

Запорізький державний медичний університет
Кафедра клінічної лабораторної діагностики

*Зміна морфології еритроцитів: анізоцитоз,
пойкілоцитоз, анізохромія і елементи
патологічної регенерації*

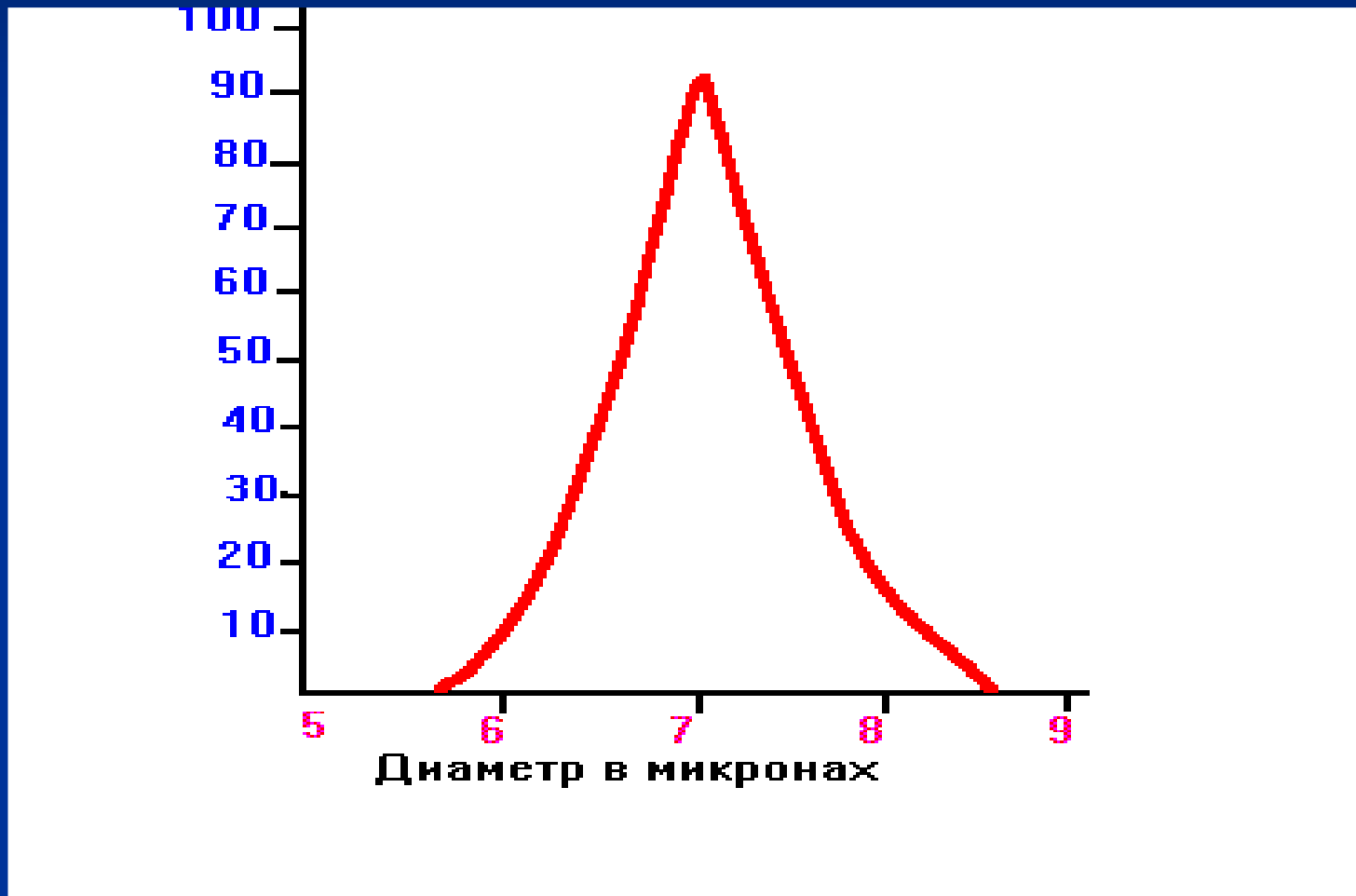
доц. Горбачова С.В.

2016 – 2017 н.р.

ЕРИТРОЦИТИ

- Діаметр - 7,8 мкм
- Товщина (тонка частина) - 0,81 мкм
- Товщина (товста частина) - 2,6 мкм
- Площа поверхні - 135 мкм²
- Об'єм - 90 мкм³
- Білки цитоплазми - 95% гемоглобін
- Тривалість життя - 60-120 на добу.

Еритроцитометрична крива Прайс-Джонса



- У здорових людей кількість еритроцитів, яка виникає в кістковому мозку дорівнює числу, яке виходить з циркуляції (гемолізується) клітин, в зв'язку з чим рівень їх в крові практично постійний.
- При різних захворюваннях еритроцитарний баланс може порушуватися, що призводить до збільшення числа еритроцитів в крові (еритроцитозу) або до його зменшення (анемії).

- **Еритроцитоз** – Збільшення кількості еритроцитів у одиниці об'єму крові
- (у норму у чоловіків $4,5-5,5 \times 10^{12}$ у літрі; у жінок – $3,7-4,7 \times 10^{12}$ у літрі)

Еритроцитоз

ВІДНОСНИЙ

збільшення еритроцитів в одиниці об'єму крові без підвищення їх загальної кількості. Спостерігається при:

- а) зневоднення організму;
- б) викиді еритроцитів з органів у депо.

АБСОЛЮТНИЙ

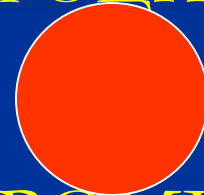
збільшення абсолютної кількості еритроцитів в крові внаслідок підвищення еритропоезу.

Виникає при:

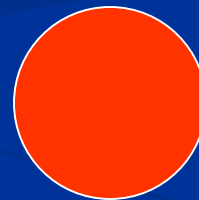
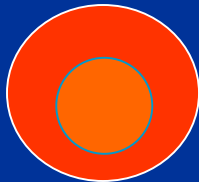
Збільшенні продукції еритропоєтину (при гіпоксії, ішемії нирок, пухлинах нирок);
хвороби Вакеза

ТЕРМІНОЛОГІЯ

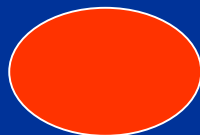
- НОРМОЦИТОЗ, МІКРОЦИТОЗ, МАКРОЦИТОЗ



- НОРМОХРОМІЯ, ГІПО-, ГІПЕРХРОМІЯ



- НОРМОЦИТОЗ -- ПОЙКІЛОЦИТОЗ



Анізоцитоз

- – це лабораторний термін, що позначає **значну або помірну зміну метричних параметрів кров'яних клітин**, яка є відображенням розвитку патологічних станів або спостерігається як фізіологічний компенсаторний механізм.

Зміна будь-яких лабораторних критеріїв при обстеженні людини завжди є відображенням зміни стану функціонування організму в цілому, що спостерігається при захворюваннях, так і може бути фізіологічними компенсаторними змінами.

Анізоцитоз

- При дослідженні аналізу крові відносно оцінки складу кров'яних клітин слід звертати увагу не стільки на зміну їх чисельності, скільки на патологічні порушення форми, розмірів і навіть кольору.

У ситуації, коли у пацієнта визначається анізоцитоз в аналізі крові, є необхідність у застосуванні додаткових методів лабораторної діагностики, так як **виявлення даних змін є відображенням наявності серйозного захворювання.**

ПОЙКІЛОЦИТОЗ

(лат. *poikilocytosis* < грец. *poikilos* — картатий, різнобарвний + *kytos* — посудина, ємність, клітина) —

- **зміна форми еритроцитів різного ступеня вираженості порівняно з дисковидною**, що в нормі є найважливішою ознакою їх патологічної зміни.
- На відміну від анізоцитозу П. розвивається **при виражених анеміях і є більш несприятливою ознакою**.

ПОЙКІЛОЦИТОЗ

- Лише деякі типи форм еритроцитів є специфічними для конкретних патологій.
- До них належать **мікросфероцити** — специфічні клітини спадкоємного мікросфероцитозу — хвороби Мінковського — Шоффара; **серпоподібні клітини**, характерні для серпоподібно-клітинної анемії.
- Інші зміни форми еритроцитів: **мішенеподібні клітини**, **акантоцити**, **стоматоцити**, **еліптоцити**, **дакріоцити** тощо — можуть з'являтися при різних патологічних станах.

ЯКІСНІ ЗМІНИ ЕРИТРОЦИТІВ:

- Нормоцити 7.2-8 мкм
- Мікроцити менше 7.0 мкм (спадковий сфероцитоз, залізодефіцитна анемія, таласемія)
- Шизоцити - дрібні фрагменти еритроцитів, менше 2,0 - 3,0 мкм (мікроангіопатична гемолітична анемія, васкуліти, мафірова гемоглобінурія, гемоглобінопатії, ДВС-синдром, мієлодиспластичний синдром)
- макроцити - більше 8 мкм (новонародженість, макроцитарні анемії, захворювання печінки, дефіцит вітаміну В12 і фолієвої кислоти, злоякісні пухлини, зниження функції щитовидної залози)

- **Акантоцити** - еритроцити з нерівномірно розподіленими по поверхні рогоподібними виростами (гемолітична анемія, хвороби печінки, спадкова абеталіпопротеїнемія, важкі форми спадкового сфероцитозу)
- **Краплеподібні еритроцити** - клітини у формі «краплі» (мієлопроліферативні захворювання, мієлофіброз, таласемія, важкий дефіцит заліза, мегалобластні анемії)

- **Мішенеподібні еритроцити (кодоцити)** - клітини у формі «мішені» з центральним розташуванням гемоглобіну (таласемії, гемоглобінопатії, хвороби печінки, дефіцит заліза, постспленектомічні стани)
- **Дегмацити - «надкушені» еритроцити** (гемолітична анемія, обумовлена отруєнням окислювачами)
- **Овалоцити (еліптоцити)** - клітини овальної (еліпсоїдної) форми (спадковий овалоцитоз, мегалобластні анемії, ЗДА)

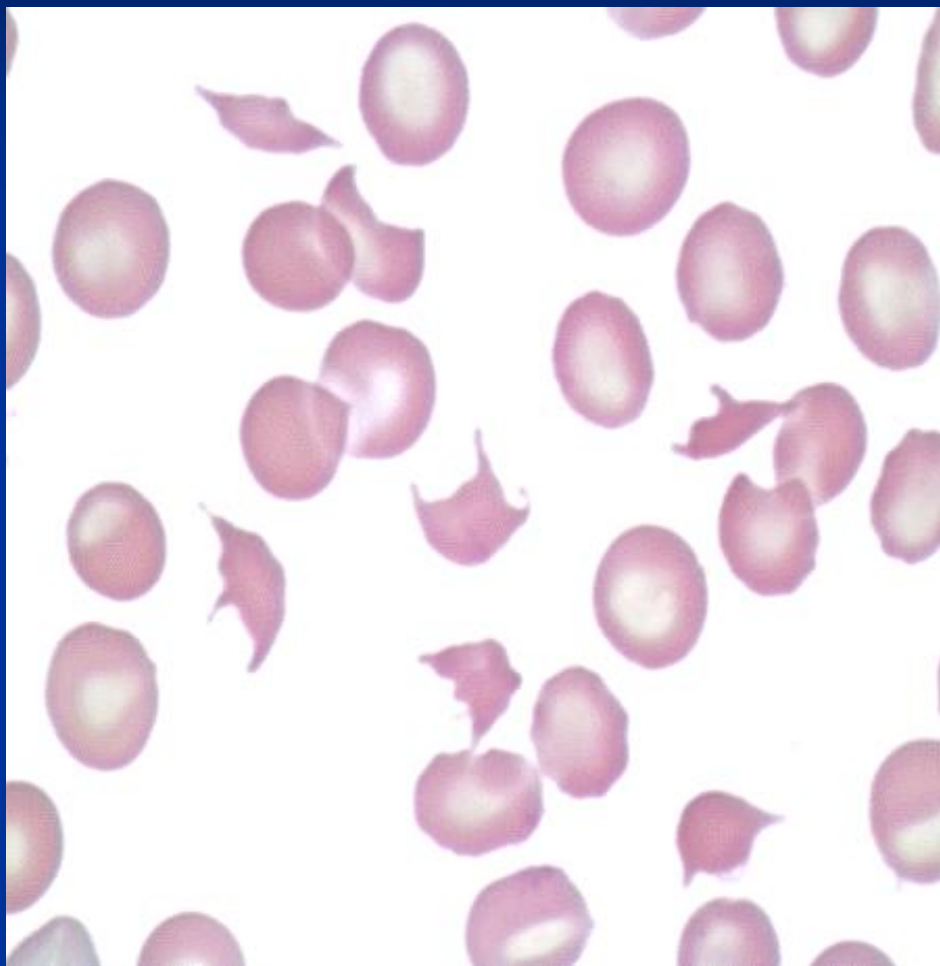
- **Серповидні еритроцити (дрепаноцити)** - клітини у формі «серпа» («півмісяця»)
(серповидноклітинна анемія)
- **Стоматоцити («усміхнені» еритроцити)** - клітини з центральним просвітленням в формі «фота» (анемії)

- **Сфероцити - еритроцити кулястої форми** (анемія, несумісність крові по системі АВО, ДВС-синдром, при імплантації штучних судин, клапанів серця, опіках, аутоімунних хворобах).
- **Мікросфероцитоз** є патогномонічною ознакою при анемії Міньковського-Шоффара (спадковий мікросфероцитоз). Мікросфероцити також зустрічаються в ряді інших гемолітичних анемій.

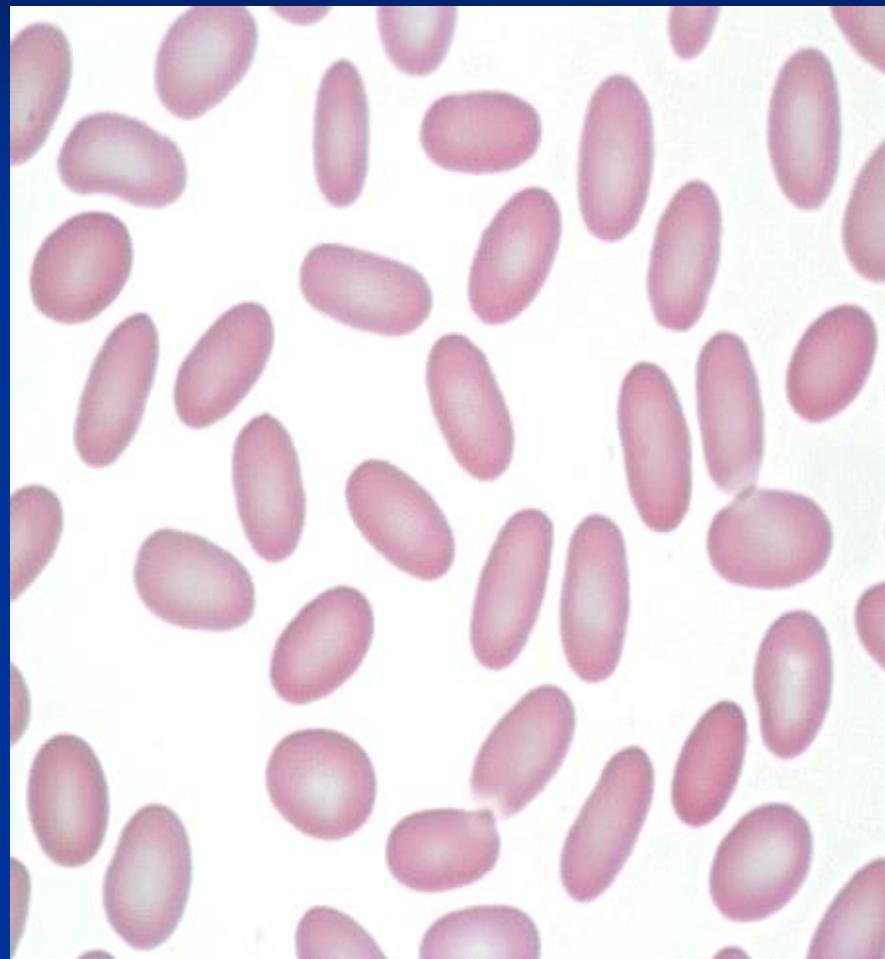
- **Шістоцити (шлемовидні еритроцити)** - фрагменти зруйнованих еритроцитів у формі «шолома» (мікроангіопатії, гемолітична анемія, злаякісна гіпертонія, уремія)
- **Ехіноцити - еритроцити з рівномірно розподіленими по поверхні шиповидними виростами** (артефакт при лужній реакції розчину для пофарбування, уремія, спадковий дефіцит піруваткінази)

- **Конвертоподібні еритроцити** -
гемоглобінопатії
- **Кератоцити** - **клітини дисковидної форми з виростами цитоплазми** (причиною появи цих клітин є локалізоване пошкодження мембрани еритроцита)

Морфологічні аномалії еритроцитів

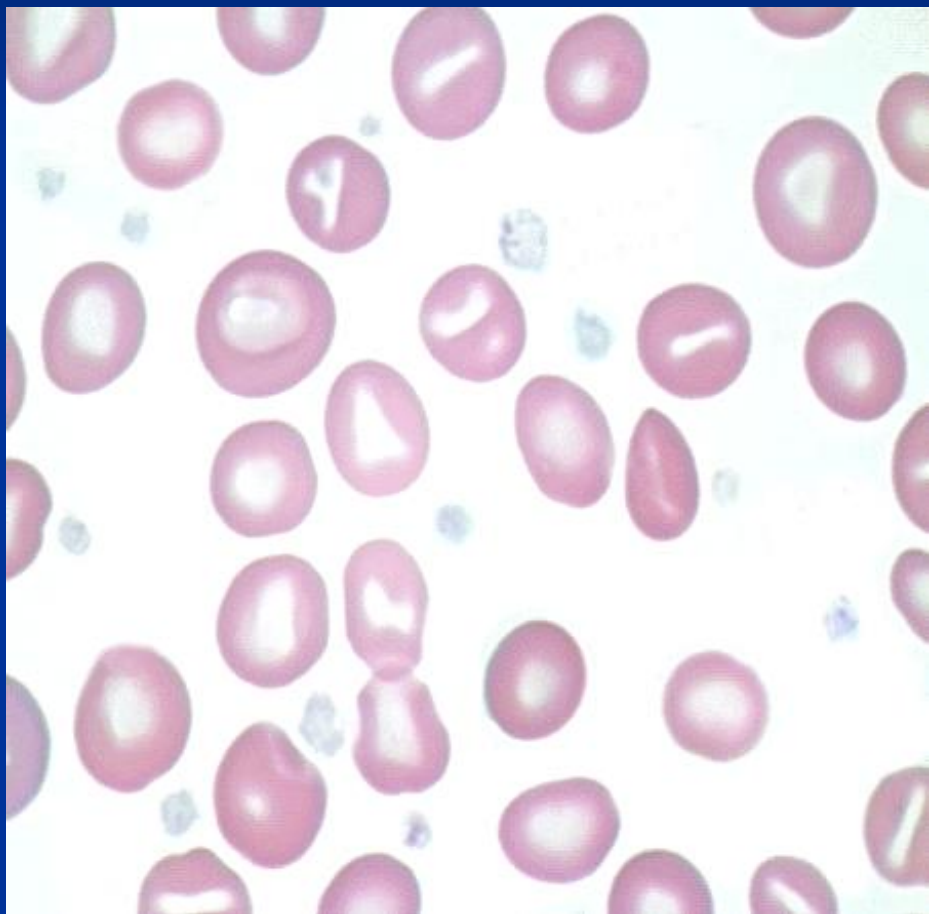


Кодоцити

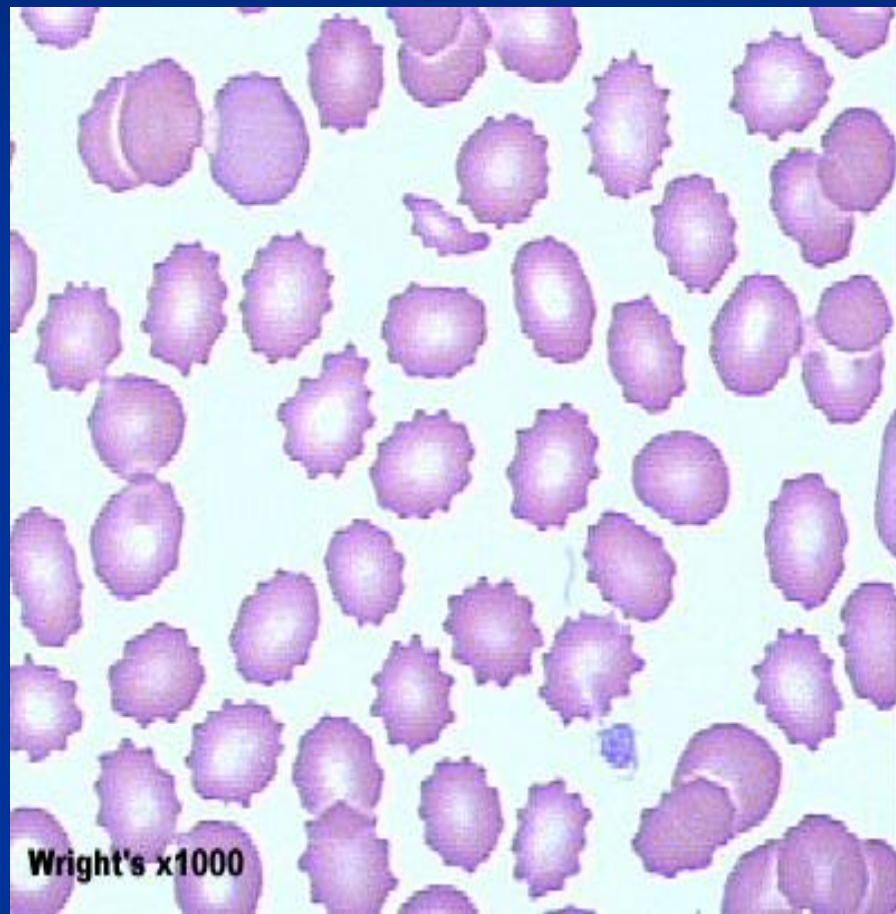


Овалоцити

Морфологічні аномалії еритроцитів

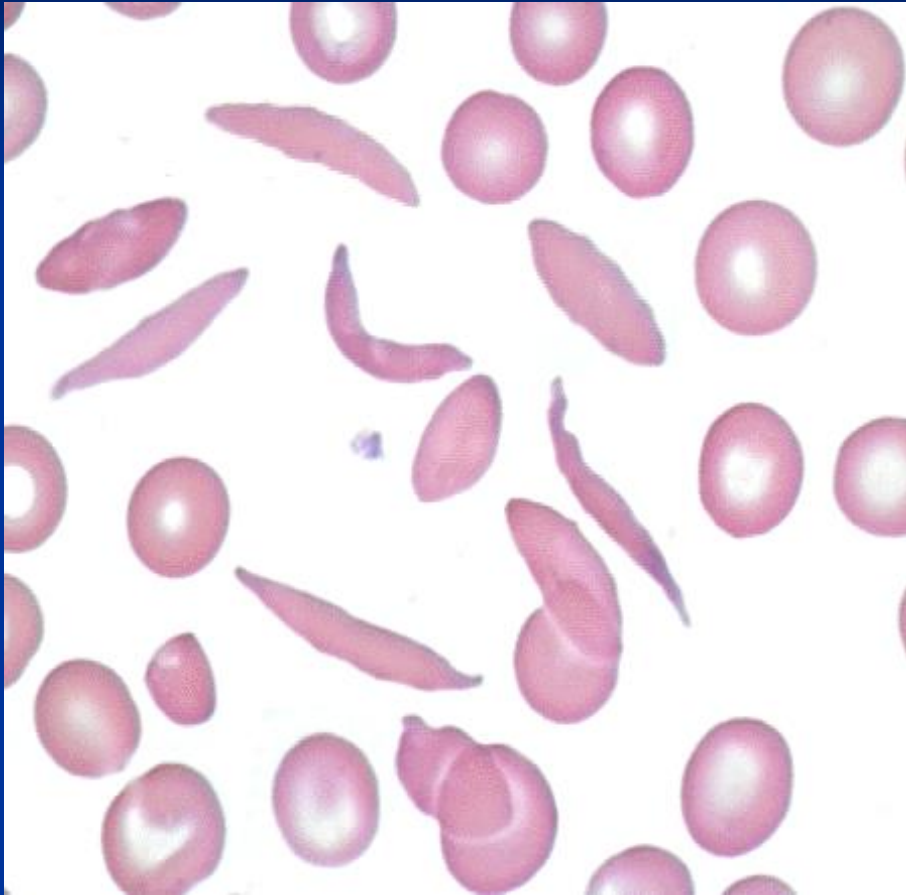


Стоматоцити

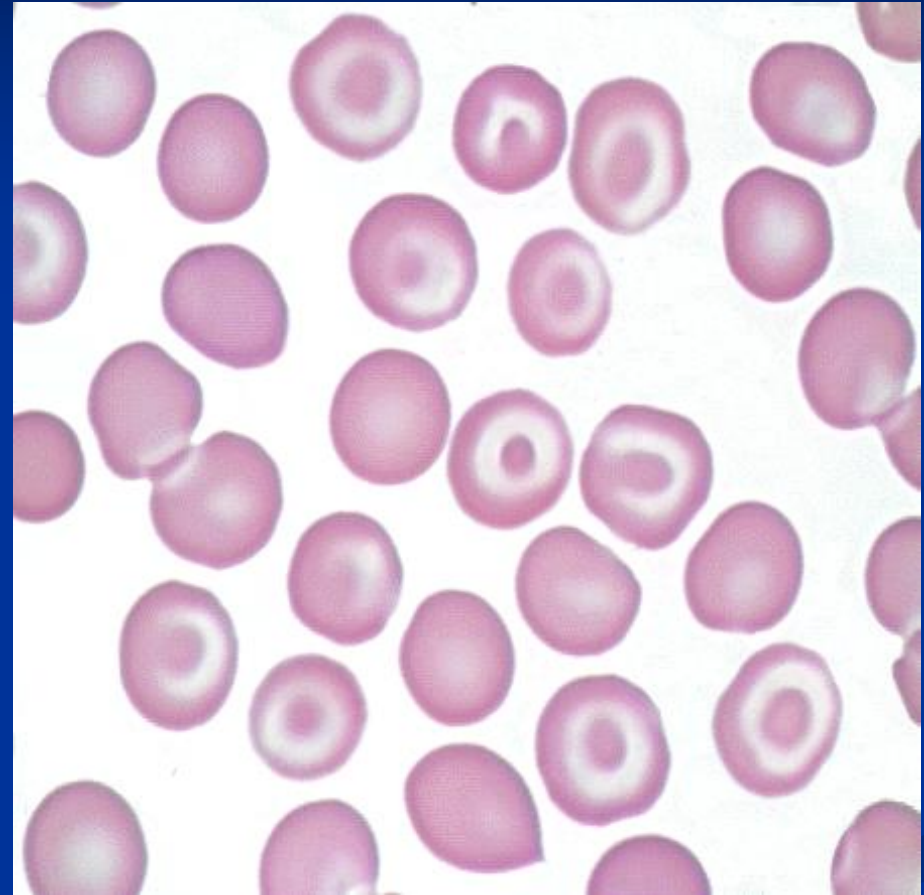


Ехіноцити

Морфологічні аномалії еритроцитів



**Серповидно-клітинна
деформація еритроцитів**



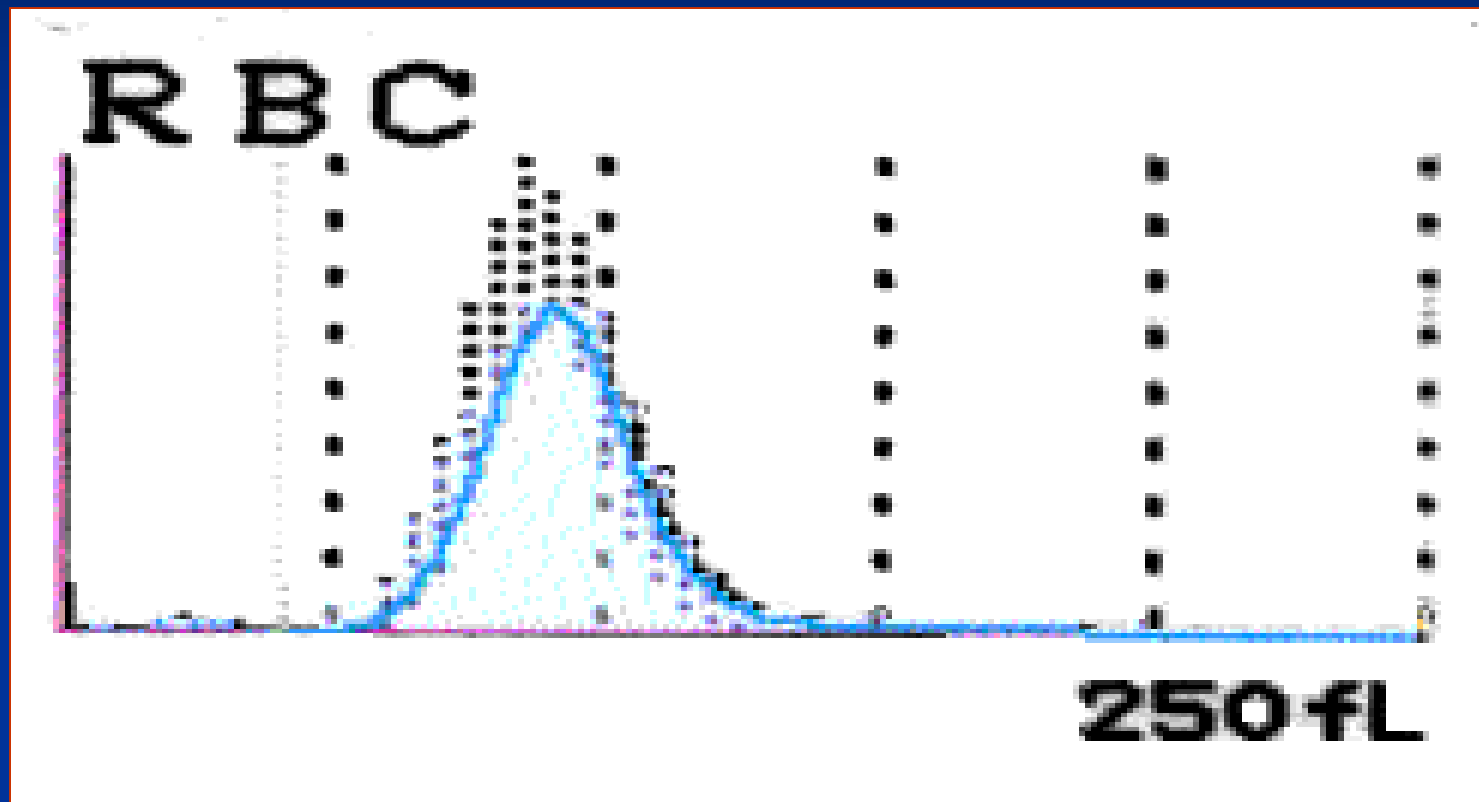
**Мішенеподібні
еритроцити**

Патологічні вclusions

- *тілця Жоллі* – залишки ядра
- *кілця Кебота* – залишки ядерної оболонки
- *тілця Гейнца* – грудочки денатурованого гемоглобіну
- *базофільна пункція* – агрегати рибосом та мітохондрій

- Сучасні аналізатори крові дозволяють оцінити гістограму, тобто розподіл еритроцитів за їх обсягом, яке наочно ілюструє розподіл клітин за розмірами і дозволяє виявити аномальні популяції: мікроцитів, макроцитів, охарактеризувати ступінь анізоцитозу. Розподіл еритроцитів за обсягом у здорових людей має унімодального характер.

Нормальна RBC- гістограма



Індекси еритроцитів

У лабораторній та клінічній практиці використовуються різні індекси, що дозволяють кількісно характеризувати середній обсяг еритроцитів, ступінь їх насичення гемоглобіном, анізоцитоз. Частина цих індексів можна розрахувати, виходячи з концентрації гемоглобіну, числа еритроцитів, гематокриту, деякі індекси визначають тільки автоматичні гематологічні аналізатори.

Середній об'єм еритроцита ((MCV)

- обчислюється шляхом ділення гематокритною величини 1 мм³ крові на число еритроцитів. Результат виражають у кубічних мікронах (мкм³), або в фемтолітрах (фл).
- На практиці середній обсяг еритроцита обчислюють шляхом множення гематокриту (%) на 10 і ділення отриманого добутку на число еритроцитів в мільйонах в кубічному міліметрі крові:

Гематокрит (%) x 10

■ $MCV = \frac{\text{Гематокрит (\%)} \times 10}{\text{Число еритроцитів (млн.кл./ мм}^3\text{)}}$

- *MCV є більш об'єктивним параметром, ніж візуальна оцінка діаметра еритроцитів.*
- *Нормальні величини: 80-95 фл (мкм³).*
- *Показник MCV змінюється протягом усього життя: у новонароджених він досягає 128 фл, протягом першого тижня знижується до рівня 100 -112 фл, до шести місяців падає до 78 фл, до року становить 77-79 фл, у віці 4-5 років нижня межа (80 фл) норми стабілізується.*
- *Зниження MCV менше 80 фл розцінюється як мікроцитоз,*
- *збільшення понад 95 фл - як макроцитоз.*

Середній вміст гемоглобіну в еритроциті (MCH)

- *MCH розраховується за формулою:*

Гемоглобін (г/л)

- **MCH =**
$$\frac{\text{Гемоглобін (г/л)}}{\text{Число еритроцитів (млн./мкл)}}$$

- *Результат виражають у пікограм (пг),*
- *Норма становить 27-31 пг.*
- *Цей показник характеризує середній вміст гемоглобіну в окремому еритроциті. Він аналогічний колірному показнику.*
- *На основі цих індексів еритроцити розділяють на нормо-, гіпо- та гіперхромні.*

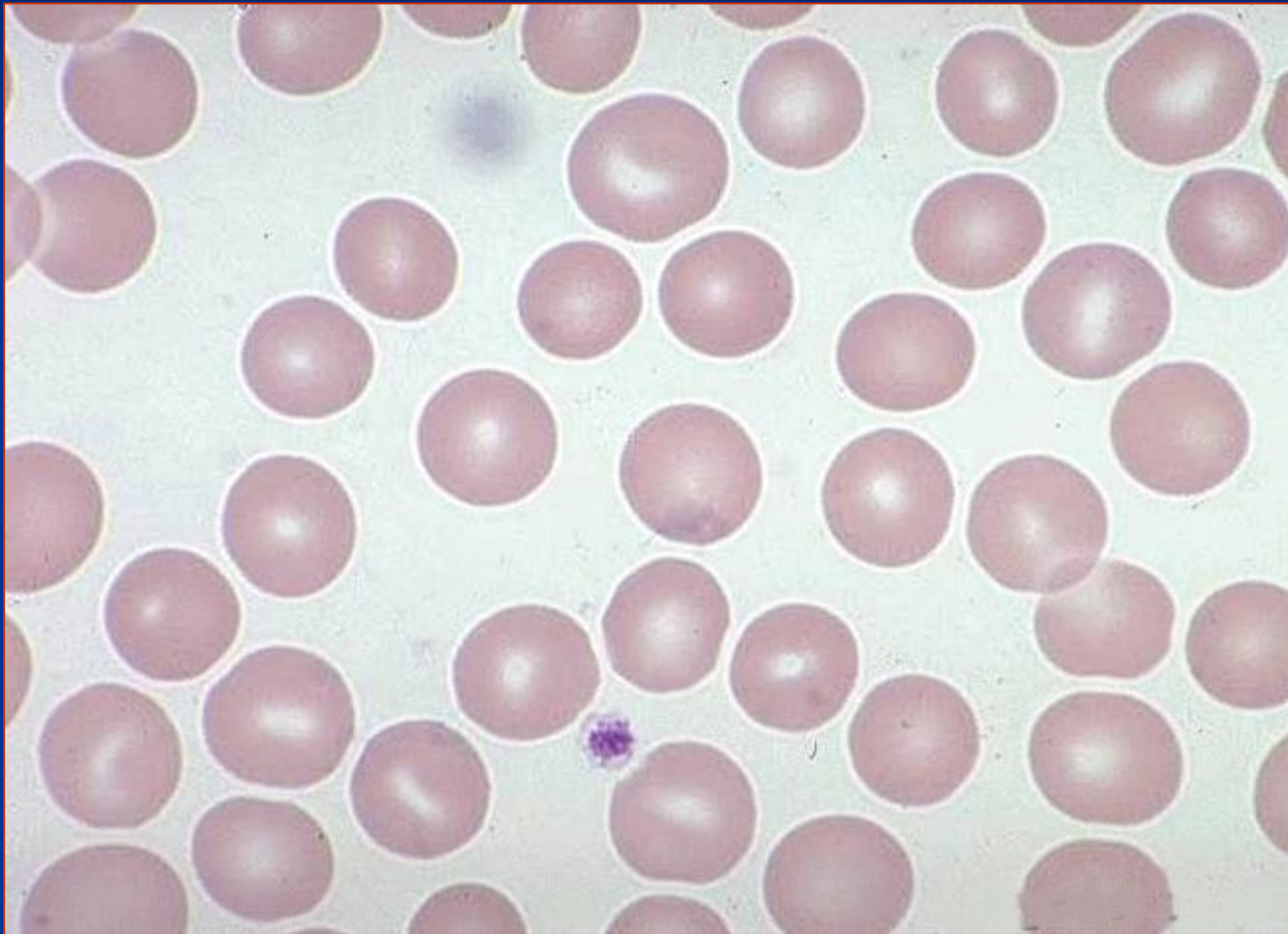
Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті (МСНС)

- Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті (МСНС) обчислюється шляхом ділення концентрації гемоглобіну в г / 100 мл на гематокрит і множення на 100:

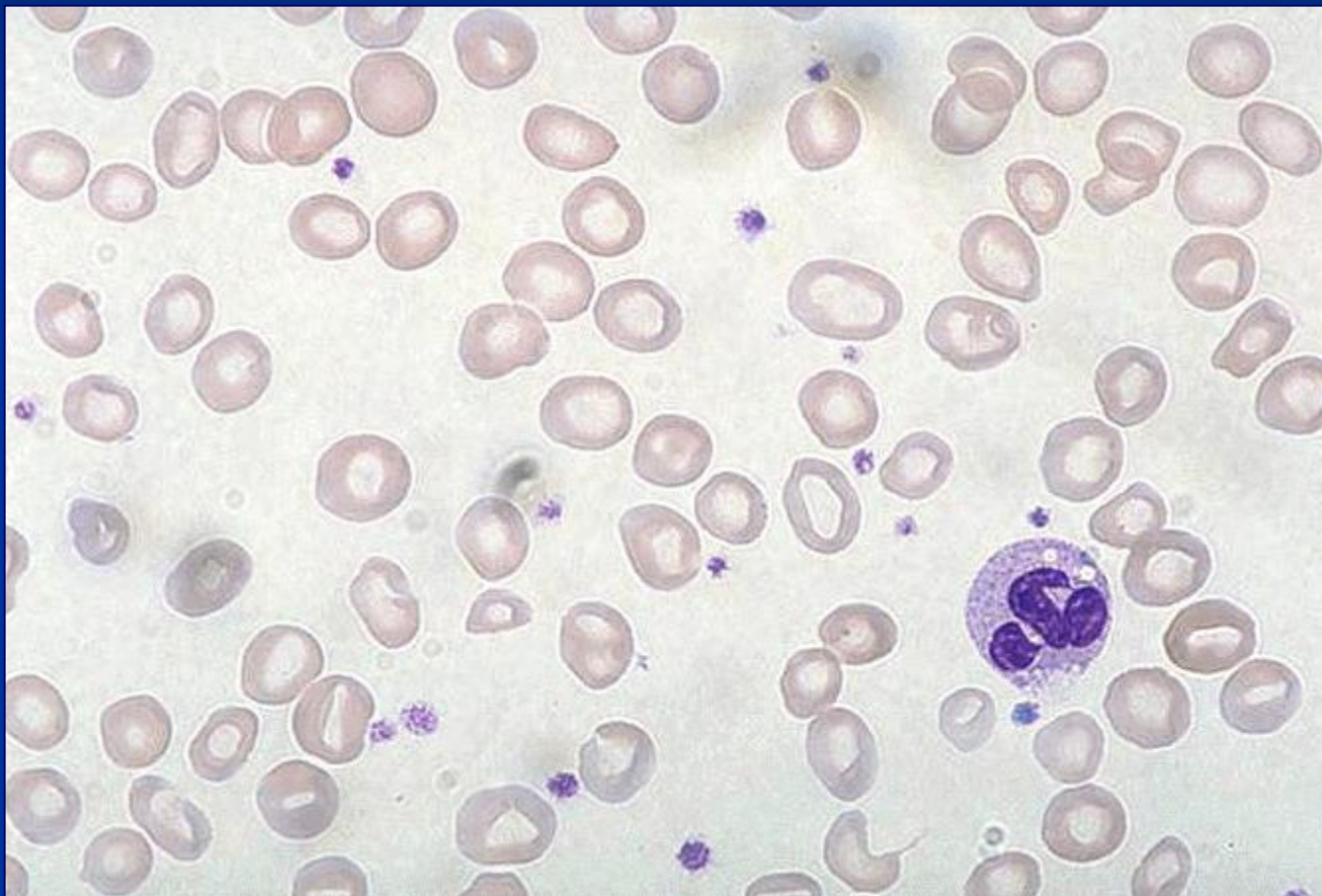
$$\text{■ МСНС} = \frac{\text{Гемоглобін (г/дл)}}{\text{Гематокрит (\%)}} \times 100$$

- МСНС відображає насичення еритроцита гемоглобіном і в нормі становить 30-38 г / дл.
- На відміну від МСН МСНС не залежить від клітинного обсягу і є чутливим тестом при порушеннях процесів гемоглобіноутворення.
- Гранична концентрація гемоглобіну (38 г / дл) зустрічається рідко.

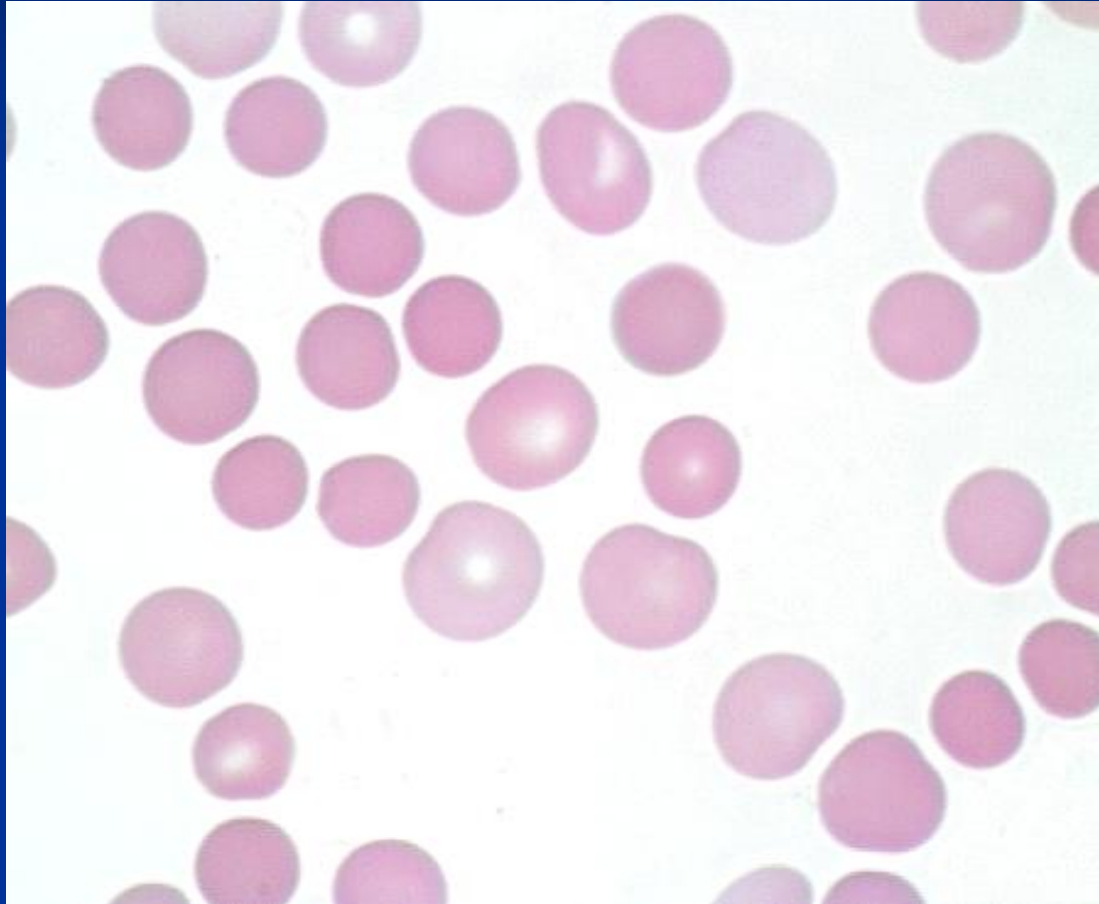
Морфологія еритроцитів у мазку крові



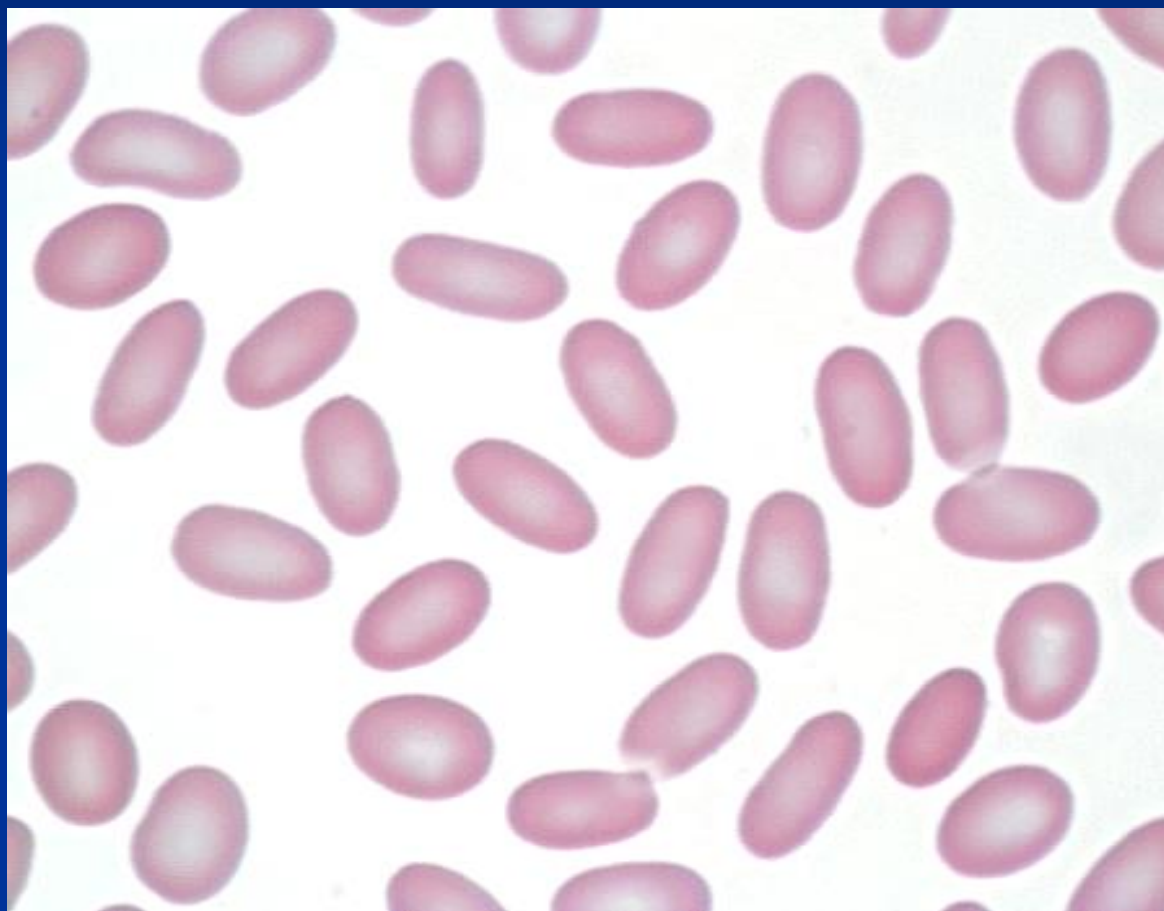
Гіпохромія, анізоцитоз



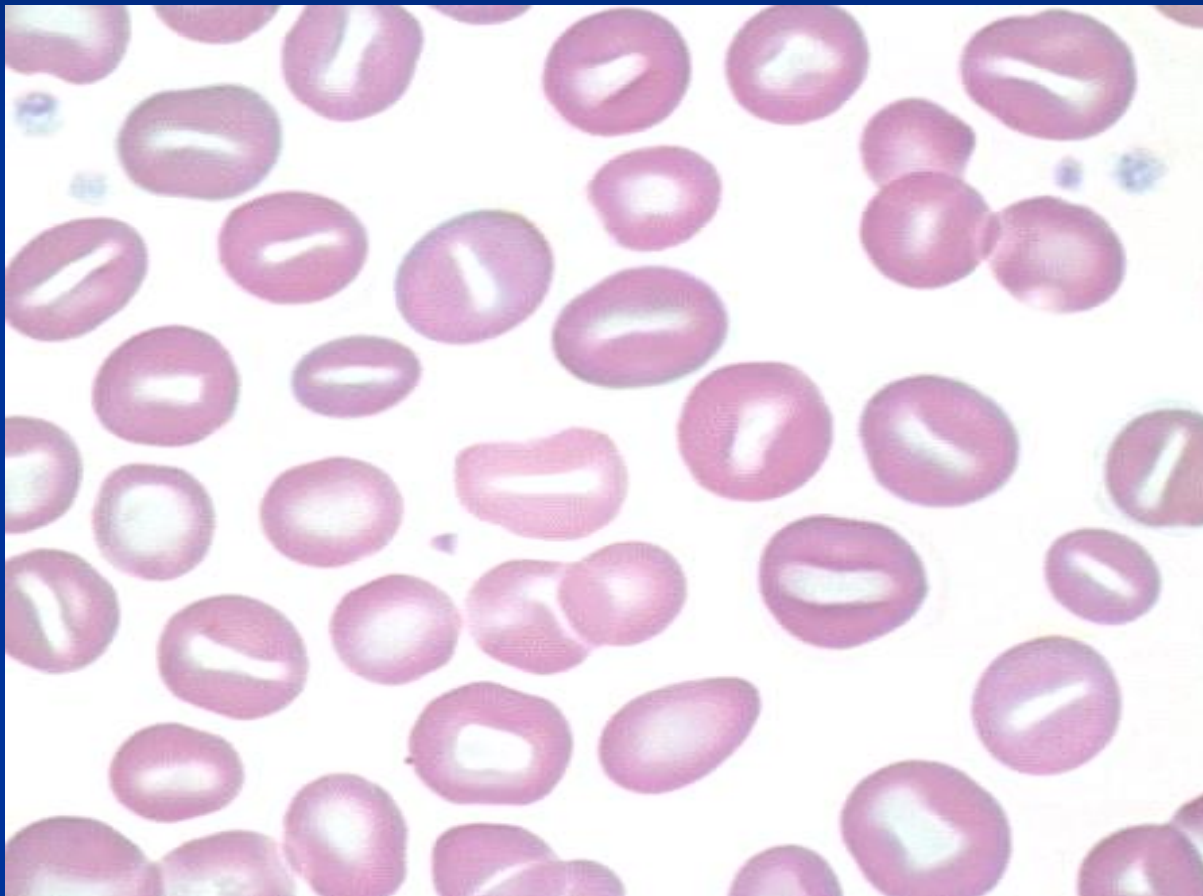
Мікросфероцитоз



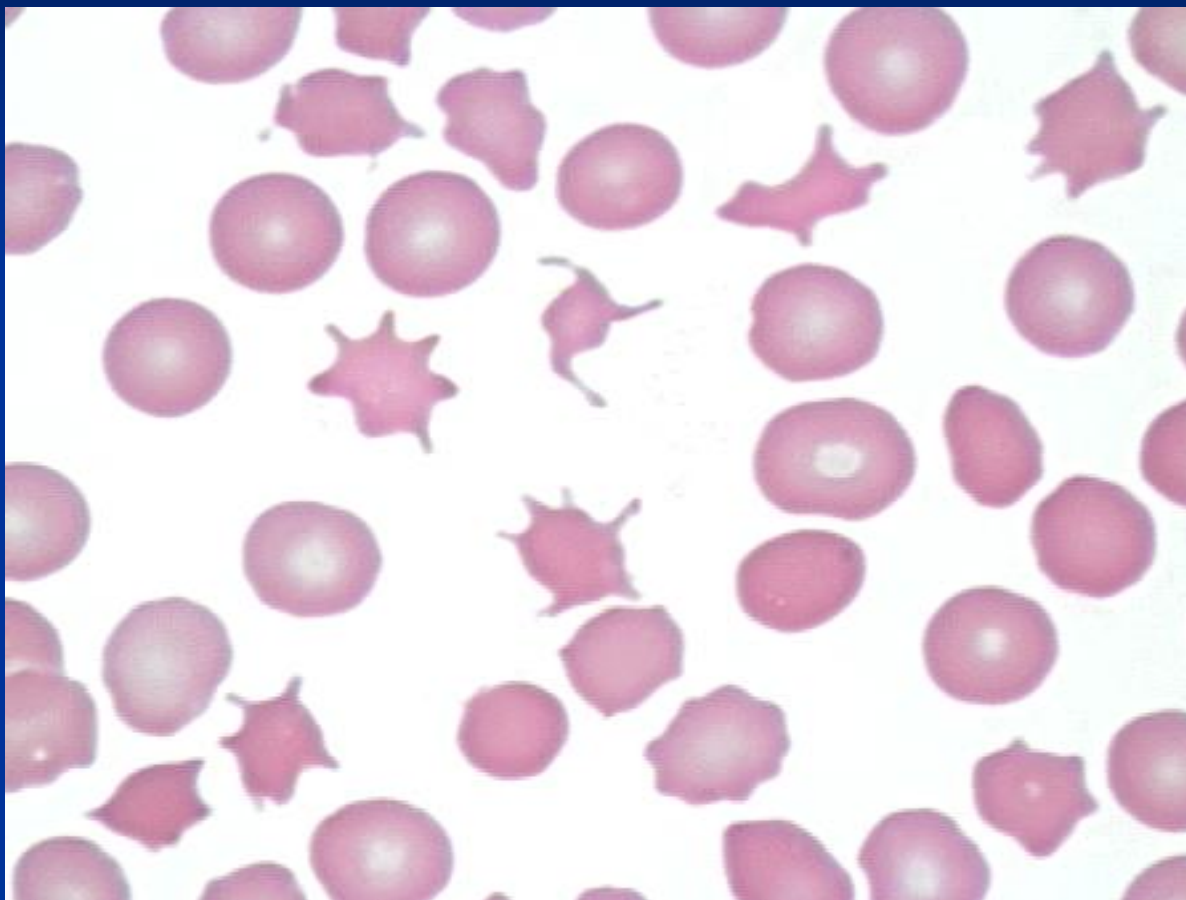
Спадковий овалоцитоз



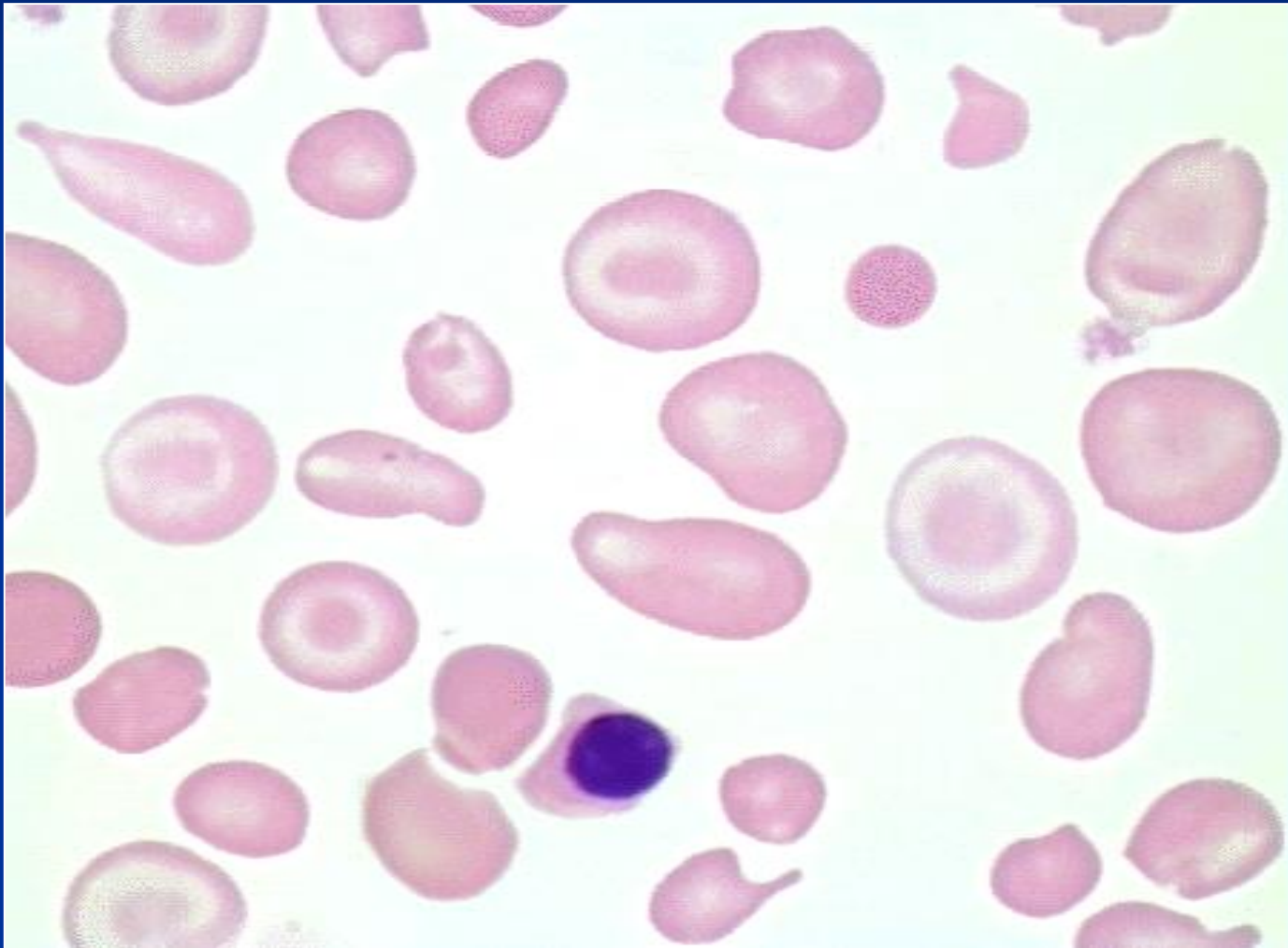
Спадковий стоматоцитоз



Акантоцитоз

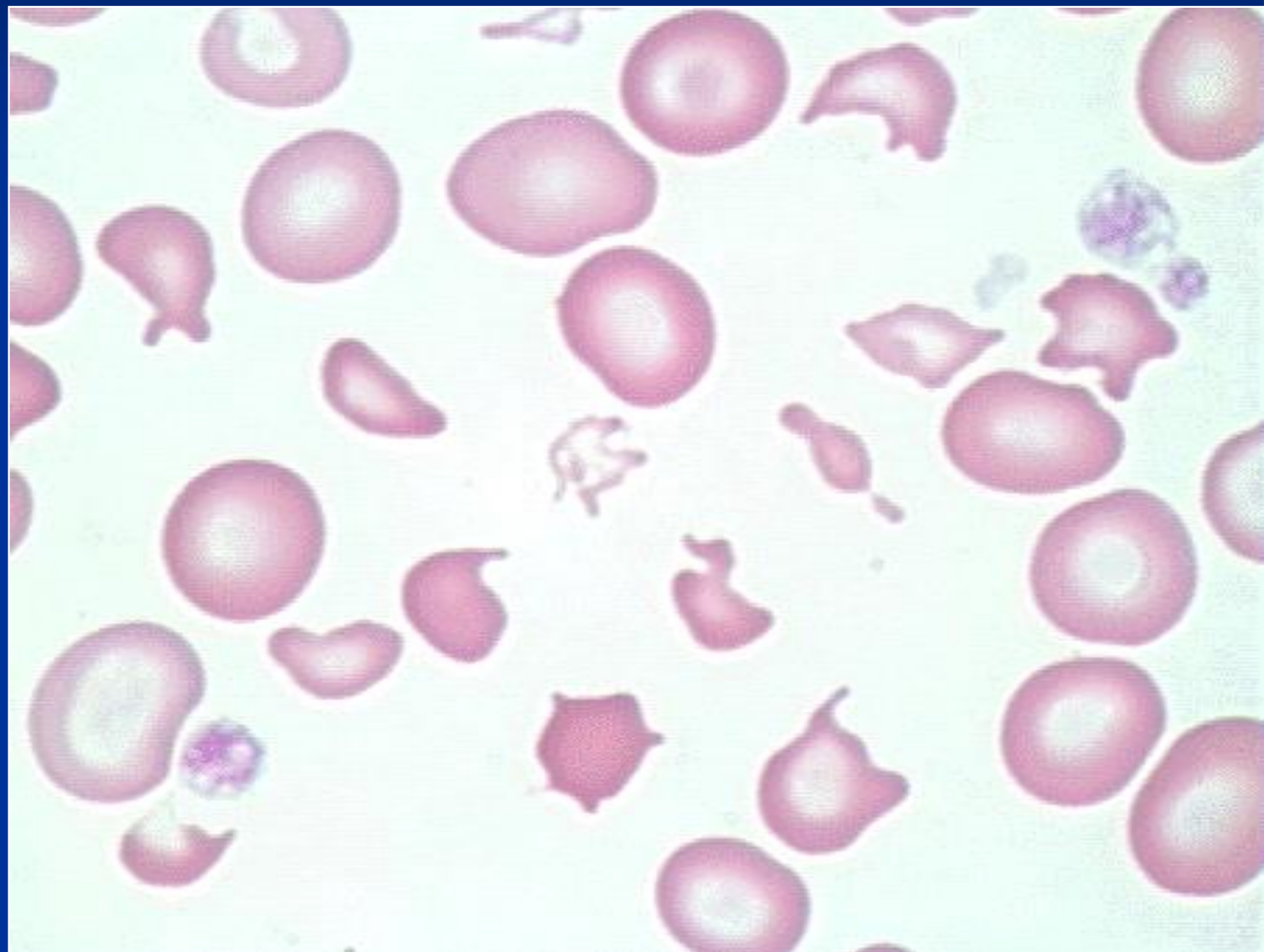


*Мішенеподібні еритроцити, анізо-,
пойкілоцитоз*



Механічний гемоліз

*Шлемоподібні
еритроцити*



Макроцитоз, пойкилоцитоз, анізоцитоз, гіперхромія

