

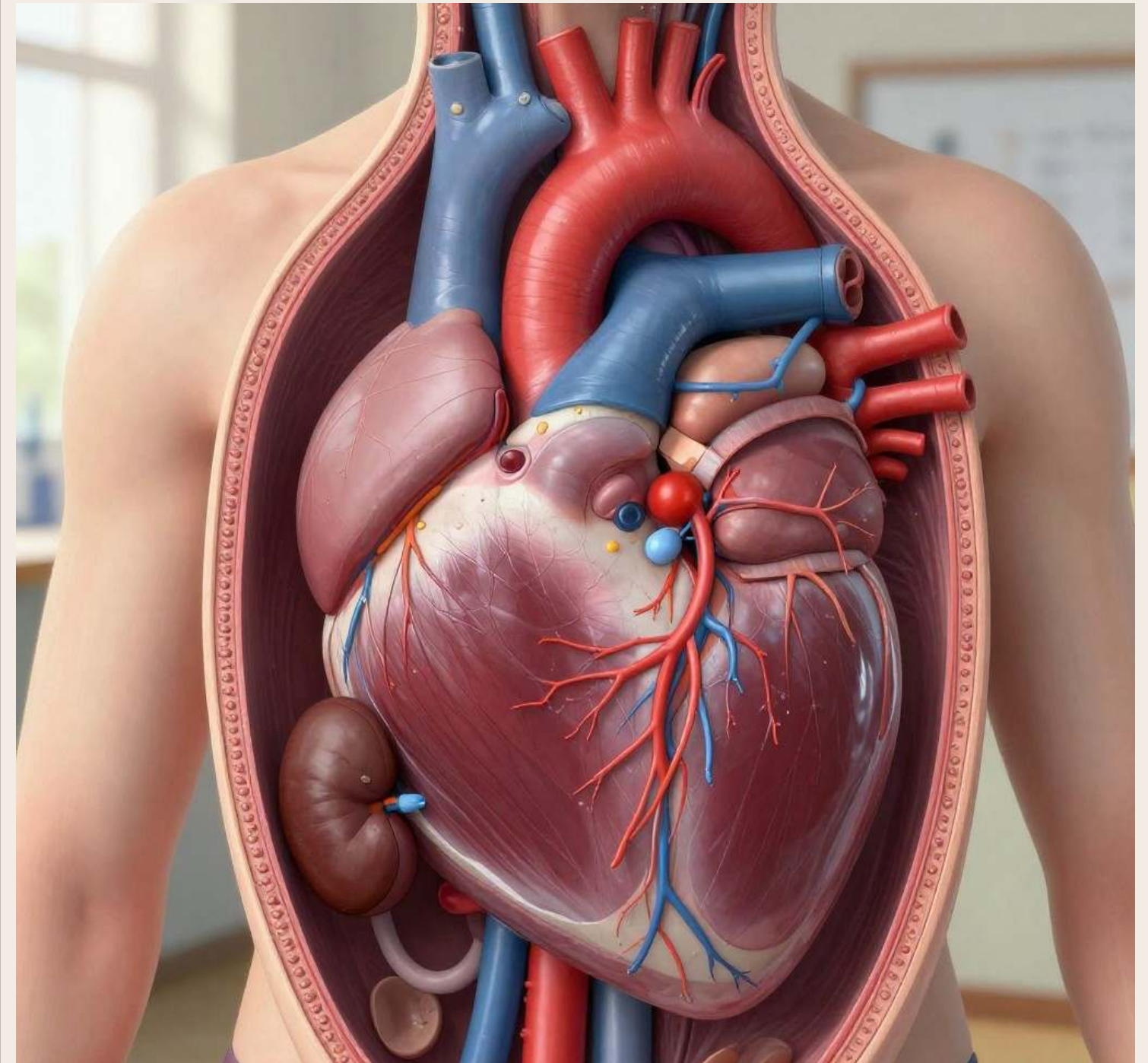
Передвижение веществ у ЖИВОТНЫХ: КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

Обзор способов транспортировки веществ в организмах животных для поддержания жизни.

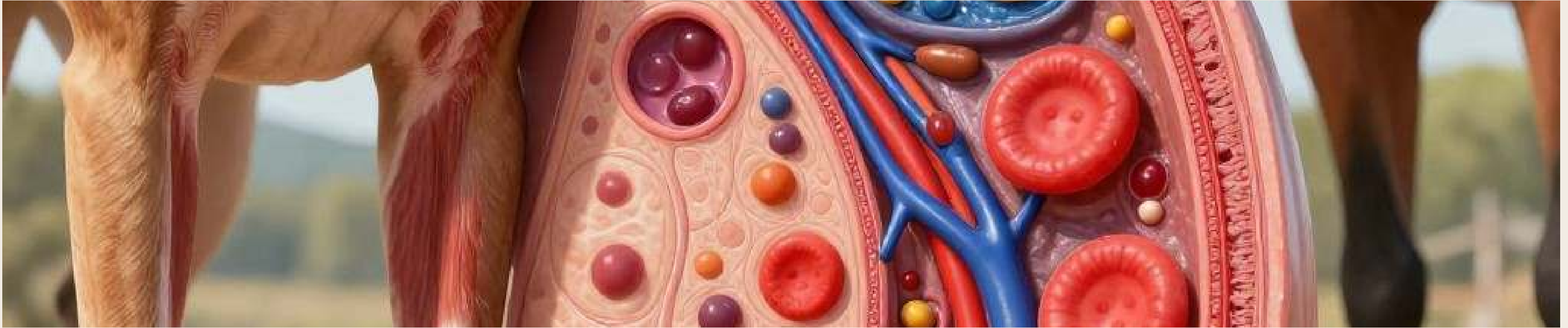


Транспорт веществ в организме животных

Транспорт веществ — это процесс перемещения воды, питательных компонентов, газов и отходов внутри организма, обеспечивающий питание клеток и выведение продуктов обмена для поддержания жизнедеятельности животных.



Почему животным необходим транспорт веществ



1

Питание и дыхание клеток

Каждая клетка живого организма нуждается в постоянном снабжении кислородом и питательными веществами для нормального функционирования и поддержания жизненных процессов.

2

Ограничения диффузии в больших организмах

У крупных животных, как собаки или лошади, диффузия не способна обеспечить все клетки необходимыми веществами из-за значительных размеров тела и расстояний между клетками.

Типы транспортных систем у животных

1

Простейшие организмы используют диффузию для перемещения веществ без специализированных органов или сосудов.

2

У многих беспозвоночных сформирована открытая кровеносная система, где гемолимфа омывает органы напрямую, обеспечивая транспорт веществ.

3

Кольчатые черви, головоногие моллюски и позвоночные обладают замкнутой кровеносной системой для быстрого и эффективного переноса веществ через сосуды.

Диффузия у простейших и кишечнополостных

1

Вещества перемещаются непосредственно через клеточные мембраны без участия сосудов, что достаточно для организмов с малым объёмом и большой поверхностью.

2

Амёбы, инфузории и гидры получают кислород и питательные вещества таким способом, обеспечивая процессы обмена без сложных систем кровообращения.



Таблица: Открытая и замкнутая кровеносные системы

Признак	Открытая система	Замкнутая система
Наличие сосудов	Отсутствуют	Присутствуют
Скорость кровотока	Низкая	Высокая
Примеры животных	Насекомые, моллюски	Черви, рыбы, птицы

Сравнение открытой и замкнутой кровеносных систем по основным характеристикам у разных животных.

Замкнутая система более эффективна за счёт замкнутого кровотока и высокого давления сосудов.

Открытая кровеносная система: особенности

1

Кровь (гемолимфа) выталкивается из сосудов в полости тела, окружающие органы и ткани для обмена веществ.

2

Давление крови в сосудах относительно низкое, что снижает скорость транспортировки кислорода и питательных веществ.

3

Кровь смешивается с тканевой жидкостью, что уменьшает эффективность обменных процессов по сравнению с замкнутой системой.

4

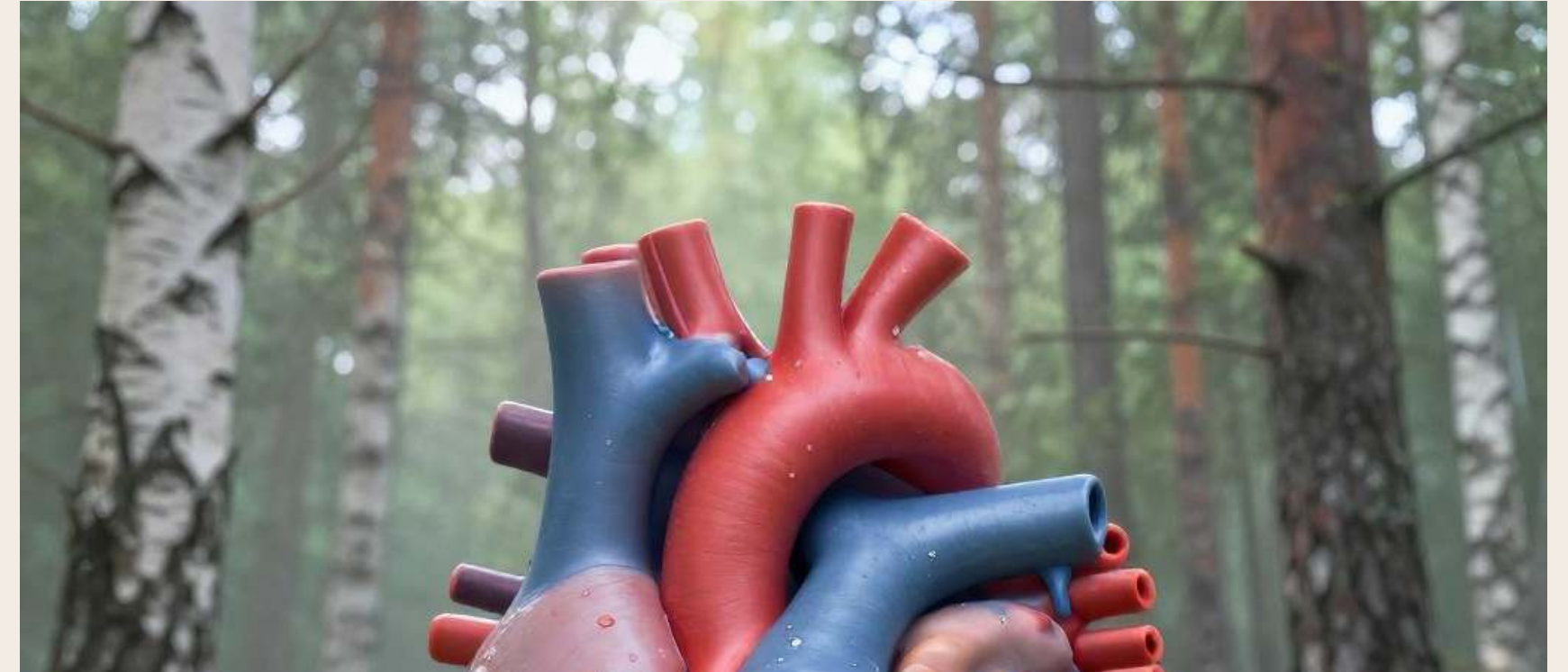
Типична для многих насекомых и моллюсков, где низкая интенсивность обмена соответствует уровню активности.

Замкнутая кровеносная система: значение



Быстрая доставка кислорода

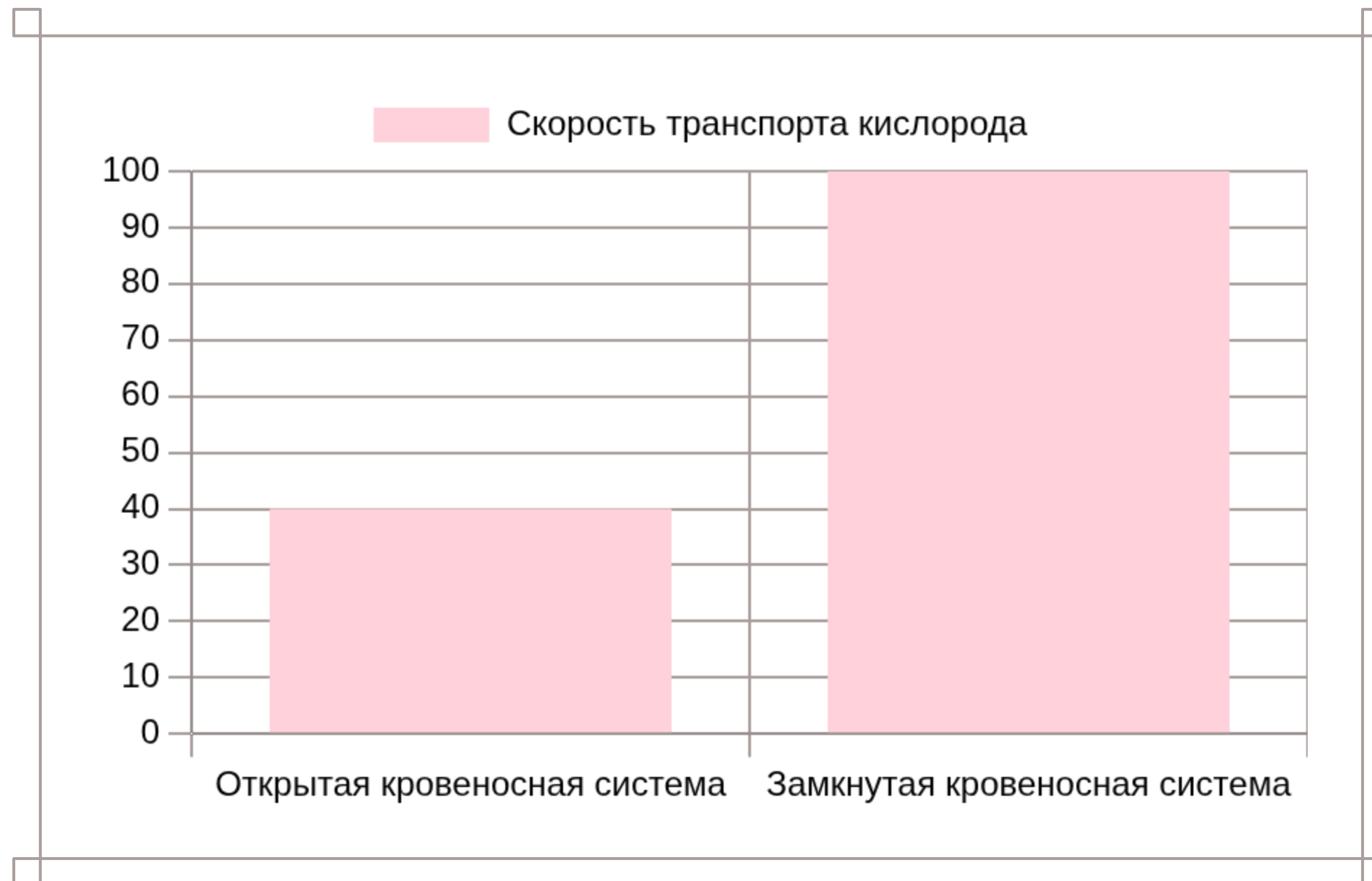
У кольчатых червей кровь движется по сосудам с высоким давлением, что обеспечивает быструю транспортировку кислорода и питательных веществ даже к отдалённым клеткам организма.



Поддержка активного образа жизни

У позвоночных замкнутая система позволяет поддерживать высокий метаболизм и активность, способствуя адаптации к разнообразным условиям окружающей среды.

График: скорость транспорта веществ



Данные демонстрируют, что замкнутая кровеносная система обеспечивает скорость переноса кислорода почти в три раза выше, чем открытая.

Высокое давление и замкнутый кровоток у замкнутой системы обеспечивают более эффективное снабжение органов кислородом.

Исследования биологии кровообращения, 2022

Органы кровообращения и их функции

Сердце выполняет роль насоса, перекачивающего кровь по организму и обеспечивающего циркуляцию крови.

1

Артерии направляют кровь от сердца к органам, вены возвращают её обратно, а капилляры обеспечивают обмен веществ между кровью и клетками.

2

Клапаны в сердце и сосудах предупреждают обратный ток крови, поддерживая её правильное движение по замкнутой системе.

3

Кровеносная система у рыб

У большинства рыб кровь движется по одному кругу кровообращения. Она от сердца поступает в жабры, где насыщается кислородом, затем течёт к органам и возвращается обратно к сердцу.

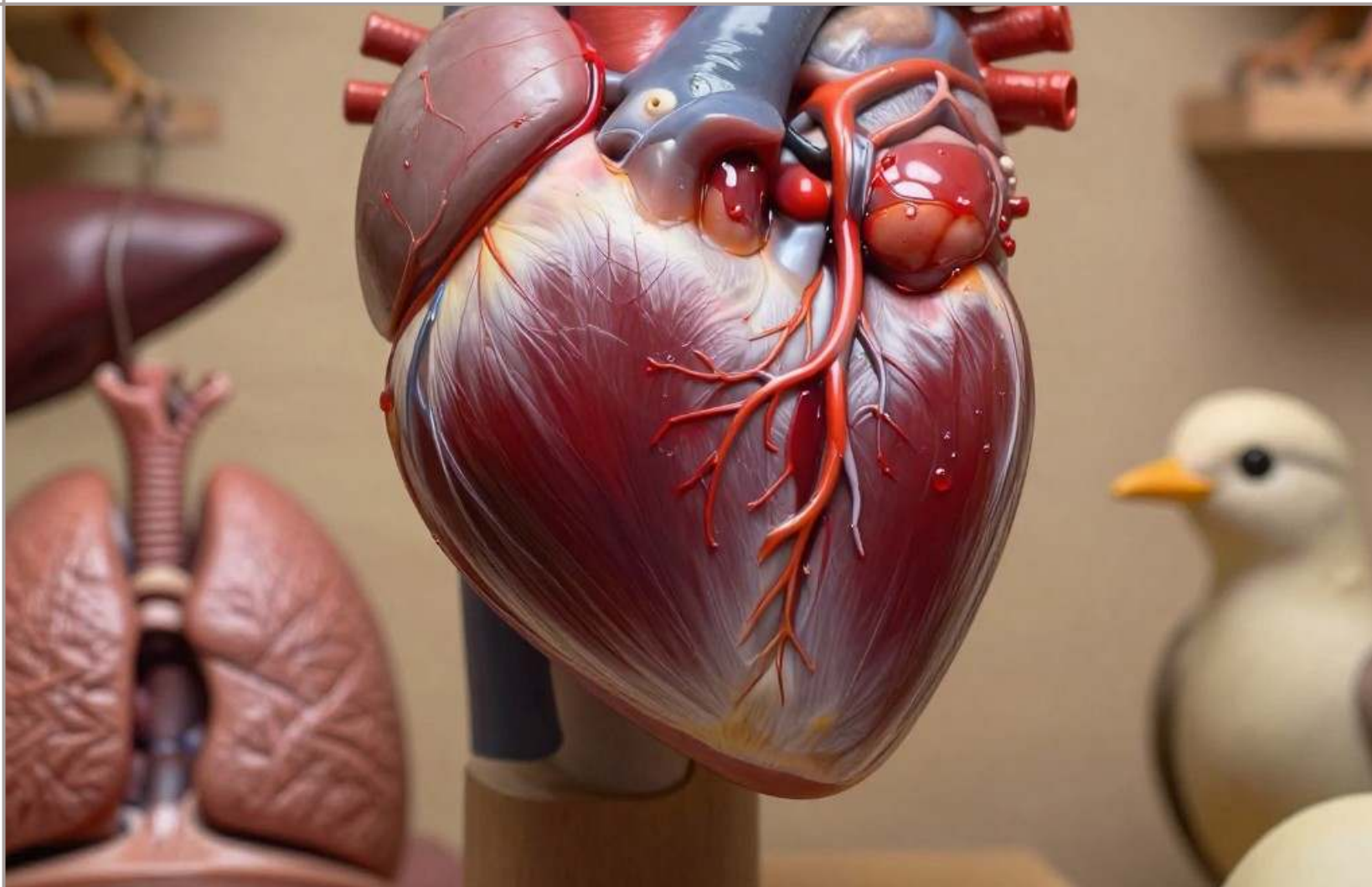
1



Сердце рыб состоит из двух камер — предсердия и желудочка. Такая структура обеспечивает непрерывное кровообращение, но давление крови относительно невысокое, что ограничивает темпы обмена веществ.

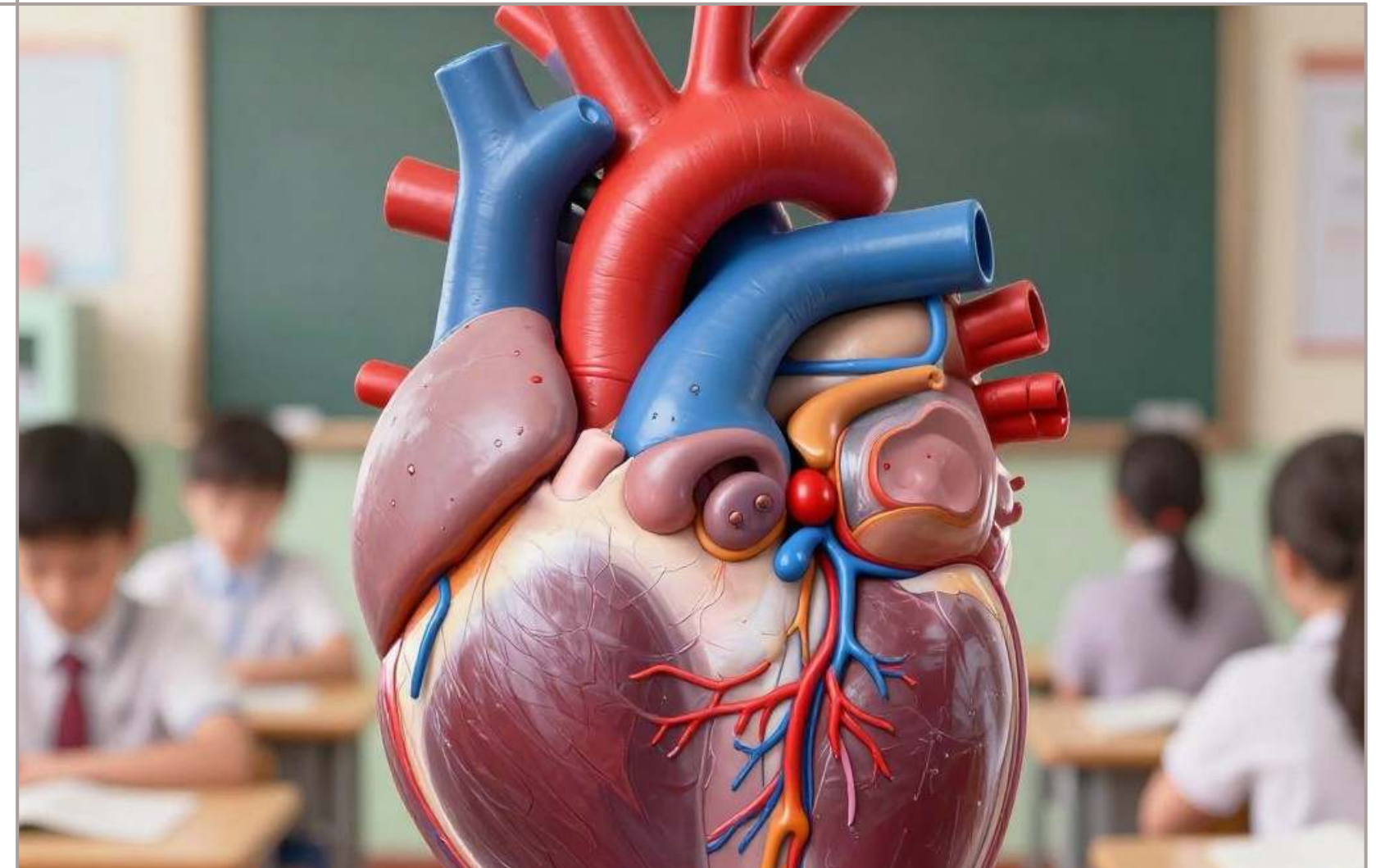
2

Двойное кровообращение у птиц и млекопитающих



Большой круг кровообращения обеспечивает органам кислород

Кровь, обогащённая кислородом, из сердца поступает ко всем органам и тканям организма. Это позволяет птицам и млекопитающим поддерживать высокую активность и сложные функции организма благодаря эффективному снабжению клеток кислородом.



Малый круг обеспечивает газообмен в лёгких

Кровь направляется из сердца в лёгкие, где происходит насыщение кислородом и удаление углекислого газа. Это способствует поддержанию постоянной температуры тела и жизнедеятельности высокоорганизованных животных.

Кровь и её состав

Плазма составляет основную часть крови и служит средой для переноса веществ, включая питательные элементы и гормоны.

Эритроциты отвечают за транспорт кислорода от органов дыхания к тканям благодаря содержащемуся в них гемоглобину.

Лейкоциты выполняют защитную функцию, борясь с инфекциями и участвуя в иммунных реакциях организма.

Тромбоциты обеспечивают свёртывание крови, что предотвращает чрезмерное кровотечение при повреждениях сосудов.

Сравнение кровеносных систем разных животных

Группа животных	Круги кровообращения	Камеры сердца	Органы газообмена
Рыбы	1	2	Жабры
Земноводные	2	3	Жабры и лёгкие
Птицы и млекопитающие	2	4	Лёгкие

Таблица показывает эволюционные особенности кровообращения у различных групп животных, акцентируя внимание на числе кругов и камерах сердца.

Усложнение системы кровообращения повышает эффективность газообмена и адаптацию к различным условиям среды.

Школьный учебник по зоологии

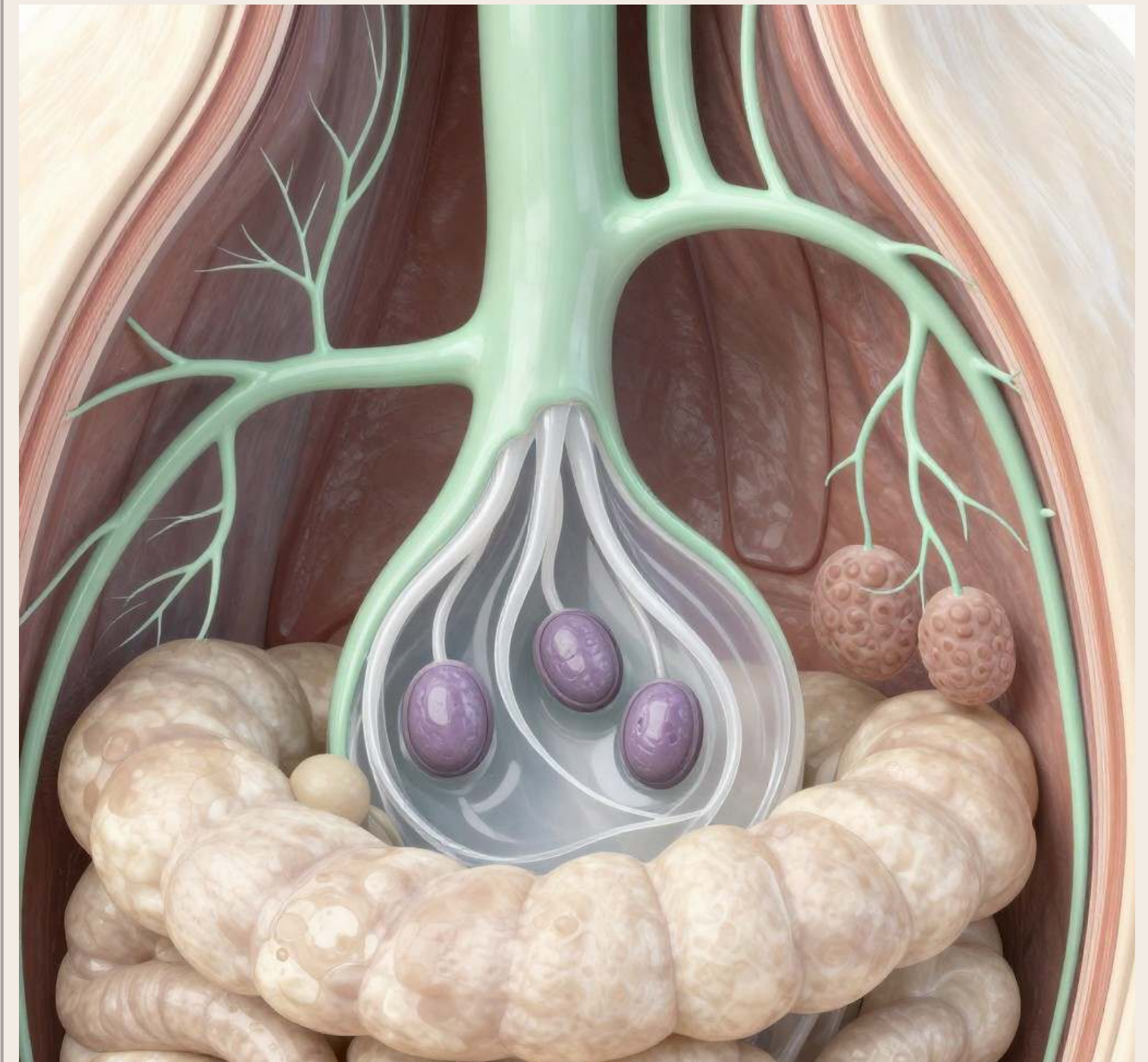
Лимфатическая система и её роль

1

Лимфатическая система собирает лишнюю жидкость из тканей и возвращает её в кровоток, поддерживая водный баланс организма и предотвращая отёки.

2

Она также служит защитным барьером от инфекций за счёт лимфатических узлов и транспортирует жиры, всосавшиеся из кишечника, к кровеносной системе.



Выделительная система: транспорт отходов

Почки фильтруют кровь, удаляя из неё продукты обмена и излишнюю воду, что важно для поддержания внутреннего баланса.

У насекомых мальпигиевы сосуды выполняют функцию удаления отходов, поддерживая гомеостаз организма.

Сохранение водного баланса и очистка от токсинов позволяют животным адаптироваться к различным условиям среды и сохранять здоровье.

Газообмен: транспорт кислорода и углекислого газа

1

У рыб кислород поступает через жабры, где вода контактирует с тонкой мембраной для эффективного газообмена.

2

У наземных животных воздух поступает в лёгкие или по трахеям напрямую к тканям, обеспечивая доставку кислорода и удаление углекислого газа.



Адаптации к разным средам обитания

1

Выделение соли у морских рыб

Специализированные клетки жабр удаляют избыток солей, поддерживая осмотический баланс в морской воде.

2

Экономия воды у пустынных животных

Почки верблюда способны концентрировать мочу, снижая потерю влаги в жарких условиях.

3

Различия в дыхательных органах

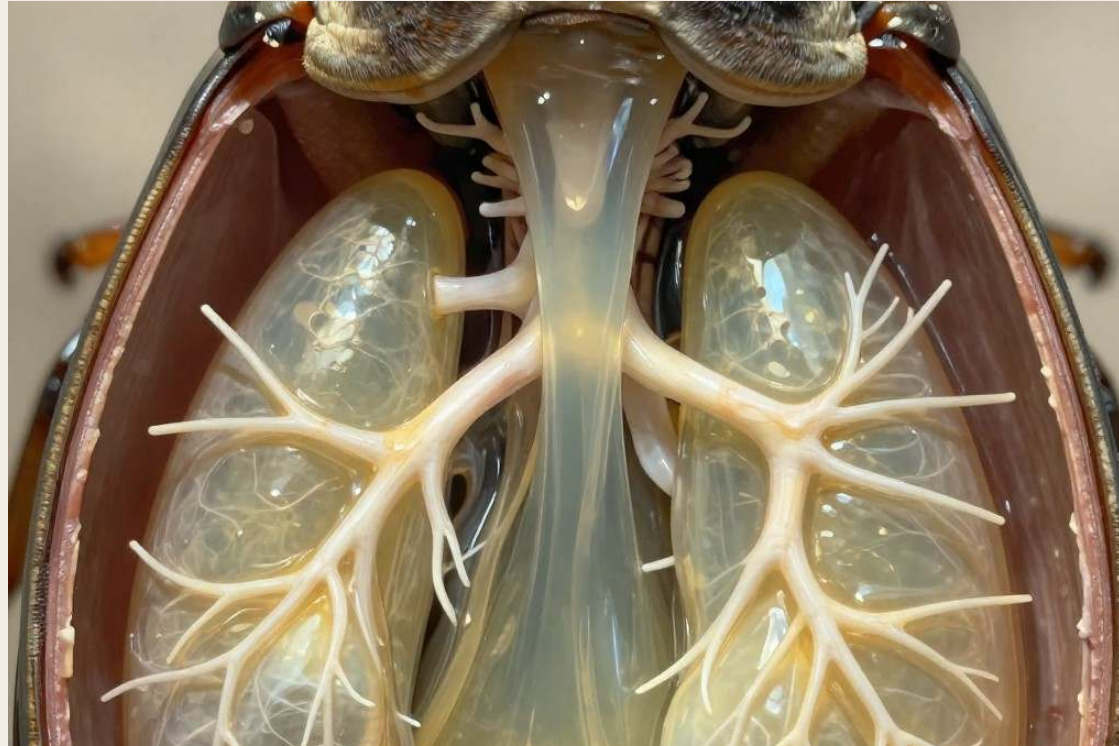
Водные животные дышат жабрами, а наземные — лёгкими, что отражает их приспособленность к среде обитания.

Интересные факты из мира животных



Высокое кровяное давление у жирафа

Из-за большой высоты шеи кровь у жирафа поднимается к голове под самым высоким давлением среди млекопитающих. Это обеспечивает потребности мозга в кислороде.



Гемолимфа у насекомых

В отличие от крови позвоночных, гемолимфа у насекомых не транспортирует кислород. Для газообмена у них развита трахейная система, доставляющая воздух непосредственно к тканям.



Гемеритрин у морских червей

Некоторые морские черви используют белок гемеритрин для переноса кислорода. Он отличается от гемоглобина по структуре и цвету, придавая крови необычный оттенок.



Значение транспорта веществ в жизни животных

Эффективные системы транспорта веществ жизненно необходимы для поддержания клеточных функций и адаптации животных к разнообразным средам. Они являются ключом к эволюционному успеху и увеличению размеров организмов.