



Запорізький національний університет
Кафедра фізіології, імунології і біохімії
з курсом цивільного захисту та медицини

Навчальна дисципліна
**«Великий практикум з фізіології
людини та тварин»**

Викладач курсу – доцент
Григорова Н.В.

м. Запоріжжя
2020 рік

ВСТУП

Великий практикум, присвячений закріпленню знань та вмінь з дисципліни «Фізіологія крові» – наука про кров. Слід пам'ятати, що кров – це всього лише дзеркало, що відбиває процеси в кровотворних органах, головним з яких є кістковий мозок. Зміни складу крові можуть бути як обумовлені власно захворюваннями органів кровотворення, так і носять реактивний характер, тобто виникати у відповідь на різні патологічні процеси з боку інших органів і систем.

До гематологічних відносять хвороби, в основі яких лежать розлади та неоплазії клітин крові, а також порушення гемостазу, які супроводжуються переважно кровотечами.



Фізіологія крові є предметом, який має міждисциплінарний характер. Це зумовлено тим, що кров є унікальною комунікаційною тканиною, яка бере участь практично у всіх реакціях організму (адаптаційних, компенсаторних, патологічних).

Фізіологія крові тісно пов'язана з фундаментальними природничими дисциплінами, зокрема з анатомією, патофізіологією, цитогенетикою та молекулярною біологією. З гематології беруть свої витoki такі науки, як імунологія, гемастазіологія, трансфузіологія, трансплантологія.

Катастрофа на Чорнобильській атомній електростанції суттєво змінила стан екології в Україні, посилила негативний вплив факторів зовнішнього середовища на організм людини, зокрема, на найбільшу – кровотворну систему.

Широке впровадження в клінічну практику імунофенотипових, цитогенетичних, молекулярно-генетичних методів призвело за останні 20 років до еволюції поглядів на розуміння механізмів розвитку та причин гематологічних хвороб.

Розуміти механізми формування нормального складу крові периферичної крові та причини її патологічних змін необхідно біологу кожної спеціалізації. Як викладач дисципліни я маю сподівання, що набуті знання після вивчення курсу стануть Вам у нагоді.

Мета та завдання

Мета курсу «Великий практикум з фізіології людини та тварин»: дати студентам загальні відомості про структуру, функції та порушення їх основних компонентів крові – плазми та формених елементів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізіологія крові» є:

- розкрити роль складових крові в підтриманні гомеостазу в організмі;
- сформулювати уявлення про клінічні, функціональні, метаболічні порушення і зміни червоної крові при різних видах анемії;
- схарактеризувати кількісні та якісні зміни лейкоцитів, види лейкозів;
- показати прояви, причини і механізми порушення зсідання крові в умовах норми і патології;
- ознайомити з численними джерелами інформації, досяжними для активного навчання, та навчити ними користуватися;
- розвивати здібності до логічного, систематичного порівняння нової інформації з наявними знаннями для вирішення гематологічних проблем.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ:

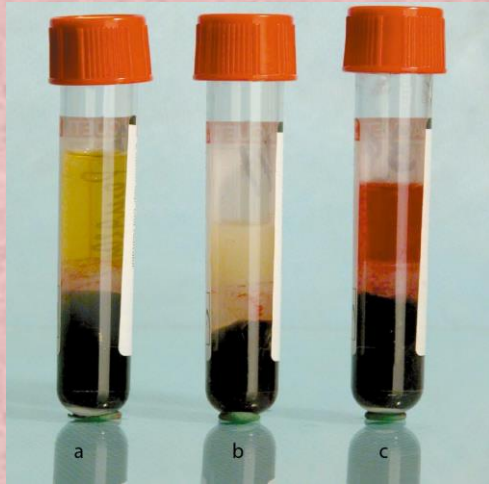
- **Анемія (недокрів'я)** – патологічний стан, який характеризується зменшенням концентрації гемоглобіну та у більшості випадків кількості еритроцитів в одиниці об'єму крові.
- **Гемостаз** – сукупність біологічних процесів, які беруть участь у підтриманні цілісності стінки кровоносних судин і рідинного стану крові та забезпечують запобігання та припинення кровотеч.
- **Лейкози** – пухлина, що починається від родоначальних (стовбурових) кровотворних клітин з первинним ураженням кісткового мозку; в основі захворювання лежить неконтрольована (безмежна) проліферація клітин із порушенням їх здібності до диференціювання та дозрівання.
- **Стовбурові клітини** – це основні, неспеціалізовані клітини, які мають величезний потенціал для розмноження, а також виняткову здатність перетворюватися в спеціалізовані клітини, утворюючи таким чином тканини. Стовбурові клітини знаходяться, зокрема, в пуповинній крові.

РОЗДІЛ 1

«Кров як внутрішнє середовище організму.

Дихальна функція крові»

Тема 1. Кров як внутрішнє середовище організму

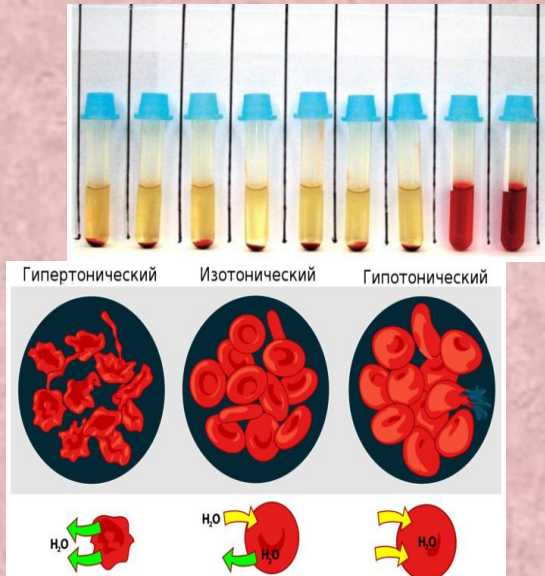


- Фізіологічні функції крові.

- Склад крові (склад цільної крові, гематокрит і його зміни).

- Кількість крові (нормоволемія, гіповолемія та гіперволемія: проста, олігоцитемічна, поліцитемічна).

Тема 2. Фізико-хімічні властивості крові та прояви їх порушень



- Осмотичний тиск крові (величини осмотичного тиску крові, ізотонічні, гіпотонічні та гіпертонічні розчини, осмотичний гемоліз, максимальний і мінімальний гемоліз, зміни осмотичної резистентності).
- Онкотичний тиск крові (величина, зміни показників).
- Колоїдна стабільність крові (фі-потенціал, кінетичний потенціал).
 - Суспензійні властивості крові (швидкість осідання еритроцитів: величина, фактори, що впливають на показники швидкості осідання еритроцитів).
- В'язкість крові (показники в'язкості щільної крові та її компонентів, ефект Фареуса-Ліндквіста).
 - Питома вага (щільність) крові (питома вага еритроцитів, плазми та цільної крові, зміни показників).
- Реакція крові (рН) (показники в нормі, порушення кислотно-лужного стану).

Тема 3. Склад плазми крові та значення її елементів

Склад плазми

✓ Вода (90-91 %) ✓ Суха речовина (9-10 %)

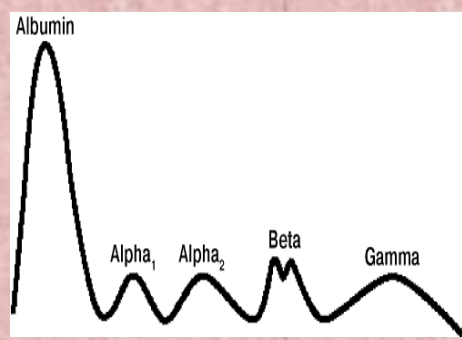
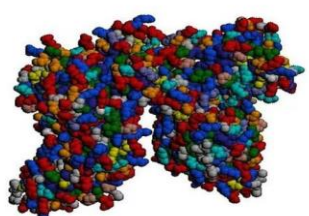
Органічні речовини

- Білки
- Ліпіди
- Гормони
- Глюкоза

Неорганічні речовини

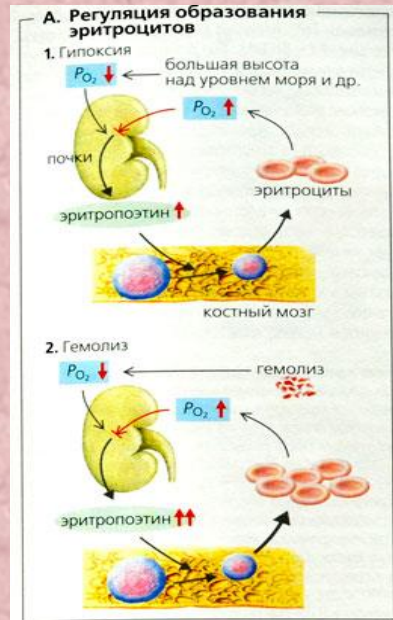
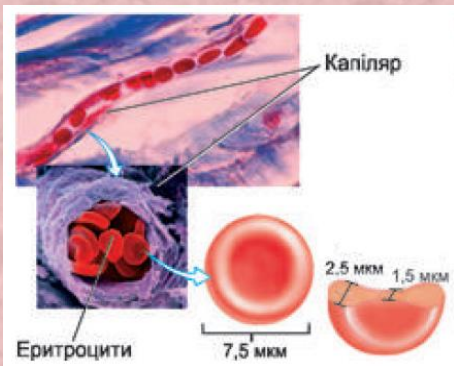
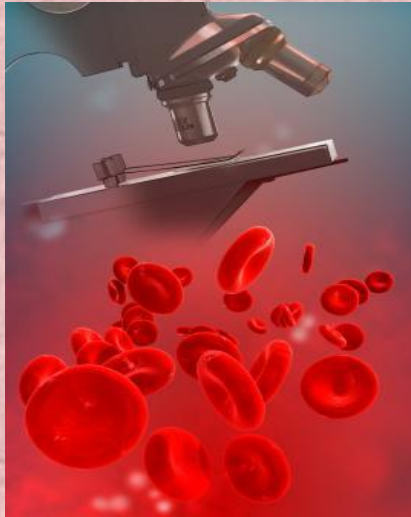
- Катіони: Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺
- Аніони: Cl⁻, HCO₃⁻, HPO₄⁻

Human Serum Albumin



- Неорганічні речовини плазми (катіонний і аніонний склад, механізми регуляції гомеостазису іонного складу).
- Азотовмісна частина плазми небілкової природи (залишковий азот, ретенційна та продукційна азотемія).
- Безазотисті органічні речовини (вуглеводи, ліпіди, органічні кислоти).
- Білки плазми крові (альбуміни, глобуліни, фібриноген: величини, представники, функції).
- Порушення білкового складу крові (гіпопротеїнемія, гіперпротеїнемія, парапротеїнемія).

Тема 4. Морфофункціональна характеристика еритроцитів

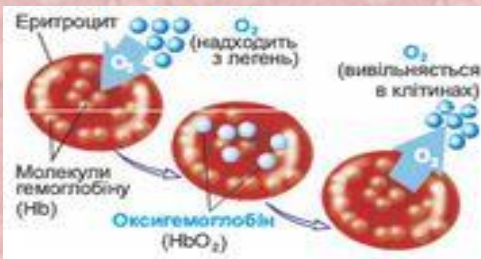


- Будова еритроцитів (еритроцитопоез, розміри, склад еритроцитів, цитоскелет, білки та ензими мембрани).

- Функції еритроцитів.

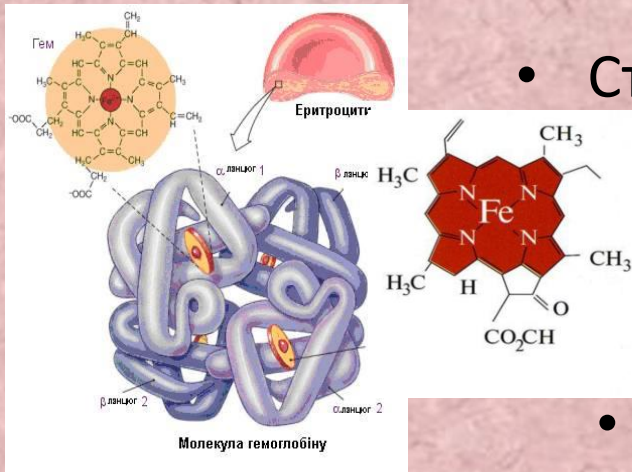
Функції еритроцитів

1. участь у транспорті CO_2 та O_2
2. Транспорт поживних речовин - адсорбованих на їх поверхні амінокислот
3. участь у підтриманні рН крові
4. участь у явищах імунітету (адсорбують на своїй поверхні різні отрути, які потім руйнуються клітинами ретикулоендотеліальної системи)



Іл. 52. Механізм транспортування кисню кров'ю

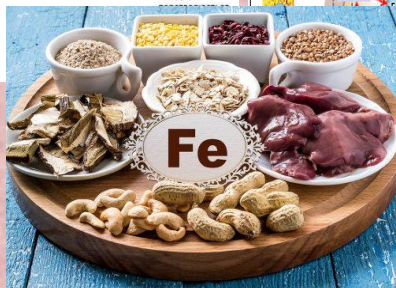
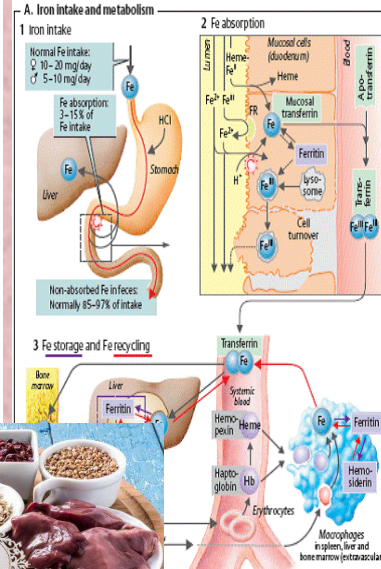
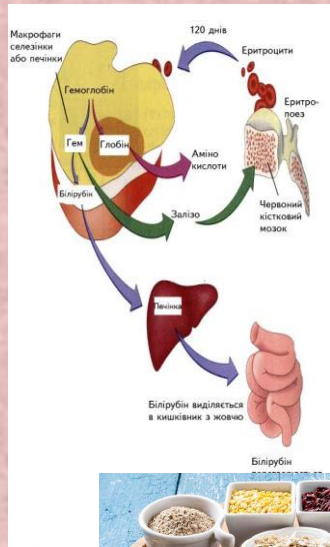
Тема 5. Сполуки гемоглобіну та його функції



- Структурна характеристика гемоглобіну (рівні організації молекули гемоглобіну, особливості будови гемоглобіну дорослих людей, дітей та плода).

- Сполуки гемоглобіну (фізіологічні сполуки: оксигемоглобін, карбогемоглобін, міоглобін; патологічні сполуки: метгемоглобін, карбоксигемоглобін).

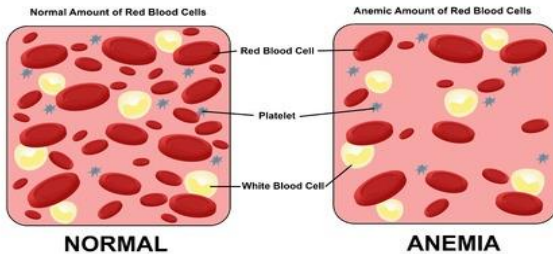
- Функції гемоглобіну.



- Надходження заліза в організм і синтез гемоглобіну (особливості синтезу, форми транспортування та депонування заліза в організмі).

Тема 6. Анемії

ANEMIA

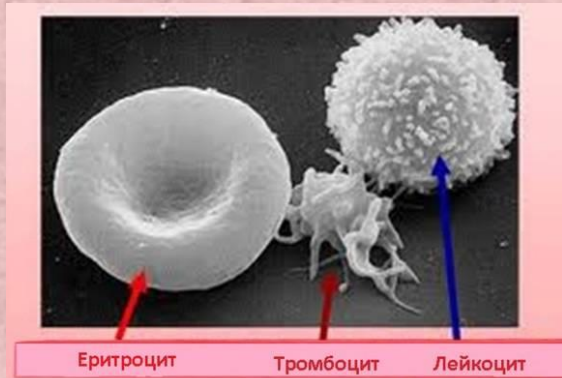


- Етіологія та класифікація анемій.
- Постгеморагічні анемії (гострі, хронічні).
- Гемолітичні анемії (спадкові: мембранопатії, ензимопатії, гемоглобінопатії; набуті: імунні, аутоімунні, ізоімунні, анемії під дією прямих гемолізинів та інших пошкоджуючих факторів).
- Анемії внаслідок порушення кровотворення (залізодефіцитні, В12-дефіцитні, фолієводефіцитні анемії, перніціозна анемія, або хвороба Аддисона-Бірмера).
- Гіпо- та апластичні анемії.

РОЗДІЛ 2

«Захисні функції крові»

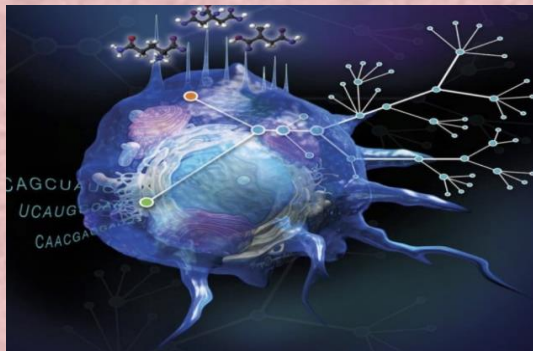
Тема 7. Морфофункціональна характеристика лейкоцитів



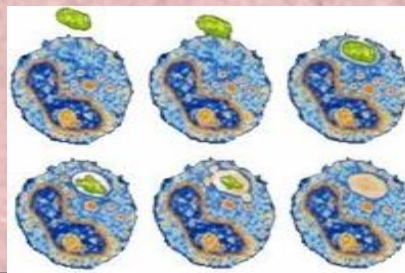
- Загальна характеристика лейкоцитів (види лейкоцитів, лейкограмма, індекс, регенерації, функції лейкоцитів, види імунітету, види та стадії фагоцитозу).

Гранулоцити					Агранулоцити	
Базофіли	Еозинофіли	Нейтрофіли			лімфоцити	моноцити
		Мегамієлоцити	Паличкоядерні	Сегментоядерні		
0-0,01	0,005-0,05	0-0,01	0,01-0,06	0,47-0,72	0,18-0,37	0,03-0,11

- Структурно-функціональні особливості різних форм гранулоцитів (базофілів, еозинофілів, нейтрофілів).



- Структурно-функціональні особливості різних форм агранулоцитів (лімфоцитів, моноцитів).



Тема 8. Зміни якісного та кількісного складу лейкоцитів

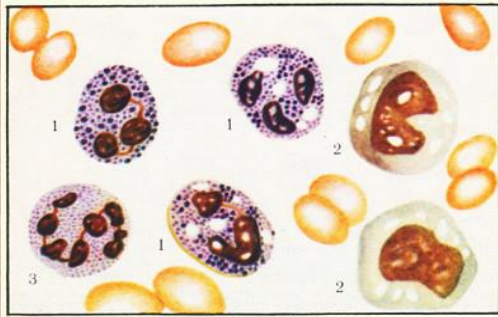
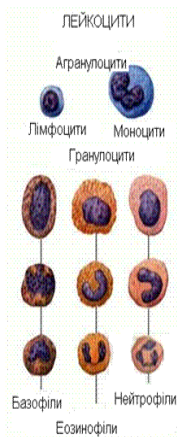


Рис. 45. Патологические формы лейкоцитов.
1 - токсическая зернистость, вакуолизация цитоплазмы и ядра нейтрофилов; 2 - вакуолизация моноцитов в случае септикотемии; 3 - полисегментированный нейтрофил (по Л. Н. Кочубей)

- Патологічні форми лейкоцитів (регенеративні та дегенеративні форми, ознаки дегенерації).

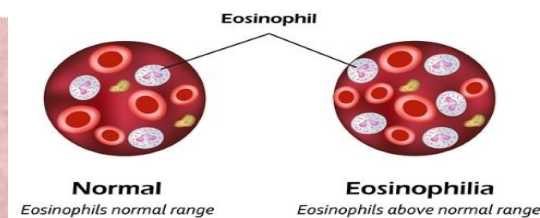
- Лейкоцитози (фізіологічні лейкоцитози, патологічні лейкоцитози, нейтрофілія, еозинофілія, базофілія, лімфоцитоз, моноцитоз).

- **ВИДИ ЛЕЙКОЦИТОЗУ**
- **нейтрофіліоз**
- **еозинофілія**
- **базофілія**
- **лімфоцитоз**
- **моноцитоз**



Eosinophilia

(eosinophils above normal range in blood)



Eosinophil

Normal

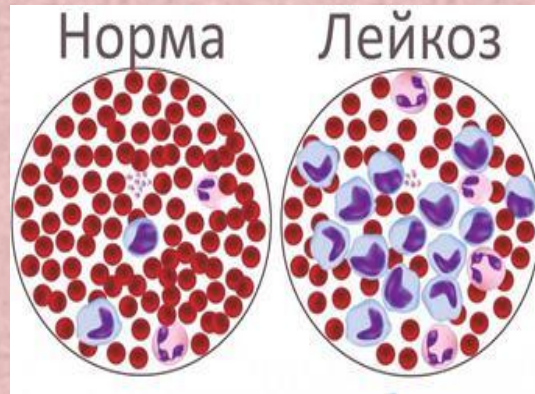
Eosinophils normal range

Eosinophilia

Eosinophils above normal range

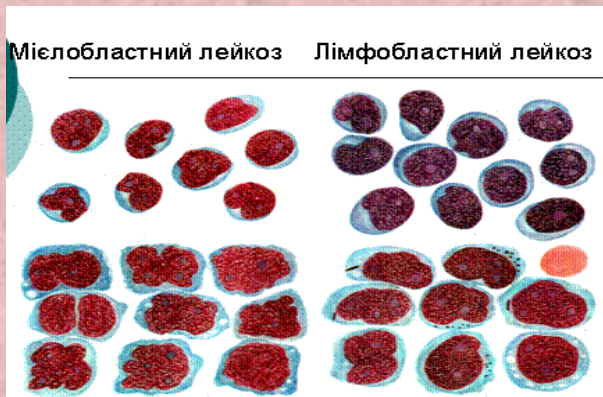
- Лейкопенія (нейтропенія, базофілопенія, еозинопенія, моноцитопенія, лімфоцитопенія).

Тема 9. Лейкози та лейкомоїдні реакції

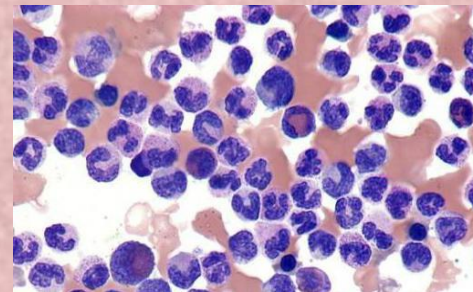


- Етіологія, патогенез, класифікація лейкозів.

- Гострі лейкози (гематологічна картина еритромієлозу, лімфобластного, мієлобластного, промієлоцитарного, монобластного, мегакаріобластного і недиференційованого лейкозів).



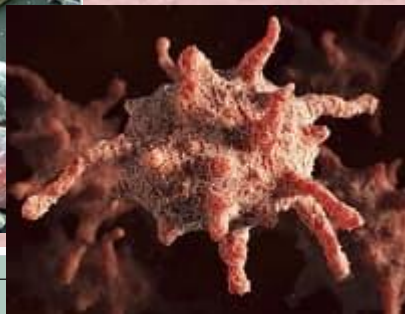
- Хронічні лейкози (гематологічна картина хронічного мієлолейкозу, хронічного моноцитарного лейкозу, еритремії, хронічного лімфолейкозу, мієломної вороби, макроглобулінемії Вальденстрема).



- Лейкемоїдні реакції.

Тема 10. Система гемостазу

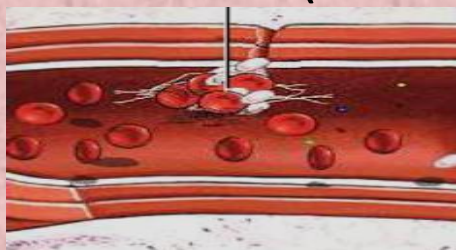
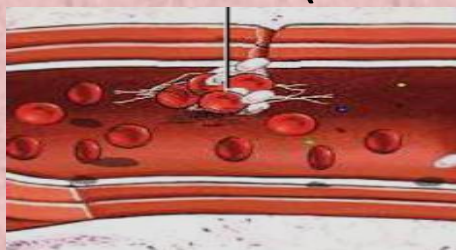
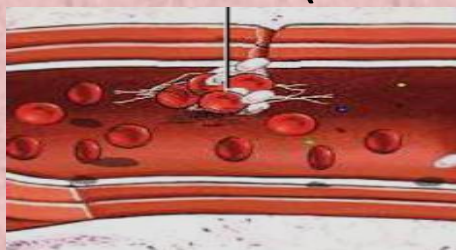
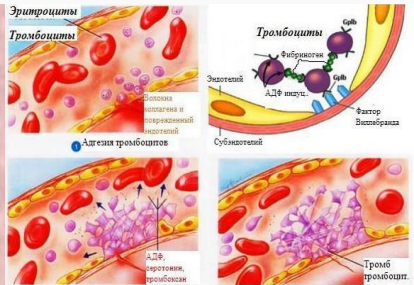
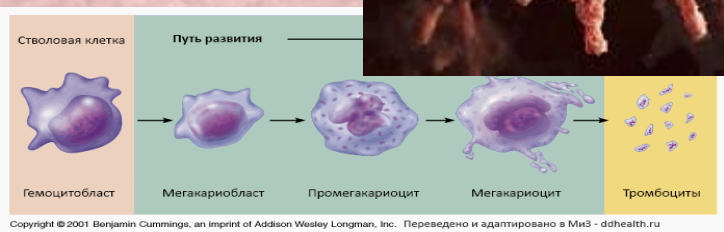
- Структурно-функціональна характеристика тромбоцитів (будова, пластинчасті фактори зсідання крові, фізіологічне значення).



- Судинно-тромбоцитарний механізм гемостазу (характеристика стадій).

- Коагуляційний механізм гемостазу (плазменні фактори зсідання крові, фази коагуляційного гемостазу).

- Антикоагуляційні механізми (первинні та вторинні інгібітори, фактори, що пришвидшують гемокоагуляцію, фактори, що уповільнюють гемокоагуляцію).



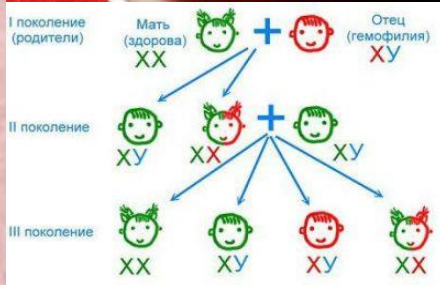
- Фібриноліз (фібринолітична система, активатори фібринолізу, інгібітори фібринолізу).

Тема 11. Порушення зсідання крові



- Зниження зсідання крові, або гіпокоагуляція (підвищена кровоточивість, геморагічний діатез).

- Підвищення зсідання крові, або гіперкоагуляція (підвищення тромбоутворення, тромбофілічний діатез).



- Тромбогеморагічний синдром, або виникнення поєднаного стану підвищення тромбоутворення і кровоточивості.
- Коагулопатії (набуті та вроджені).

Тема 12. Групи крові

кров реципієнта		реакція з кров'ю донора			
антигени еритроцитів	антитіла плазми	донор з I групою	донор з II групою	донор з III групою	донор з IV групою
II	альфа, бета				
A	бета				
B	альфа				
AB	—				



	Група 0	Група A	Група B	Група AB
Тип еритроцитів				
Аглютиніни в плазмі крові	Відсутні	Анти-A і анти-B	Анти-B	Анти-A
Аглютиногени еритроцитів	Відсутні	A-антиген	B-антиген	A і B антигени

Мал. 4.9. Групи крові за системою ABO

- Система ABO.

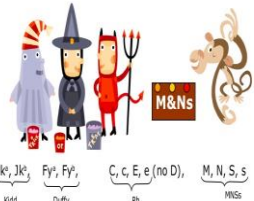
- Інші антигенні еритроцити (система Келл-Челано, система Кідд, система Лютеран, системи Даффі, система Дієго).

- Резус-фактор.

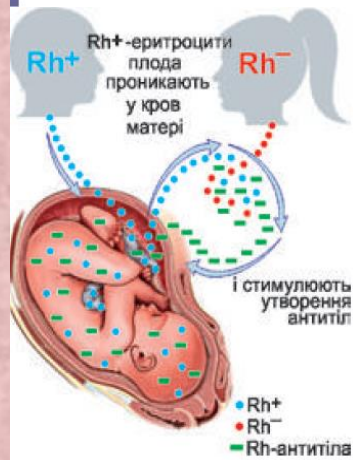
- Принципи переливання крові.

Remembering Dosage:

• Kidds and Duffy the Monkey (Rh) eat lots of M&Ns



Група крові	Діагнози	Лікування
	Мало анти-аглютинінів, але багато в'язких	Позитивна реакція крові. Позитивна і негативна реакція крові.
	Тільки анти-аглютиніни, але багато в'язких	Відео і реакція крові. Кров'яні зліски, але позитивна реакція крові.
	Мало в'язких, але багато анти-аглютинінів	Позитивна реакція крові. Негативна реакція крові.
	Тільки в'язкі, але багато анти-аглютинінів	Позитивна реакція крові. Негативна реакція крові.



I(0)	II(A)	III(B)	
			I(0)
			II(A)
			III(B)
			IV(AB)



РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

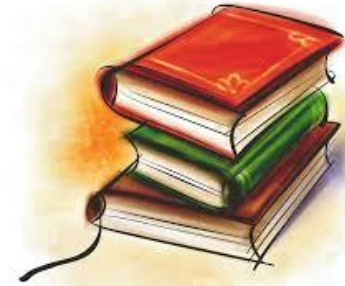
Основна:

1. Абдулкадыров К.М. Клиническая гематология: справочник / К.М. Абдулкадыров. – СПб: Питер, 2006. – 448с.
2. Богданов А.Н. Изменения в системе крови в клинической практике / А.Н. Богданов, С.В. Волошин, Т.Г. Кулибаба. – М.: Фолиант, 2017. – 172 с.
3. Волкова С.А. Основы клинической гематологии / С.А. Волкова, Н.Н. Боровков. – Н.Новгород: Изд-во Нижегородской гос. Медицинской академии, 2013. – 400 с.
4. Воробель А.В. Основи гематології: монографія / А.В. Воробель. – Івано-Франківськ: Вид-во «Плай» ЦІТ Прикарпатського університету імені Василя Стефаника, 2009. – 148 с.
5. Гематологія: посібник / За ред. А.Ф. Романової. – К.: Медицина, 2006. – 456 с.
6. Гематология. Национальное руководство / Под ред. О.Я. Рукавицына. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 784 с.
7. Гематологія і трансфузіологія / Під ред. С.М. Гайдукової – К.:ВПЦ «Три крапки», 2001. – 752 с.
8. Гематологические методы исследования. Клиническое значение показателей крови / [Блиндарь В. Н., Зубрихина Г. Н., Матвеева И. И., Кушлинский Н. Е.] – М.: МИА, 2013. – 96 с.
9. Лабораторная гематология / [Луговская С.А., Морозова В.Т., Почтарь М.Е., Долгов В.В.] – М.: Триада, 2014. – 218 с.
10. Льюс С.М. Практическая и лабораторная гематология / С.М. Льюс, Б. Бейн, И. Бейтс. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 672 с.
11. Мамаев Н.Н. Гематология / Н.Н. Мамаев. – СПб: СпецЛит, 2011. – 615 с.
12. Третяк Н.М. Гематологія / Н.М. Гематологія. – К.: Зовнішня торгівля, 2005. – 240 с.
13. Фиясь А.Т. Основы клинической гематологии / А.Т. Фиясь, И.Р. Ерш. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 271 с.
14. Шиффман Ф. Дж. Патофизиология крови / Ф. Дж. Шиффман: Пер. с англ. Н.Б. Серебряной, В.И. Соловьева. – М.: СПб: Бином, 2016. – 448с

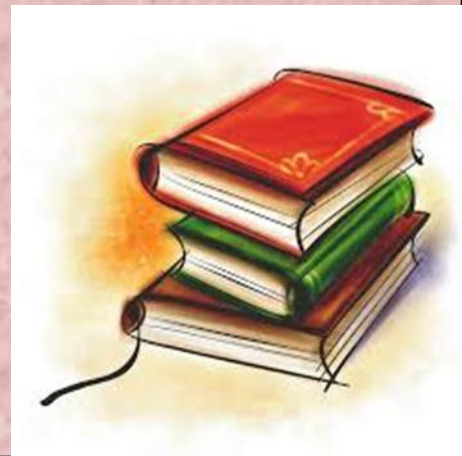


Додаткова література:

1. Анемии. Краткое руководство / Под ред. О.А. Рукавицына. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 176 с.
2. Бейн Б.Дж. Хронические миелоидные лейкозы / Б.Дж. Бейн, Э. Матутес; Пер.с англ. С.В. Кузнецова; Под ред. А.Г. Туркиной. – М.: Гранат, 2014. – 64 с.
3. Гематологія і переливання крові: міжвідомчий збірник / Вип. 38. – К.: МПБП «Гордон», 2015. – 495 с.
4. Григорова Н.В. Екологічна гематологія та ендокринологія: навчальний посібник / Н.В. Григорова, В.А.Єщенко. – Запоріжжя: ЗНУ, 2009. – 92 с.
5. Григорова Н.В. Екологічна гематологія та ендокринологія: практикум / Н.В. Григорова, В.А. Єщенко. – Запоріжжя: ЗНУ, 2009. – 48 с.
6. Донсков С.И. Новая тактика гемотрансфузионной терапии – от совместимости к идентичности / С.И. Донсков, Б.М. Уртаев, И.В. Дубинкин. – М.: Бином, 2015. – 270 с.
7. Донсков С.И. Группы крови человека. Руководство по иммуносерологии / С.И. Донсков, В.А. Мороков. – М.: Бином, 2014. – 1016 с.
8. Дуткевич И.Г. Практическое руководство по клинической гемостазиологии (физиология системы гемостаза, геморрагические диатезы, тромбофилии) / И.Г. Дуткевич., Е.Н. Сухомлина, Е.А. Селиванов. – М.: Фолиант, 2014. – 272 с.
9. Клінічна гематологія. Частина 1. Анемії: методичні вказівки для студентів і лікарів-інтернів / Упоряд. Л.В. Журавльова, О.О. Янкевич. – Харків: ХНМУ, 2015. – 44 с.
10. Козинец Г.И. Кровь как индикатор состояния здоровья / Г.И. Козинец, В.В.Высоцкий. – М.: Практическая медицина, 2014. – 208 с.



11. Козловская (Лысенко) Л.В. Анемии. Краткое руководство. Библиотека врача-специалиста / Л.В. Козловская (Лысенко), Ю.С. Милованов; Под ред. Н.А. Мухина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 120 с.
12. Лабораторная диагностика системы гемостаза / [А.А. Козлов, Л.В. Натрус, П.А. Черновол и др.]. – М.: Литтерра, 2011. – 136 с.
13. Луговская С.А. Гематологический атлас / С.А. Луговская, М.Е. Почтарь. – М.: Триада, 2016. – 434 с.
14. Мамаев А.Н. Коагулопатии. Руководство / А.Н. Мамаев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 264 с.
15. Павлов А.Д. Эритропоэз, эритропоэтин, железо. Молекулярные и клинические аспекты. Руководство / А.Д. Павлов, Е.Ф. Морщакова, А.Г. Румянцев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 304 с.
16. Синьков С.В. Диагностика и коррекция расстройств в системе гемостаза / С.В. Синьков, И.Б. Заболотских. – М.: Практическая медицина, 2017. – 336 с.
17. Тэмл Х. Атлас по гематологии / Х. Темл, Х. Диам, Т. Хаферлах : Пер. с англ.; Под ред. В.С. Камышникова. – М.: МЕДпресс-информ, 2017. – 208 с.
18. Трансфузиология. Национальное руководство / Под ред. А.А. Рагимова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 1184 с.
19. Физиология и патология гемостаза / Под ред. Н.И. Стуклова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 112 с.
20. Хвороби системи крові у дітей / [Г.С. Сенаторова, О.В. Ніколаєва, Н.І. Макєєва та ін.]. – Харків: ХНМУ, 2012. – 132 с.



Інформаційні ресурси:



1. <http://www.znu.edu.ua> / Сайт Запорізького національного університету / Електронні ресурси бібліотеки.
2. <http://www.nbuv.gov.ua> / Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського.
3. irbis-nbuv.gov.ua/cgi.../cgiirbis_64.exe... / Комплексний інформаційно- бібліографічний сервіс Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського.
4. <http://ula.org.ua/bibliomist/resursi/bibliotechni-blogi> / Список бібліотечних блогів (Українська бібліотечна асоціація).

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

