



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

Навчальна дисципліна «Гематологія»

Викладач курсу – доцент
Григорова Н.В.

м. Запоріжжя
2024

ВСТУП

Гематологія – 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.



Гематологія 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).

Гематологія тісно пов'язана з фундаментальними природничими дисциплінами, зокрема з анатомією, фізіологією, 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 «Гематологія»: дати студентам загальні відомості про структуру, функції та порушення їх основних компонентів крові – плазми та формених елементів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Гематологія» 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:

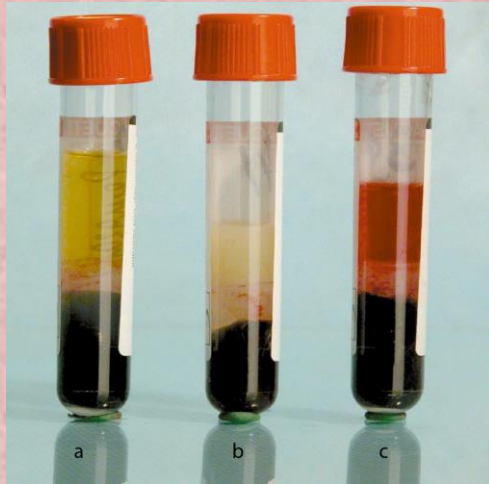
- **Анемія (недокрів'я)** – патологічний стан, який характеризується зменшенням концентрації гемоглобіну та у більшості випадків кількості еритроцитів в одиниці об'єму крові.
- **Гемостаз** – сукупність біологічних процесів, які беруть участь у підтриманні цілісності стінки кровоносних судин і рідинного 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

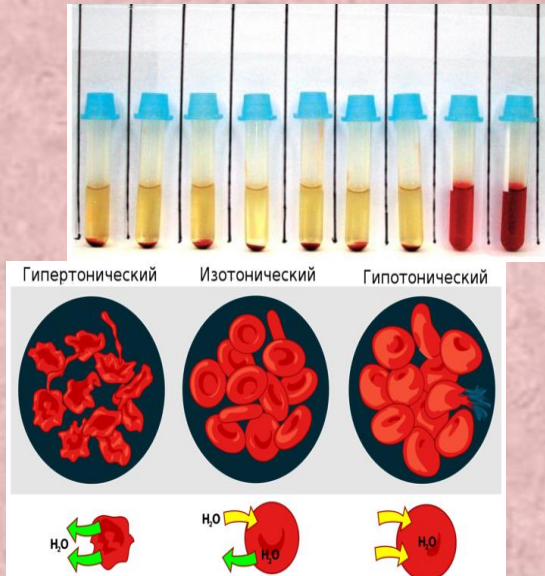


- Фізіологічні функції крові.

- 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).



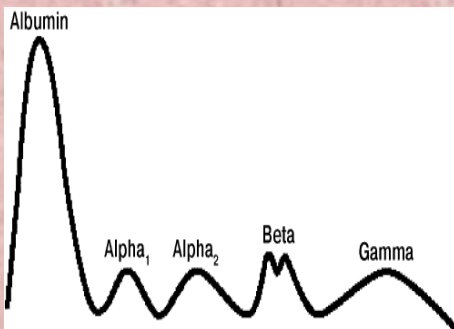
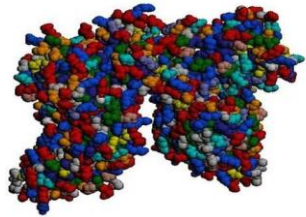
Тема 3. Склад плазми крові та значення її елементів

Склад плазми

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

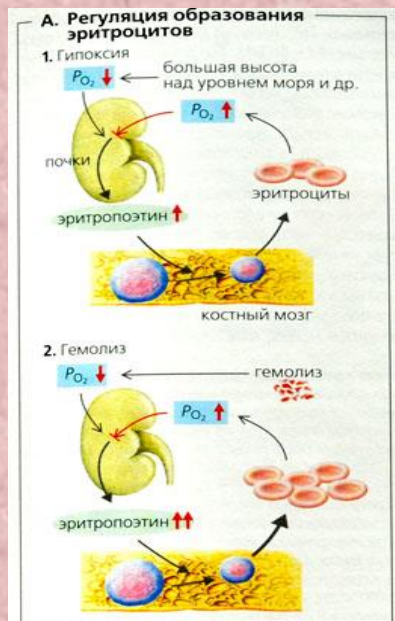
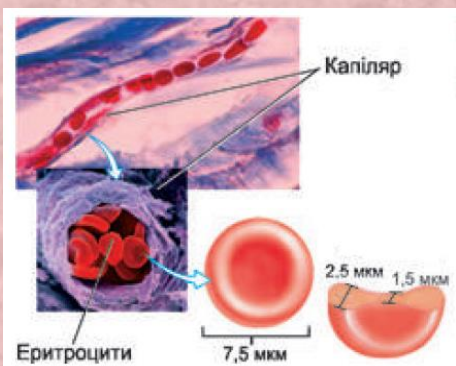
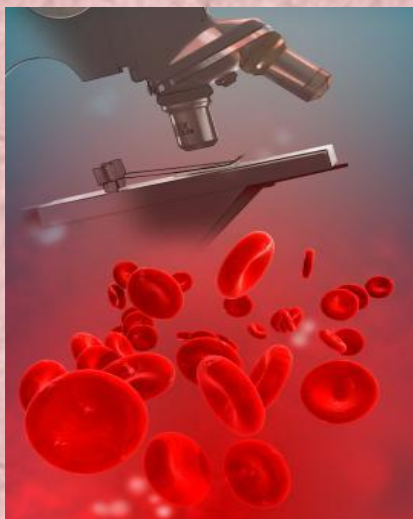


Human Serum Albumin



- 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).

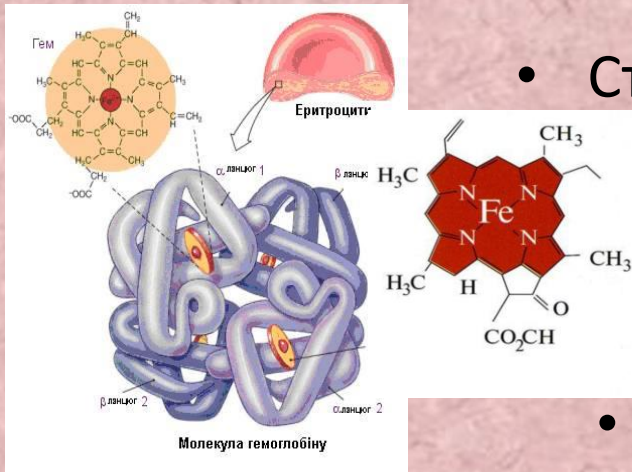
- Функції еритроцитів.

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)



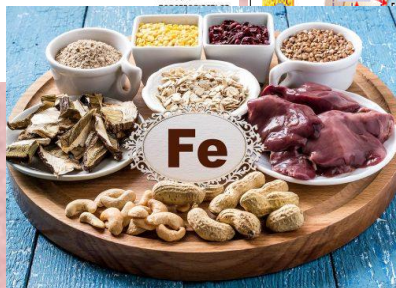
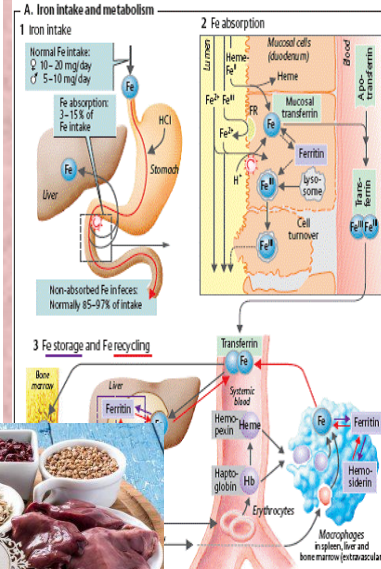
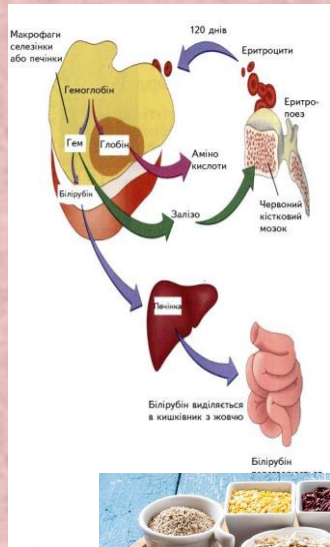
Тема 5. Сполуки гемоглобіну та його функції



- 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).

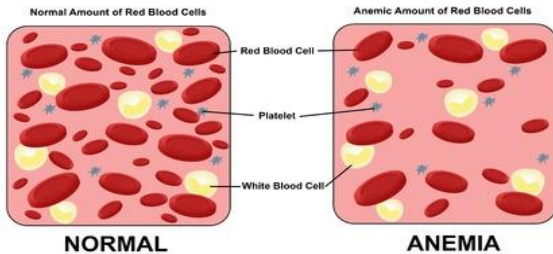
- Функції гемоглобіну.



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

Тема 6. Анемії

ANEMIA

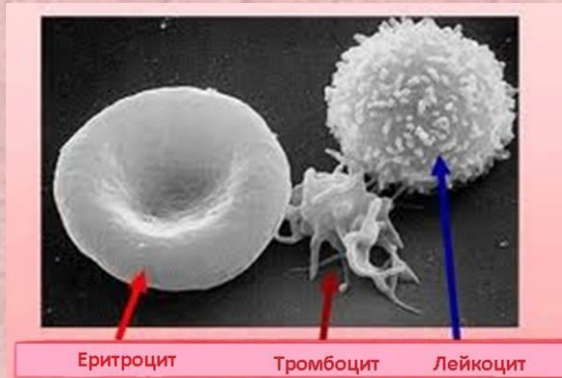


- Етіологія та класифікація анемії.
- Постгеморагічні анемії (гострі, хронічні).
- Гемолітичні анемії (спадкові: мембранопатії, ензимопатії, гемоглобінопатії; набуті: імунні, аутоімунні, ізоімунні, анемії під дією прямих гемолізинів та інших пошкоджуючих факторів).
- Анемії внаслідок порушення кровотворення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

РОЗДІЛ 2

«Захисні функції крові»

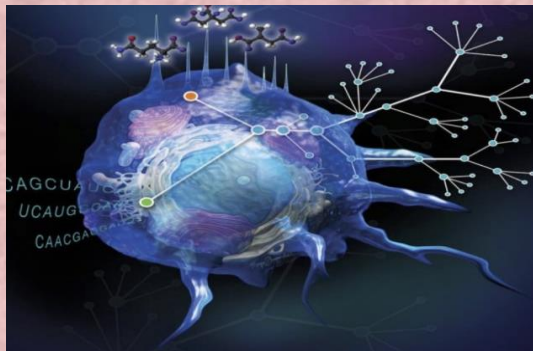
Тема 7. Морфофункціональна характеристика лейкоцитів



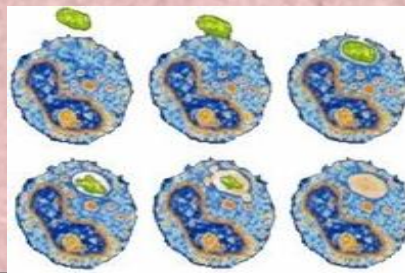
- Загальна характеристика лейкоцитів (види лейкоцитів, лейкограмма, індекс, регенерації, функції лейкоцитів, види імунітету, види та стадії фагоцитозу).

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

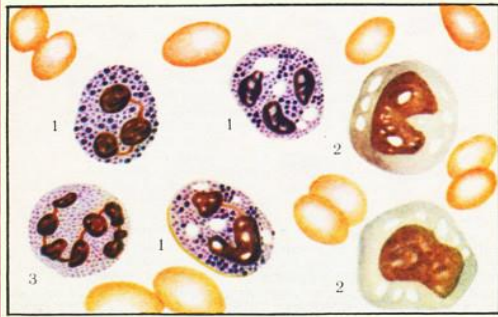
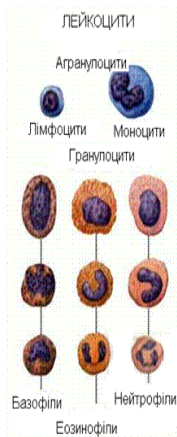


Рис. 45. Патологические формы лейкоцитов.
1 - токсическая зернистость, вакуолизация цитоплазмы и ядра нейтрофилов; 2 - вакуолизация моноцитов в случае септикотемии; 3 - полисегментированный нейтрофил (по Л. Н. Кочубей)

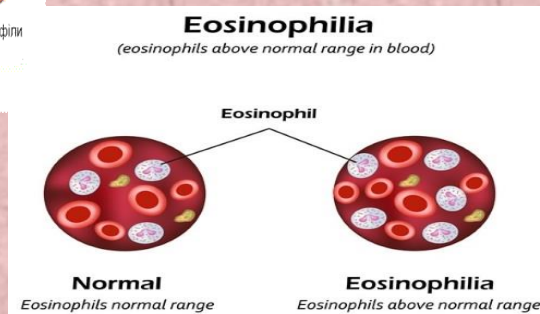
- Патологічні форми лейкоцитів (регенеративні та дегенеративні форми, ознаки дегенерації).

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

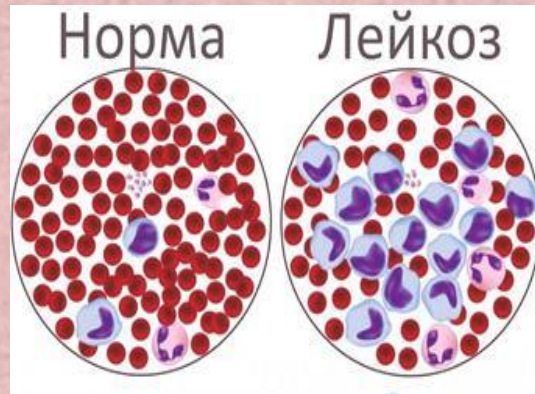
- **ВИДИ ЛЕЙКОЦИТОЗУ**
- **нейтрофіліоз**
- **еозинофілія**
- **базофілія**
- **лімфоцитоз**
- **моноцитоз**



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

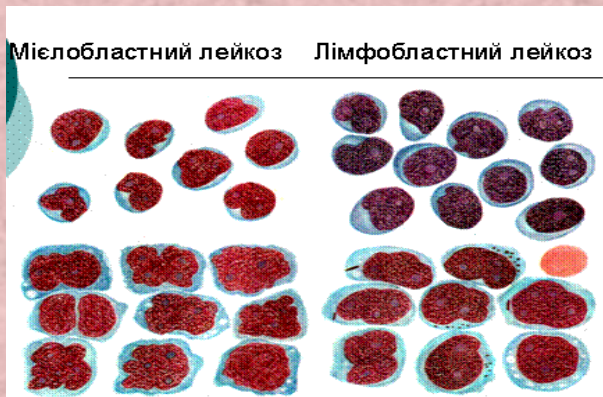


Тема 9. Лейкози та лейкомоїдні реакції

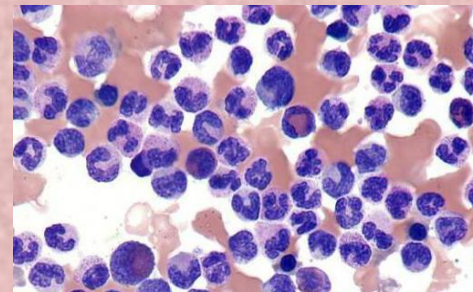


- Етіологія, патогенез, класифікація лейкозів.

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



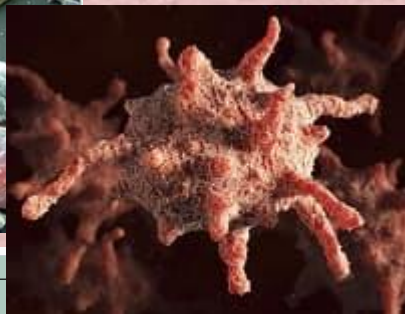
- Хронічні лейкози (гематологічна картина хронічного мієлолейкозу, хронічного моноцитарного лейкозу, еритремії, хронічного лімфолейкозу, мієломної вороби, макроглобулінемії Вальденстрема).



- Лейкемоїдні реакції.

Тема 10. Система гемостазу

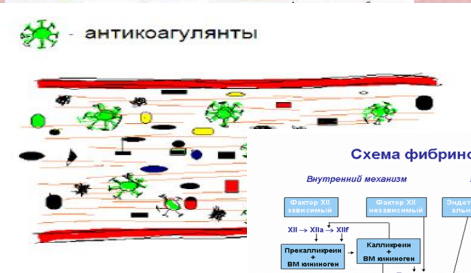
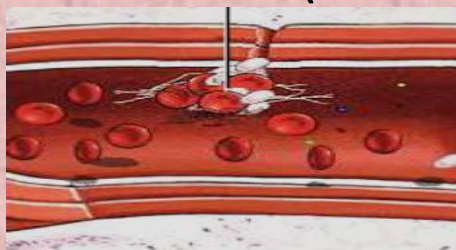
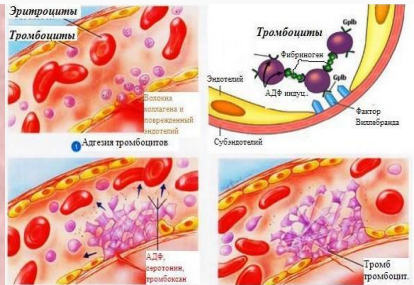
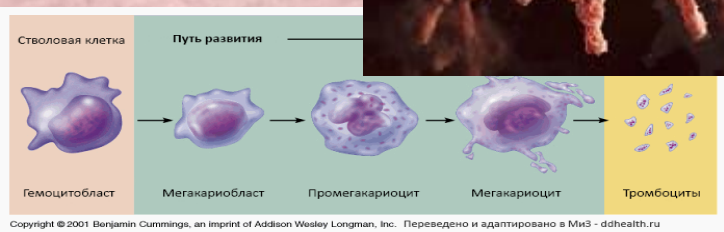
- Структурно-функціональна характеристика тромбоцитів (будова, пластинчасті фактори зсідання крові, фізіологічне значення).



- 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).



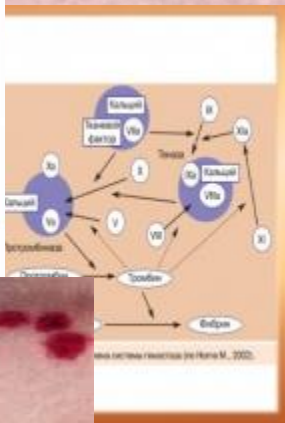
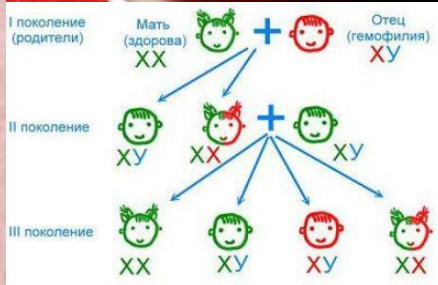
- Фібриноліз (фібринолітична система, активатори фібринолізу, інгібітори фібринолізу).

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.

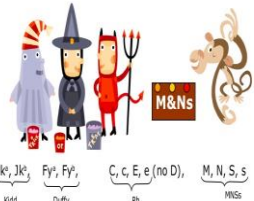
- Інші антигенні еритроцити (система Келл-Челано, система Кідд, система Лютеран, системи Даффі, система Дієго).

- Резус-фактор.

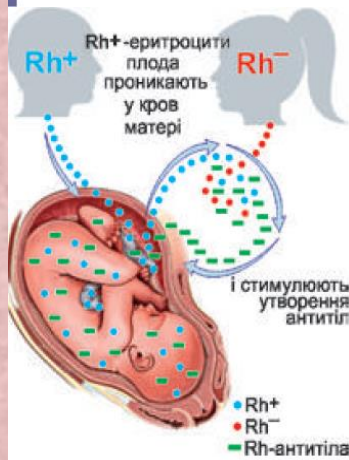
- Принципи переливання крові.

Remembering Dosage:

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



Група крові	Діагноза	Лікування
	Мало анти-аглютиніни, багато анти-В	Позитивна реакція, позитивна реакція з анти-А
	Тільки анти-аглютиніни, багато анти-В	Візнає позитивну реакцію на анти-А, анти-В, анти-С, анти-Д, анти-Е, анти-С, анти-Д, анти-Е
	Мало анти-аглютиніни, багато анти-А	Позитивна реакція, позитивна реакція з анти-В
	Тільки анти-аглютиніни, багато анти-А	Позитивна реакція, позитивна реакція з анти-В



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



РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:



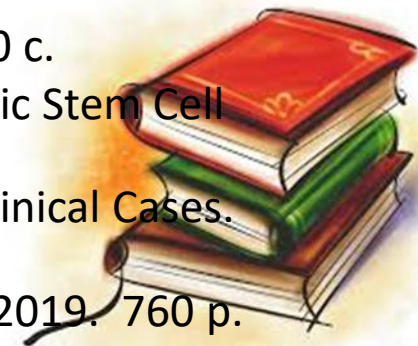
1. Бульда В. І., Дземан М. І., Радіонова І. О. Гематологічні захворювання в клінічній практиці. Київ : Медкнига, 2023. 196 с.
2. Дудченко І. О., Фадєєва Г. А., Качковська В. В., Орловський О. В. Методи дослідження в гематології : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2020. 55 с.
3. Костенко В. О., Акімов Є. О., Єлінська А. М., Ковальова І. О. Патофізіологія системи крові : навчальний посібник. Львів : ТОВ «Магнолія – 2006», 2020. 164 с.
4. Орлик В. В. Трансфузійна медицина. Київ : Медкнига, 2023. 425 с.

Додаткова література:

1. Видиборець С. В., Гайдукова С. М., Мулярчук О. В. Тромбоцити: структура і функції (лекція). Сімейна медицина. 2018. Т. 76, №2. С. 98–102.
2. Воробель А. В. Основи гематології : монографія. Івано-Франківськ : Вид-во «Плай» ЦІТ Прикарпатського університету імені Василя Стефаника, 2009. 148 с.
3. Гайдукова С. М., Видиборець С. В. Гемостазіологія. Київ : НМАПО імені П. Л. Шупика, 2013. 158 с.
4. Гематологія : посіб. / за ред. А. Ф. Романової. Київ : Медицина, 2006. 456 с.
5. Гематологія і трансфузіологія / за ред. С. М. Гайдукової. Київ : Три крапки, 2001. 752 с.
6. Гемофілії : навч. посіб. для студентів медичних університетів та лікарів-слухачів курсів установ післядипломної освіти / Мороз Г. І., Видиборець С. В., Гайдукова С. М. і співавт. Київ : НМАПО імені П.Л. Шупика, 2011. 164 с.
7. Залізодефіцитна анемія : навч. посіб. для студентів і слухачів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / за заг. ред. проф. Видиборця С. В. Вінниця–Бориспіль : ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2012. 238 с.
8. Діагностика та лікування захворювань системи крові : навч. посіб. для студентів та лікарів-інтернів / за ред. А. С. Свінціцького. Київ : Медкнига, 2011. 336 с.
9. Клінічна гематологія. Частина 1. Анемії : метод. вказівки для студентів і лікарів-інтернів / упоряд. Л. В. Журавльова, О. О. Янкевич. Харків : ХНМУ, 2015. 44 с.
10. Клінічна трансфузіологія / за ред. В. П. Польового, В. Д. Фундюра, М. Д. Желіби, В. В. Загороднього. Чернівці : Мед університет, 2014. 404 с.



11. Левицький Е. О. Трепанобіопсія кісткового мозку : довід. із сучас. клінікопатоморфол. діагностики. Житомир : Полісся, 2012. 494 с.
12. Мороз Г. І., Красівська В. В., Видиборець С. В., Новак В. Л. Лабораторна діагностика гемофілій та хвороби Віллебранда : навч. посіб. для студентів медичних університетів та лікарів-слухачів курсів установ післядипломної освіти. Київ : НМАПО імені П. Л. Шупика, 2011. 75 с.
13. Морфологія клітин крові лабораторних тварин і людини : атлас / Запорожан В. М., Напханюк В. К., Горянова Н. О. і співавт. Одеса : Одес. держ. мед. ун-т, 2002. 118 с.
14. Новак В. Л., Гриза П. В., Примак С. В. Донорська плазма. Препарати плазми крові та їх клінічне застосування : навч. посіб. / В. Л. Новак, Львів : ДУ «Ін-т патології крові та трансфузійної медицини НАМН України», Львів. нац. мед. ун-т ім. Данила Галицького. Дніпропетровськ : АРТ-ПРЕС, 2011. 261 с.
15. Основи клінічної гемостазіології : навч. посіб. для студентів і слухачів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / за заг. ред. проф. Видиборця С. В. Київ : НМАПО імені П. Л. Шупика, 2012. 192 с.
16. Міщенко І. В., Павленко Г. П., Коковська О. В. Фізіологія системи крові : навч.-метод. посіб. для студентів медичних вузів України. Полтава : УМСА, 2019. 210 с.
17. Третяк Н. М. Гематологія. Київ : Зовнішня торгівля, 2005. 240 с.
18. Ho Anthony D., Haas Rainer, Champlin Richard E. Hematopoietic Stem Cell Transplantation. New York : CRC Press, 2019. 624 p.
19. Mehta Atul B., Gomez Keith. Clinical Hematology: Illustrated Clinical Cases. London : Routledge, 2018. 352 p.
20. Agre Peter. Red Blood Cell Membranes. New York : CRC Press, 2019. 760 p.



Інформаційні ресурси:



1. Анемії – хвороби кровотворних органів. URL : <https://empendium.com/ua/> cha
2. Закон України від 23.06.1995 р. № 239/95-ВР «Про донорство крові та її комп Рада України: офіційний веб-портал : Законодавство України [Електронний ре <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/239/95-%D0%B2%D1%80>
3. Гематологія. URL : <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6748>
4. Гематологічне дослідження. URL : <http://medbib.in.ua/gematologicheskoe-issledovanie.html>
5. Групи крові сільськогосподарських тварин. URL : <http://um.co.ua/3/3-13/3-132169.html>
6. Лабораторний посібник з клінічної гематології (Villatoro and To). URL : [https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0/%D0%97%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8F_%D1%82%D0%B0_%D1%84%D1%96%D1%82%D0%BD%D0%B5%D1%81/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%3A_%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%B7_%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%B3%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97_\(Villatoro_and_To\)](https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0/%D0%97%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8F_%D1%82%D0%B0_%D1%84%D1%96%D1%82%D0%BD%D0%B5%D1%81/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%3A_%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%B7_%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%B3%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97_(Villatoro_and_To))
7. Лейкози. URL : <http://medbib.in.ua/leykozyi-44353.html>
8. Лейкози – пухлини системи крові. URL : https://lifelib.info/medical/biology_1/432.html
9. Патологічна фізіологія системи крові. URL : <http://medbib.in.ua/patologicheskaya-fiziologiya-sistemyi.html>
10. Склад і функції крові. Схема кровотворення у тварин. URL : <http://medmat.pp.ua/30/37047.html>
11. Фізіологія крові. URL : https://tdmuv.com/cd/norm_fiziolog/html/R4.htm
12. Функції крові, склад крові, плазма крові – Фізіологія людини. URL : https://pidru4niki.com/1494051159787/meditsina/funktsiyi_krovi
13. Хвороби системи крові. URL : <http://medbib.in.ua/bolezni-sistemyi-krovi.html>
14. The National Health and Medical Research Council (NHMRC). URL : <https://www.nhmrc.gov.au>
15. Medscape from WebMD. URL : <http://www.medscape.com>

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

