Біологія, 8 клас

**Тема:** Система кровообігу.Серце. ***Лабораторні дослідження:***вимірювання частоти серцевих скорочень. Будова та функції кровоносних судин. Рух крові.

**Мета уроку:** дати загальну характеристику системі кровообігу людини; сформувати знання про будову і функції серця, серцевий цикл; розвивати уміння аналізувати, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки; формувати вміння і навички роботи з підручником, схемами; виховувати спостережливість, культуру спілкування.

**Тип уроку:** урок засвоєння нових знань.

**1. Організаційний етап**

Привітання учнів, перевірка їх готовності до уроку.

**2. Мотивація навчальної діяльності**

Слово вчителя

Без ядра горіх ніщо, так само як і людина без серця.

Г. Сковорода

Серце! У всі віки воно було в пошані у поетів, мислителів, лікарів. Скільки віршів, пісень написано про нього! Хто сильніше, ніж поети, розкрив дивовижні властивості неспокійного, благородного, безстрашного, чистого, холодного, злобного, щирого, ніжного і доброго серця людини?

Існує велика кількість ліричних віршів. Ви теж на уроках літератури вивчали їх.

А скільки існує легенд, міфів про серце! Згадаємо лише легенди про Данко, Прометея, серце матері.Стародавні греки вірили, що серце — центр душі, китайці асоціювали його із центром щастя, а єгиптяни вважали, що емоції та інтелект живуть саме в серці.

Споконвіку люди вважали серце символом кохання. Напевно, це пов’язане з тим, що душевний стан людини впливає на роботу серця людини, яке може завмирати від страху, стискатися в тузі і шалено битися від радості. Усі знають «валентинки» — зображення серця, які дарують на День святого Валентина 14 лютого. Їх дарують тому, кого люблять.

Спробуємо і ми розгадати сьогодні всі таємниці серця.

Повідомлення теми уроку. Спільне з учнями визначення мети і завдань уроку.

**3. Актуалізація опорних знань учнів**

3.1. Бесіда.

— Пригадайте, у яких тварин вперше з’являється кровоносна система. (*У кільчастих червів*.)

— Чи мала кровоносна система кільчастих червів серце? (*Ні.*)

3.2. «Цифровий диктант».

На дошці записані класи хордових тварин:

1. Риби

2. Земноводні

3. Плазуни

4. Птахи

5. Ссавці

Учитель називає певні ознаки будови кровоносної системи, а учні вказують на тих тварин, для яких є характерною така будова:

• Трикамерне серце (2, 3 — за винятком крокодила)

• Одне коло кровообігу (1)

• Два кола кровообігу (2, 3, 4, 5)

• Серце чотирикамерне (4, 5)

• Серце двокамерне (1)

**4. Засвоєння нового матеріалу**

1. Поняття про кровообіг. Значення кровообігу.

Розповідь учителя

Рух крові по замкненій кровоносній системі кровоносних судин і серця, що забезпечує обмін речовин між організмом і зовнішнім середовищем, називається кровообігом. Система органів кровообігу складається із серця й кровоносних судин. Скорочуючись, серце працює як насос, проштовхує кров і таким чином забезпечує її безперервний рух. Якщо зупиняється серце, настає смерть, бо тканинам не постачається кисень і поживні речовини, а також не з них виводяться продукти розпаду.

2. Будова та функції серця.

Серце — порожнистий м’язовий орган, що має форму конуса.Воно розташоване всередині грудної клітки.У лівій половині грудної клітки розміщується 2/3 серця, і тільки 1/3 лежить у правій її половині. Вважають, що розміри серця відповідають у середньому розмірам складеної в кулак кисті руки даної людини. Маса серця в дорослої людини становить 250–350 г.

Стінка серця складається з трьох шарів: зовнішнього, середнього та внутрішнього.

Складання опорного конспекту.

Стінки серця:

а) епікард (зовнішня стінка, сполучна тканина);

б) міокард (середня стінка, м’язова тканина);

в) ендокард (внутрішня стінка, сполучна тканина).

*Завдання учням*

• Зверніть увагу на зображення серця та визначте, у якій частині найкраще розвинутий міокард. Із чим це пов’язано?

(*Міокард особливо розвинений у стінці лівого шлуночка, оскільки на нього припадає найбільше навантаження*.)

Розповідь учителя

Зовні серце оточене еластичною навколосерцевою сумкою — перикардом, що оберігає його від перерозтягнення під час наповнення кров’ю.

Між навколосерцевою сумкою та серцем міститься рідина, зволожуюча серце.

*Запитання до учнів*

• Яке значення має ця рідина?

(*Зменшує тертя серця під час скорочення об стінки перикарду*.)

Серце розділене суцільною перегородкою на дві ізольовані одна від одної частини — ліву й праву. У верхній частині обох половин розташовані праве й ліве передсердя, у нижній частині — правий і лівий шлуночки. Отже, серце в людини, як і в усіх ссавців, чотирикамерне.

• Пригадайте, у якій частині серця в ссавців була венозна кров, а в якій — артеріальна?

(*У правій половині серця міститься венозна кров, у лівій — артеріальна*.)

***Самостійна робота з підручником***

*Запитання для опрацювання*

• Чому кров у серці рухається в одному напрямку — від передсердь до шлуночків, від шлуночків до кровоносних судин?

*Очікувана відповідь учнів*

Передсердя й шлуночки сполучаються між собою отворами, на краях яких є стулкові клапани. Під час скорочення передсердь стулки клапанів звисають усередину шлуночків. Тому кров вільно проходить із передсердь у шлуночки. Коли скорочуються шлуночки, стулки клапанів піднімаються й закривають вхід у передсердя. Тому кров рухається лише в одному напрямку: від передсердь до шлуночків. Між лівим шлуночком і аортою, правим шлуночком і легеневою артерією розташовуються півмісяцеві клапани, що забезпечують рух крові тільки в одному напрямку — із шлуночків до кровоносних судин.

3. Властивості серцевого м’яза.

Розповідь учителя

Серцевий м’яз має такі фізіологічні властивості: збудливість, провідність, скоротливість, автоматію.

Робота в групах

*1 група —* Охарактеризувати таку фізіологічну властивість серця, як збудливість.

*2 група —* Охарактеризувати таку фізіологічну властивість серця, як провідність.

*3 група —* Охарактеризувати таку фізіологічну властивість серця, як скоротливість.

*4 група —* Охарактеризувати таку фізіологічну властивість серця, як автоматія.

4. Серцевий цикл. Робота серця.

Слово вчителя

Із кожним скороченням серце дорослої людини у стані спокою викидає у велике та мале кола близько 60 мілілітрів крові (у дітей ця цифра менша, але частота скорочень більша, що й забезпечує нормальний серцевий викид). Помноживши цей обсяг на кількість скорочень за одну хвилину, скажімо 70 (у спокої), одержуємо 60 ⋅ 70 = 4200 мілілітрів, або близько 4–4,5 літра за хвилину. Виходить, за одну годину серце перекачує 4,5 ⋅ 60 = 270 літрів, а за добу 270 ⋅ 24 = 6480 літрів крові, або близько 170 мільйонів літрів крові за 70 років, за допомогою 100 000 скорочень і розслаблень протягом однієї тільки доби, або 2,5 мільярда протягом життя.

• Чим пояснити таку велику працездатність серця?

• А як ви думаєте, чи потрібно серцю відпочивати?

Серце працює ритмічно. Скорочення (систола) чергується з розслабленням (діастола). Скорочення та розслаблення передсердь і шлуночків за нормальних умов суворо взаємоузгоджені й становлять єдиний цикл роботи серця.

Пошукова робота з підручником (ст.96)

— Скільки триває скорочення передсердь? (0,1 с)

— Скільки триває скорочення шлуночків? (0,3 с)

— Скільки часу триває загальне розслаблення серця? (0,4 с)

— Скільки часу складає серцевий цикл? (0,8 с)

Серцевий цикл починається зі скорочення передсердь, яке триває 0,1 секунди. За цей час кров із передсердь через клапани виштовхується в розслаблені шлуночки. Після закінчення скорочення передсердь скорочуються шлуночки й венозна кров із правого шлуночка виштовхується до легеневої артерії, а артеріальна кров із лівого шлуночка — до аорти. Скорочення шлуночків триває приблизно 0,3 секунди. Після цього вони розслаблюються і протягом наступних 0,4 секунди весь серцевий м’яз перебуває в стані спокою або загального розслаблення. Тривалість серцевого циклу становить 0,8 секунди. Період відпочинку в 0,4 секунди достатній для того, щоб серце повністю відновило свою працездатність. При збільшенні частоти серцевих скорочень тривалість серцевого циклу скорочується, в основному, за рахунок періоду відпочинку.

Видатний американський кардіолог Пол Вайт свого часу сказав: «Серце настільки сильне, що здатне битися до 150 років. Тому його хвороби і коротке життя — наслідок власних помилок».

• Що впливає на роботу серця?

Недосипання. Вірогідність перевтоми й наступного за ним навантаження на серце та нервову систему в людей, які сплять менше за 8–9 годин, збільшується на 70 %.

Дефіцит руху. Фізична активність приводить у тонус роботу серцево-судинної системи. Навіть півгодини легкої гімнастики раз на день достатньо для зміцнення серцевого м’яза! Плавання, біг, катання на роликах і велосипеді, йога, танці, спортивна ходьба — заняття будь-яким видом спорту (окрім шахів) позитивно позначається на стані здоров’я. Але уникай надмірних фізичних навантажень — вони потовщують серцевий м’яз, змушуючи його працювати в прискореному режимі. Привчай організм до навантажень поступово. Щоб визначити рівень допустимого навантаження на організм і скласти уявлення про стан серцево-судинної системи, ти можеш у клініці пройти велоергометрію або тест-ходьбу на біговій доріжці з одночасною ЕКГ.

Паління. Якби люди не палили, щорічно від хвороб серця вмирало б на 1,62 мільйона осіб менше! Якщо до 30 років паління, як правило, не викликає серйозних проблем, то з віком імовірність захворювань судин і появи злоякісних пухлин збільшується в кілька разів. Для кардіолога курець — людина із револьвером біля скроні.

Відсутність контролю за вагою й кров’яним тиском. Зайва вага створює величезне навантаження на серце та вносить серйозний розлад у роботу кровоносної системи. Якщо твій індекс маси тіла вищий за 25 одиниць — у тебе надмірна вага. Як розрахувати: ІМТ = вага (кг)/ріст (м)2. Нормальний ІМТ — від 18,5 до 25. Крім того, незалежно від ІМТ, необхідно підтримувати кров’яний тиск на рівні не вищому за 140/90 мм від. ст.

Надлишок шкідливих жирів у раціоні. Якщо приймати їжу з невисоким вмістом жирів невеликими порціями в один і той самий час, можна знизити рівень холестерину. Після 40 років слід регулярно перевіряти рівень холестерину й цукру в крові.

5.Судинна система. Велике та мале кола кровообігу.

Кровоносна система людини крім серця включає різні за розміром, діаметром, будовою та функціями кровоносні судини, по яких рухається кров.

Бесіда

• Які кровоносні судини ви знаєте? (*Капіляри, вени, артерії*.)

• Що утворюють судини кровоносної системи? (*Кола кровообігу*.)

• Скільки кіл кровообігу характерно для ссавців? Назвіть їх.

Робота в групах

*1 група —* Схарактеризувати особливості будови та функції артерій.

*2 група —* Схарактеризувати особливості будови та функції вен.

*3 група* — Схарактеризувати особливості будови та функції капілярів.

*4 група —* Схарактеризувати шлях, по якому кров проходить по великому колу кровообігу, та його значення.

*5 група —* Схарактеризувати шлях, по якому кров проходить по малому колу кровообігу, та його значення.

Презентації результатів самостійної роботи групами

*1 група* — Особливості будови та функції артерій

Артерії (від грец. arteria — судина) — це судини, по яких кров рухається в напрямі від серця. В артеріях кров рухається з великим тиском, який вони витримують завдяки будові своїх стінок. Стінки артерій складаються з трьох шарів: внутрішнього ендотеліального (шар плоских клітин, які щільно прилягають одна до одної), середнього м’язового та зовнішнього сполучнотканинного. Середній шар — найтовщий, складається з кільцевих гладеньких м’язів.

*2 група* — Особливості будови та функції вен

Вени — це судини, по яких кров надходить від органів тіла, рухається в напрямі до серця. Стінки вен складаються з таких шарів, як і артерії, хоча м’язовий шар у них менш розвинений і еластичних волокон мало. На відміну від артерій, усередині вен є кишенькові клапани, які під час руху крові в бік серця притискуються до стінок судин, а при зворотному русі крові розправляються й перегороджують їй шлях.

*3 група* — Особливості будови та функції капілярів

Капіляри (від латин. capillaris — волосяний) — це найтонші судини, які зв’язують дрібні артерії з найдрібнішими венами. Стінки капілярів складаються з одного шару плоских епітеліальних клітин, які дістали назву ендотелію. Через стінки капілярів відбувається обмін речовин між кров’ю та тканинами. Загальна кількість капілярів великого кола кровообігу 2 млрд, а загальна довжина їх 100 тис. км. Унаслідок того, що кров у капілярах перебуває під тиском і рухається повільно, в артеріальній її частині, вода й розчинені в ній поживні речовини просочуються в міжклітинну рідину. У венозній частині капілярів тиск крові зменшується, і міжклітинна рідина надходить знов у капіляри.

Заповнення таблиці

Будова та функції судин кровоносної системи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ознака** | **Артерії** | **Капіляри** | **Вени** |
| Будова стінок |  |  |  |
| Функції |  |  |  |

*4 група* — Шлях, по якому кров проходить по великому колу кровообігу, та його значення

Велике коло кровообігу починається від лівого шлуночка серця та переходить в аорту. Аорта розгалужується на артерії. У кожному органі вони поділяються на дедалі менші судини, які переходять у густу капілярну сітку. Проходячи по капілярах, кров омиває всі тканини, віддає їм кисень і при цьому перетворюється на венозну, насичується вуглекислим газом і продуктами розпаду.

З капілярів кров збирається в дрібні вени, потім у більші, й у 2 великі. Вени голови, шиї, верхніх кінцівок утворюють верхню порожнисту вену, а вени усіх інших частин тіла впадають у нижню порожнисту вену. Обидві вени впадають у праве передсердя.

Отже, шлях від лівого шлуночка через артерії, капіляри, вени всіх органів тіла до правого передсердя називається великим колом кровообігу. Кров, циркулюючи по великому колу кровообігу, забезпечує всі клітини організму киснем і поживними речовинами й забирає від них продукти обміну.

*5 група* — Шлях, по якому кров проходить по малому колу кровообігу, та його значення

Мале коло кровообігу починається в правому шлуночку, куди венозна кров надходить із правого передсердя.

З правого шлуночка венозна кров потрапляє через венозний стовбур, який поділяється на дві легеневі артерії — праву й ліву, — у легені. Легеневі артерії розпадаються на дедалі дрібніші артерії та переходять у капіляри, які густо оплітають альвеолярні пухирці, куди надходить атмосферне повітря. У капілярах легенів венозна кров перетворюється на артеріальну. Від капілярів починаються дрібні вени, які зливаються й утворюють 4 легеневі вени, що впадають у ліве передсердя. Роль малого кола кровообігу полягає в тому, що в капілярах легень забезпечується відновлення газового складу крові.

Отже, шлях крові від правого шлуночка через легеневі артерії, легеневі капіляри, легеневі вени до лівого передсердя називається малим колом кровообігу.

6.Рух крові по судинах.

Розповідь учителя

Серце скорочується ритмічно, тому кров надходить у кровоносні судини порціями. Проте тече кров по кровоносних судинах безперервним потоком, що посилюється еластичністю стінок артерій і опором течії крові, який виникає в дрібних кровоносних судинах. Завдяки цьому опорові кров затримується у великих судинах і викликає розтягнення їхніх стінок. Розтягуються стінки артерій і при надходженні крові під тиском при скороченні шлуночків серця. Під час розслаблення серця кров із серця в артерії не надходить, стінки судин, що відрізняються еластичністю, при цьому звужуються й пропускають кров, забезпечуючи її рух по кровоносних судинах.

*Запитання для обговорення*

• Чому кров рухається по судинах?

Учитель може нагадати учням, що згідно із законами фізики рідина рухається від ділянки з вищим тиском до ділянки з нижчим тиском.

Складання опорного конспекту за результатами обговорювання

Причини руху крові по судинах:

— ритмічна робота серця;

— різниця тисків у різних частинах кровоносної системи;

— присисна дія грудної порожнини.

Довідковий матеріал

Тиск крові в аорті — 120–150 мм рт. ст.

Тиск крові в артеріях — до 120 мм рт. ст.

Тиск крові в капілярах — до 20 мм рт. ст.

Тиск крові в порожнистих венах — 3–8 мм рт. ст. до мінімального (нижче за атмосферний).

Розповідь учителя

Тиск крові в судинах неоднаковий у різні фази роботи серця. Під час скорочення серця він вищий — це максимальний (систолічний) тиск, під час розслаблення — мінімальний (діастолічний).

Складання опорної схеми

Тиск

Діастолічний

(мінімальний)

Систолічний

(максимальний)

120 ± 10 мм рт. ст.

70 ± 10 мм рт. ст.

Це цікаво

• У новонародженого максимальний тиск крові приблизно 76 мм рт. ст., мінімальний — 40*–*50. У період статевого дозрівання ріст серця випереджає ріст кровоносних судин, що позначається на величині артеріального тиску. Після 50 років — тиск стає 130*–*145 мм рт. ст.

Розповідь учителя

Кров’яний тиск у людини вимірюють у плечовій артерії за допомогою тонометра. У нормі судини перебувають у стані деякого напруження — тонусу. При деяких захворюваннях тонус судини порушується. Коли збільшується тонус, судини звужуються. Тиск у кровоносній системі підвищується (гіпертонія). При цьому збільшується навантаження на серце. Понижений тиск — гіпотонія. У цьому разі порушується кровопостачання органів. Погіршуються умови їхньої роботи.

Складання опорної схеми

**Порушення тонусу судин**

Гіпотонія

Гіпертонія

зниження кров’яного тиску

підвищення кров’яного тиску

Проблемне питання.

• Чи з однаковою швидкістю рухається кров по судинах?

(Обговорення відповідей учнів.)

Швидкість крові не скрізь однакова:

*—* в аорті — 0,5 м/с;

*—* у капілярах *—* 0,5*–*1 мм/с;

— у венах при наближенні до серця — 0,2 м/с.

По судинах великого та малого кіл кровообігу кров перетікає за 25 с (при пульсі 72 уд/хв).

• Чому швидкість крові не однакова в різних судинах?

*Очікувані відповіді учнів*

Неоднаковий діаметр кровоносних судин. Поперечний переріз усіх капілярів перевищує більш як у 500 разів діаметр аорти. Швидкість руху крові в капілярах забезпечує достатній час для обміну речовин.

• Як забезпечується рух крові по венах?

(Відповіді учнів записуються й узагальнюються.)

У венах, які розташовані нижче від серця, рух крові утруднений, бо їй доводиться підніматись проти сили власної ваги.

Рухові крові по цих венах сприяють додаткові фактори:

• скорочення скелетних м’язів, які стискують розміщені в них вени;

• скорочення діафрагми, яка стискує черевні нутрощі та їхні вени;

• негативний тиск у грудній порожнині, який, зменшуючись при кожному вдихові, присмоктує кров до серця.

**Артеріальний пульс** —ритмічні коливання стінки артеріальних судин, викликані підвищенням тиску в аорті під час скорочення серця (систоли). Пульс визначають у місцях, де великі артерії підходять близько до поверхні тіла *—* внутрішній бік зап’ястя, на скронях, по боках шиї та ін. Кожне коливання відповідає скороченню серця. За пульсом можна визначити частоту серцевих скорочень за 1 хв.

***Запам’ятайте!***

**Норма пульсу:** підлітки *—* 72*–*85 уд/хв, дорослі — 60*–*75 уд/хв

Це цікаво

• Пульс маленьких пташок — 200 уд/хв; у кішок — 130 уд/хв; у коня — 35 уд/хв; у слона — 25 уд/хв.

5. Узагальнення і закріплення знань

5.1. Складання сенкана на тему «Серце».

*Наприклад:* Серце

Чотирикамерне, порожнисте

Скорочується, збуджується, проводить

Серцевий м’яз працює автоматично

Насос

5.2. «Мозковий штурм».

— Як здійснюється пристосування роботи серця до потреб організму? Наведіть конкретні приклади.

6. Підбиття підсумків уроку

7. Домашнє завдання

Опрацювати параграф 21,22, відповідати на запитання, виконати лабораторне дослідження