

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А.
ТИМИРЯЗЕВА**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

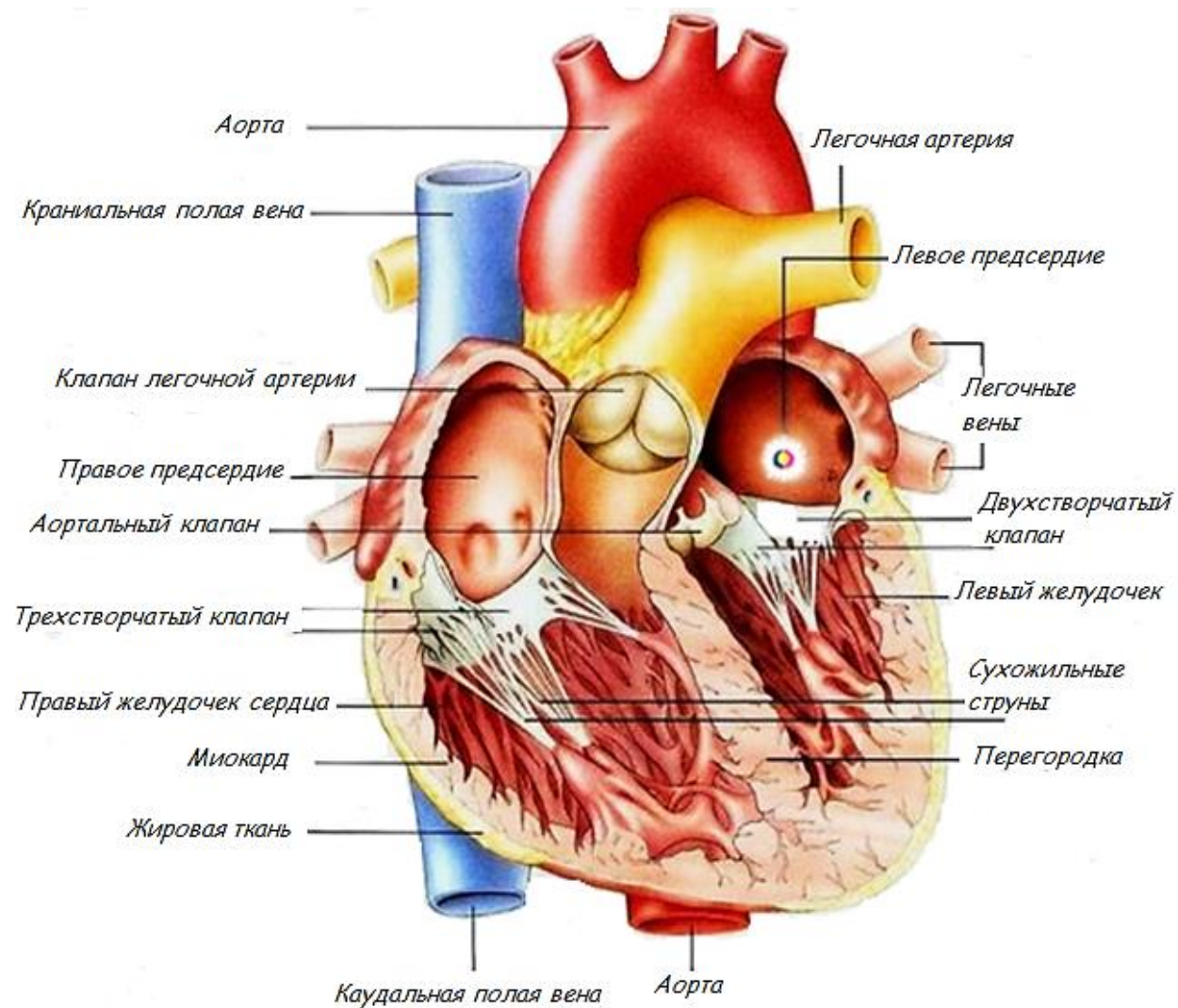
**Мультимедийное электронное учебное пособие
«Видовые анатомические особенности строения сердца
ЖИВОТНЫХ**

СЕРДЦЕ – COR

- Сердце – *cor* (греч. - *kardia*) млекопитающих четырёхкамерное. Сердце – это полостной, мышечный, конусовидный, центральный орган сердечно-сосудистой системы. Расположен внутри грудной части средостения, в грудной полости, в области 3-6 подреберий, сдвинуто немного влево. Снаружи сердце заключено в оклосердечную сумку или сердечную сорочку – *pericardium*, расположена между лёгкими, крепится к грудины связкой, а к позвоночному столбу кровеносными сосудами выходящими из сердца. Сердечная сорочка состоит из наружного и внутреннего серозных листков – *lamina parietalis et visceralis*. Париетальный листок образуется: 1) правой и левой листками средостения плевры и называется перикардиальной плеврой – *pleura pericardiaca*, которая в области грудины продолжается в рёберную плевру, формируя грудно-сердечную связку – *lig. sternopericardiaca*; 2) Фиброзная оболочка околосердечной сумки является продолжением внутренней фасции грудины – *fascia endotoracica*. От грудины продолжается на околосердечную сумку, переходит на выходящие и входящие кровеносные сосуды сердца, кроме этого она входит в состав грудно-сердечной связки; 3) Перикардиальная плевра формирует внутреннюю серозную оболочку – *pericardium serosum* париетального листка, которая в основании сердца продолжается в серозную оболочку сердца – *epicardium*, т.е. формирует висцеральный листок серозной оболочки. Между наружным и внутренним листками серозной оболочки имеется перикардиальная полость – *cavum pericardii*, с небольшим количеством серозной жидкости – *liquor pericardii*.

- Сердце располагается в несколько наклонном положении, при этом, *основание сердца – basis cordis*, направлено вверх и несколько вперёд, расположено на уровне середины первого ребра. *Верхушка сердца – apex cordis*, направлена вниз, назад и немного влево, у крупного рогатого скота лежит на груди на уровне 5-го, у лошадей 6-го, у свиней 7-го, у собак 6-7 рёберных хрящей. У крупного рогатого скота, в зрелом возрасте, масса сердца достигает 2-3 кг, у лошадей 3-6 кг, у свиньи 0,2-0,4 кг. Внутри сердце разделено *сердечной перегородкой – septum atriventricularis*, на правую (венозную) и левую (артериальную) половины. В свою очередь, каждая половина делится створчатыми клапанами на *правое и левое предсердия – atrium cordis dexter et sinister*, и *правый и левый желудочки – ventriculus cordis dexter et sinister*. В каждой половине, предсердия сообщаются с желудочками *предсердно-желудочными* или венозными отверстиями – *ostium atriventriculare (s. venosus) dextrum et sinistrum*.
- *Предсердия* расположены в основании сердца и снаружи отграничиваются от желудочков поперечно направленной *венечной бороздой – sulcus coronarius*. На каждом предсердии имеются мешочковидные выпячивания или *ушки предсердий – auricula atria dextra et sinistra*. Ушки предсердий направлены вперёд и между ними расположены аорта и легочной ствол.
- *Желудочки* формируют большую часть сердца и снаружи отграничиваются друг от друга *правой и левой продольными бороздами – sulcus longitudinalis dexter et sinister*. Эти две борозды не доходят по передней стенке до верхушки сердца, сближаются и делят правый и левый желудочки друг от друга. Верхушку сердца занимает левый (артериальный) желудочек, который расположен слева и сзади, а правый желудочек (венозный) занимает переднюю и правую часть сердца. Из правого желудочка, впереди основания сердца между ушками предсердий, выходит *легочной ствол – truncus pulmonalis*. Из левого желудочка, позади от легочного ствола выходит *аорта – aortae*. Обе эти артерии дугообразно направляются вверх и назад. В правое предсердие впадают *передняя и задняя полые вены – venae cava cranialis et caudalis* (у вертикально ходящих верхняя и нижняя полые вены). Вход краниальной поллой вены в правое предсердие формирует *венозный синус – sinus venosus*. В левое предсердие впадают несколько (5-7) *легочных вен – venae pulmonales*.

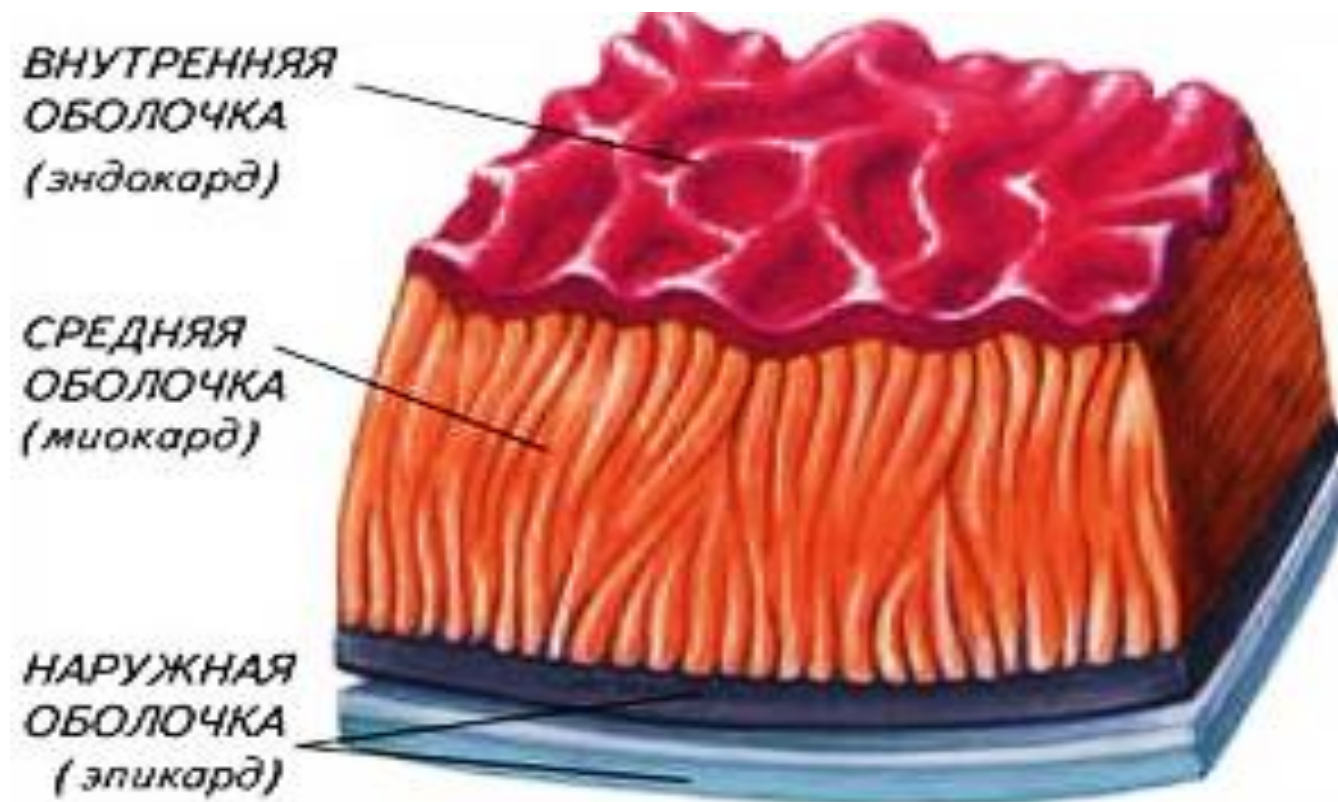
ОБЩИЙ ПЛАН СТРОЕНИЯ ЧЕТЫРЕХКАМЕРНОГО СЕРДЦЕ



- Клапанный аппарат сердца обуславливает ток крови в определённом направлении, т.е. из предсердий в желудочки, а из желудочков в аорту и легочной ствол. Он представлен створчатыми и полулунными клапанами.
- Створчатые или атривентрикулярные клапаны – *valvae atriventricularis*, находятся между предсердиями и желудочками, являются складками внутренней оболочки сердца, от которых отходят *сухожильные струны* – *chorda tendineae*, последние крепятся к *сосочковым мышцам* – *m. papillaris*, расположенных на стенке перегородки и боковых стенках сердца. В правом атривентрикулярном отверстии располагается *трёхстворчатый клапан* – *valve tricuspidalis*, который 6-10 сухожильными струнами крепится к трём сосочковым мышцам. Одна створка отходит от перегородки, а остальные две (передняя и задняя) от боковой стенки сердца. Сухожильные струны, отходящие от каждой створки, крепятся сразу к двум сосочковым мышцам. Из сосочковых мышц, две находятся на перегородке сердца, а одна на боковой стенке. В левом атривентрикулярном отверстии располагается *двухстворчатый* (митральный) *клапан* – *valvae bicuspidalis*, соединённый сухожильными струнами с двумя сосочковыми мышцами. Одна створка отходит от перегородки (передняя), а вторая боковая - от стенки сердца. Их обе сосочковые мышцы (передняя и задняя) расположены в стенке сердца.
- Полулунные клапаны – *valvae semilunaris*, в количестве трёх кармашковых складок эндотелия сосудов, лежат в основании аорты и легочного ствола. В легочной артерии один клапан задний, а две - правый и левый передние. В аорте наоборот, задних клапанов два (правый и левый) и один передний.
- На внутренней поверхности ушек предсердий хорошо заметны *гребешковые мышцы* – *mm. pectinati*, а на внутренней поверхности желудочков схожие с ними *мышечные перегородки* – *trabeculae cordis*, и *поперечные мышцы* - *mm. transverses cordis*. Они являются остатками эмбриональной мышечной сети, и помогают дополнительно выжимать кровь из полостей сердца.

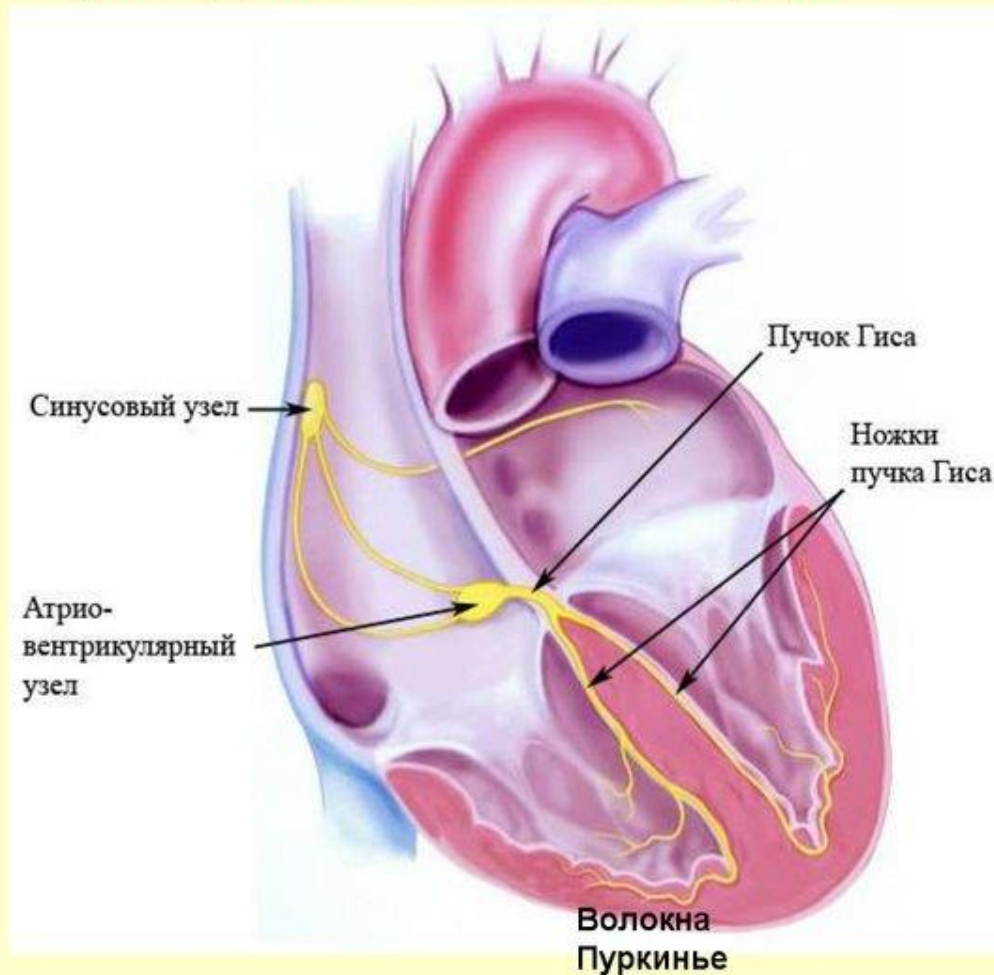
- На внутренней поверхности правого ушка, на месте впадения передней и задней полых вен в правое предсердие, между ними, находится *межвенозный бугорок* – *tuberculum intervenosum*, сокращение которой приближает концы полых вен к атривентрикулярному отверстию и предотвращает обратный ток крови, направляя её прямо в правый желудочек. В эмбриональном кровообращении, межвенозный бугорок приобретает особое значение, т.к. он, венозную кровь из каудальной полой вены направляет прямо в левое предсердие, через *овальное отверстие* – *foramen ovale*, находящееся в *межпредсердной перегородке* – *septum interatriale*. После рождения, это отверстие закрывается клапаном и зарастает, а на её месте, сбоку от межвенозного бугорка, сохраняется *овальная ямка* – *fossa ovalis*. Несколько ниже овальной ямки расположен *венечный синус* – *sinus coronaries*, в которую открывается большая сердечная вена. Около венечного синуса можно заметить несколько мелких отверстий, через них в предсердие открываются малые сердечные вены. Овальное отверстие, сохраняется у 20% коров всю жизнь. *Межжелудочковая перегородка* – *septum interventriculare*, несколько выпуклая в сторону правого желудочка, поэтому на поперечном срезе в области желудочков, полость правого желудочка имеет полулунную форму. Мышечная оболочка левого желудочка толще, правого.
- Сердце состоит из трёх оболочек: внутренняя – *слизистая оболочка* – *endocardium*; средняя – *мышечная оболочка* – *myocardium*; и наружная – *серозная оболочка* – *epicardium*.
 - 1) Слизистая оболочка или **эндокард** – состоит из двух слоёв – фиброзного и эндотелиального;
 - 2) Мышечная оболочка или **миокард**, состоит из особой - сердечной поперечнополосатой мышечной ткани. В предсердиях она образует два слоя мышечной оболочки: наружный, является общим для обоих предсердий и её мышечные волокна направлены поперёк предсердий, а внутренний или глубокий слой, в каждом предсердии направлены продольно. В желудочках мышечная оболочка представлена пятью слоями: наружная и внутренняя идут косопродольно, а остальные средние три слоя идут 8-образно.
 - 3) Серозная оболочка или **эпикард**, является наружной оболочкой или висцеральным листком перикарда.

ОБОЛОЧКИ СЕРДЦА



- Фиброзный скелет сердца находится на уровне венечной борозды, между предсердиями и желудочками сердца. Он образует основу атривентрикулярных отверстий, к которому крепится мышечная оболочка предсердий и желудочков сердца. Вокруг соответствующих отверстий расположены *атривентрикулярные и артериальные фиброзные кольца – anulus fibrosus atriventricularis dexter et sinister; anulus fibrosus arteriosus*. Аортальные фиброзные кольца образуют 2-3 хряща. У крупного рогатого скота они образованы *правым и левым сердечными костями – os cordis dextra et sinistra*. Правый хрящ находится в основании каудального аортального клапана, а левый, в основании левого аортального клапана.
- Нервно-мышечная система сердца (проводящая система сердца) проводит нервный импульс: 1) в *синусный узел – nodus sinoatrialis (Keis-Flack)* – он расположен между передней полой веной и правым ушком правого предсердия; 2) *предсердно-желудочковый узел – nodus atriventricularis (Achoff-Towara)* – расположен с правой стороны в стороне венечного синуса межпредсердной перегородки; 3) от последней отходит *атривентрикулярный пучок – fasciculus atriventriculares (His)*, его *общий ствол – truncus*, прободает в основании заднего аортального клапана *правое фиброзное кольцо и сверху межжелудочной перегородки делится на правую и левую ножки – crus dextrum et sinistrum*. Ножки атривентрикулярного пучка идут по перегородке в сосочковые мышцы стенки желудочков, далее в поперечные сердечные мышцы и делится на нервные волокна Пуркинье. Скопления нервных клеток образуют конечные два ганглия блуждающего нерва – это *синусный и предсердный*. Ганглионарные клетки проводящие возбуждение образуют *синусный ганглий – ganglion sinoatriale*, а рядом с предсердным узлом располагается *предсердный ганглий – ganglion atriventricularis*. Эти два ганглия связаны нервными волокнами.

Проводящая система сердца



3. Книзу предсердно-желудочковый узел переходит в **предсердно-желудочковый пучок (пучок Гиса)**, который связывает миокард предсердий с миокардом желудочков. В межжелудочковой перегородке этот пучок делится на **правую и левую ножки пучка Гиса**, отдающие веточки к миокарду каждого желудочка - **волокна Пуркинье**.

Центрами проводящей

системы являются 2 узла:

1. Синусно-предсердный узел

(синусный, или узел Киса-Флека) - находится в стенке правого предсердия между отверстием верхней полой вены и правым ушком. Состоит из клеток первого типа - пейсмекерных клеток (англ, pacemaker - водитель), или водителей ритма, способных к самопроизвольным сокращениям и отдающих ветви к миокарду предсердий.

2. Предсердно-желудочковый узел

(узел Ашоффа-Тавары) лежит в толще нижнего отдела межпредсердной перегородки вблизи места впадения нижней полой вены. Состоит из клеток второго типа - переходных клеток, передающих возбуждение от синусно-предсердного узла на предсердно-желудочковый пучок и к рабочему миокарду.

- Из артериальной крови, выносимой из левого желудочка, 10% крови направляется в ткани самого сердца. Кровеносные сосуды сердца – *vasa cordis*, представлены *правой и левой венечными артериями* – *a. coronaria cordis dextra et sinistra*, а также *большая, средние и малые сердечные вены* – *vv. cordis magna, media et parva*. Венечные или коронарные артерии выходят в области полулунных клапанов из основания аорты, правая венечная артерия по венечной борозде продолжается по продольной борозде как *правая нисходящая ветвь* – *ramus descendens dexter*. Левая венечная артерия, образует *левую нисходящую ветвь* – *ramus descendens sinister*, а также формирует *окружную ветвь* – *ramus circumflexus*, и имеет между собой анастомозы. Большая сердечная вена соответствует левой венечной артерии. В правой продольной борозде проходит средняя вена, которая впадает в большую вену. Малые сердечные вены выводят кровь из правого предсердия и желудочка.
- Сердце иннервируется симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системой. Симпатическая иннервация начинается из CIV-VII сегментов спинного мозга, проходят через звёздчатый ганглий, и как *сердечные ветви* – *ramus cardiaci*, ветвятся в миокарде, венечных артериях и в *сосудах сосудов* (*vasa vasorum*) венечных кровеносных сосудов. Парасимпатическая иннервация осуществляется блуждающим нервом (X пара), который проводит нервный импульс только на мышечную оболочку сердца. Аfferентные нервные волокна проходят в составе симпатических и парасимпатических нервов.

ЭВОЛЮЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА ХОРДОВЫХ

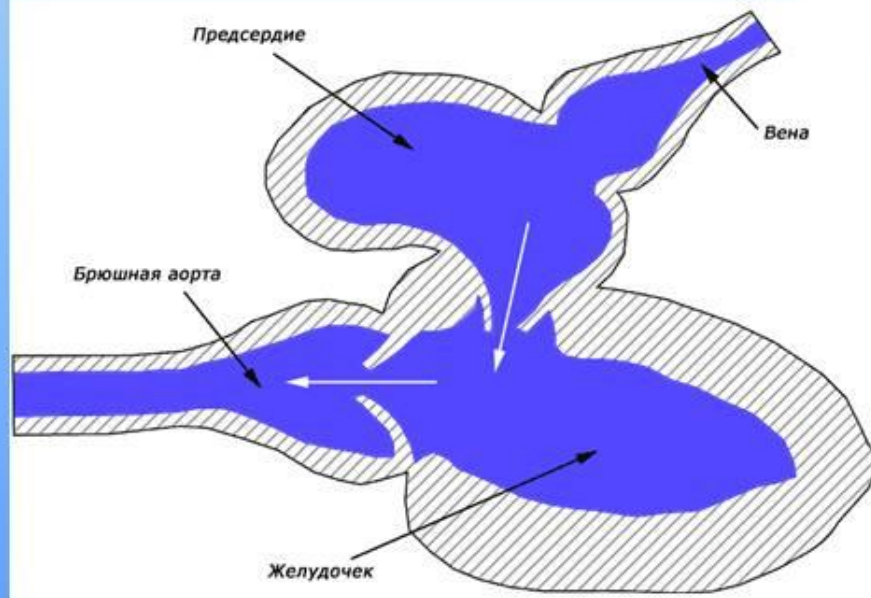
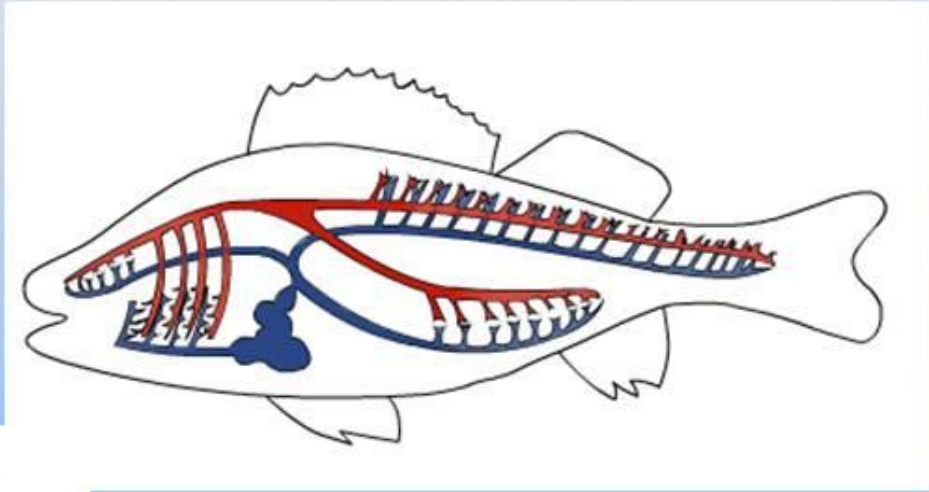
классы

рыбы	земно-водные	пресмы-кающие	птицы	млеко-питающие
				
<p>Сердце двухкамерное, один круг кровообращения</p>	<p>Сердце трехкамерное, два круга кровообращения</p>	<p>Сердце трехкамерное, два круга кровообращения</p>	<p>Сердце четырехкамерное, два круга кровообращения</p>	<p>Сердце четырехкамерное, два круга кровообращения</p>



класс рыбы

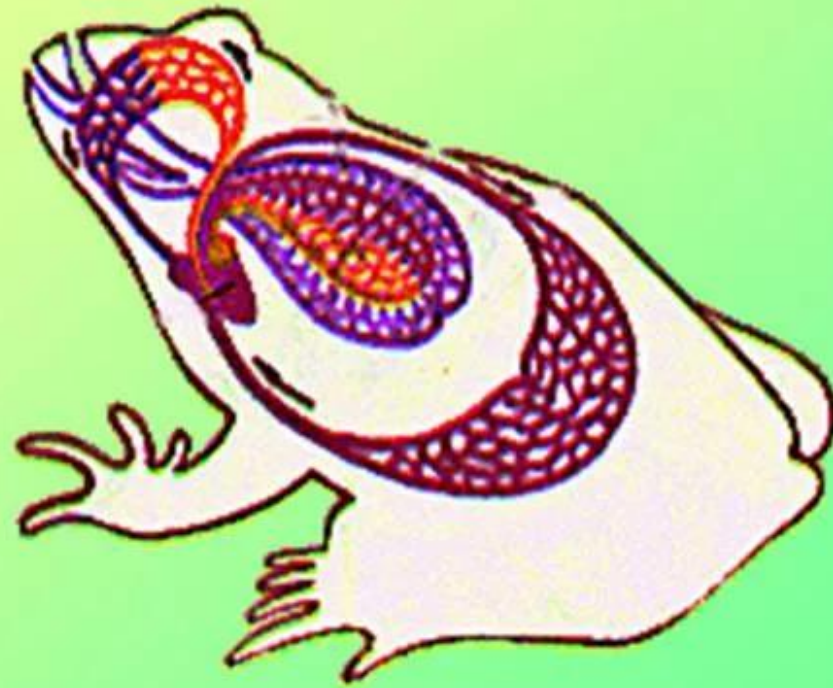
У рыб один круг кровообращения. Сердце состоит из двух камер – предсердия и желудочка.



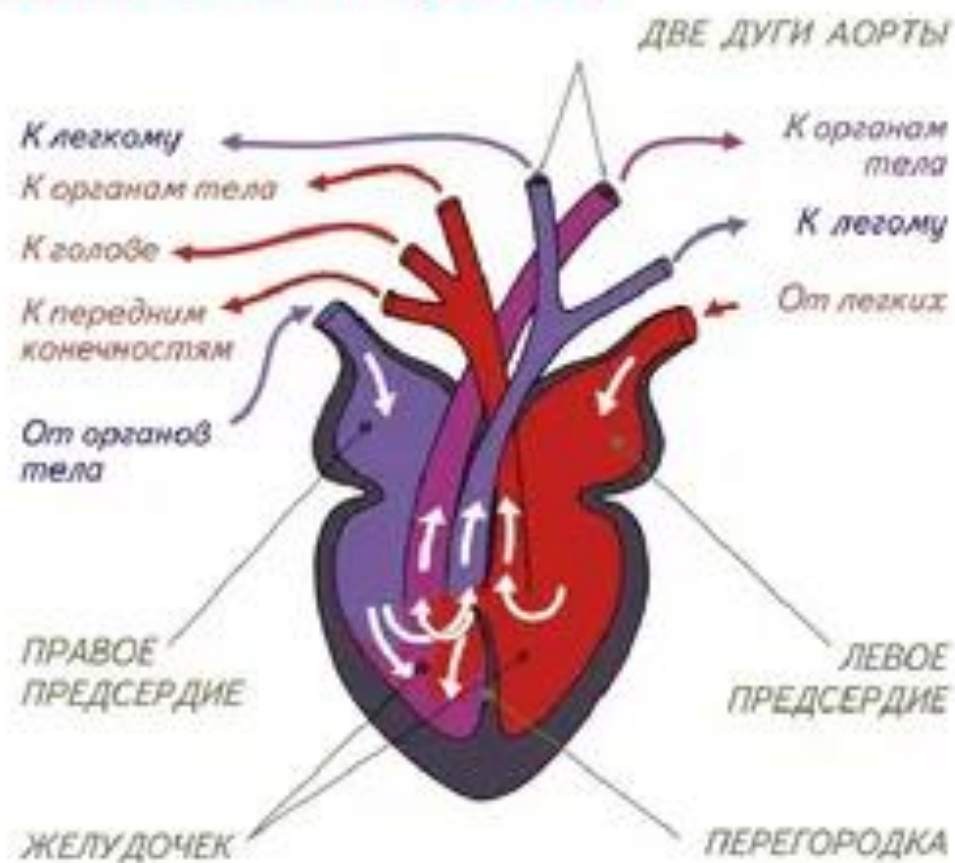
Кровеносная система земноводных



Трехкамерное сердце состоит из 2-х предсердий и желудочка, в котором скапливается смешанная кровь, поступившая из большого и малого круга кровообращения.



У крокодила сердце четырехкамерное, но в перегородке, разделяющей желудочки сердца, имеются отверстия, через которые происходит частичное смешивание крови.



Внешний вид сердца разных животных

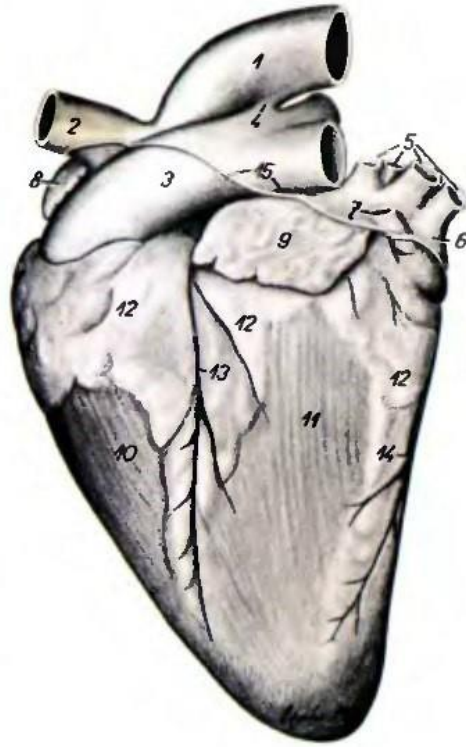
А-крупного рогатого скота, Б-лошади, В – свиньи, Г-овца, Д- собаки, Е-кролика



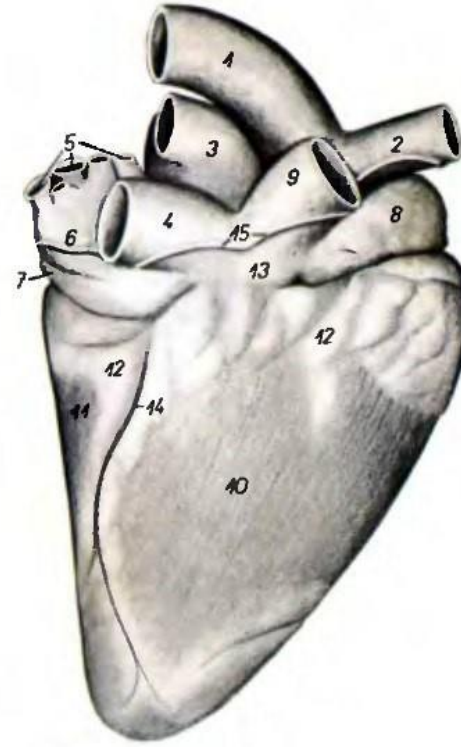
СЕРДЦА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

- Сердце крупного рогатого скота представляет собой полый мышечный конусовидный орган, который расположен в грудной полости в косовертикальной позиции между 3-м и 6-м рёбрами, по внешней форме сердце более удлиненное с ярко выраженной заостренной верхушкой. В основании аорты, лёгочного ствола и предсердно-желудочковых проходов находятся фиброзные кольца. С увеличением возраста животного эти кольца охрящевеают. У взрослых коров в глубоком слое сердца расположены правая и левая сердечные кости. Эти косточки и являются фиброзным скелетом сердца, на который крепятся клапаны и мышцы сердца. У крупного рогатого скота более развита левая венечная артерия, она отдает на заднюю поверхность сердца нисходящие ветви: правую, левую и добавочную.

Сердце коровы с левой стороны



1. *aorta* – аорта
2. *truncus brachiocephalicus communis* – общий плечеголовной ствол
3. *a. pulmonalis* – легочная артерия
4. *lig. arteriosum (Botalli)* – артериальная связка
5. *vv. pulmonales* – легочные вены
6. *atrium sinistrum* – левое предсердие
7. *v. azygos sinistra* – левая непарная вена
8. *auricula dextra* – правое ушко
9. *auricula sinistra* – левое ушко
10. *ventriculus dexter* – правый желудочек
11. *ventriculus sinister* – левый желудочек
12. *corpus adiposum subepicardiale* – субэпикардальный жир
13. *sulcus interventricularis (s. paracostalis) sinister* – левая продольная борозда
14. *sulcus intermedius* – средняя борозда
15. *insertio pericardii* – линия прикрепления сердечной сорочки

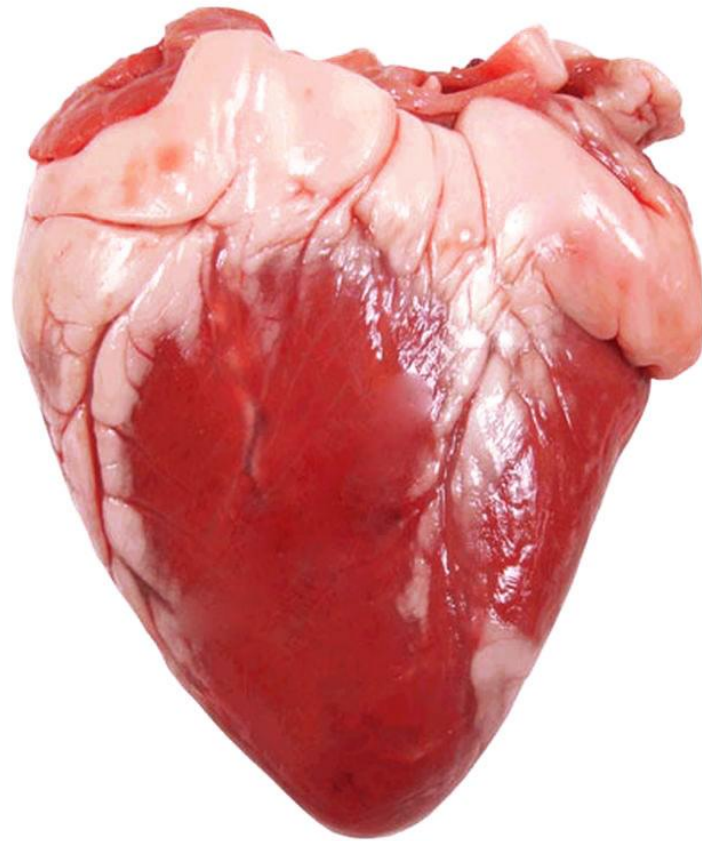


Сердце коровы с правой стороны

1. *aorta* – аорта
2. *truncus brachiocephalicus communis* – общий плечеголовной ствол
3. *a. pulmonalis* – легочная артерия
4. *v. cava caudalis* – каудальная полая вена
5. *vv. pulmonales* – легочные вены
6. *atrium sinistrum* – левое предсердие
7. *v. azygos sinistra* – левая непарная вена
8. *auricula dextra* – правое ушко
9. *v. cava cranialis* – краниальная полая вена

10. *ventriculus dexter* – правый желудочек
11. *ventriculus sinister* – левый желудочек
12. *corpus adiposum subepicardiale* – субэпикардальный жир
13. *atrium dextrum* – правое предсердие
14. *sulcus interventricularis dexter* – правая продольная борозда сердца
15. *insertio pericardii* – линия прикрепления сердечной сумки

СЕРДЦЕ КОРОВЫ



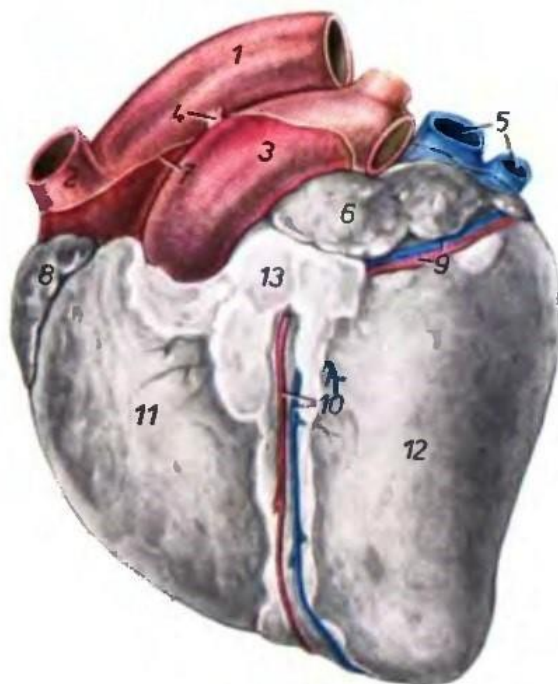
СЕРДЦЕ КОРОВЫ



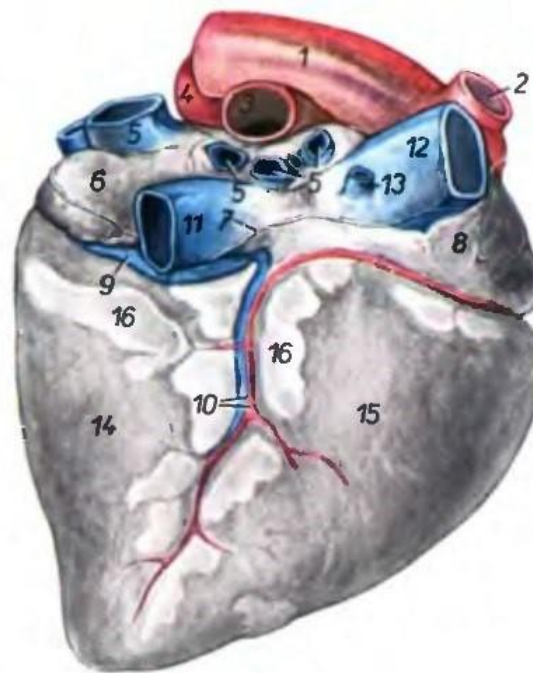
СЕРДЦЕ ЛОШАДИ

- Сердце лошади составляет 1-1,5 % от общей живой массы. По размеру сердце лошади больше сердца других сельскохозяйственных животных. Масса сердца в коневодстве зависит от породы, пола, тренированности. Как говорят в спортивном коневодстве "Большие сердца" могут приносить "большие деньги". Большая часть его находится слева от срединной плоскости между легкими на уровне 3-5 го межреберного пространства. Абсолютная масса сердца лошади растет до восьмилетнего возраста, далее наоборот снижается. В процессе тренировки лошадей ударный и минутный объемы сердца увеличиваются. Общее кровообращение у лошадей на быстрых аллюрах и во время работы увеличивается в результате учащения пульса, повышения его ударной силы и привлечения резервов крови в сердечно-сосудистую систему.
- Соединительно-тканый остов сердца лошади состоит из четырех фиброзных колец. Два из них отделяют мускулы предсердий от мускулов желудочков, третье фиброзное кольцо лежит в основании аорты, а четвертое - в основании легочной артерии.
- В расчете на 100 кг веса лошади количество крови, циркулирующей в организме в состоянии покоя, составляет в среднем 7,5 л, в движении — до 10 л. Полный круг кровообращения у лошади, находящейся в состоянии покоя, совершается за 25—32 сек.

Сердце лошади с левой стороны



1. *aorta* — аорта
2. *truncus brachiocephalicus communis* — общий плечеголовной ствол
3. *a. pulmonalis* — легочная артерия
4. *lig. arteriosum (Botalli)* — артериальная связка
5. *vv. pulmonales* — легочные вены
6. *auricula sinistra* — левое сердечное ушко
7. *insertio pericardii* — линия прикрепления перикарда
8. *auricula dextra* — правое сердечное ушко
9. *ramus circumflexus a. coronariae sinistrae, v. cordis magna* — окружная ветвь левой венечной артерии, большая сердечная вена
10. *ramus descendens a. coronariae sinistrae, v. cordis magna* — нисходящая ветвь левой венечной артерии, большая сердечная вена
11. *ventriculus dexter* — правый желудочек
12. *ventriculus sinister* — левый желудочек
13. *corpus adiposum subpericardiale* — субперикардальный жир в бороздах сердца



Сердце лошади с правой стороны

1. *aorta* — аорта
2. *truncus brachiocephalicus communis* — общий плечеголовной ствол
3. *ramus dexter a. pulmonalis* — правая ветвь легочной артерии
4. *ramus sinister a. pulmonalis* — левая ветвь легочной артерии
5. *vv. pulmonales* — легочные вены
6. *atrium sinister* — левое предсердие
7. *insertio pericardii* — линия прикрепления перикарда

8. *atrium dextrum* — правое предсердие
9. *v. cordis magna* — большая сердечная вена
10. *a. coronaria dextra, v. cordis media* — правая венечная артерия, средняя сердечная вена
11. *v. cava caudalis* — каудальная полая вена
12. *v. cava cranialis* — краниальная полая вена
13. *v. azygos dextra* — правая непарная вена
14. *ventriculus sinister* — левый желудочек
15. *ventriculus dexter* — правый желудочек
16. *corpus adiposum subpericardiale* — субперикардальный жир в бороздах сердца

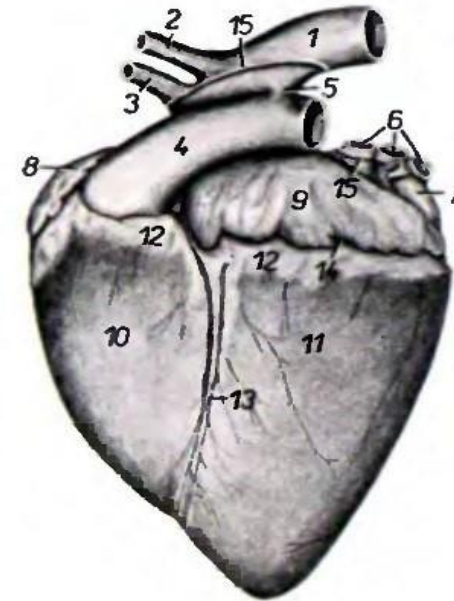
СЕРДЦЕ СВИНЬИ

- Верхушка сердца у свиньи лежит в области соединения 7-го ребра с рёберным хрящом. Обе венечные артерии развиты одинаково. Частота сердечных сокращений у взрослых свиней — 60 — 80. Она неодинакова у животных разного возраста. У однодневных поросят — 236 в минуту, к недельному возрасту она увеличивается до 248, затем уменьшается и на 15, 30, 45 и 60-й день составляет 210, 171, 167 и 161.
- Величина сердца составляет 0,3 — 0,4% массы тела.

Сердце свиньи с левой стороны

1. *aorta* — аорта
2. *a. subclavia sinistra* — левая подключичная а.
3. *a. brachiocephalica* — плечеголовная а.
4. *a. pulmonalis* — легочная а.
5. *lig. arteriosum (Botalli)* — артериальная связка
6. *vv. pulmonales* — легочные вены
7. *v. thoracica longitudinalis sinistra (s. azygus sinistra)* — левая непарная вена
8. *auricula dextra* — правое сердечное ушко

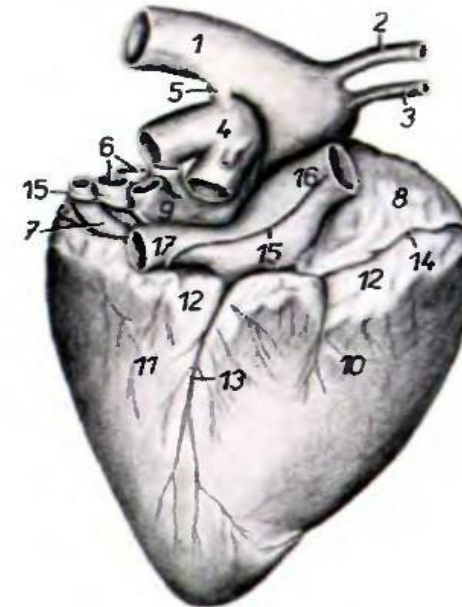
9. *auricula sinistra* — левое сердечное ушко
10. *ventriculus dexter* — правый желудочек
11. *ventriculus sinister* — левый желудочек
12. *corpus adiposum subepicardiale* — субэпикардальный жир
13. *sulcus longitudinalis sinister* — левая продольная борозда
14. *sulcus coronarius* — венечная борозда
15. *insertio pericardii* — линия прикрепления перикарда



Сердце свиньи с правой стороны

1. *aorta* — аорта
2. *a. subclavia sinistra* — левая подключичная а.
3. *a. brachiocephalica* — плечеголовная а.
4. *a. pulmonalis* — легочная а.
5. *lig. arteriosum (Botalli)* — артериальная связка
6. *vv. pulmonales* — легочные вены
7. *sinus coronarius* — венечный синус
8. *atrium dextrum* — правое предсердие
9. *atrium sinisterum* — левое предсердие

10. *ventriculus dexter* — правый желудочек
11. *ventriculus sinister* — левый желудочек
12. *corpus adiposum subepicardiale* — субэпикардальный жир
13. *sulcus longitudinalis dexter* — правая продольная борозда
14. *sulcus coronarius* — венечная борозда
15. *insertio pericardii* — линия прикрепления перикарда
16. *v. cava cranialis* — краниальная полая вена
17. *v. cava caudalis* — каудальная полая вена

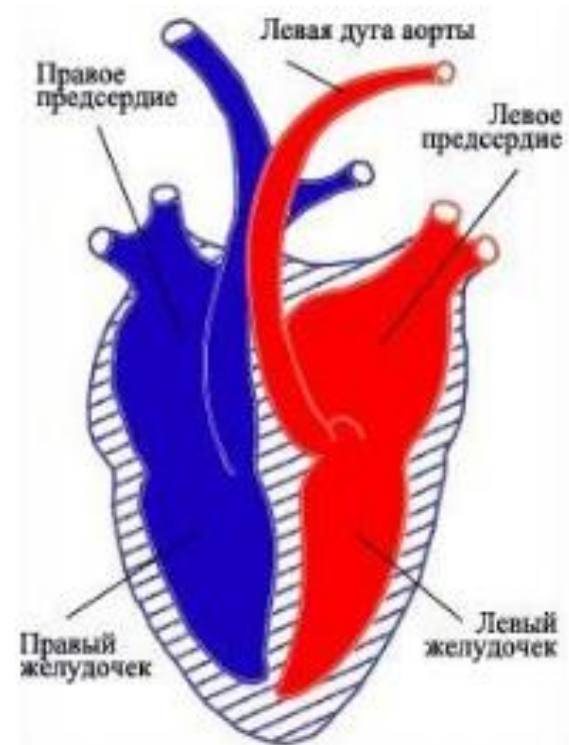
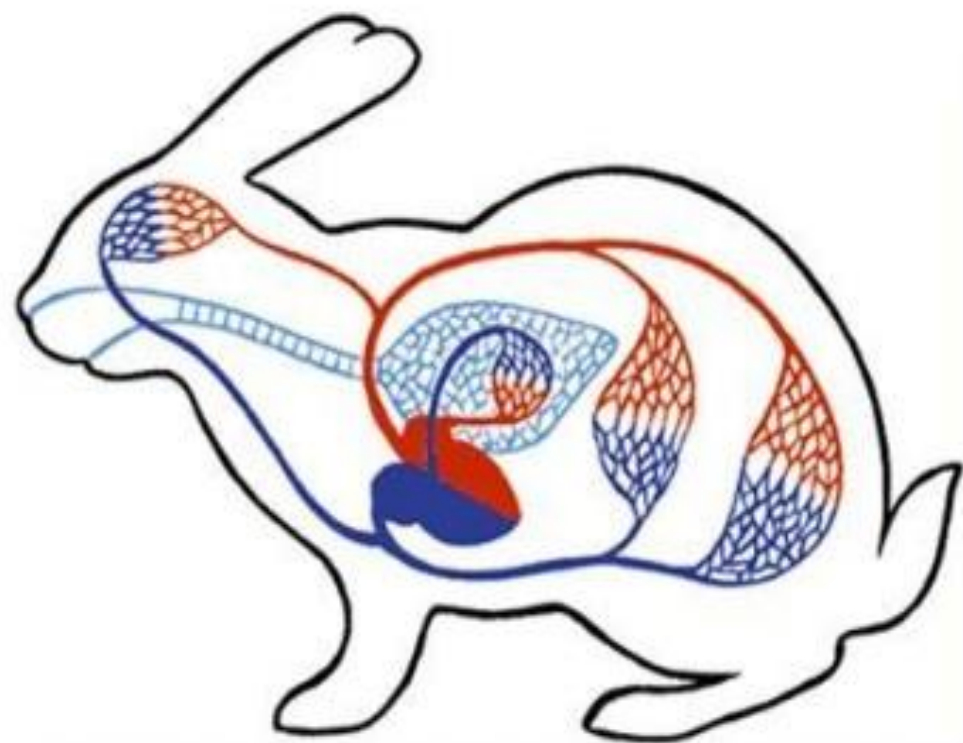


СЕРДЦЕ СВИНЬИ



СЕРДЦЕ КРОЛИКА

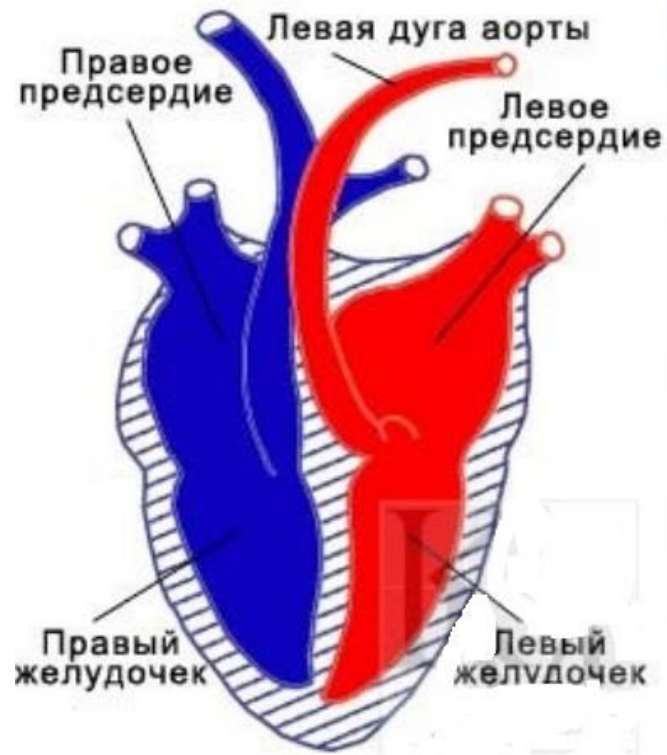
- Сердце, как и лёгкие, у кролика слабо развито. Число сокращений сердца у кроликов — 120-160 в минуту.
- Главными отличительными чертами в строении сердца кролика являются: сравнительная обособленность синусовой области от правого предсердия с сохранением на их границе остатков синусных клапанов, проникновение отдельных миокардных волокон в стенках лёгочных вен далеко внутрь лёгких, слабая дифференцировка створок предсердно-желудочковых клапанов.
- Сердце у кролика несколько смещено влево и косо вытянуто в длину по внутренней поверхности грудной кости. Оно простирается от заднего края 2-го ребра до заднего края 4-го ребра. Расположение сердца у кролика имеет свои особенности. Благодаря резко суженной передней части грудной полости и некоторому смещению сердца вперёд по сравнению с другими животными, оно лежит в среднем средостении, в самом начале грудной клетки, в очень стеснённом положении. В силу этого же оно находится прямо под трахеей, которая сильно вдавлена в его основание. Сердце кролика заполняет собою почти всю переднюю часть грудной полости. Поэтому дуга аорты очень низка, круто изогнута и оттянута вперёд, а сама аорта смещена резко влево, располагаясь слева от трахеи и вдаваясь в верхний край левого лёгкого.
- Все это отражается и на топографическом взаимоотношении сердца с верхушками лёгких. Так, конец правой верхушки у спавшихся лёгких лежит на уровне переднего контура сердца, а левой — обычно на середине его основания. Однако в естественном, расправленном состоянии лёгких сердце почти полностью прикрывается с боков их долями, особенно справа, что объясняется округлой формой грудной клетки у кролика. Только снизу, в области передней трети, сердце, прилегая к грудной кости, свободно от облегающих его лёгких. Это хорошо видно на извлечённых в целом виде из грудной полости внутренностях, если лёгкие предварительно зафиксированы в расправленном положении.



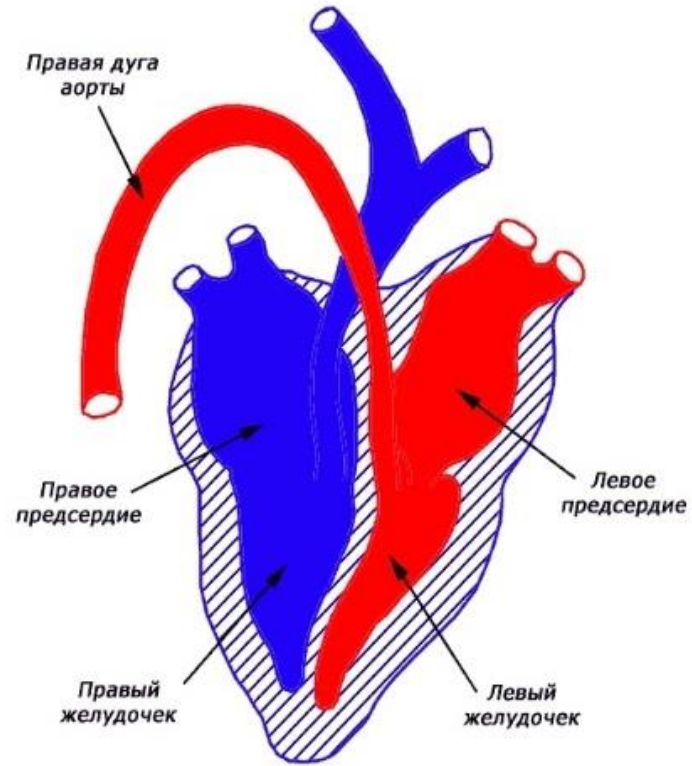
СЕРДЦЕ ПТИЦЫ

- У птиц сердце расположено несколько правее, чем у большинства млекопитающих, и частично прикрыто воздухоносными мешками. Верхушка сердца расположена между долями печени и мышечным отделом желудка. Форма сердца чаще коническая, а у некоторых птиц — сильно удлинённая. У разных видов птиц форма сердца может значительно отличаться. Оба желудочка внешне мало разграничены, хотя и имеются слабо выраженные вентральная (со стороны живота) и дорсальная (со стороны спины) межжелудочковые борозды. В левое предсердие у птиц впадают правая и левая легочные вены, которые прямо перед сердцем сливаются в один ствол, переходящий в предсердие. Сердце у птиц относительно велико и по отношению к массе тела значительно превосходит сердце у млекопитающих. Например, у колибри его масса составляет до 2,75% массы всего организма. Масса сердца у мелких птиц относительно большая, чем у крупных, что связано с более интенсивным обменом веществ (в свою очередь это обусловлено тем, что у мелких животных менее выгодное соотношение между объемом тела и поверхностью, отдающей тепло). Например, у снегиря при массе тела в 23 г относительная масса сердца 1,3%, у чечетки массой 13 г – 1,6%, а у синицы московки массой 8 г – 1,8%.
- Существует также зависимость между относительной массой сердца и энергичностью движений. У хорошего летуна сокола чеглока масса сердца составляет в среднем 1,7% от массы тела, у менее хорошего летуна пустельги – 1,2%, а у плохого летуна сороки – всего около 0,9%. У всех птиц, которые часто летают, сердце должно быть крупным, чтобы обеспечивать быструю циркуляцию крови. То же самое можно сказать о видах, обитающих в холодных областях или на больших высотах. По интенсивности кровоснабжения сердце птиц превосходит сердце млекопитающих животных, и его кровоснабжение соответствует высокоорганизованному сердцу. Это обусловлено большой функциональной нагрузкой, которую выполняет сердце птиц во время полета. Работа сердца у птиц более энергична, чем у низкоорганизованных наземных позвоночных.

У ПТИЦ ПРАВАЯ ДУГА АОРТЫ, У МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕВАЯ ДУГА АОРТЫ



Сердце млекопитающих



Сердце птиц

КУРИЙНОЕ СЕРДЦЕ



ЛИТЕРАТУРА

• ОСНОВНАЯ

- 1. Кубатбеков Т.С., Оганов Э.О. Анатомия продуктивных животных. Практикум для специалистов по ветеринарно-санитарной экспертизе. – М.: Аквариум, 2018.-462с.

• ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

- 2. Сидорова М.В., Панов В.П., Семак А.Э. Морфология сельскохозяйственных животных. Учебник. –СПб.: Лань,2020.-544 с.
- 3. Вракин В.Ф., Сидорова М.В., Панов В.П., Семак А.Э. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных.- СПб.: Лань, 2013.-352 с.
- 4.Сидорова М.В., Панов В.П., Семак А.Э., Панина Е.В., Просекова Е.А. Морфология мясопромышленных животных.-М.: ИНФРА-М, 2017,-307 с.
- 5. www.wcmedia.ru – анатомия домашних животных.
- 6. www.mgavm.ru – информационный сайт МГАВМиБ
- 7. Meduniver.com – медицинский информационный сайт.
- 8. www.anatomy.wright.edu
- 9. www.vet.ohio-state.edu
- 10. www.vet.purdue.edu
- 11. www.vet.uga.edu
- 12. www.vetmed.edu
- 13. www.zoology.wisc.edu
- 14. vetfac.narod.ru. - специализированный сайт.
- 15. <http://alenvet.ru/> .
- 16. <https://agronomu.com/bok/7931-stroenie-serdca-krs.html#h-id-2>
- 17. www.cnshb.ru
- 18. [www.zoovet](http://www.zoovet.info) info
- 19. <http://wikiwhat.ru>
-