

ТЕМА: ВНУТРІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ОРГАНІЗМУ. КРОВ І ЛІМФА.

Мета:

Освітня: сформувати знання про внутрішнє рідке середовище організму, його роль в життєдіяльності організму, розглянути склад крові: плазму та формені елементи; встановити функції крові; дослідити мікроскопічну будову крові людини; удосконалювати вміння і навички роботи з мікроскопом та мікропрепаратами;

Розвиваюча: розвивати вміння аналізувати, порівнювати, робити висновки; формувати вміння творчо розв'язувати поставлені завдання;

Виховна: виховувати бережливе ставлення до свого здоров'я та здоров'я оточуючих.

Тип уроку: засвоєння нових знань

ХІД УРОКУ

Сьогодні ти дізнаєшся про внутрішнє середовище організму. Кров і лімфу, її склад та функції.

Перевірка домашнього завдання й актуалізація опорних знань учнів *Вправа «Консультує лікар»*

- У хворого спостерігається дерть в горлі, сухий кашель, який поєднується з відчуттям болі в зіві та за грудиною. Голос стає хриплим.
(трахеїт)
- У хворого кашель, частіше з виділенням слизового чи слизогнійного харкотиння, задишка, біль у грудях, підвищення температури, хрипи в легенях.
(бронхіт)
- У хворого відчуття стискання горла, біль під час ковтання, підвищення температури, загальне нездужання.
(ангіна)
- У хворого $t - 38-40^{\circ}\text{C}$, рясне потовиділення, кашель (спочатку сухий, а потім вологий), виділення харкотиння, кволість, млявість, запаморочення, задишка
(пневмонія)

ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

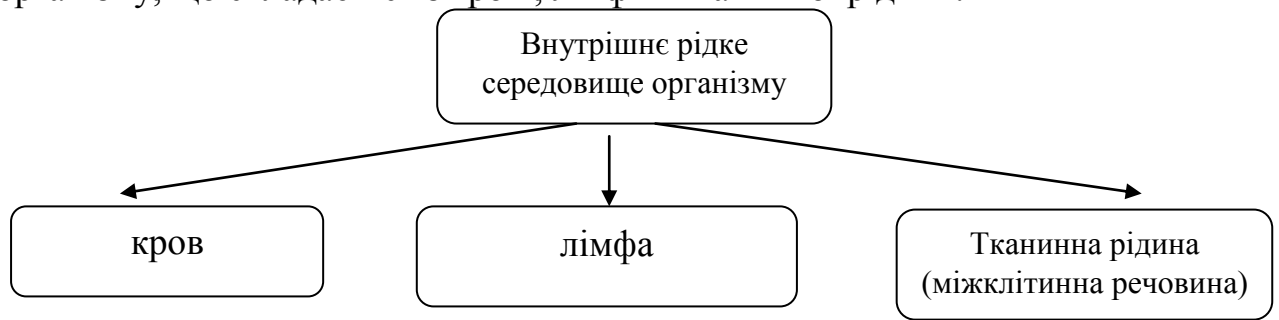
План

1. Внутрішнє рідке середовище організму, його склад
2. Функції рідин внутрішнього середовища організму людини
3. Склад та функції крові

1. Внутрішнє рідке середовище організму, його склад

Обмін речовин між організмом і зовнішнім середовищем полягає в надходженні в організм кисню і поживних речовин через органи травлення і

дихання та наступному виділенні з нього продуктів життєдіяльності. Зв'язок між цими органами і клітинами тіла здійснюється через внутрішнє середовище організму, що складається з крові, лімфи і тканинної рідини.



Незважаючи на активний обмін, склад внутрішнього середовища залишається практично незмінним, тобто підтримується гомеостаз.

Гомеостаз – це сукупність складних пристосувальних реакцій організму, направлених на усунення або максимальне обмеження дії чинників зовнішнього і внутрішнього середовища, які порушують відносну динамічну сталість внутрішнього середовища організму (наприклад сталість температури тіла, концентрації глюкози і йонів Кальцію у крові, концентрації йонів Гідрогену, рівня кров'яного тиску тощо)

Сталість внутрішнього середовища забезпечується безперервною роботою органів дихання, виділення, травлення і регулюється нервовою та ендокринною системами.

- Що таке дифузія? (*Дифузія — процес випадкового неупорядкованого переміщення частинок під впливом хаотичних сил, зумовлених тепловим рухом і взаємодією з іншими частками. Дифузія – це процес взаємного проникнення речовин при безпосередньому стиканні або крізь мембрану*)

- Що таке осмос? (*Осмос — спонтанний перехід, одnobічна дифузія через напівпроникну перегородку (мембрану), яка відокремлює розчин від чистого розчинника або розчину меншої концентрації*)

Обмін речовин між кров'ю і тканинною рідиною відбувається за допомогою дифузії та осмосу.

2. Функції рідин внутрішнього середовища організму людини

Між трьома складовими внутрішнього середовища (кров, тканинна рідина, лімфа) існує тісний зв'язок.

Завдання:

- Який зв'язок існує між складовими внутрішнього середовища?
- Як утворюються тканинна рідина і лімфа?
- Які функції виконують рідини внутрішнього середовища?

3. Склад та функції крові

Кров – липка, солонувата на смак рідина, що циркулює по кровоносній системі та об'єднує весь організм в єдине ціле. В організмі людини кров становить 7,7% від загальної маси тіла. Швидка втрата 1/3 частини крові є небезпечною для життя людини.

Свіжовипущена кров являє собою червону непрозору рідину. Якщо вжити заходів, які б запобігали зсіданню крові, то при відстоюванні, а ще краще при центрифугуванні вона виразно розділяється на два шари. Верхній шар – трохи жовтувата рідина – плазма і нижній – осад темно-червоного кольору. На межі між осадом і плазмою – тонка світла плівка. Осад разом із плівкою складається з формених елементів крові – еритроцитів, лейкоцитів і кров'яних пластинок – тромбоцитів. Всі клітини крові живуть визначений час, після чого руйнуються.



На частку формених елементів припадає 40 - 45%, на частку плазми - 55 - 60% від об'єму крові. Це співвідношення одержало назву гематокритного співвідношення, або гематокритного числа. Часто під гематокритним числом розуміють лише обсяг крові, що припадає на частку формених елементів.

Плазма крові — жовтувата рідина, компонент крові, що складається із розчинених у воді білків, вуглеводів, солей, біологічно активних речовин (гормонів, ферментів тощо), а також продуктів клітинної дисиміляції, які підлягають виведенню із організму. У людей вона становить близько 60% об'єму крові. Плазма крові, проходячи через кровоносні капіляри, безперервно отримує і віддає різні речовини, але її склад залишається відносно стабільним.

- Який хімічний склад плазми крові?

Очікувана відповідь учнів:

- Вода — 90%
- Білки — 7- 8% (альбуміни, глобуліни, фібриноген).

Вони утримують воду в плазмі (при голодуванні, зменшується кількість білків, вода переходить з крові до тканин, утворюючи голодні набряки); глобуліни можуть перетворюватись на антитіла, які знешкоджують мікроби і утворюють імунітет; білки створюють певну в'язкість крові, яка зростає при втраті води (потіння, пронос), що може привести до утворення тромбів;

фібриноген – бере участь у зсіданні крові; білки також переносять поживні речовини, продукти розпаду білків, гормони, мікроелементи, вітаміни.

- Жири – 0,7 - 0,8%.
- Вуглеводи – 0,12%.

При зниженні рівня вуглеводів (глюкози) – підвищується збудження клітин головного мозку (судоми), порушується кровообіг, дихання, настає смерть.

- Сечовина та сечова кислота – 0,05%.
- Мінеральні солі – 0,9%, з них найбільше припадає на долю NaCl, солі Ca, K, Mg. Ця концентрація підтримується на сталому рівні.

Сироватка крові — плазма крові, з якої видалено згортувальні білки - фібриноген. Сироватки отримують або шляхом природного згортання плазми (нативні сироватки), або осадженням фібриногену іонами кальцію.

У сироватках збережена велика частина антитіл, а за рахунок відсутності фібриногену різко збільшується стабільність.

Сироватку виділяють при аналізі крові на інфекційні захворювання, при оцінці ефективності вакцинації.

Водний розчин солей, зокрема натрію хлориду, концентрація якого дорівнює 0,9% називають *фізіологічним*. Він підтримується на сталому рівні. Його використовують у медицині для поповнення об'єму крові в організмі у разі значних крововтрат.

Це цікаво:

- Існує велика практика збирання донорської плазми крові. Плазма відділяється від еритроцитів центрифугуванням за допомогою спеціального апарату, після чого еритроцити повертаються донору. Цей процес називається плазмаферезом.

- Клітини крові постійно відмирають і замінюються новими. У дорослої людини щогодини відмирає мільярд еритроцитів, 5 мільярдів лейкоцитів і 2 мільярди тромбоцитів. На зміну їм приходять нові клітини, вироблювані в кістковому мозку і в селезінці. За добу замінюється приблизно 25 грамів крові.

- Кістковий мозок дорослої людини важить в середньому 2600 грамів. За 70 років життя він дає 650 кілограмів еритроцитів і тонну лейкоцитів.

- Кров людини має слаболужну реакцію. Величина pH артеріальної крові дорівнює 7,4; pH венозної крові внаслідок більшого вмісту в ній вуглекислого газу дорівнює 7,35.

Кількість крові в організмі є досить сталою величиною. З розрахунку на кілограм маси тіла кількість циркулюючої крові в чоловіків становить – 52-83 мл/кг; у жінок – 50-75 мл/кг. Кров, яка є в організмі, циркулює не вся по судинах. Частина її знаходиться в так званих депо: печінці – 20 %, шкірі – 10 %, селезінці – 16% від загальної кількості крові. Депонована кров циркулює в 10-20 разів повільніше, вона містить більше формених елементів. У здорової людини об'єм циркулюючої крові може збільшуватися (при підвищенні

температури середовища, підйомі в гори, виконанні фізичної роботи без значного потовиділення) чи зменшуватися (при зниженні температури середовища, значному потовиділенні).

Кров безперервно циркулюючи по кровоносним судинам, виконує роль транспортної системи, що забезпечує виконання нею різних функцій.

- Які функції виконує кров?

Обговорення відповідей учнів та складання опорного конспекту

Основні функції крові:

1. *Дихальна функція* полягає в переносі кисню від легень до тканин організму та CO_2 від клітин до легень.

2. *Функція живлення* – кров розносить по тілу поживні речовини від кишечника або з місць їх накопичення (глюкозу з печінки).

3. *Видільна функція* полягає у видаленні з клітин та тканин організму кінцевих продуктів обміну речовин.

4. *Теплорегуляційна*, тобто збереження сталості температури тіла. Ця функція здійснюється за рахунок фізичних властивостей води плазми крові. Кров рівномірно розподіляючись в організмі створює умови або для тепловіддачі (посилюючи рух крові в капілярах шкіри), або для збереження тепла (розширюючи судини внутрішніх органів).

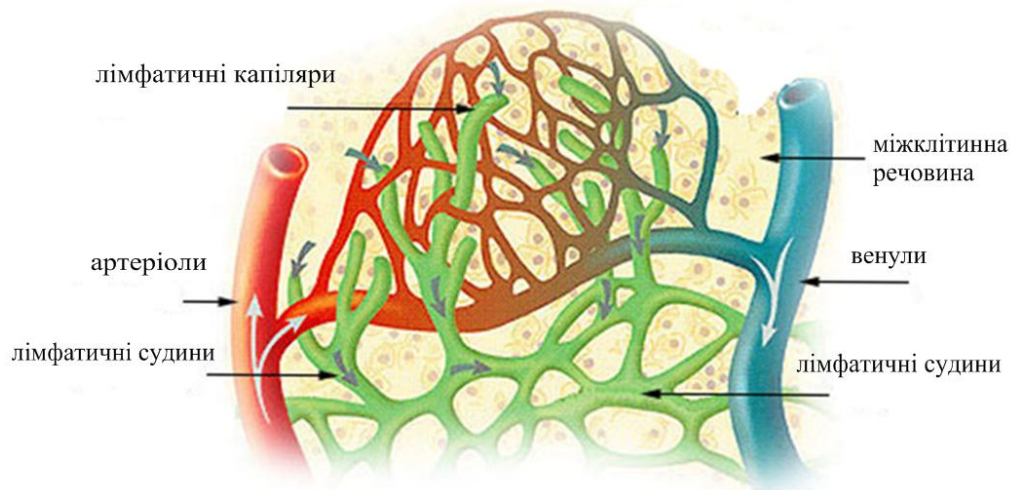
5. *Регуляторна* – кров розносить по організмові фізіологічно активні речовини, які регулюють та об'єднують діяльність різних органів та систем, тобто здійснює гуморальну регуляцію функцій організму.

6. *Гомеостатична* (підтримання динамічної сталості внутрішнього середовища організму) досягається завдяки тому, що кров, знаходячись у безперервному русі, здатна нормалізувати склад внутрішнього середовища під контролем нервової системи.

7. *Захисна функція* – кров бере участь у захисті організму від отруйних речовин, вірусів, мікроорганізмів. (Лейкоцити крові забезпечують фагоцитоз, а також виділення антитіл проти антигенів; здатність крові до зсідання, внаслідок чого припиняється кровотеча (тромбоцит)).

4. Склад і функції лімфи

Лімфатична система — мережа судин, тканин і органів, яка служить джерелом клітин, що забезпечують імунітет, фільтруючим комплексом, переносником жирів і інших речовин, а також дренажною системою, що сприяє поверненню надлишку тканинної рідини в кров.

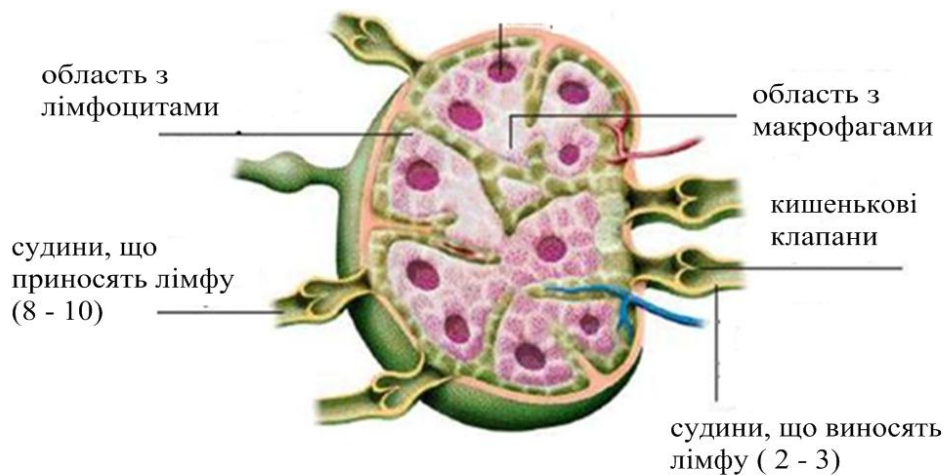


Прозора безбарвна рідина, що заповнює лімфатичну систему і що протікає через неї, називається **лімфою**. Лімфа, що відтікала від кишковика, містить крапельки жиру, які додають їй молочно-білий колір.

Найдрібніші судини лімфатичної системи — **лімфатичні капіляри** — розташовуються майже у всіх органах тіла. Капіляри об'єднуються в лімфатичні судини, які сліднують звичайно по ходу вен, прямуючи до серця. Лімфатичні судини впадають в два головні лімфатичні стовбури, розташовані у області грудної клітки, — права лімфатична протока і грудна протока. Останні впадають у вени поблизу ключиці, об'єднуючи, таким чином, лімфатичну і кровоносну системи. У підшкірній тканині судини розміщені вздовж вен, а в органах вони супроводжують артерії. **Лімфа** (від лат. *lympha* — чиста вода, волога) — прозора безколірна рідина, за своєю структурою схожа на плазму крові, проте не містить еритроцитів, і тромбоцитів, але містить багато лімфоцитів. З капілярів лімфа надходить в лімфатичні судини, а потім в протоки і стовбури: ліворуч в грудну протоку (найбільша протока), лівий яремний і лівий підключичний стовбури; праворуч в правий лімфатичний протік, правий яремний і правий підключичний стовбури. Протоки і стовбури впадають у великі вени шиї, а потім у верхню напіввену. На шляху лімфатичних судин розміщені лімфатичні вузли, які виконують бар'єрну і імунну роль.

Функції лімфи — повернення білків, води і солей із тканин у кров. В організмі людини міститься 1-2 літрів лімфи. Лімфатична система бере участь у створенні імунітету, в захисті від хвороботворних мікробів. По лімфатичних судинах при зневодненні та загальному зниженні захисних сил імунітету можливе поширення паразитів: найпростіших, бактерій, вірусів, грибків та ін., що називають лімфогенним шляхом розповсюдження інфекції, інвазії або метастазування пухлин. Кров'яний тиск, підтримуваний серцем, забезпечує просочування рідини (у основі своїй — плазми крові) з кровоносних капілярів в тканини. У нормальних умовах надлишок тканинної рідини потрапляє в лімфатичні капіляри і таким чином віддаляється. Рідина (тепер вона називається лімфою), потрапивши в лімфатичну систему, просувається в ній в

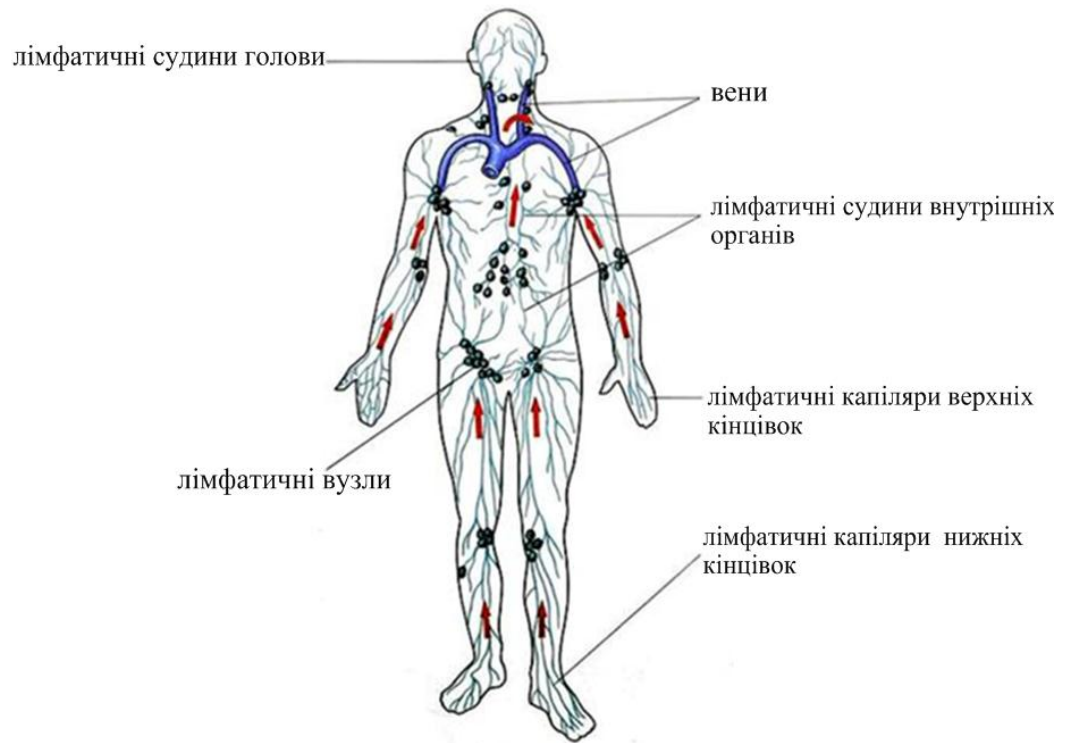
основному за рахунок скорочень скелетних м'язів і м'язів внутрішніх органів, а також коливань тиску в грудній порожнині при диханні. Клапани в лімфатичних судинах, проникні для лімфоток у лише в один бік, забезпечують його потрібний напрям.



Будова лімфатичного вузла

У нашому організмі лімфатичні вузли розташовуються нерівномірно





Рух лімфи

1. Міжклітинна рідина
2. Лімфатичні капіляри
3. Лімфатичні судини з клапанами (вени)
4. Лімфатичні вузли (бар'єр)
5. Лімфатичні протоки (грудний і правий)

Чому на схемі ми бачили, що лімфа рухається в одному напрямку? Які фактори цьому сприяють?



Функції лімфатичної системи:

- дренажна — відведення з тканин рідини й білків і повернення їх у кров'яне русло;
- захисна — знешкодження мікроорганізмів, токсинів, фільтрація сторонніх частинок;
- кровотворна — утворення лімфоцитів;
- живильна — відведення з кишечника жирів.

Хто такі макрофаги?



Порушення функцій лімфатичної системи

Лімфаденіт — запалення лімфатичних вузлів, яке викликається стафілококами, стрептококами, що розповсюджуються лімфатичними шляхами з розташованих поблизу вогнищ запалення.

Біль в ділянці запаленого лімфатичного вузла, припухлість, почервоніння шкіри. При пальпації визначаються збільшені, овальні, болючі вузли, поодинокі або цілі групи. При рано розпочатому лікуванні та ліквідації основного вогнища процес отримує зворотний розвиток. У більш важких випадках з'являються симптоми загальної інтоксикації: підвищення температури, лихоманка, тяжкий загальний стан, а місцево утворюється абсцес або флегмона.

Лімфоцити можуть ставати злоякісними, при цьому значно зростає їхня кількість у крові й вони запалюються. **Лімфоми** — пухлини лімфатичних вузлів — також приводять до їх збільшення.

Накопичення тканинної рідини виявляється у вигляді набряків; приклад тому — набряки кісток у жінок при вагітності, коли великий за розміром плід у матці перешкоджає нормальному відтоку лімфи від ніг. Інший приклад — поширена в тропіках хвороба — слоновість: спричинюючий її паразитичний черв'як — нематода *Wucheria bancrofti* при потрапленні в тіло людини оселяється в лімфатичних вузлах пахової області або пахових ямок, створюючи перешкоду для лімфотоку; у результаті такої блокади уражені кінцівки можуть розпухати до величезних розмірів.

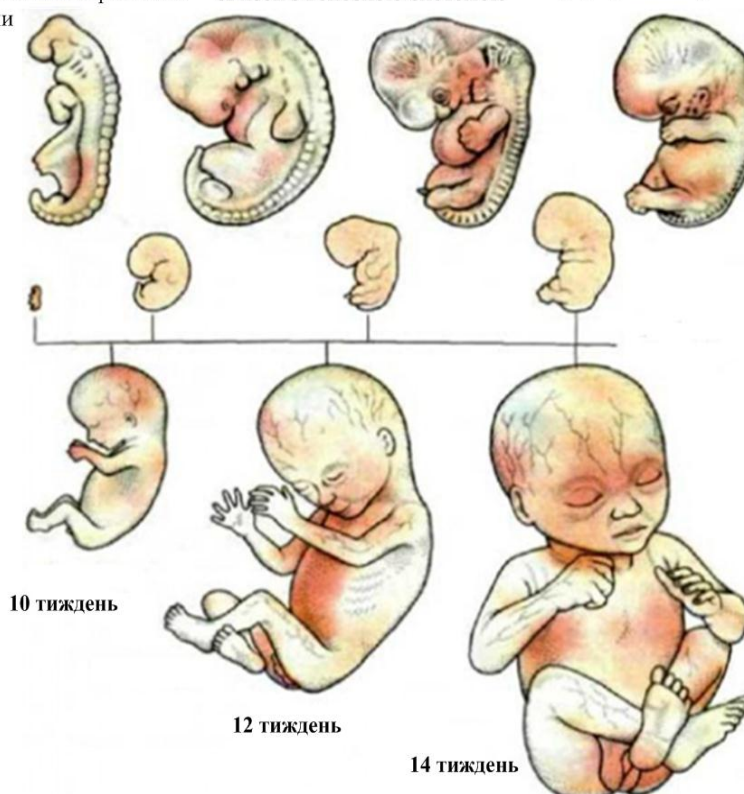
Коли і як розвивається лімфатична система у людини?

Онтогенез лімфатичної системи

6 тиждень
формування лімфатичної
системи

6-7 тиждень
зв'язок з венозною системою

9 тиждень
формування протоків



Чи можна якимось чином покращити лімфообіг?

Покращують лімфообіг



Сало - жир, стимулює виділення жовчі і соку підшлункової залози
Житній хліб - клітковина, вбирає токсини
Цибуля та часник - їх ефірні олії пробуджують лімфоцити

Вітаміни

Е (токоферол)



А (ретинол)



С (аскорбінова кислота)



Продукти, багаті білком

