**ТЕМА. Шляхи виведення продуктів обміну речовин з організму. Будова нирок**

**Мета:** визначити основні шляхи видалення з організму продуктів обміну; озна­йомити учнів з будовою сечовидільної системи; вивчити будову нирок і нефрону.

**Обладнання:** трафаретки для опитування і таблиці “Сечовидільна система”, “Бу­дова нирок” і “Будова нефрону”, схема “Перетворення речовин в органі­змі людини”.

**Основні поняття і терміни:** нирки, нефрон, адсорбція, первинна сеча, вторинна сеча, кірковий шар, мозковий шар, сечоводи, сечовий міхур, сечівник.

**Тип уроку:** комбінований урок з елементами ділової гри

**Хід уроку**

**І. Опитування учнів класу** (трафаретки для **І** і **II** варіантів).

Один учень розв’язує задачу.

Після трагедії на Чорнобильській АЕС радіаційну обстановку на великій те­риторії визначав ізотоп йоду-131. Аналіз показав, що на певній частині біосфери викиди цього ізотопу становили до 4 г. Визначте, протягом якого часу йод-131 у біосфері впливатиме на живі організми, якщо період напіврозпаду йоду-131 становить 8 діб, а допустима його кількість — 0,003 г.

Відповідь. 80 діб.

Додаткові запитання:

1.Які радіонукліди накопичуються в організмі?

(Калій - 40, уран, вутець -14, полоній - 210, свинець - 210, торій, радій.)

2.Які продукти виводять радіонукліди з організму людини?

(Плоди, що багаті на клітковину: буряк столовий, смородина, шкірка цитру­сових, яка містить пектинові речовини, насіння і плоди жовтого, оранжевого, червоного кольору, що містять фітинову кислоту і флавоніди. Фітинова кислота і флавоніди — це пігменти рослин.)

**II. Вивчення нового матеріалу.**

**1.Актуалізація опорних знань учнів. Робота зі схемою.**

***Перетворення речовин в організмі людини.***

Зі схемою працюють дві команди учнів.

***Завдання для І команди.*** Учасники команди знаходять відповідь на запитання: “Які речовини необхідні для життєдіяльності клітин організму?” і записують це на схемі “Надходження речовин”. Усно команда дає відповідь на запитання: “Які системи органів забезпечують надходження цих речовин в організм?”.

***Завдання для II команди***. Знайти відповідь на запитання: “Які кінцеві продукти обміну утворюються в клітинах тканин?” і записати це на схемі. Усно команда дає відповідь на запитання: “Через які органи виводяться кінцеві продукти обміну речовин з організму людини? *( учні називають ті, які їм відомі.)*

Тоді, коли І і II команди працюють зі схемою, вчитель проводить фронтальну бесіду з класом:

* Що забезпечує в організмі людини зв’язок клітин з продуктами обміну речовин?

*(Внутрішнє середовище.)*

* Які основні компоненти внутрішнього середовища організму людини? (Тканинна рідина, кров, лімфа.)

Вчитель перевіряє, чи правильно вказали учні І команди речовини, що зміню­ють склад внутрішнього середовища організму людини.

**2.Робота з підручником** (с. 213).

Учням II команди надається допомога (мал. 82 підручника).

* Який орган забезпечує видалення рідких шкідливих речовин (сечовина, сечова кислота, солі) і води з організму?

 (Нирки.)

***Вчитель***. Отже, завдяки діяльності легень, шкіри, кишечника і нирок з орга­нізму виділяється більшість кінцевих продуктів обміну речовин.

* А до якої системи внутрішніх органів належать нирки?

(Сечовидільної системи.)

**3.Розповідь вчителя.**

***Будова сечовидільної системи***

В організмі постійно здійснюється оновлення речовин клітин. Так, половина всіх білків нашого тіла замінюється протягом 18 діб, а білки печінки — за 17-20 діб; протягом року кров повністю оновлюється 3 рази. Однак внутрішнє середо­вище організму при цьому залишається відносно сталим. Ще в минулому столітті французький фізіолог Клод Бернар дійшов висновку, що якби кінцеві продукти обміну не видалялись з внутрішнього середовища, то клітини загинули би від порушення його складу (надлишку води, кислот, солей).

Таким чином, з одного боку внутрішнє середовище безперервно змінюєть­ся, а з іншого є сталим, у чому виявляється його життєва необхідність.

Проблемне запитання. Як же вирішується ця суперечність?

Напевно, ви здогадуєтесь, що у підтриманні сталості внутрішнього середо­вища — гомеостазу — вирішальну роль відіграє сечовидільна система. Вона і забезпечує виведення рідких шкідливих речовин з крові. До сечовидільної систе­ми належать: нирки, сечоводи, сечовий міхур і сечовивідний канал.

***Будова нирки***

Нирки — парні органи, кожна близько 150 г, бобоподібної форми, розташо­вані з обох боків хребта в поперековій ділянці черевної порожнини. Через кожну нирку щохвилини проходить 0,75 л крові, за 8-10 хв теоретично вся кров організ­му один раз проходить через нирки й очищається від шкідливих речовин. На внутрішній увігнутій поверхні нирки розміщені так звані “ворота”, через які проходять сечовід, ниркові артерії, вени, лімфатичні судини і нерви. Дивлячись на нирку в розрізі, видно, що вона складається з двох шарів: зовнішній шар (темніший) — кірковий, внутрішній — мозковий. У нирці є порожнина — нир­кова миска, яка переходить у сечовід. Під мікроскопом помітно, що кожна нирка складається з “міні-нирок” — утворів, що називаються нефронами. Нефрон вперше описав у 1788 році О.М. Шумлянський.

***Будова нефрону (Учитель використовує схему “Нефрон ”.)***

Ниркова артерія, приносна артерія, виносна артерія, капсула Шумлянського, звивисті канальці І порядку, звивисті канальці II порядку, збірна трубка (піраміда мозкової речовини), ниркова вена.

Тиск у приносній артерії становить 95 мм рт. ст., у судинному капілярному клубочку — 57 мм рт. ст., у виносній артерії—25 мм рт. ст.

Стінки канальців, як і кожна з двох стінок капсули, утворені одним шаром епітеліальних клітин. Завдяки різниці тиску й одношаровим стінкам відбувається фільтрація крові від шкідливих речовин.

Запитання для обговорення:

* Які особливості будови нирок забезпечують виконання їхньої функції — фільтрації крові?

 - Кров проходить через подвійну сітку капілярів (це судинний клубочок та сітка капілярів, що обплітають ниркові канальці). Діаметр виносної судини в капілярному клубочку значно менший, ніж приносної, тому виникає різниця тисків, що забезпечує фільтрацію крові.

**Ш. Закріплення вивченого матеріалу.**

***Гра “Поле чудес”***

Відгадайте терміни, з якими ви ознайомилися на уроці.

1.Парний орган сечовидільної системи.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Н | И | Р | К | А |

2.Найменша структурна одиниця нирки.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Н | Е | Ф | Р | О | Н |

3.Система органів, що забезпечує виведення шкідливих рідких речовин з організму людини.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С | Е | Ч | О | В | И | Д | І | Л | Ь | Н | А |

4.Речовина, без якої жодна жива істота не може існувати.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| В | О | Д | А |

**IV. Домашнє завдання.**

Вивчити §53 підручника.

***І.Варіант***

1.Вуглеводи можуть перетворюватися на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_

2.Вітаміни входять до складу\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.Обмін речовин по-іншому називається \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4.Надлишок вітамінів в організмі зумовлює захворювання,

яке називається\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5.Головна функція вуглеводів — це\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6.Найбільш енергоємні речовини — це

7.Авітаміноз, що виникає в результаті нестачі вітаміну Д, називається\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8.Енергія при асиміляції\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9.В обміні речовин вода виконує роль\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10.Кінцеві продукти обміну білків — це\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11.Біологічні каталізатори — це\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12.“ Куряча сліпота” пов’язана з нестачею в організмі вітаміну\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Варіант***

1.В результаті метаболізму з аміаку утворюється\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.При нестачі вітамінів в організмі виникають захворювання,

що називаються\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.Авітаміноз, що виникає в результаті нестачі вітаміну С,

називається\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4.Авітаміноз, що виникає в результаті нестачі вітаміну В ,

називається\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5.Біосинтез по-іншому називають\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6.Енергія при дисиміляції \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7.З жирів білки утворюватися\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8.Кінцеві продукти обміну вуглеводів — це\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9.Кінцеві продукти обміну жирів — це\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10.Провідну роль в обміні речовин відіграють такі речовини \_\_\_\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11.Залишок жиру відкладається в\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

12.Бар’єрну функцію в організмі людини виконує\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_