

# Тақырыбы: Қан жүйесі туралы түсінік. Қанның қорғаныстық қызметі. Қан топтары.

## Жоспар:

1. Қан организмнің ішкі ортасы ретінде. Гомеостаз.
2. Қан құрамы, плазма құрамы.  
Қанның физикалық-химиялық қасиеттері.
3. Эритроциттер. Гемоглобин. Гемолиз.
4. Лейкоциттер, саны, түрлері, маңызы..
5. Тромбоциттер. Гемостаз туралы түсінік.
6. Қан топтары. Резус фактор. Қан құю негіздері.

Қан, лимфа, ұлпааралық сұйықтық организмнің ішкі ортасын құрайды. Ішкі ортаның құрамы және қасиеттері тұрақты болады. Ішкі ортаның тұрақтылығын гомеостаз (У. Кэннон), ал оны қамтамасыз ететін механизмдерді гомеокинез дейді.

Гомеостазға: изоиония, изоосмия, изогидрия (рН), изоволемия, изотермия т. б. жатады.

# Қан құрамы

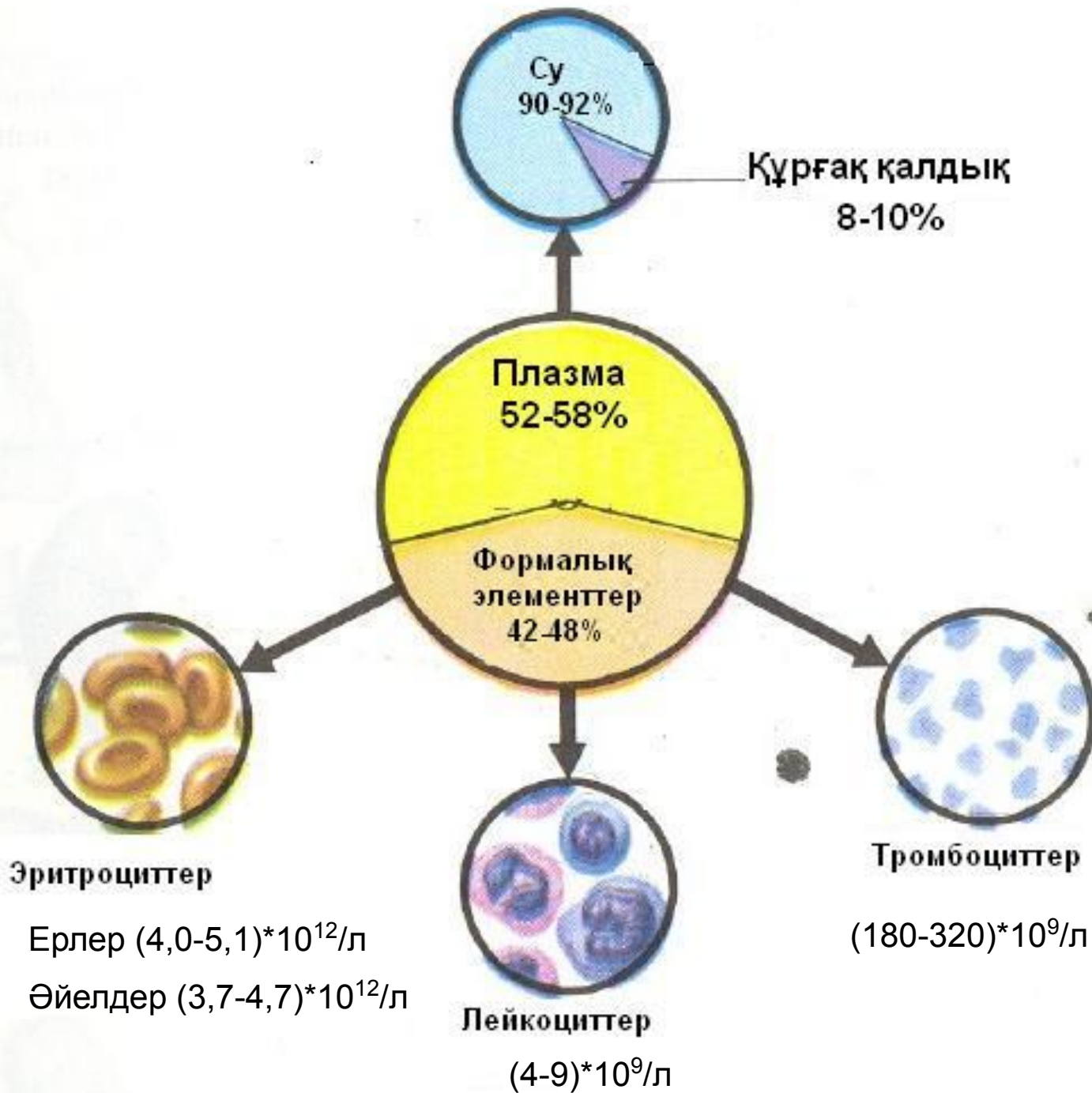
Қанның жалпы мөлшері дене салмағының 6-8%-ын  
немесе 4-6 л құрайды



Гематокриттік көрсеткіш – плазма мен формалық элементтердің  
көлемдік ара қатынасы.

Ерлерде – 0,40 – 0,48 л/л

Әйелдерде – 0,36 – 0,42 л/л



# Плазма құрамы

Су 90-92%

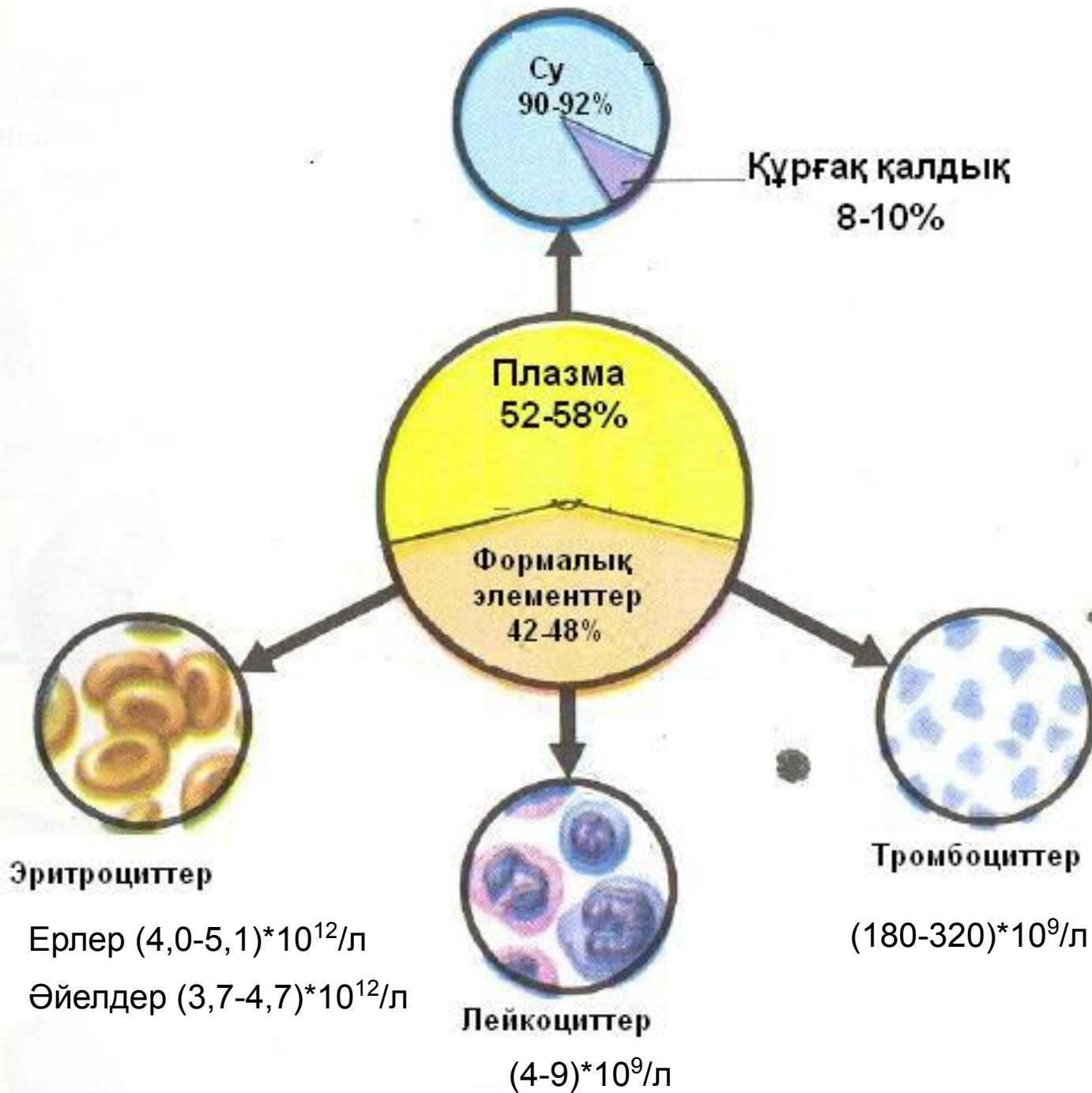
Құрғақ қалдық 8-10%

Органикалық заттар 7-9%

Бейорганикалық заттар ~1%

Азотты заттар	Азотсыз заттар
Белоктар – 60-80 г/л	Билирубин – 8-20 ммоль/л
Альбумин – 35-45 г/л	Липидтер – 4,0-8,0 ммоль/л
Глобулин – 20-35 г/л	Холестерин (жалпы) – 3,0-7,0 ммоль/л
Фибриноген – 3-5 г/л	Глюкоза – 3,3-5,6 ммоль/л
Қалдық азот - 14,3-28,6 ммоль/л	
Мочевина – 3,0-8,0 ммоль/л	

$\text{Na}^+$ - 130-150 ммоль/л
$\text{K}^+$ - 3,0-8,0 ммоль/л
$\text{Ca}^{++}$ - 2,5-2,75 ммоль/л
$\text{Cl}^-$ - 95-110 ммоль/л
$\text{Mg}^{++}$ – до 1 ммоль/л



# Қанның физикалық-химиялық қасиеттері

- | 1. Түсі.                                   | 2. Дәмі.         | 3. Иісі. |
|--|------------------|----------|
| 4. Қанның меншікті салмағы                 | – 1,050-1,064    |          |
| плазманың менш. салм-ғы                    | – 1,024-1,032    |          |
| формалық элементтердің<br>меншікті салмағы | – 1,089-1,098    |          |
| 5. Қанның тұтқырлығы                       | – 4-5            |          |
| 6. Осмотық қысымы                          | – 290-310 мосм/л |          |
| 7. Онкотикалық қысымы                      | – 3,0-4,0 мосм/л |          |
| 8. рН (ҚНО) веналық                        | – 7,36           |          |
| артериалық                                 | – 7,44           |          |

# Қанның буферлік жүйелері

1. Гемоглобин жүйесі - 75%
2. Карбонаттық -  $\frac{Hb}{KHCO_3}$  плазмада,  
эритроциттерде  $\frac{H_2CO_3}{NaHCO_3}$
3. Фосфаттық -  $\frac{H_2CO_3}{KHCO_3}$
4. Белоктық.  $\frac{Na_2HPO_4}{NaH_2PO_4}$

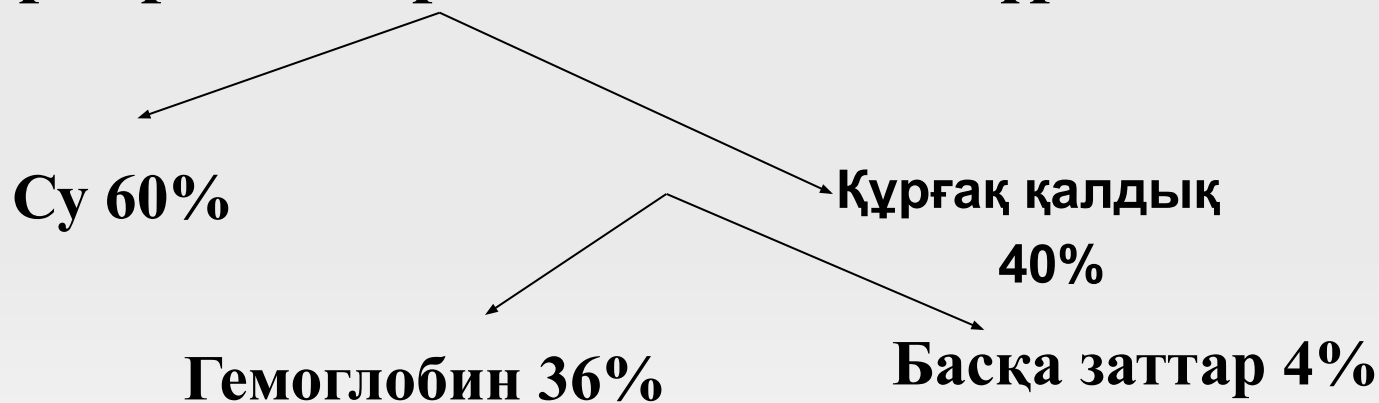
**Ацидоз** – қан реакциясының қышқыл жаққа ауытқуы

**Алкалоз** – қан реакциясының сілті жаққа ауытқуы



**Эритроциттің құрылысы: ядросыз жасуша,  
пішіні екі жағы ойыс диск тәріздес,  
диаметрі 7,4-7,6 мкм.**

## **Эритроциттердің химиялық құрамы**



Эритроциттердің саны (адам қанының әр литрінде):  
ерлерде –  $(4,0-5,1) \cdot 10^{12}$ , әйелдерде –  $(3,7-4,7) \cdot 10^{12}$ .

*Эритроцитоз* – эритроциттер санының артуы.

*Эритроцитопения* – эритроциттер санының азаюы

## Эритроцитоз

Физиологиялық

Патологиялық

Абсолюттік  
Салыстырмалы

Абсолюттік  
Салыстырмалы

## Эритроцитопения

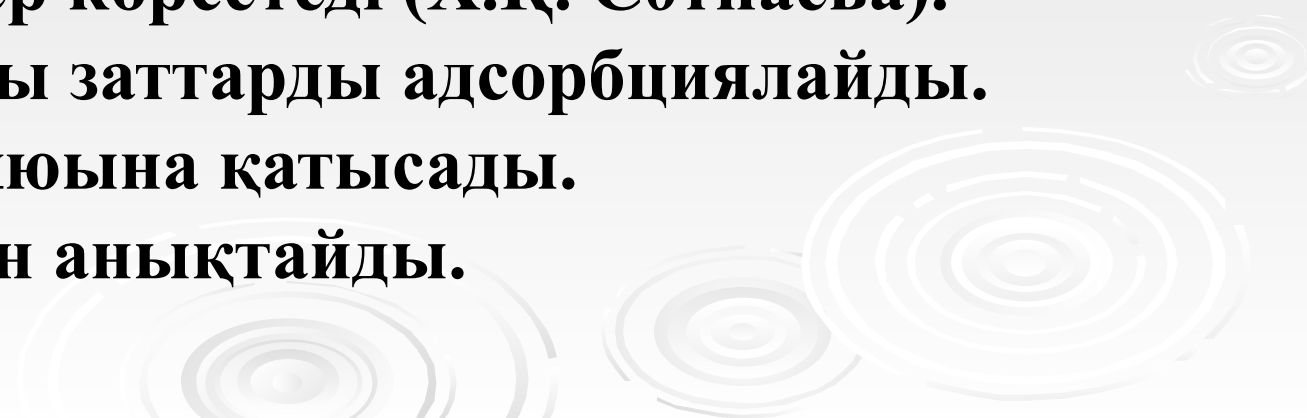
Физиологиялық

Патологиялық

Абсолюттік  
Салыстырмалы

Абсолюттік  
Салыстырмалы

# Эритроциттердің қызметі

1. Тыныс алу, оттегіні өкпеден ұлпаларға және көмірқышқыл газын ұлпалардан өкпеге тасымалдайды.
  2. Қышқылдық-негіздік тепе-теңдікті қамтамасыз етуге қатысады (Hb буфері).
  3. Ұлпалардан өкпеге суды тасымалдайды.
  4. Біріншілік осмотық ауытқуларды қалпына келтіруге қатысады, олар микроосмометрлер тәрізді әсер көрсетеді (Х.Қ. Сәтпаева).
  5. Кейбір улы заттарды адсорбциялайды.
  6. Қанның ұюына қатысады.
  7. Қан тобын анықтайды.
- 

**Гемоглобин – күрделі белок, хромопротеид, 96% глобин және 4% гем. Гемоглобиннің бір молекуласы  $O_2$  4 молекуласын байланыстырады, гем құрамына 2 валентті темір кіреді.**

### **Гемоглобиннің түрлері:**

- 1. HbP – примитивті, эмбрионның жатырда дамуының 9 аптасына дейін.**
- 2. HbF – феталдық гемоглобин, ұрықта және жаңа туған нәрестелерде.**
- 3. HbA - ересек адамда.**

# Гемоглобиннің газдармен қосылысы

## Физиологиялық:

1.  $\text{HbO}_2$  - оксигемоглобин
2.  $\text{HbCO}_2$  - карбогемоглобин
3.  $\text{HHb}$  – тотықсызданған гемоглобин

## Патологиялық:

1.  $\text{HbCO}$  - карбоксигемоглобин
2.  $\text{HbOH}$  – метгемоглобин
3.  $\text{HbS}$  - сульфгемоглобин

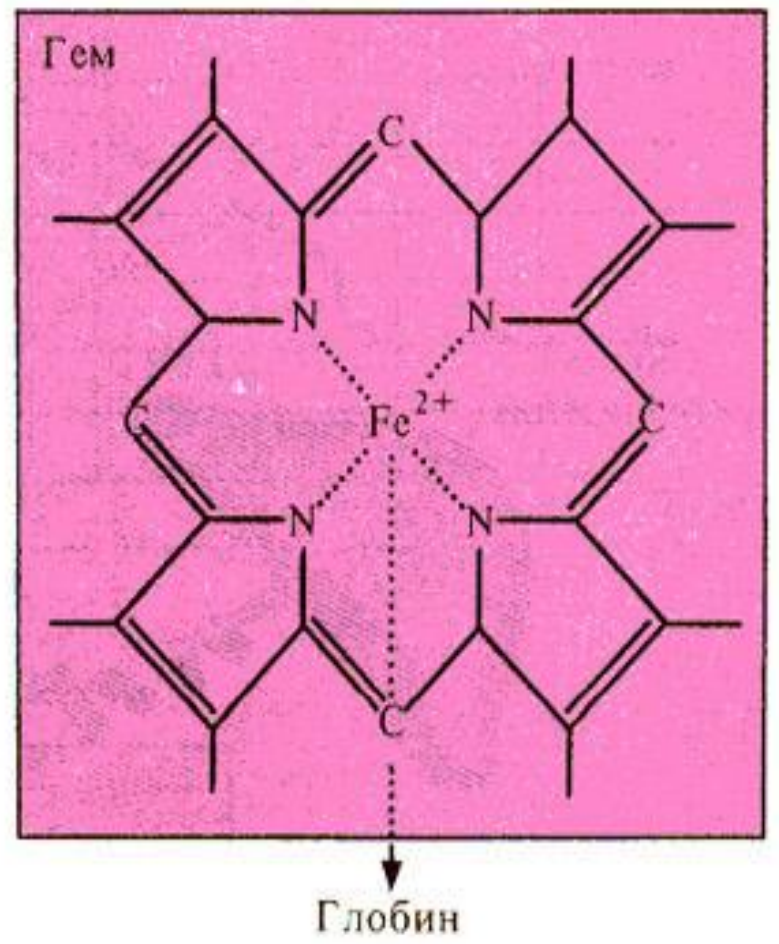
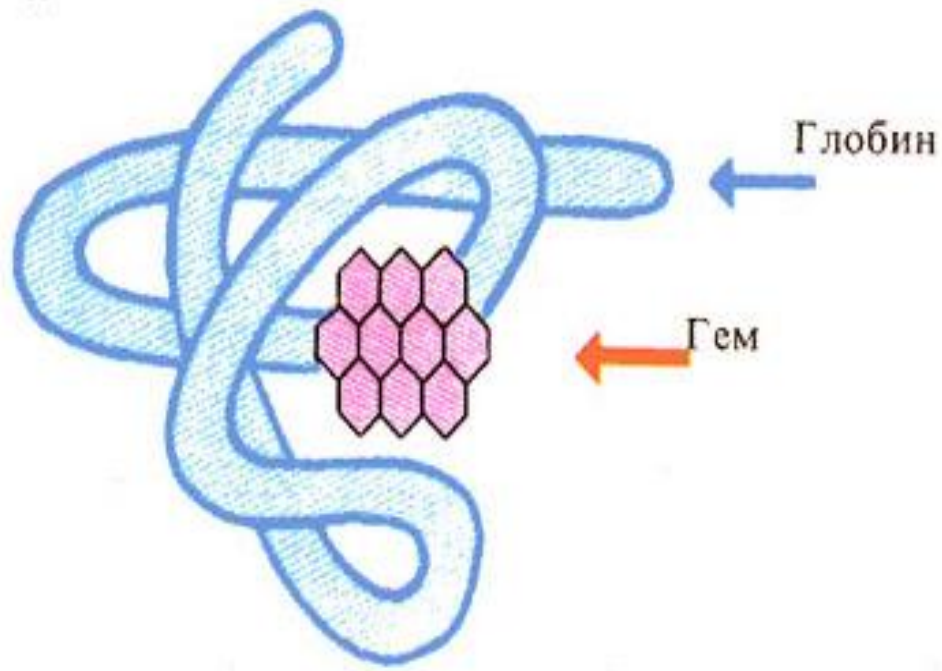
## Hb қалыпты мөлшері:

ерлер – 130-160 г/л

әйелдер – 120-140 г/л

ең жоғары мөлшері 166,7 г/л

A



**Гемолиз – бұл эритроциттер қабығының бұзылып Нв-нің плазмаға шығуы. Қан мөлдір, «лак тәрізді» болады.**

### **Гемолиздің түрлері:**

- 1. Биологиялық.**
- 2. Химиялық.**
- 3. Механикалық.**
- 4. Термиялық.**
- 5. Электрлік.**
- 6. Физиологиялық.**
- 7. Осмотық.**

**Эритроциттердің осмотық резистенттілігі:**

**минималдық – 0,46-0,48% NaCl**

**максималдық – 0,32-0,34 % NaCl**

Гемоглобин

Эритроциты

Разрушение  
в клетках РЭС

Продукты расщепления  
гемоглобина (билирубин)

Кс

Пч

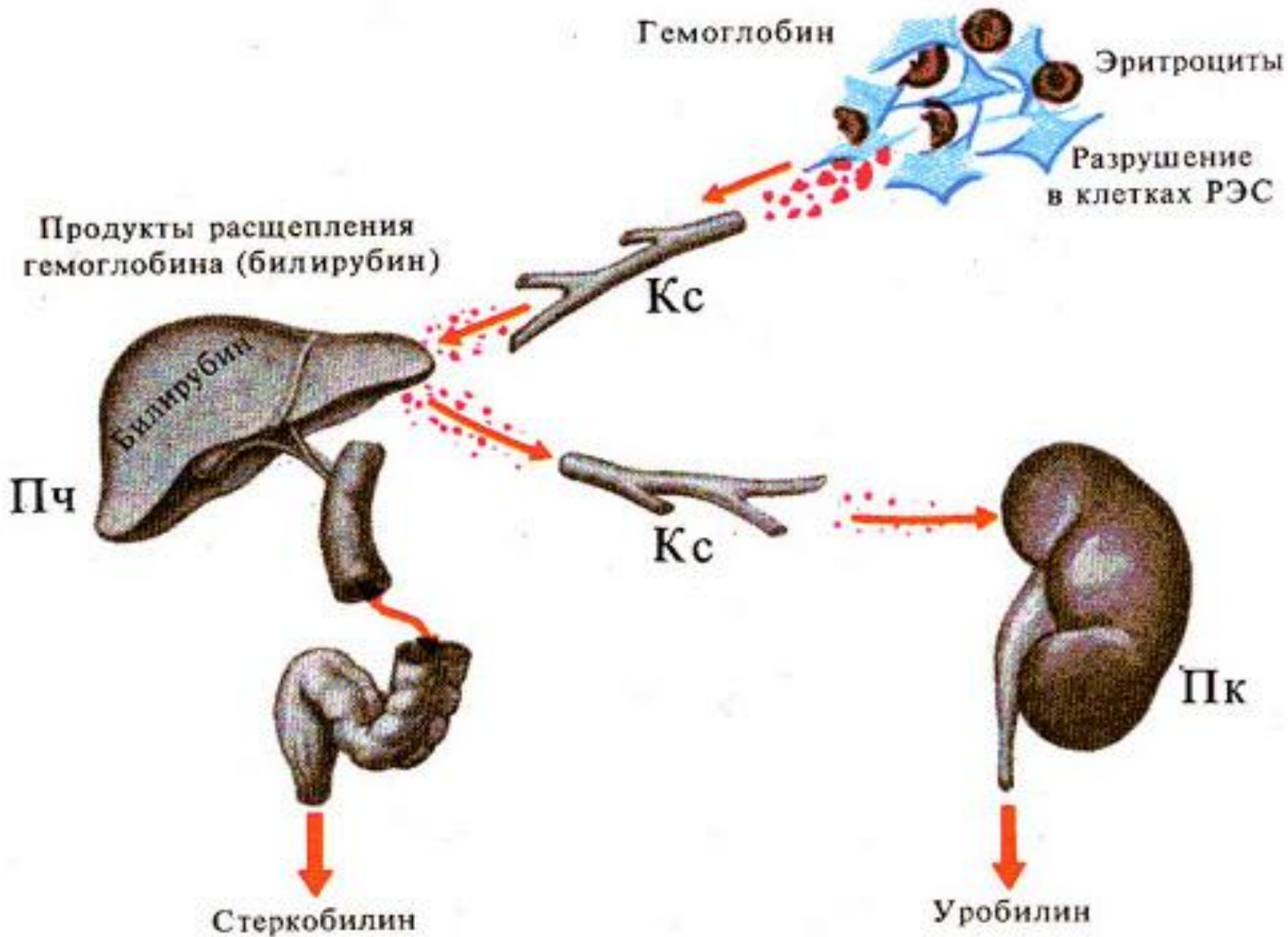
Билирубин

Кс

Пк

Стеркобилин

Уробилин





# Эритроциттердің тұну жылдамдығы (ЭТЖ).

ерлерде – 1-10 мм/сағ.

әйелдерде – 2-15 мм/ сағ.

Қабыну үрдістері кезінде ЭТЖ артады, жүктілік кезінде 45-50 мм/сағ. дейін жетеді.



Қанның қызметінің бірі қорғаныс қызметі болып табылады.

Қанның қорғаныс қызметін

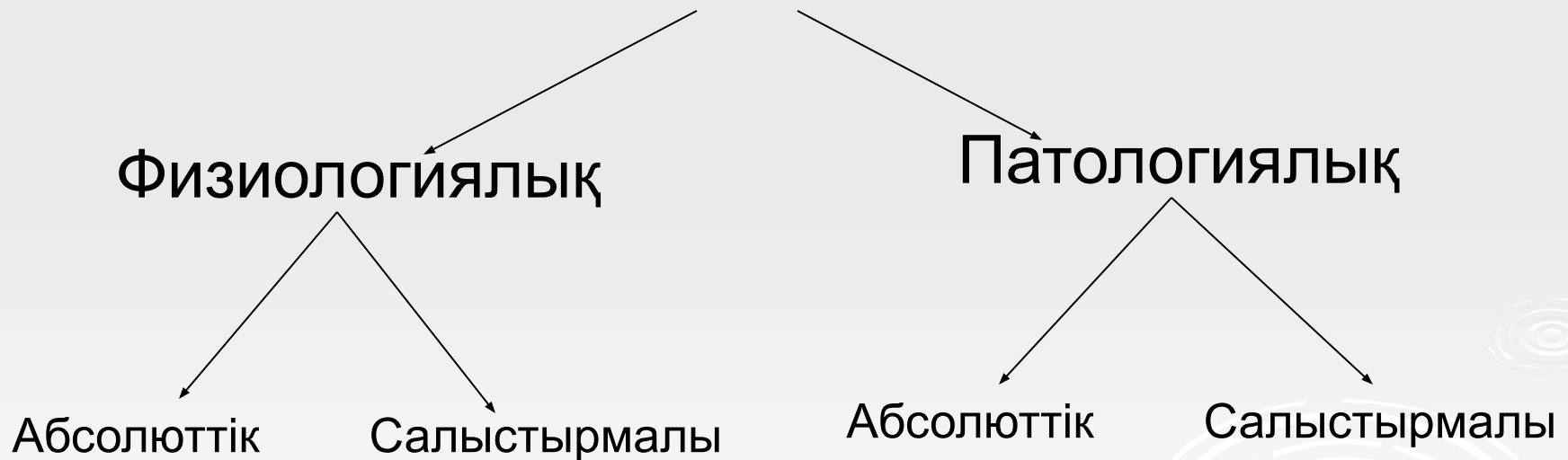
- лейкоциттер атқарады,
- осы қызметіне қанның ұюы – **гемостаз** жатады.



Лейкоциттер – қанның ақ жасушалары.  
Қандағы мөлшері  $4-8,8 \times 10^9/\text{л}$ .

Лейкоциттер санының артуы лейкоцитоз, азаюы лейкоцитопения деп аталады.

## Лейкоцитоз, лейкоцитопения



Лейкоциттердің жеке түрлерінің олардың жалпы санынан пайыздық мөлшері **лейкоциттік формула** немесе **лейкограмма** деп аталады

Гранулоциттер					Агранулоциттер	
базофил	эозинофил	Нейтрофилдер			моноцит	лимфоцит
		Жас	Таяқша ядролы	Сегментті ядролы		
0-1%	1-5%	0-1%	1-6%	47-70 %	2-10%	18-40%

Лейкограмманың жылжуы: **оңға, солға**

ЭРИТРОЦИТЫ



ТРОМБОЦИТЫ



ЛЕЙКОЦИТЫ  
Агранулоциты



Лимфоциты



Моноциты

Гранулоциты



Базофилы Эозинофилы Нейтрофилы

# Лейкоциттердің қызметтері

1. **Фагоциттік.**
2. **Антитоксиндік** қызмет. Эозинофилдер табиғаты белок токсиндерді, антиген-антидене кешенін залалсыздандырып, бұзады, гистаминді бұзатын гистаминаза жасап шығарады (аллергиялық реакциялар).
3. Биологиялық белсенді заттар түзеді. Базофилдер **гистамин** және **гепарин** жасап шығарады.
4. Лейкоциттер белок алмасу өнімдері мен қоректік заттарды **адсорбциялап, тасымалдай алады.**

5. Лимфоциттер **иммундық жүйенің орталық звеносы** болып табылады.

Т-лимфоциттер **жасушалық иммунитетті** қамтамасыз етеді. Олардың түрлері: Т-хелпер, Т-супрессор, Т-киллер, Т-амплифайер.

В-лимфоциттер **гуморалдық иммунитет** қалыптастырады, антиденелер түзеді ( $\beta$  және  $\gamma$ -глобулиндер).

6. Лейкоциттер **қанның ұюына қатысады.**

7. Моноциттер **өлген жасушаларды фагоциттеп,** ұлпа регенерациясына қатысады.

8. Нейтрофилдер интерферон жасап шығарады.

# Тромбоциттер (қан пластинкалары), мөлшері $180-320 \times 10^9 / \text{л}$ ( $10^3$ мкл)

## Қызметі:

1. Қанның ұюына қатысады  
(тромбоциттік факторлар, ұйытуға қарсы заттар, серотонин, адреналин, лизоцим, АТФ, АДФ)
2. Ангиотрофикалық қызмет.

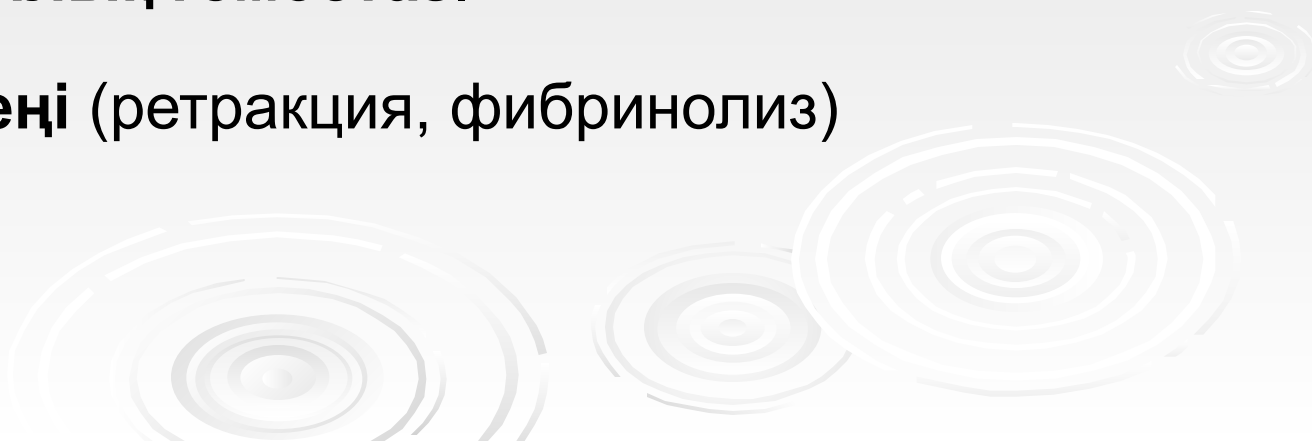




**Қанның ұюы** (гемостаз, коагуляция) – қан сұйық түрінен қоймалжың ұйынды – тромбқа ауысатын биологиялық және биохимиялық үрдіс. Тромб тамырды тығындап, қан кетуді тоқтатады.

### **Қанның ұю кезеңдері:**

- 1. Алғашқы кезеңі** (тамырлық-тромбоциттік гемостаз)
- 2. Коагуляциялық гемостаз.**
- 3. Соңғы кезеңі** (ретракция, фибринолиз)



Қанның ұюында плазмалық және  
тромбоциттік факторлар қатысады.

Тромбоциттік факторлар 13.

Ең белсенділері **ф3, ф6.**



# Қан ұюының плазмалық факторлары

**I** - Фибриноген

**II** - Протромбин

**III** – Ұлпалық фактор

**IV** -  $Ca^{2+}$

**V, VI** - Ас-глобулин, проакцелерин

**VII** - Проконвертин

**VIII** - Антигемофилдік глобулин А

**IX** – Кристмас факторы,  
Антигемофилдік глобулин В

**X** - Стюарта-Проуэра факторы

**XI** – Тромбопластиннің  
плазмадағы негізі

**XII** – Хагемана факторы

**XIII** – фибрин тұрақтандырушы  
фактор, фибриназа,  
плазмалық трансглутаминаза,  
фибринолигаза

**XIV** - Белок С (Флетчер)

**XV** – Фиджеральд Фложе

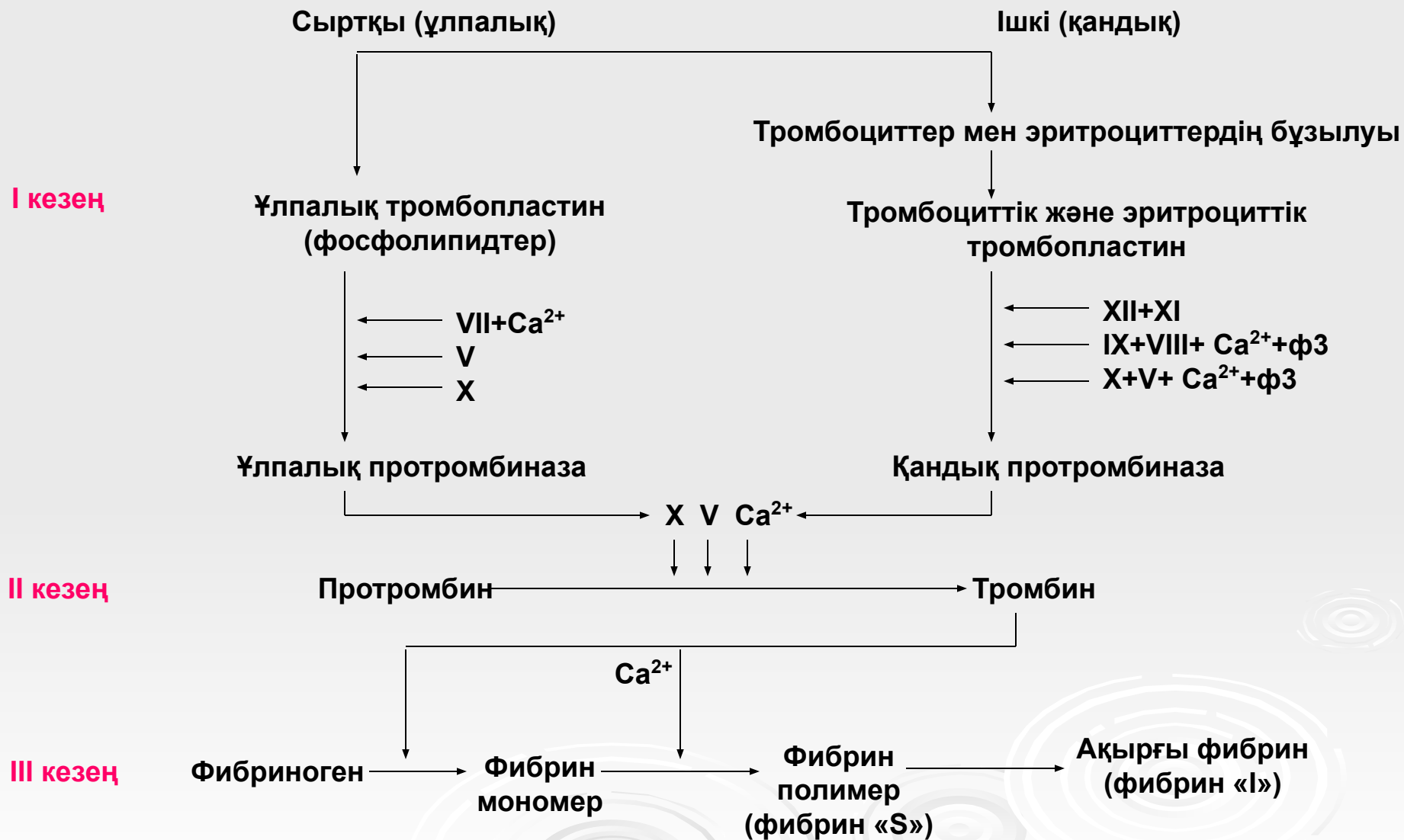
# Тамырлық-тромбоциттік гемостаз

1. Тамырлардың рефлекстік тарылуы.
2. Тромбоциттердің жарақаттанған жерге жабысуы (адгезиясы).
3. Тромбоциттердің қайтымды агрегациясы.
4. Тромбоциттердің тұрақты агрегациясы.
5. Тромбоциттік тромбтың нығыздалуы (ретракциясы).



# Коагуляциялық гемостаз

## Тамырдың зақымдалуы



Қандық, ұлпалық  
белсендірушілер



**Плазминогеннің белсендірушілері:**

урокиназа, трипсин, калликреин-кининжүйесі,  
сілтілік және қышқылдық фосфатаза.

# Табиғи антикоагулянттар

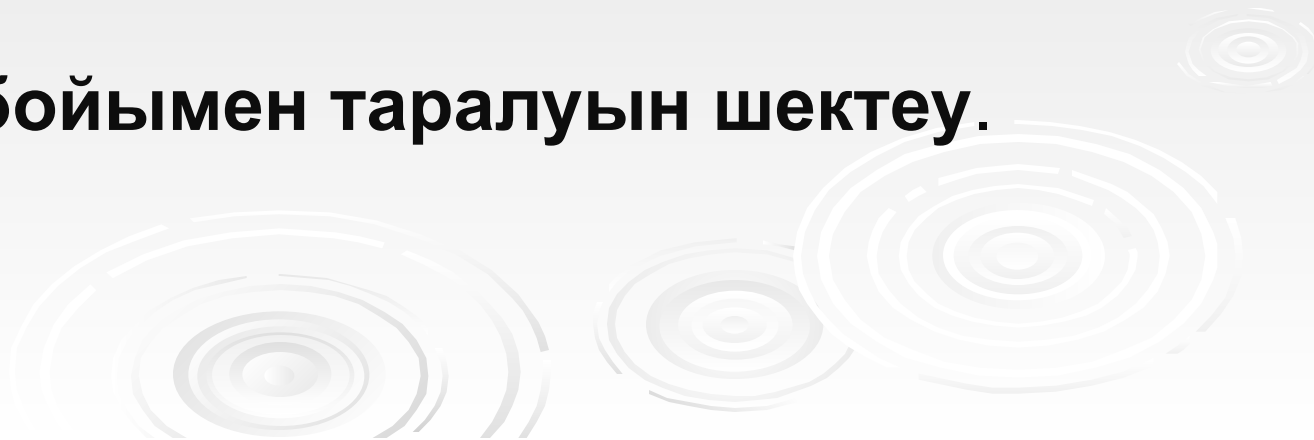
Табиғи антикоагулянттар **біріншілік** және **екіншілік** болып бөлінеді.

**Біріншілік** антикоагулянттарды 3 топқа бөлуге б-ды:

1. **Антитромбопластиндер** –антитромбопластикалық және антипротромбиназалық әсері бар;
2. **Антитромбиндер.**
3. **Гепарин.**



**Екіншілік** антикоагулянттарға ұюға қатысқан ұйытушы факторлар (XI, VII) және фибрин жатады. Екіншілік антикоагулянттардың рөлі тамыр ішіндегі қанның ұюын және тромбтың тамырлар бойымен таралуын шектеу.





# Қан топтары туралы ілім

Ландштейнер (1901 ж.),

Ян Янский (1903 ж.).

ABO жүйесіндегі қан топтарының жіктелуі

I – O $\alpha\beta$  (40-50%)

II – A $\beta$  (30-40%)

III – B $\alpha$  (10-20%)

IV – AB $o$  (~5%)



Агглютиногендер (А және В) эритроциттерде, агглютининдер ( $\alpha$  және  $\beta$ ) плазмада болады.

Сыйыспайтын қанды құйғанда эритроциттер агглютинацияланып (желімденіп), кейін гемолизге ұшырайды, себебі плазмада гемолизин бар.

Бір топқа жататын қанды құйғанның өзінде алдымен биологиялық сынама жүргізіледі: науқас сарысуының тамшысын және донор қанының тамшысын алады (10:1)

Агглютиногендер 3-4 айлық ұрықта, ал агглютининдер – туылғаннан кейінгі 3-6 айда анықталады.

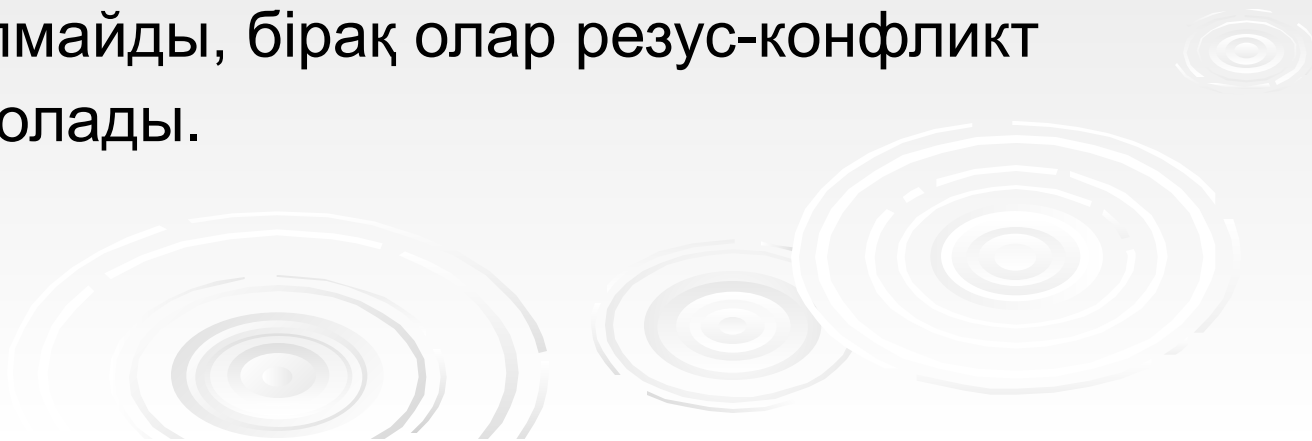
# Қанның резустығы

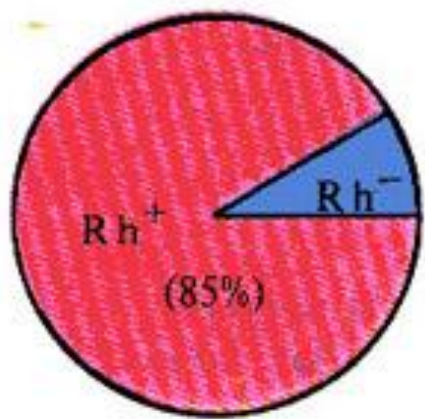
Ландштейнер мен Винер (1940 ж.) макака қанын қоянға құю кезінде АВО жүйесіне жатпайтын агглютиногенді анықтады, ол агглютиноген резус (Rh) деп аталды.

Резус-оң қан ( $Rh^+$ ) – эритроциттерде резус-агглютиногені бар.

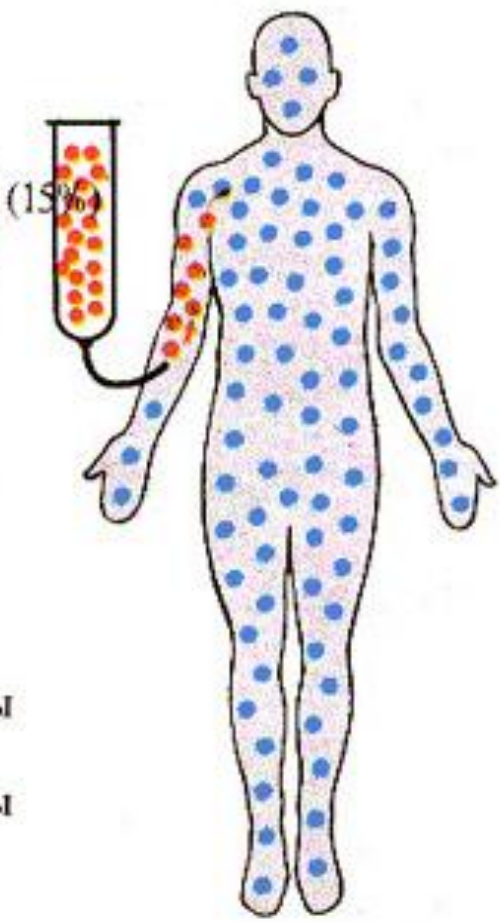
Резус-теріс қан: резус агглютиногені жоқ.

Резус агглютиногенге табиғи агглютинин (антирезус-агглютинин) болмайды, бірақ олар резус-конфликт кезінде пайда болады.

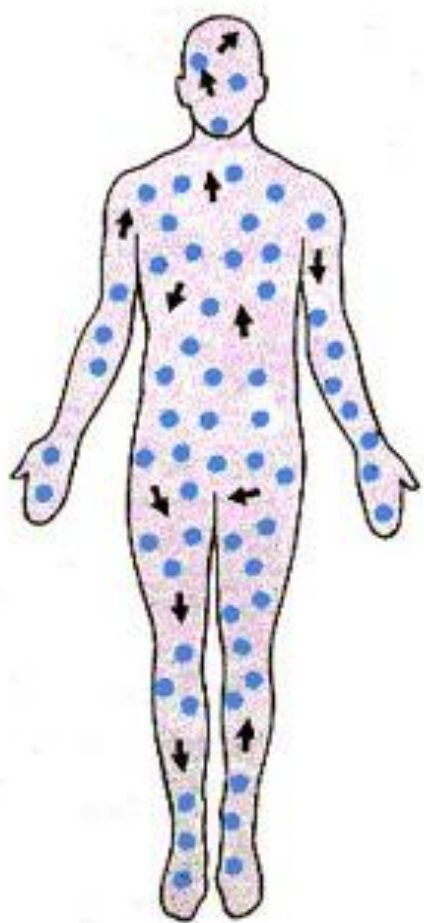




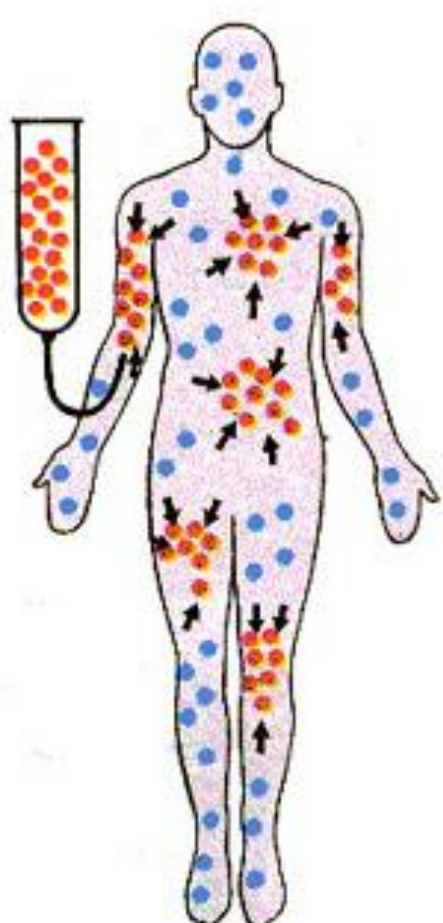
A



I



II



III

- Rh<sup>+</sup>-эритроциты
- Rh<sup>-</sup>-эритроциты
- ➔ Rh-антитела
- ➔ Направление движения

