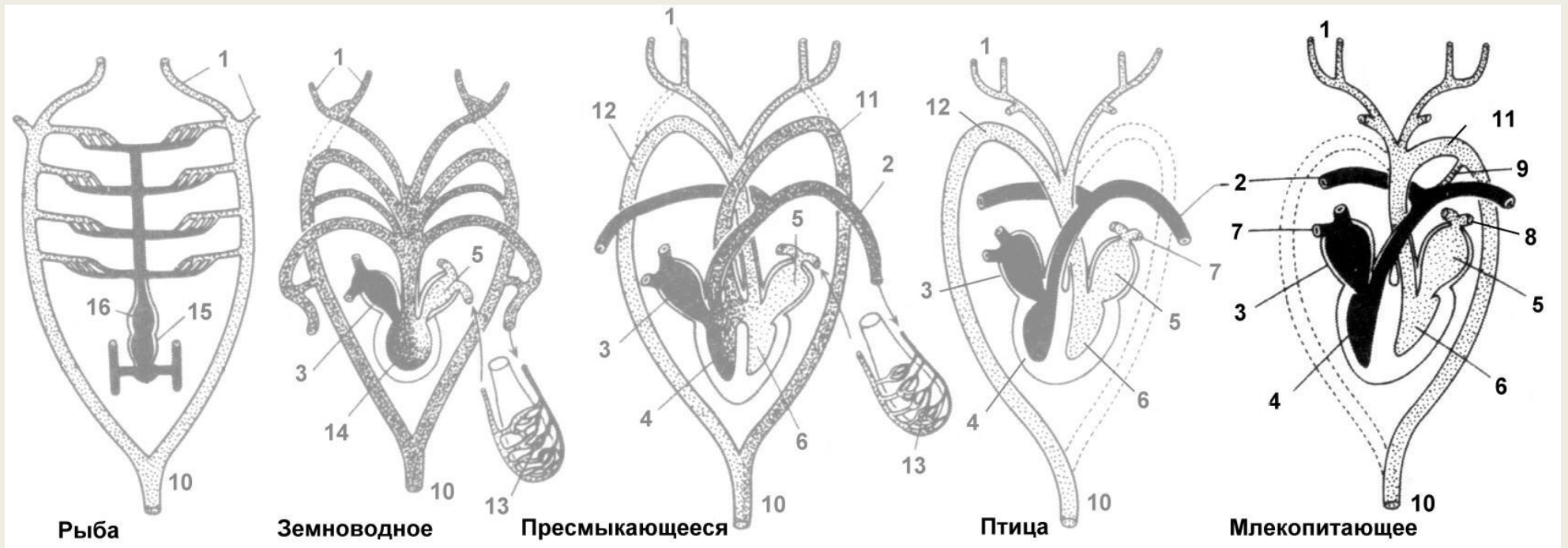
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЕ  
ПОЗВОНОЧНЫХ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕХОДОМ К  
НАЗЕМНОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ.

Презентацию подготовила:  
студентка Л1-192В  
Зонова Регина Витальевна

# ПЛАН ПРЕЗЕНТАЦИИ:

- 1. Особенности кровеносной системы у позвоночных, обитающих в водной среде.
- 2. Преобразования в кровеносной системе позвоночных, связанные с переходом к наземному образу жизни:
  - - земноводные
  - - рептилии
  - - ПТИЦЫ
  - - млекопитающие





- Кровеносная система позвоночных животных построена по одному принципу: имеются сердце, аорта, артерии, капилляры и вены. Главные эволюционные изменения в системе кровообращения связаны с переходом от жаберного дыхания к легочному.**



# Направления филогенеза кровеносной системы

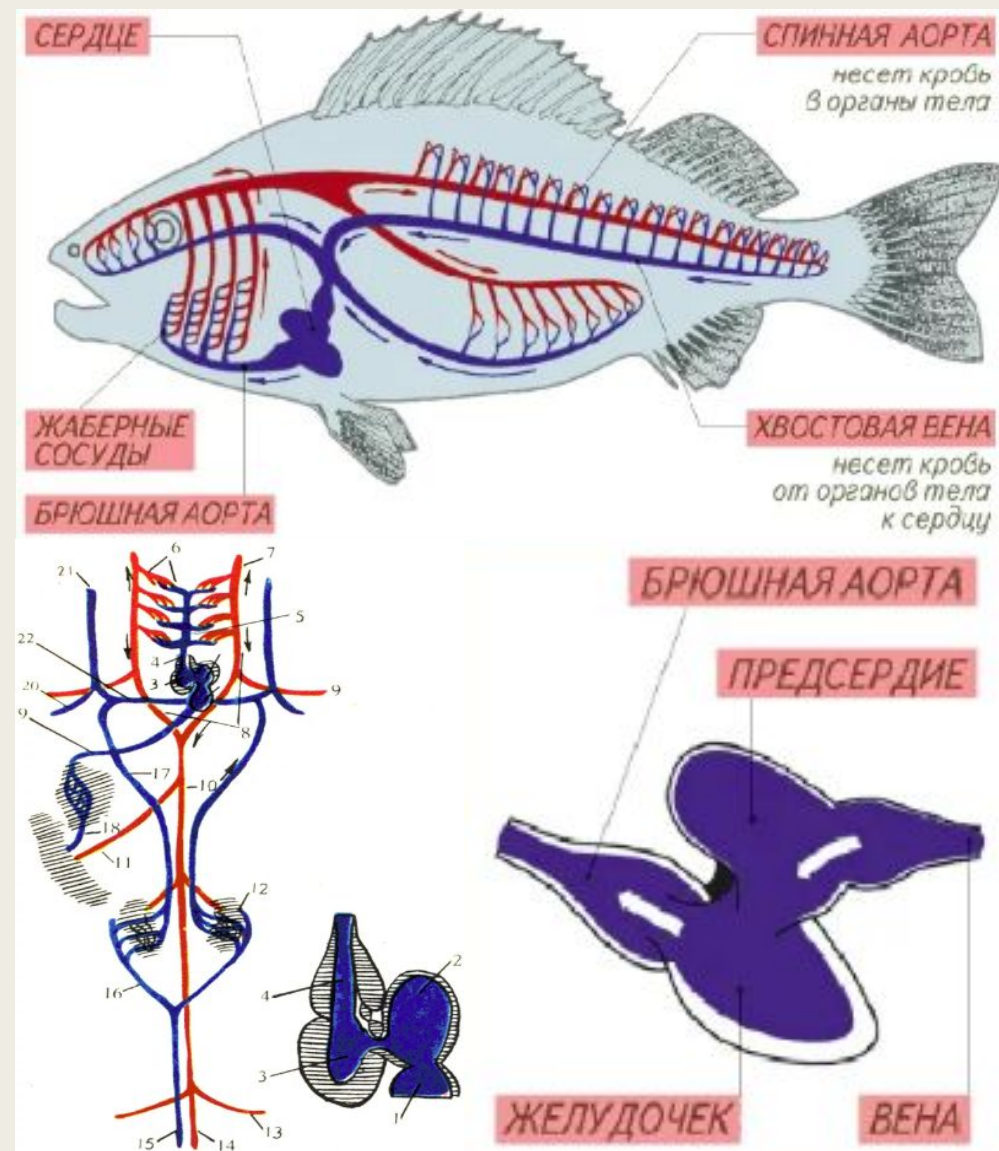
- появление и дифференцировка сердца путем увеличения его камер;

- редукция и видоизменение артериальных дуг;

- появление и дифференцировка малого круга кровообращения.

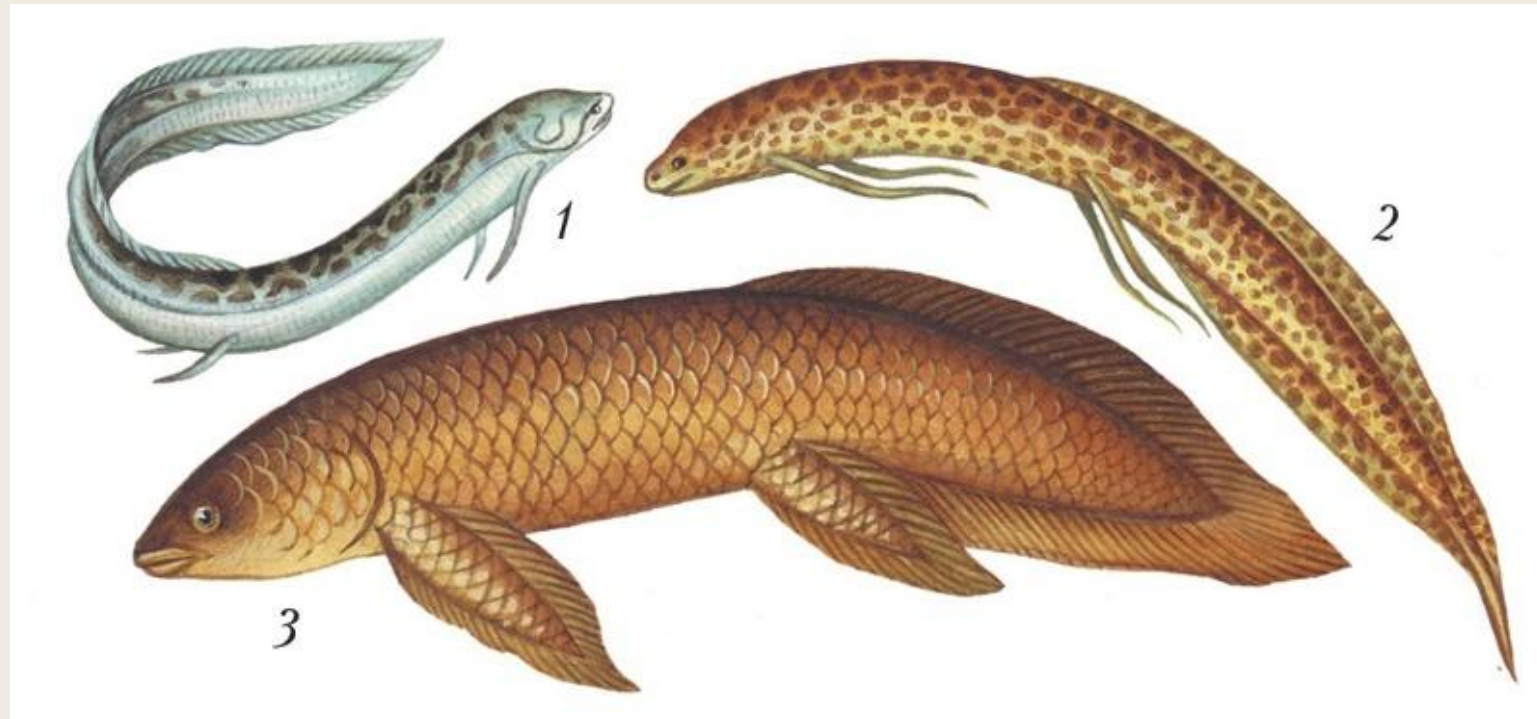


- Сердце рыб состоит из 4 отделов: венозного синуса, предсердия, желудочка и артериального конуса.
- Кровь из вен поступает в брюшную аорту, а затем в жабры.
- Насыщенная кислородом в жабрах кровь по спинной аорте распределяется по всему телу, т. е. через сердце проходит венозная кровь. Одна порция крови проходит через сердце только один раз - таким образом у рыб существует один круг кровообращения.



**У двоякодышащих рыб уже появляется второе предсердие (в связи с развитием легочного дыхания) и два круга кровообращения.**

**Однако перегородка в предсердии неполная, а второй круг кровообращения работает в определенные сезоны; при обитании в воде, когда рыбы дышат жабрами, функционирует один круг кровообращения.**

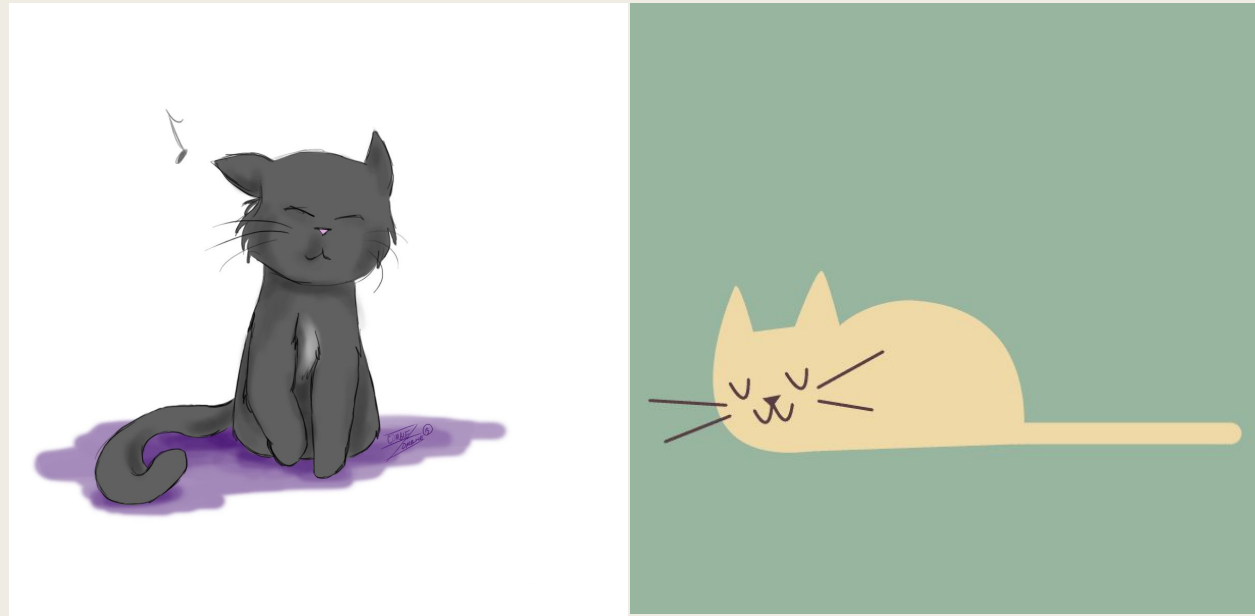


# Основные эволюционные преобразования в кровеносной системе хордовых.

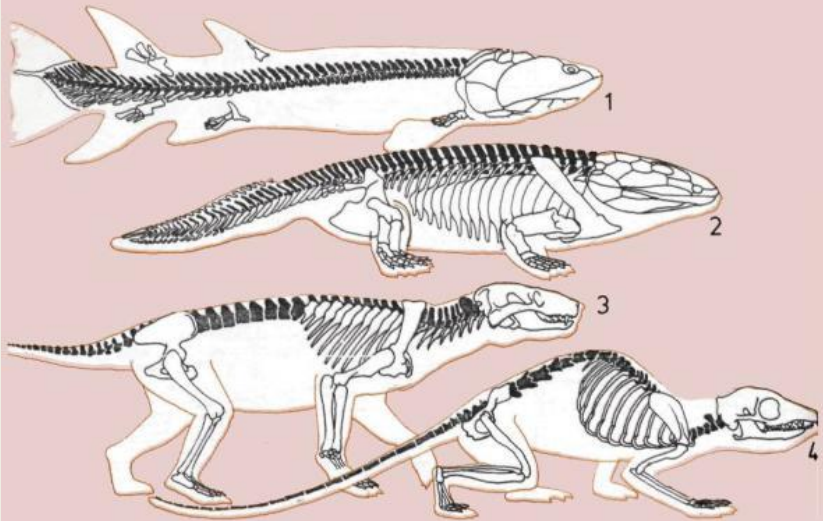
- 1. Усиление главной транспортной функции за счет формирования сердца, крупных артерий с выраженным мышечным слоем, разветвленной сосудистой системы, полного разделения артериальной и венозной крови, и как следствие - повышение уровня оксигенизации тканей, возникновение гомеотермности.



- **2. Расширение числа выполняемых функций:** участие в гуморальной регуляции, защитных реакциях, терморегуляции.
- **3. Изменения, связанные со сменой среды обитания, наземным образом жизни,** легочным дыханием, редукцией хвоста и формированием парных конечностей наземного типа.







- — редукция артериальных жаберных дуг
- — появление малого круга кровообращения
- — разделение общего предсердия и общего желудочка на правый и левый отделы
- — смещение сердца из шейной области в грудную для установления оптимальных соотношений с легкими (гетеротопия)
- — редукция кардинальных вен и кювьеровых протоков, преобразование их в полые, яремные вены и коронарный синус.



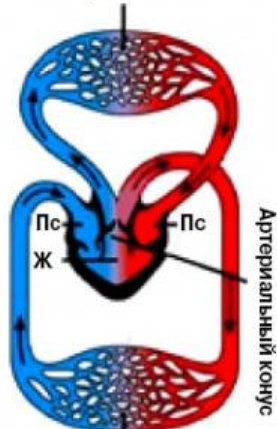
Капилляры жабр



Капилляры органов



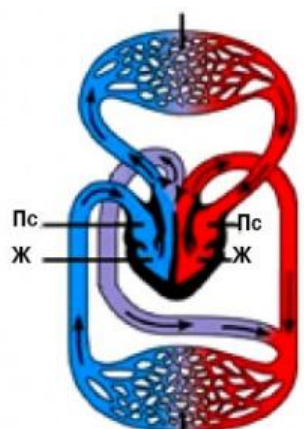
Капилляры легких и кожи



Капилляры органов



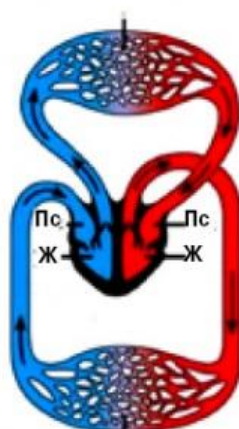
Капилляры легких



Капилляры органов

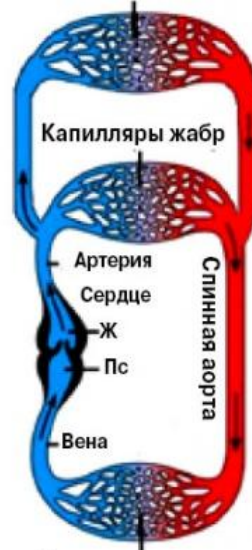


Капилляры легких



Капилляры органов

Капилляры легких



Капилляры органов

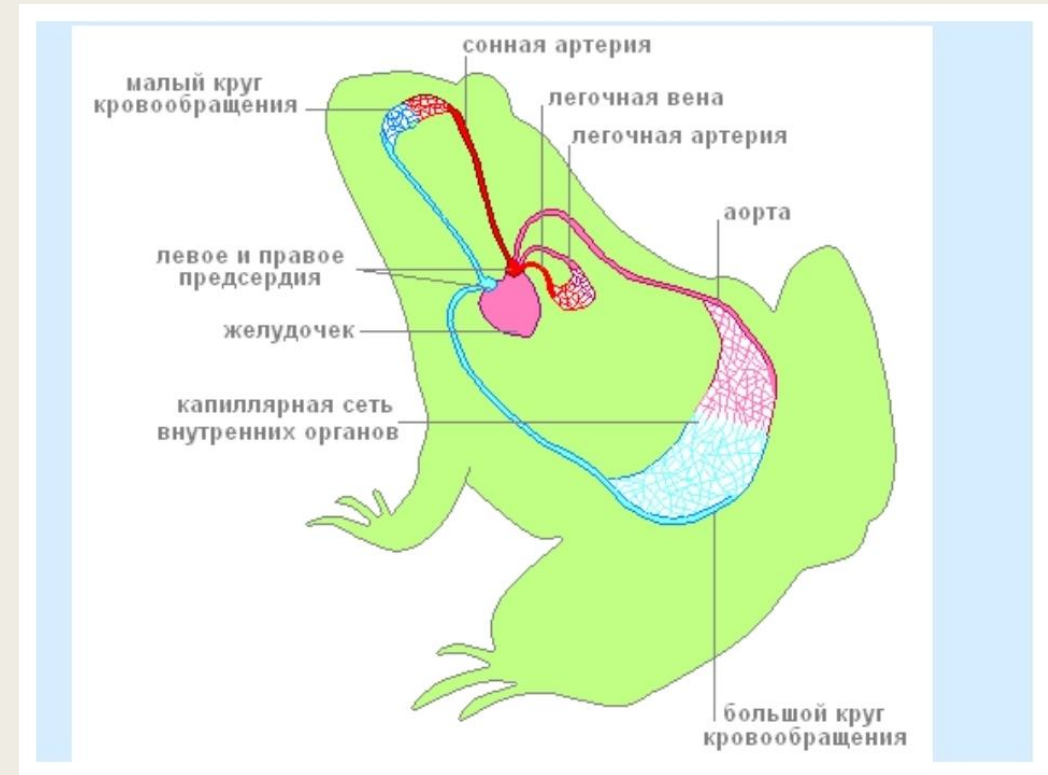
*Кровеносные системы разных классов позвоночных (Ж — желудочек, Пс — предсердие). Схемы упрощены, показаны только крупные сосуды; подробности в тексте. Внизу — простое, элегантное решение, которое Высший Разум почему-то не использовал. Известные нам двоякодышащие пошли по пути, ведущему к кровеносной системе амфибий (верхний ряд, вторая слева схема)*





# АМФИБИИ

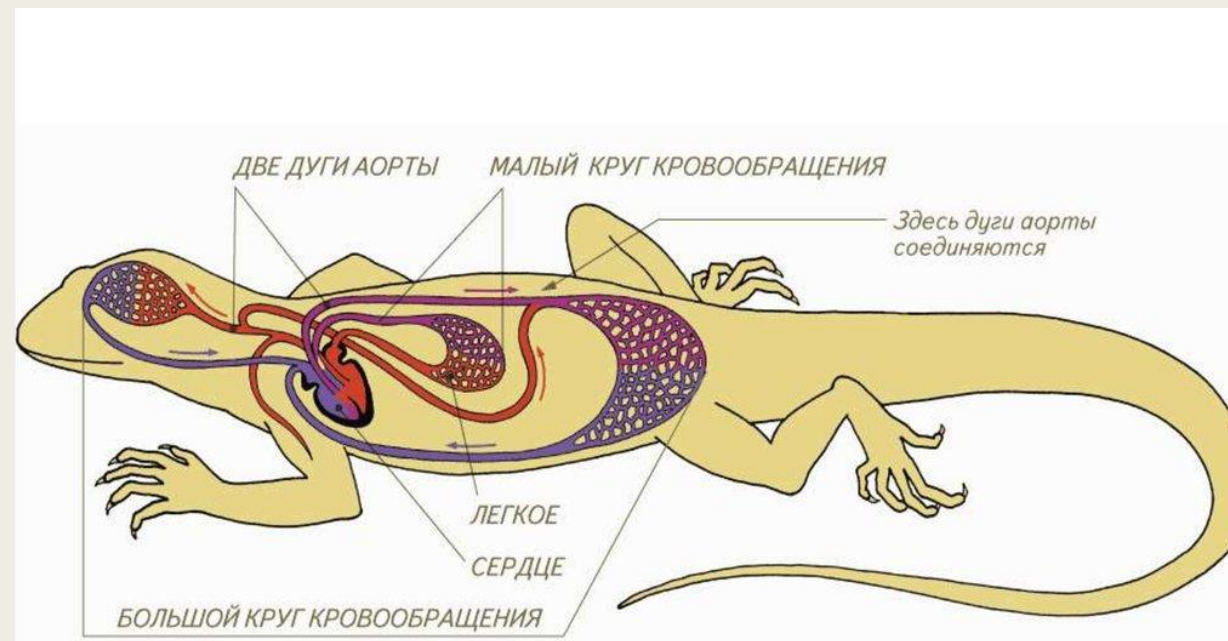
- **артериальный конус делится на 3-и пары сосудов:**
- **кожно-легочные артерии (малый круг кровообращения);**
- **дуги аорты (левая и правая) образуют спинную аорту (большой круг кровообращения);**
- **сонные артерии несут артериальную кровь к голове.**



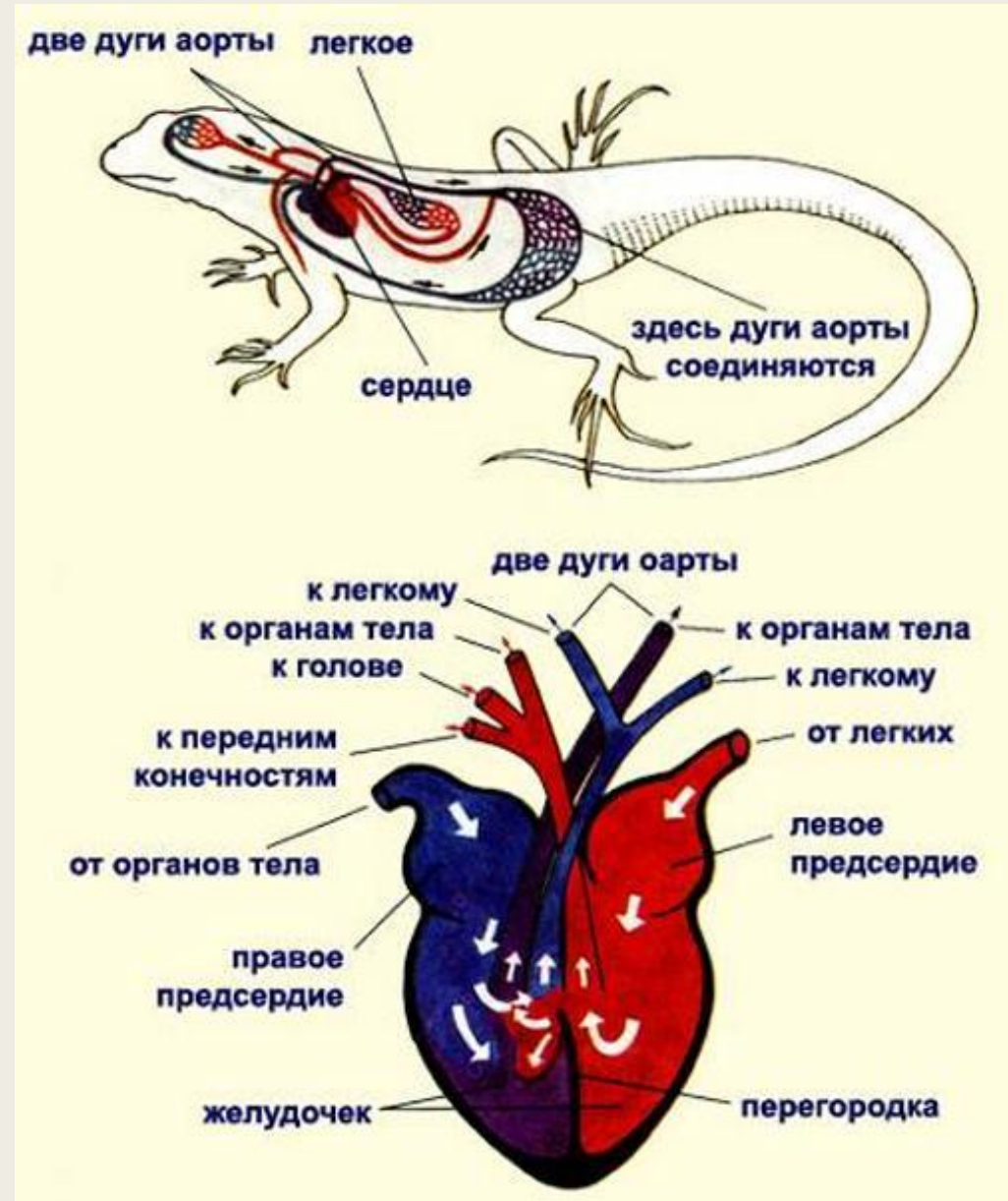


# РЕПТИЛИИ

- 3-х камерное сердце
- желудочек разделен неполной перегородкой
- есть венозный синус
- артериальный конус редуцирован

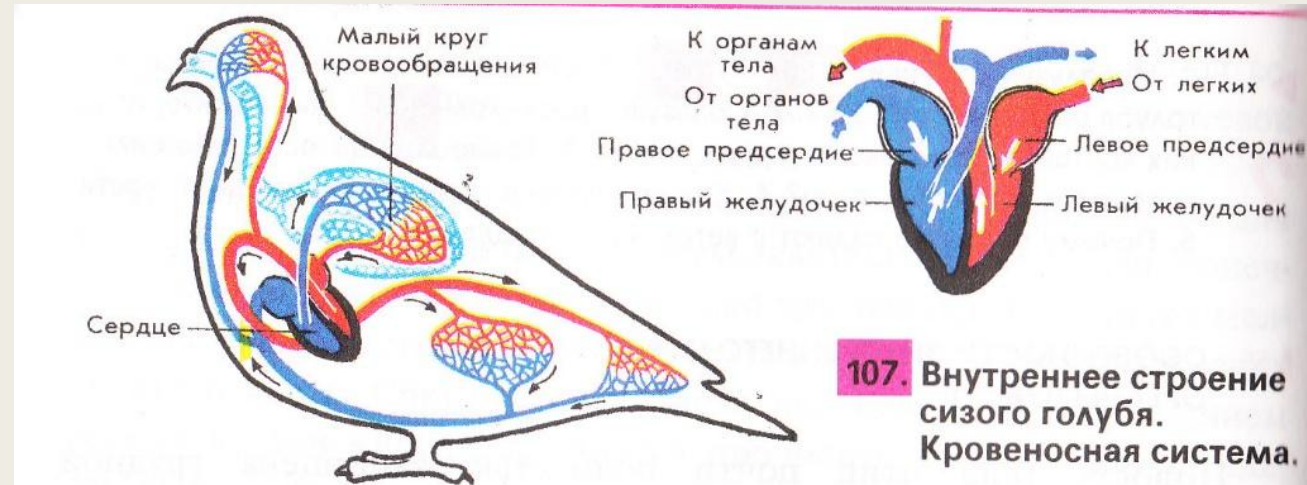


- от желудочка отходят 3-и сосуда;
- от правой части – легочная артерия (малый круг);
- над межжелудочковой перегородкой – левая дуга аорты;
- от левой части – правая дуга аорты, от нее начинается сонная артерия;
- правая и левая дуги образуют спинную аорту (большой круг).



# ПТИЦЫ

- 4-камерное сердце;
- полная перегородка в желудочке;
- от сердца отходит только 2-а сосуда;
- сохраняется только правая дуга аорты (выходит из левого желудочка) из правого желудочка легочная артерия.



- Птицы – теплокровные животные с интенсивным обменом веществ и температурой тела 38-45°C .
- У птиц два круга кровообращения.
- Интенсивное кровообращение обеспечивается большим объемом четырёхкамерного сердца и большей частотой его сокращения (до 1000 ударов в минуту у колибри).



**Сердце у птиц  
сокращается 1000  
раз в минуту!**

У них высокая  
активность процесса  
обмена веществ и им  
необходима быстрая  
доставка кислорода  
во все части  
организма.

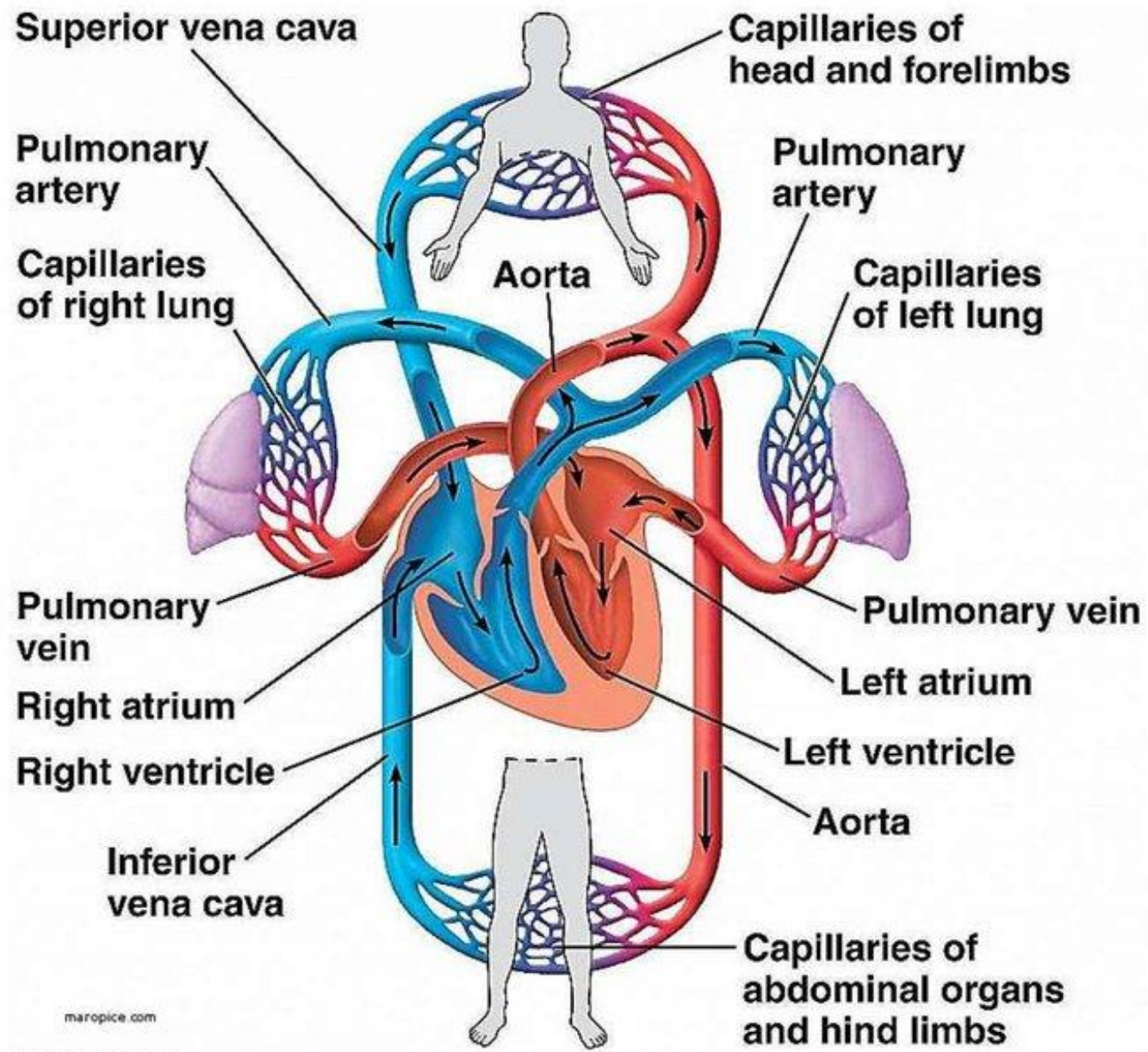




# МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

- 4-х камерное сердце, 2 круга кровообращения;
- Кроветворный орган – красный костный мозг;
- Теплокровные;





**Ульям Гарвей, 16-17 в.**

«*De motu cordis et sanguinis in animalibus*» –  
 «О движении сердца и крови у животных»



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**