

МОЗ України
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця

Затвердив
Завідувач кафедри гістології та ембріології,
член-кореспондент НАМН України

Чайковський Ю. Б.

Методична розробка практичного заняття.

Тема:

КРОВ І ЛІМФА

Для студентів медичного, стоматологічного та медико-психологічного факультетів

Підготувала доцент ,к.м.н
Яременко Лілія Михайлівна

Затверджено на засіданні кафедри гістології та ембріології
від 18.11.2014 року, протокол № 13

Модуль №1

Тема заняття: Кров і лімфа

1. Актуальність теми:

Кров і лімфа, утворюючи внутрішнє середовище організму, сприяють підтриманню його гомеостазу і забезпечують тим самим оптимальні умови життєдіяльності клітин, тканини і органів, які входять до складу організму.

Зміни стану організму викликають більш чи менш значні зміни біохімічного чи клітинного складу крові. Їхнє вивчення (клінічний аналіз крові) є обов'язковим при обстеженні хворих. Вміння аналізувати кількісні та якісні показники крові є необхідною умовою успішної роботи лікаря будь-якого фаху.

2. Конкретні цілі:

1. Характеризувати кров та лімфу як різновиди сполучної тканини.
2. Інтерпретувати будову та функціональне значення формених елементів крові та лімфи, використовуючи дані світлової, електронної мікроскопії та гістохімії.
3. Ідентифікувати формені елементи крові на світловому та електронномікроскопічному рівні.

3. Базові знання, вміння, навички, необхідні для вивчення теми (міждисциплінарна інтеграція)

Студенти мають знати з курсів біології та анатомії значимість крові та лімфи, які, утворюючи внутрішнє середовище організму, сприяють підтриманню його гомеостазу та забезпечують тим самим оптимальні умови життєдіяльності клітин, тканин і органів, що входять до складу організму.

4. Завдання для самостійної праці під час підготовки до заняття

4.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття:

Термін	Визначення
1. Плазма крові	Колоїдний розчин, у якому в завішеному стані знаходяться формені елементи крові. 90-93 % плазми складає вода, 7-10 % - сухий залишок; в останньому близько 70 % становлять білки (альбуміни, глобуліни, фібриноген) і близько 30 % - інші органічні та мінеральні речовини, рН плазми складає 7,36.
2. Сироватка крові	Рідка частина крові без фібрину і формених елементів, яка утворюється внаслідок їхнього відокремлення при зсіданні крові поза організмом (тобто, плазма, з якої видалений фібрин).
3. Анізоцитоз	Наявність у крові серед еритроцитів-нормоцитів з діаметром 7,1-7,9 мкм (в нормі 75 %) клітин, розміри яких виходять за межі фізіологічної норми (мікроцитів – 12,5 % та макроцитів – 12,5 %)
4. Пойкілоцитоз	Наявність у крові серед еритроцитів, які здебільшого мають форму двояковігнутих дисків (в нормі 80 %), інших форм еритроцитів – планоцитів (мають плоску поверхню), сфероцитів (кулясті), ехіноцитів (мають шипи) і т.інш.
5. Гемограма	Сукупність результатів кількісного та якісного дослідження крові (кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, кольоровий показник, швидкість осідання еритроцитів тощо).
6. Лейкоцитарна формула	Процентне співвідношення різних видів лейкоцитів у мазку периферійної крові.

4.2. Теоретичні питання до заняття:

1. Загальна характеристика крові як різновиду тканини внутрішнього середовища, джерело розвитку.
2. Плазма крові, її склад і фізіологічне значення.
3. Формені елементи крові, їхня класифікація.
4. Гемограма та лейкоцитарна формула, їх значення для клініки.

5. Особливості лейкоцитарної формули на різних етапах онтогенезу.
6. Еритроцити. Їхній кількісний склад у різних вікових періодах, морфофункціональна характеристика (дані світлової, електронної мікроскопії та гістохімії), функціональне значення. Ретикулоцити. Зміна еритроцитів у процесі старіння.
7. Лейкоцити. Загальна характеристика та класифікація.
8. Гранулоцити (зернисті лейкоцити) - нейтрофілі, базофілі та еозинофілі. Морфофункціональна характеристика (дані світлової, електронної мікроскопії та гістохімії).
9. Лімфоцити. Морфофункціональна характеристика (дані світлової, електронної мікроскопії та гістохімії). Участь лімфоцитів в імунних реакціях організму. Т- і В - лімфоцити. Їхня будова, гістохімічна характеристика та функціональне значення.
10. Моноцити. Морфофункціональна характеристика (дані світлової, електронної мікроскопії та гістохімії). Поняття про мононуклеарну фагоцитарну систему (МФС).
11. Кров'яні пластинки (тромбоцити). Морфофункціональна характеристика (дані світлової, електронної мікроскопії та гістохімії).
11. Лімфа, її склад і значення.
12. Зміна лейкоцитарної формули у дітей.
13. Типи гемоглобіну у дітей.

4.3. Практичні роботи (завдання), які виконуються на занятті:

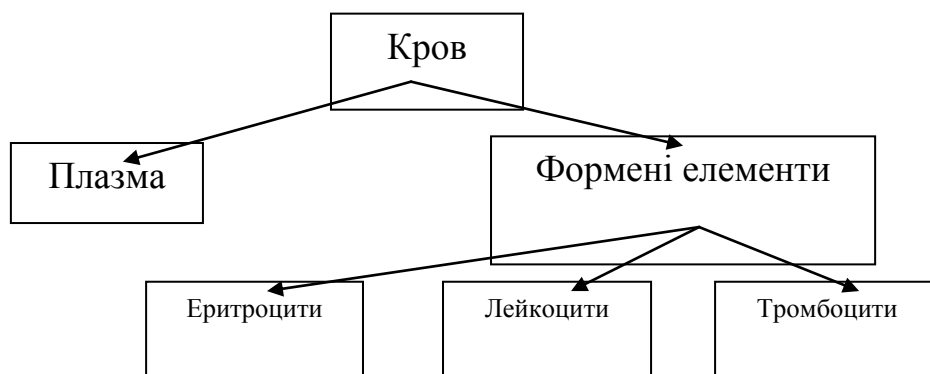
1. За встановленою формою проводиться вивчення та замалювання препаратів:
 - а) кров дорослої людини; забарвлення за Романовським-Гімза; об.40, ок. 7;
 - б) ретикулоцити крові людини; забарвлення діамантовим крезиловим синім; об. 40, ок.7.
2. Проводиться вивчення:
 - демонстраційних препаратів:
 - а) лейкоцитарна маса; забарвлення за Романовським-Гімза; об.40,ок.7;
 - б) кров дитини; забарвлення за Романовським-Гімза; об.40, ок. 7;
 - в) статевий хроматин в лейкоцитах; забарвлення за Романовським-Гімза; об.40, ок. 7.
 - електронних мікрофотографій:

Рис. 79, 80, 82, 85, 86, 87, 89 (В.Г.Елисеєв, Ю.И.Афанасьєв, Е.В.Котовский. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. - М.: Медицина, 1970.);

Рис. 156-163 (И.В.Алмазов, Л.С.Сутулов. Атлас по гистологии и эмбриологии. - М.: Медицина, 1976.).

3. Зробити відповідні позначення на схемах у альбомі.

Зміст теми:



Об'єм крові в людини 5-5,5 л

Функції крові:

- захисна (імунітет);
- дихальна (транспорт O_2);
- трофічна (транспорт поживних речовин);
- екскреторна (транспорт продуктів обміну).

Плазма крові складається з води (90-93%) і сухого залишку (7-10%). До складу сухого залишку входять білки (глобуліни, альбуміни, фібриноген) та інші органічні і неорганічні речовини.

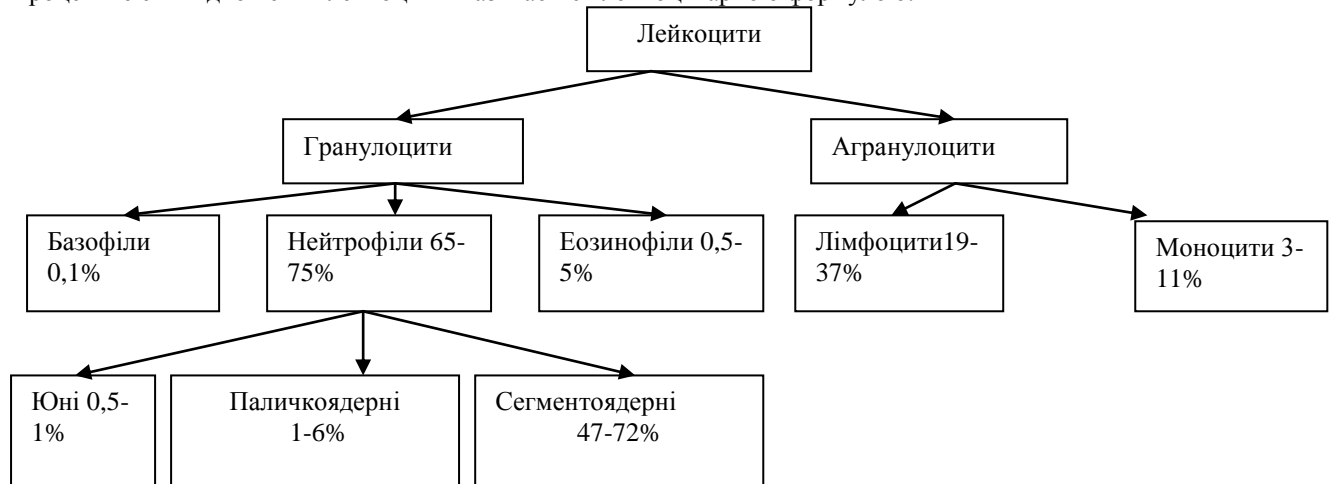
Еритроцити - це червоні кров'яні тільця, основна функція яких транспорт кисню.

У нормі в чоловіків кількість еритроцитів у 1 літрі крові $3,9-6 \times 10^{12}$, у жінок $3,7-5,5 \times 10^{12}$. Розміри еритроцита - 7,1-7,9 мкм. Еритроцити мають форму двоввігнутого диска. Еритроцити не мають ядер й органелл. Цитоплазма їх заповнена гемоглобіном, що здатний приєднувати і транспортувати кисень.

Молоді форми еритроцитів називаються *ретикулоцитами*. Вони не мають ядер, але містять залишки органелл.

Лейкоцити-це ядерні клітини кулястої форми. У нормі їх у людини $4-9 \times 10^9$ у 1 л крові.

Процентне співвідношення лейкоцитів називається лейкоцитарною формулою.



Гранулоцити в цитоплазмі мають специфічні гранули, агранулоцити специфічних гранул не мають. У залежності від забарвлення гранул розрізняють базофільні, еозинофільні і нейтрофільні лейкоцити.

Базофільні лейкоцити (базофіли). Розміри 10-12 мкм. У цитоплазмі мають великі специфічні гранули, що забарвлюються основними барвниками у фіолетовий колір. У гранулах містяться біологічно активні речовини (гепарин, гістамін). Гепарин – зменшує зсідання крові (антикоагулянт). Гістамін розширює кровоносні судини, підвищує їх проникність, виділяється при алергічних реакціях.

Нейтрофільні лейкоцити. Розміри 12 мкм. У цитоплазмі мають дрібні специфічні гранули, що забарвлюються основними і кислими барвниками у фіолетово-червоний колір. Основна функція - фагоцитоз.

Юні нейтрофіли мають бобоподібне ядро.

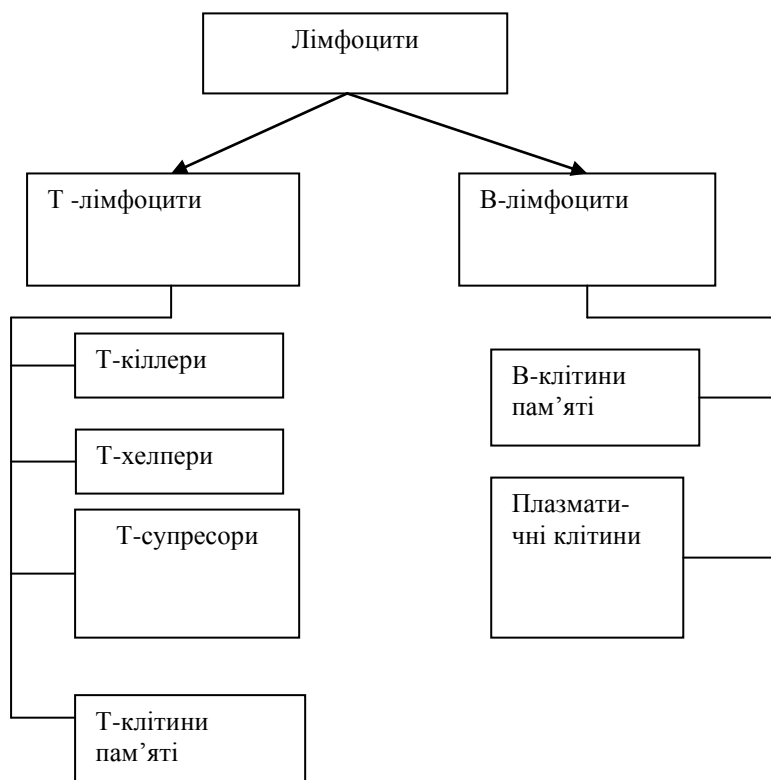
Паличкоядерні нейтрофіли утворюються з юних, мають ядро у вигляді букви S.

Сегментоядерні нейтрофіли мають ядро з декількох сегментів (утворюються з паличкоядерних).

Еозинофіли. Розміри 12-14 мкм. У цитоплазмі мають специфічні гранули, що забарвлюються кислими барвниками в червоний колір. Під електронним мікроскопом ці гранули крупніші, чим у нейтрофілах, мають овальну форму і кристалоїд усередині. Ядро сегментоване, складається з 2-3 сегментів. Функції - знищення паразитів (глистів), участь в алергічних реакціях.

Агранулоцити не мають у цитоплазмі специфічної зернистості; до них відносяться лімфоцити і моноцити.

Лімфоцити-це клітини, що мають невеликий об'єм цитоплазми й округле ядро, що займає більшу частину клітини.



T-лімфоцити розвиваються в тимусі. Т-кіллери забезпечують протипухлинний і трансплантаційний імунітет. Т-хелпери стимулюють утворення антитіл В-лімфоцитами. Т-супресори пригнічують утворення антитіл. Т-клітини пам'яті зберігають інформацію про антигени.

Антиген-це чужорідна речовина, при попаданні якої в організм виробляються **антитіла** (імуноглобуліни).

В-лімфоцити розвиваються в червоному кістковому мозку. Вони здатні виробляти антитіла і перетворюватися в плазматичні клітини.

Моноцити-це великі клітини, розміри до 20мкм. Ядро має бобоподібну форму. У цитоплазмі багато лізосом. Вони здатні до фагоцитозу. У крові знаходяться недовго, потім виходять у сполучну тканину і перетворюються в макрофаги.

Тромбоцити (кров'яні пластинки) - це фрагменти, розташованих у червоному кістковому мозку гігантських клітин - мегакаріоцитів. Розміри 2-3мкм. Кількість тромбоцитів $200-400 \times 10^9$ у 1л крові. Тромбоцит складається з грануломера і гіаломера. Грануломер - це скупчення гранул у центрі тромбоцита. Гіаломер розташований на периферії, містить мікротрубочки. Тромбоцити не мають ядер.

Функція тромбоцитів – участь у згортанні крові.

Матеріали для самоконтролю:

1. В мазку периферійної крові молодшої жінки, що ставала на облік у жіночій консультації, відмічено 10% великих клітин із слабобазофільною цитоплазмою і бобовидними ядрами. Клітини є найбільшими серед видимих у полі зору. Які це клітини?

- A. Плазмоцити
- B. Малі лімфоцити
- C. Моноцити
- D. Середні лімфоцити
- E. Макрофаги

2. В студента-другокурсника, що проходив профогляд у студентській поліклініці, в мазку периферійної крові виявлено 5% великих клітин із димчасто-сірою цитоплазмою і бобовидними ядрами. Клітини є найбільшими серед видимих у полі зору. Які це клітини?

- A. Плазмоцит
- B. Макрофаг
- C. Середній лімфоцит
- D. Малий лімфоцит
- E. Моноцит

3. На електронній мікрофотографії виявляється клітина крові із сегментованим ядром, помірно розвиненою ендоплазматичною сіткою, невеликою кількістю мітохондрій, рибосом, лізосом та овальні гранули з кристалоїдом, зануреним у аморфний матрикс. Назвіть цю клітину.

- A. Базофіл
- B. Еозинофіл
- C. Сегментоядерний нейтрофіл
- D. Моноцит
- E. Юний нейтрофіл

4. Відомо, що плазматична клітина виробляє специфічні антитіла на даний антиген. При введенні антигену кількість плазматичних клітин збільшується. За рахунок яких клітин крові відбувається збільшення числа плазмоцитів?

- A. Базофілів
- B. В-лімфоцитів
- C. Моноцитів
- D. Еозинофілів
- E. Т-лімфоцитів

5. Лікарем-профпатологом при вивченні впливу епоксидних смол на стан здоров'я чоловіків, що зайняті у їхньому виробництві, для порівняння була сформована група контролю – інженерно-технічні працівники. Якому діапазону значень відповідала кількість еритроцитів у гемограмах чоловіків контрольної групи?

- A. 2,8 - 3,5 x 10¹² в 1 л
- B. 3,9 - 6,0 x 10¹² в 1 л
- C. 4,5 - 6,0 x 10¹² в 1 л
- D. 3,7- 5,5 x 10¹² в 1 л

6. При аналізі лікар-лаборант зробив додатковий висновок, що кров належить людині жіночої статі. Особливості яких формених елементів дали змогу зробити висновок?

- A. Базофільних лейкоцитів
- B. Лімфоцитів
- C. Еритроцитів
- D. Нейтрофільних лейкоцитів
- E. Моноцитів

7. В мазку крові виявляються клітини, цитоплазма яких містять крупні метакроматичні гранули. Який відсоток цих клітин у крові дорослої здорової людини?

- A. 47 - 72%
- B. 0,5 - 5%
- C. 3 - 11%
- D. 0 - 1%
- E. 19 - 38%

8. У крові дівчини 16 років, котра страждає аутоімунним запаленням щитовидної залози, виявлено численні плазматичні клітини. З проліферацією та диференціюванням яких клітин крові пов'язане збільшення кількості плазмоцитів?

- A. В-лімфоцитів
- B. Т-хелперів
- C. Тканинних базофілів
- D. Т-супресорів
- E. Т-кілерів

9. При гетеротрансплантації органу виявлено відторгнення трансплантату. Які клітини крові забезпечують цей процес?

- A. Т-лімфоцити - кілери
- B. Т-лімфоцит-супресор
- C. В-лімфоцити
- D. Т-лімфоцити-пам'яті
- E. Т-лімфоцити-хелпери

10. Лейкоцити, на відміну від еритроцитів, позбавлені пігменту, здатні до виходу за межі судин та мають ядра різних форм і органели. Яку форму мають ядра юних нейтрофілів?

- A. Бобоподібну
- B. Ядро у вигляді кількох сегментів
- C. Округлу
- D. Не мають певної форми
- E. У вигляді букви S

Література

Основна:

1. Луцик О.Д., Іванова А.Й., Кабак К.С., Чайковський Ю.Б. Гістологія людини. - Київ: Книга плюс, 2003. - 592 с.
2. Чайковський Ю.Б., Дельцова О.І., Герашенко С.Б. Практикум з гістології, цитології та ембріології. Київ - Івано-Франківськ, 1996.
3. Елисеєв В. Г., Афанасьєв Ю. И., Котовский Е. Ф. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. - М.: Медицина, 1970.
4. Алмазов И. В., Сутулов Л. С. Атлас по гистологии и эмбриологии. - М.: Медицина, 1978.
5. Гистология, цитология и эмбриология / Под ред. Проф. Ю.И.Афанасьева, проф. Н.А.Юриной.- М.: Медицина, 2002. - 743 с.

Додаткова:

1. Быков В. Л. Цитология и общая гистология. - Санкт-Петербург: Сотис, 1999.

2. Быков В. Л. Частная гистология человека (краткий обзорный курс). 2-е изд. – Санкт-Петербург: СОТИС, 1997. - 300 с.
3. Гистология (введение в патологию) / Под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Челышева. - М.: ГЭОТАР, 1997. - 960 с.
4. Гистология, цитология и эмбриология: Атлас: Учебное пособие / Под ред. О.О.Волковой, Ю. К. Елецкого. - М.: Медицина, 1996.- 544 с.

Відповіді до тестів: 1-С; 2- Е; 3-В; 4 –В; 5 – В; 6 –Д; 7 –Д; 8 –А; 9 –А; 10 –А.