

Гематологиялық анализаторлар.

Анализ нәтижелеріне талдау жасау

Клинико-лабараториялық зерттеу кезеңі

- Преаналитикалық(дәрігердің анализді тағайындағаннан биологиялық материалдың лабараторияға жеткенге дейін, анализді дайындау)
- Аналитикалық(биоматериалды зерттеу, нәтижесін қарау)
- Постаналитикалық (нәтижелерді талдау)

Преаналитикалық кезең

- Науқасты зерттеуге дайындау (тамқтану, физикалық эмоциональді жүктеме, дене қалпы т.б)
- Материалды жинау және сақтау(антикоагулянттарды қолдану, анаэробты ұстаным, қалыпты тасымалдану, материалдарды жинау мен сақтау және т.б.)
- Материалды лабораторияға жеткізу, анализға дейінгі өңдеу (гемолиз, плазма бөлінуінің кідіруі, ұзақ тасымалдау және т. б.)
- Кеңселік қателіктер (қате науқас, үлгі, шағым, маркерлеу)

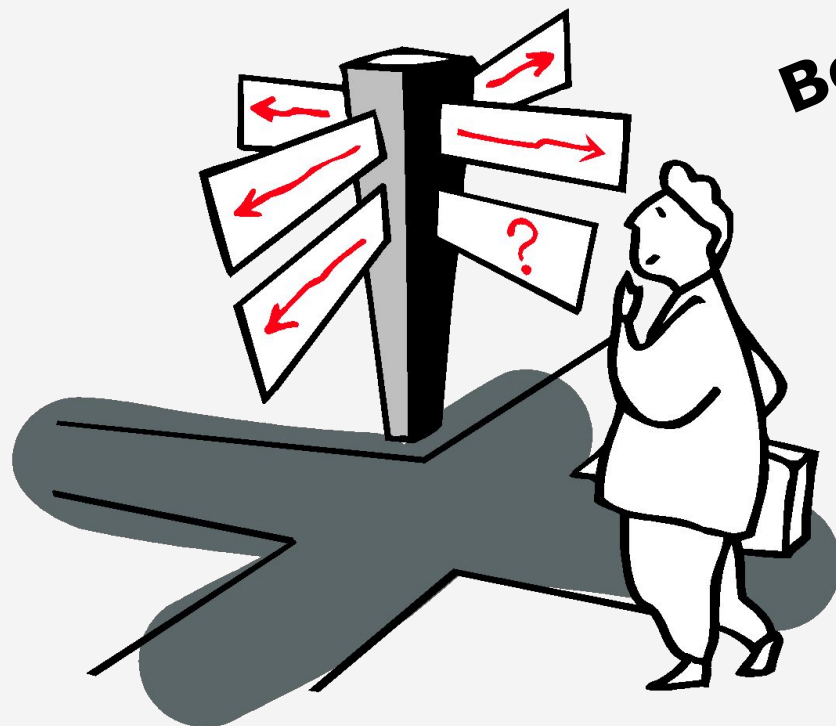
Жоспарлы ЖҚА алуы кезіндегі шарттар:

- Аш қарынға (12 сағат тағамданбағаннан кейін, алкоголь мен шылым шекпеу),
- Таңғы 7-мен 9-дың арасында
- Қан алу алдында төмен физикалық активтілік (20-30 мин)
- Науқастың жатқан немесе отырған қалпында

Жалпы анализге қан алу

Капиллярлы қан

Венозды қан



Тұрақталған қанды бір
пробиркаға алу

Қанды тұрақтамай
алу (4-пробиркалық
әдіс)

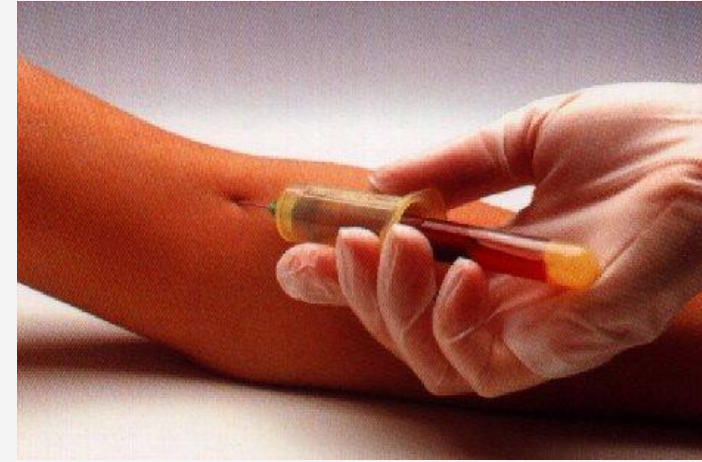
Жалпы анализге қан алу

- Венозды қан алу тиімділігі
- Стабилизатор ретінде калий тұздарын қолдану ЭДТА (K_2 ЭДТА немесе K_3 ЭДТА) соңғы концентрациясы 1,6-2,2 мг/мл
- ICSH* және NCCLS** көбіне K_2 EDTA (алдында K_3 EDTA) тандайды, себебі K_2 EDTA жасуша өлшемінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді және үлгіні араластырмайды.
- Бір пробиркадан барлық анализдар жасалады (ЭТЖ-ны қоса және жағындыны дайындау)
- Дұрыс алу кезінде венозды мен капиллярлы қанның айырмашылығы болмауы тиіс

Қан алу



- Қан құю кезінде инеде қысым пайда болады, гемолиз болу ықтималдылығы, және ыдырауы мүмкін
- Қан құю кезінде қоршаған ортаға жанастырмау, және қаптағышының бүтіндігі мен стерилділігін сақтау қажет
- Қан алу кезінде шприц арқылы науқастың қанымен жанасатын жағдайда ауру жұқтыру мүмкін
- Әртүрлі тест кезінде бірнеше пробиркаларды дайындау(әртүрлі реагенттермен)
- Дәстүрлі әдіс мейірбике қан дозасы мен реактив сәйкес келу жұмыстарын

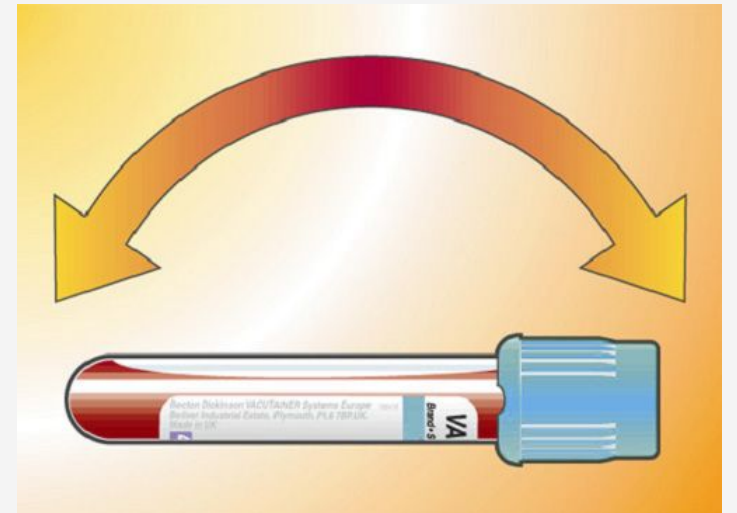


- Сәйкес дозалы көлемді вакуум қан мен реагент сәйкестігін қамтамасыз етеді
- Бұл жүйе, тез және сапалы түрде науқастан қан алу
- Қан алу уақыты 30-50% ға **қысқарады** және қан гемолизге ұшырамайды
- Бір рет жасалған венопункция бірнеше пробиркаға жеткілікті

Венозды қан

Пробирка толу ережелері:

1. Антикоагулянтсыз қан-сарысу алу үшін, биохимиялық және серологиялық зерттеу үшін
2. Қан нитратпен-плазма алу үшін, коагулологиялық зерттеу үшін
3. Қан гепаринмен-клинико-химиялық зерттеулер үшін плазма алу
4. Қан K_2 ЭДТА-мен- гематологиялық зерттеулер үшін қан алу



Капиллярлы қан



Капиллярлы қанды келесі жағдайда алу қажет:

- Күйік кезінде, тері аумағында ауру сезімдері бар жағдайда
- Науқастың көктамыры өте кішкентай қан алу мүмкіндігі жоқ жағдайда
- Айқын семіру кезінде
- Венозды тромбоз кезінде
- Жаңа туған сәбилерде

Тағайындау кезінде негізгі қателіктер:

- Жараланған тері қан ұюын шақырады сондықтан қан алу ұзақтығына мән беру қажет
- Қан алу кезінде тері арқылы қан кетуге жол берілмеуі тиіс, өйткені жанасқан кезде ұю процесі жүреді
- Қанды тікелей антикоагулянтқа құю қажет
- Саусаққа қысым түсіріп қан алуға

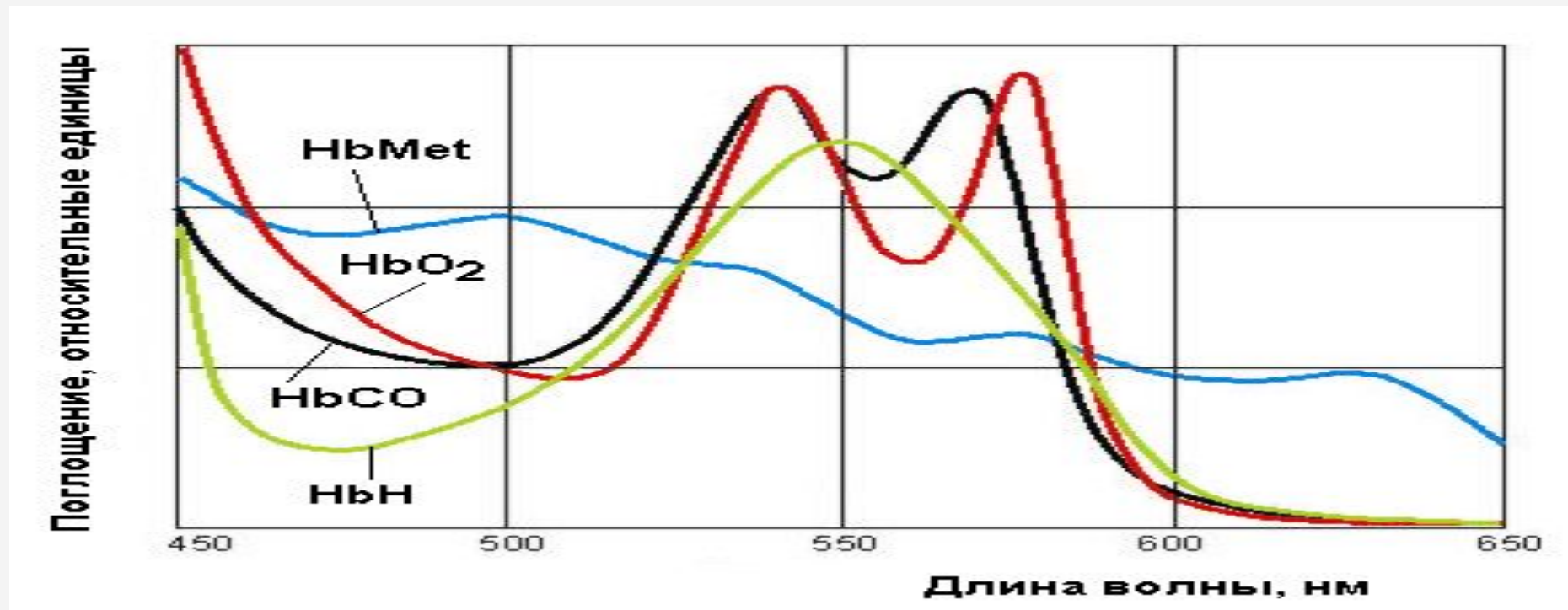
Жеткізу және сақтау

- Қанды мұздатуға болмайды. Бөлме температурасында сақтау қажет
- ЭДТА капиллярлы қанды бөлме температурасында және 4 сағат ішінде зерттеу қажет
- Анализді жеделдетіп жеткізу кезінде қанды $4^{\circ} - 8^{\circ} \text{C}$ та холодильникте 24 сағат ішінде жеткізу қажет
- Бөлме температурасында қан зерттеледі. Холодильникте сақталған қанды жылытып барып зерттеу қажет (бөлме температурасында)
- Дайын жағындыға қанды 1-2 сағат ішінде зерттеу қажет

Аналитикалық кезең

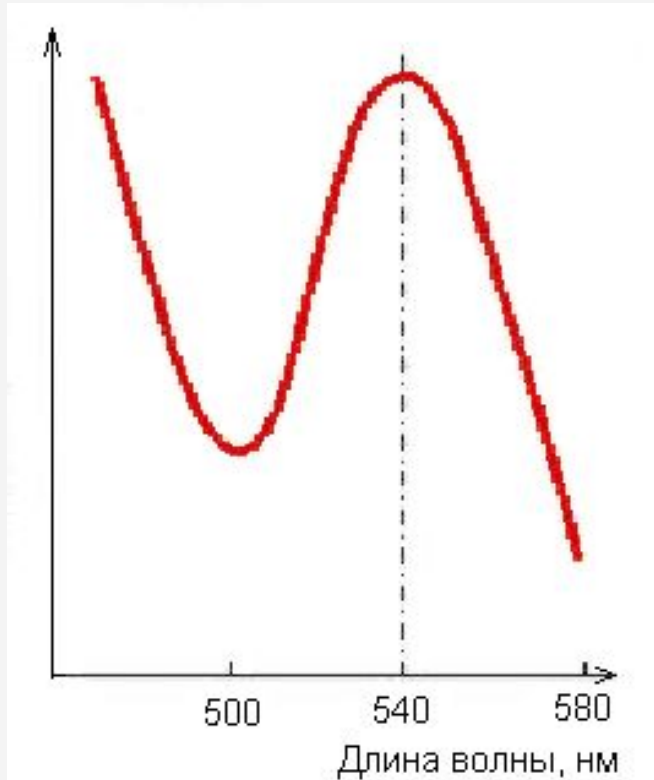
- Дозалаудағы қателіктер
- Өлшегіш приборлардағы қателіктер, реактив сапасының нашарлығы
- Ескі әдістерді қолдану
- Төмен біліктілік және персонал қателіктері

Оксигемоглобінді (HbO_2),
дезоксигемоглобінді (HbH) метгемоглобінді
($HbMet$), карбоксигемоглобінді ($HbCO$) сіңіру
спектрі



Гемиглобинцианидті әдіс (Драбкин әдісі)(1932)

- Әдіс қағидалары: гемоглобиннің барлық формалары гемоглобинцианидке ауысады. Ұзындығы 540нм 11,0 тең миллимолярлы коэффициентінің жоғалуы



$$\text{Hb(г/л)} = \frac{A_{540\text{HiCN}} \times 16114,5 \times 10^{-3} \times P}{11,0 \times L} = 367,7 \times A_{540\text{HiCN}}$$

$A_{540\text{HiCN}}$ - ерітіндідегі гемоглобиннің абсорбциясы 540 нм толқын ұзындығында,

16114,5 - гемоглобин мономерінің, молекулярлы массасы

11,0 - цианметгемоглобин экстинциясы миллимолярлы коэффициент,

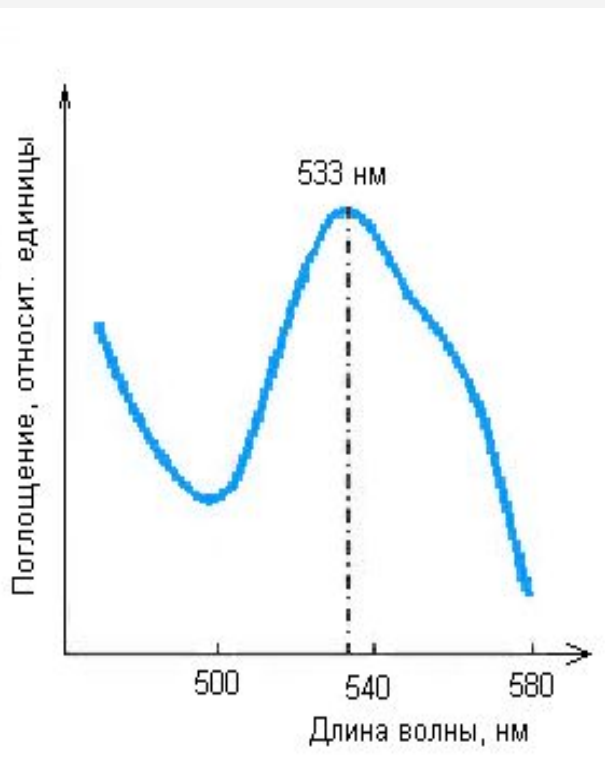
L - оптикалық жол ұзындығы, 10 фотометр мм,

10^{-3} - гемоглобиннің молярлы аудармасы, миллимолярлы масса

P – қан көбейту (1 : 251, қатынасына 20 мкл қан және 5,0 мл трансформирленген ерітінді)

Цианметгемоглобинді сіңіру спектрі (CNmetHb)

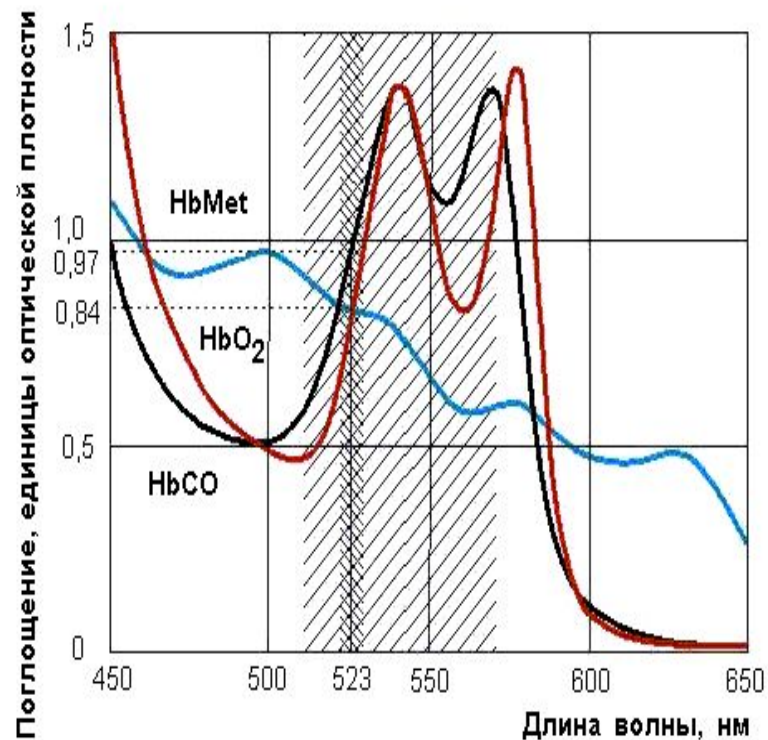
Гемихромды әдіс



*Метгемоглобинді
сіңіру спектрі
(HbMet)*

- Әдіс қағидалары: Драбкин әдісіне ұқсас, бірақ аударуда соңғы реакция жоқ- HbMet мен CNmetHb
- Ең қиғаш сіңіру гемихромасы 533нм толқын ұзындығына тең
- Гемихромды әдіске арналған фактор **398,0** ($\lambda=540$ нм)ға тең

Аммиак әдісі (*Дервиза-Воробьеваның* модифицирленген әдісі)



*Өнімді
ерітіндісін
спектрі*

*гемоглобин
сіңіру*

- Әдіс қағидалары: қан пробаларының аммиактың 0,04% ерітіндісінде араластырылады. (әртүрлі гемоглобиннің туындылары)
- Оптималды изобестік нүктесі 523нм
- Бұл нүктеде гемоглобиннің екі туындысы – оксигемоглобин мен метгемоглобин бірдей сіңіріледі, сондықтан фотометрлеу бұл туындылардың ерітіндіде болуына байланысты емес.

Гемоглобин өлшеудегі мүмкін болатын қателер

- Гиперлипидемия, гипербилирубинемия, криоглобулинемия кезіндегі қан сарысуының тұнуы және т.б.
- Стабильді емес гемоглобиннің болуы (Hb S, Hb C)
- Жоғары лейкоцитоздар (100×10^9 /л жоғары)

Хилезді сынамадағы гемоглобин концентрациясының өлшеу кезіндегі қателер

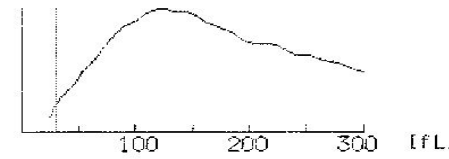


No. 139
Date 28/04/06 12:49
Mode WB

Assay Report by the Analyzer
ID 22
Time 28-04-2006 12:55

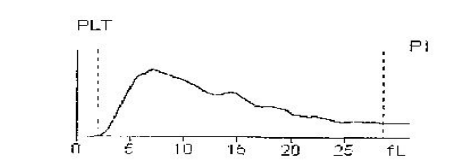
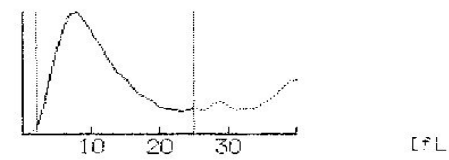
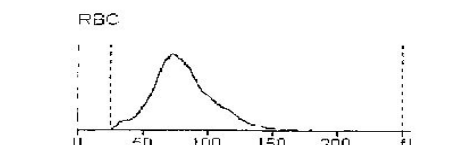
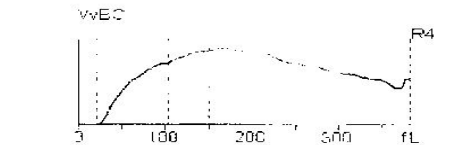
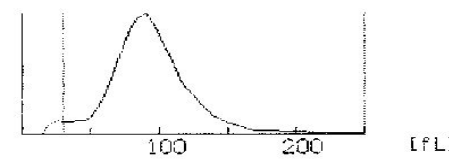
WBC WL ! 299.1 x 10⁹/L
RBC - 2.35 x 10¹²/L
HGB * 82g/L
HCT - 0.217
MCV 92.3 fL
MCH * 34.9 pg
MCHC * 378g/L
PLT AG 290 x 10⁹/L

WBC 258.3 x 10⁹/L H
Lymph# 36.9 x 10⁹/L H
Mid# 36.4 x 10⁹/L H
Gran# 185.0 x 10⁹/L H
Lymph% 14.3 % L
Mid% 14.1 % H
Gran% 71.6 % H



PLT 296 x 10⁹/L H
MPV 13.5 fL H
PDW 16.4
PCT 0.399 % H

LYM% WL - . - . -
MXD% WL - . - . -
NEUT% WL - . - . -
LYM# WL - . - . - x 10⁹/L
MXD# WL - . - . - x 10⁹/L
NEUT# WL - . - . - x 10⁹/L



PDW + 19.5 fL
MPV 11.2 fL
P-LCR 0.373

ЭЖТ анықтаудағы қателіктердің негізі

- Зерттелетін қан бөлме температурасында болса, ЭЖТ қан алғаннан кейін 2 сағат өту керек. Қанның $+4^{\circ}\text{C}$ -та болса, ЭЖТ 6 сағаттан көп емес уақытта анықталады, бірақ реакция алдында қан бөлме температурасына жету керек.
- Зерттеу $18-25^{\circ}\text{C}$ аралығында өткізілуі тиіс. Одан жоғары температурада ЭЖТ жоғарылайды, төмен температурада тежеледі.

Зерттеу нәтижелерінің бұрыс болуы:

- Қан мен цитраттың арақатынасының бұзылуы
- Сынаманың жарықта, жылыда, қисайып тұруы
- Эритроцитарлы баған мен қан сарысуының шекарасының болмауы – компактты қабаттың шекарасының анықталуы, ал эритроцитарлы вуаль қан сарысуының бағанына енгізіледі.
- Әйнек капиллярлы пипеткаларды барлық пластмассалар алмастыра алмайды.

Эритроциттер мен лейкоциттердің санының өлшеуінің унифицирленген әдістері:

1. Горяев камерасы
2. Автоматтандырылған гематологиялық анализатор

Тромбоциттер санының өлшеуінің унифицирленген әдістері:

1. Горяев камерасы
2. Автоматтандырылған гематологиялық анализатор
3. Қан жағындыларында (Фонио бойынша)

Горяев камерасында эритроциттарды есептеу кезіндегі қателердің негізі:

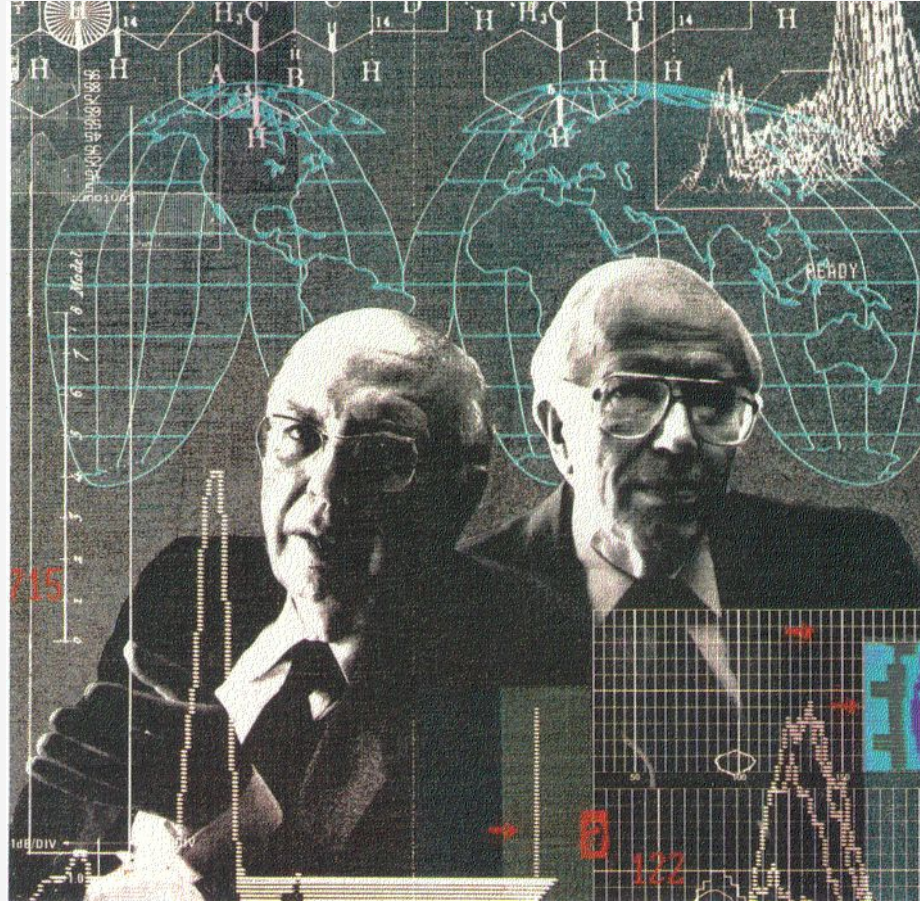
- Пипеткаға қанның дұрыс алынбауы
- Ұйып қалу, жасушалардың бір бөлігін жұтылуы зерттеу қорытындысын нашарлатады
- Пробирканың жеткілікті түрде араластырмай камераға салу
- Камераның дұрыс дайындалмауы: жабын әйнектерінің дұрыс сүртілмеуі, камераның дұрыс толтырылмауы, ауа көпіршіктерінің пайда болуы және т.б.
- Камера толғаннан кейін эритроциттерді кенеттен есептеу, 1 минут күтпей
- Әдістеме бойынша квадрат санының азының саналуы
- Дұрыс жуылмаған камера, пробиркалар, пипетка, қан алу үшін капилляр; жеткілікті кептірілмеген пробиркалар мен пипеткалар
- Төмен сападағы ерітетін ерітінділерді қолдану

Лейкоциттердің камерадағы саналуының негізгі қателіктері:

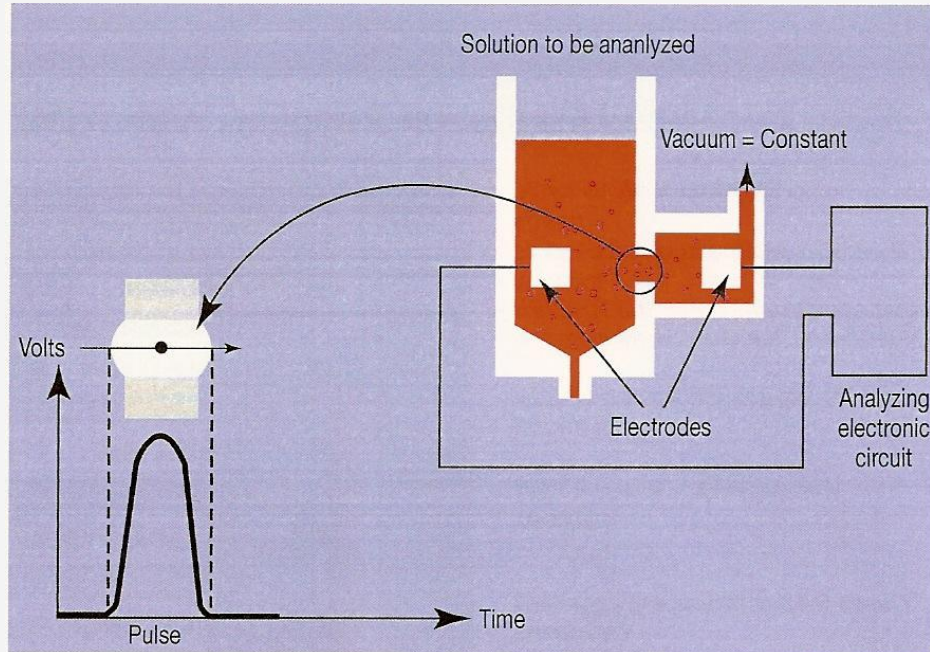
- Қан мен сірке қышқылының арақатынасының қате болуы
- Дұрыс дайындалмаған сірке қышқылы (5%-дан жоғары концентрациясында лейкоциттер лизилдену мүмкін, бұл нәтиженің төмендеуіне алып келеді).
- Сынаманың 28⁰С-тан жоғары температурада болуы, лейкоциттердің лизисін тездетеді және нәтижені төмендетеді.
- Горяев камерасын дұрыс толтырылмауы (камераны 1 минутқа қалдыру қажет)
- Горяев камерасының жеткілікті түрде тазартылмауы. Камерада қалған лейкоциттер нәтижені жоғарылатып жібереді.

Біз қан анализін жеңіл, тез, сенімді істейміз.
Науқас максималды пайдада болады.

**Coulter W.H.
Coulter Jr.»**

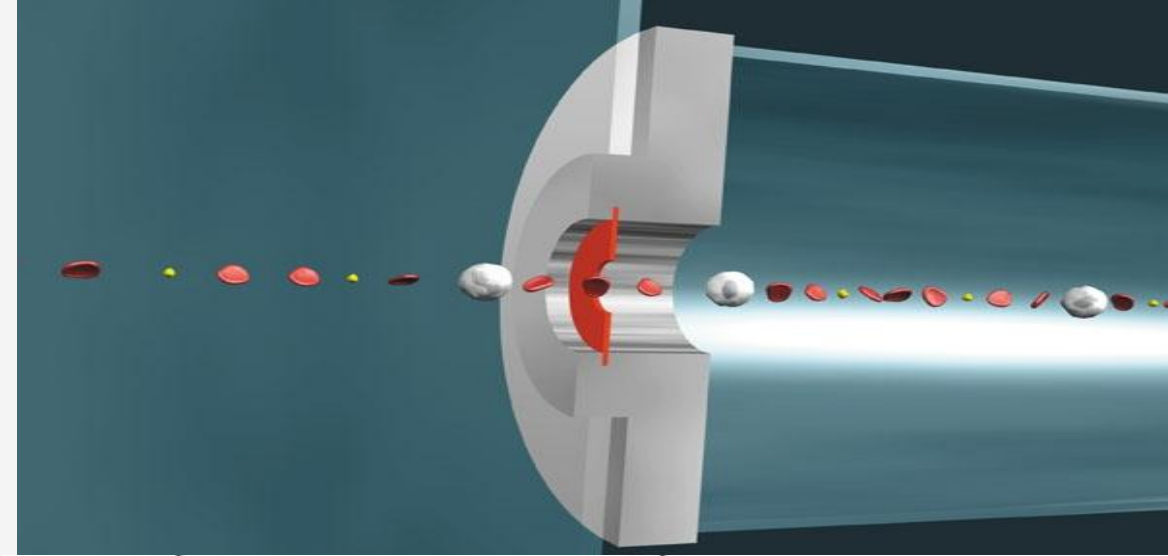


Кондуктометрлік әдістің принципі



Сенімді нәтижені алу шарттары

- Датчик каналында әрдайым бір жасушадан көп болмауы тиіс.
- Сынамада электрлік көрсеткіштері бірдей бөлшектер болмауы тиіс



Тромбоцитопоздың бағалануы

PLT (*platelet*) **тромбоциттер саны** **180-320 x 10⁹/л**
MPV (*mean platelet volume*) **тромбоциттердің орташа көлемі** **8,1 ±1,9fl**

Идиопатикалық тромбоцитопениялық пурпура, гипертиреоз, атеросклероз, қант диабеті, темекі және алкоголь ішетін адамдарда MPV-дің жоғарылауы байқалады. Транзиторлы макротромбоцитемия асфальттің булануымен, зымыранның жанамайымен жұмыс істейтін адамдарда болады.

Морфологиясында аномалиясы бар ірі тромбоциттер миелопролиферативті ауруларда пайда болады. Бұл көрсеткіштердің төмендеуі спленэктомия мен Вискотта-Олдрич синдромында байқалады.

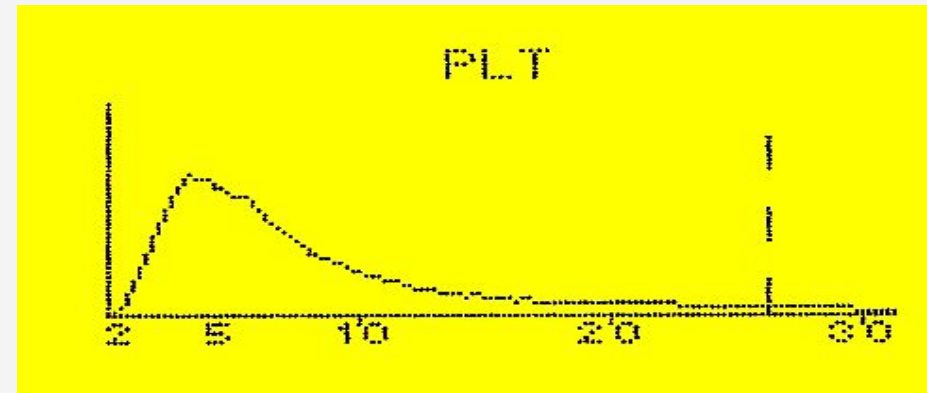
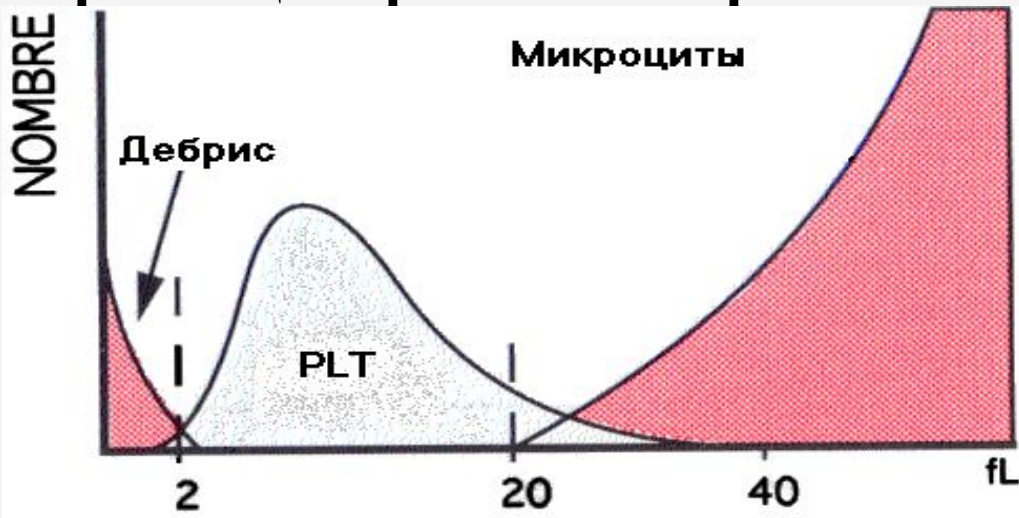
PDW (*platelet distribution width*) **тромбоциттердің анизоцитозының көрсеткіші** **16,3 ± 1,0**

РСТ (platelet crit - тромбокрит), % - бүтін қанның бөлігін көрсететін көрсеткіш, тромбоциттермен басылған. Нормада тромбокрит с 0,15-0,40%.

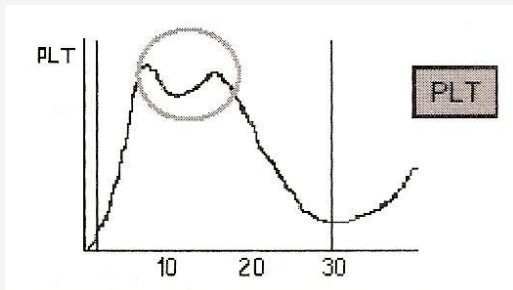
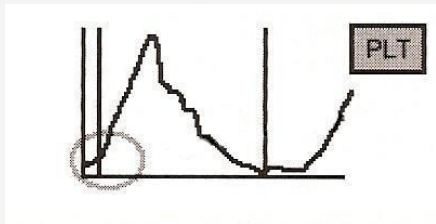
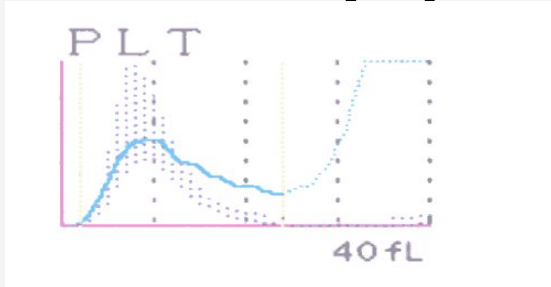
IPF- (Immature Platelet Fraction) – жас тромбоциттер фракциясы. Нормада 1,0-10,3%.

Жас тромбоциттер фракциясы қызыл кеміктің тромбоцитопозын көрсетеді. IPF ДВС-синдромы кезінде жоғарылайды, идиопатикалық тромбоцитопениялық пурпура, қызыл кеміктің гемопоэзының химиотерапиядан кейінгі регенерациясы.

тромбоцитарная гистограмма



Тромбоцитарлы гистограммалардың өзгеруі



Тромбоцитарлы гистограмма базисты сызықта бітпейді.
Тромбоциттер популяциясы эритроциттер популяциясынан анық ажыратылмайды.

Мүмкін себептер:

- микроэритроциттар
- Шизоциттар
- макротромбоциттар
- тромбоциттер агрегация (ЭДТА-ның келіспеуі, қан ұюының инициациясы)

Тромбоцитарлы гистограмма базисты сызықта бітпейді.

Мүмкін себептер:

- Жоғары фонды көрсеткіштер (реагенттердің ластануы)
- Жасушалар фрагменттері (эритроциттер, лейкоциттер)

Қанда бактерия көп болуы

Тромбоцитарлы гистограмма бірнеше пиктары бар.

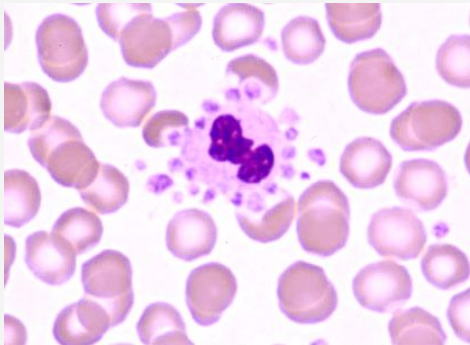
Мүмкін себептері:

- *Тромбоциттар анизоцитозы*
- *Химиотерапиядан кейін тромбоцитарлы звеноның қалпына келуі*
- *Тромбоциттар агрегациясы*

Өлшеудің мүмкін қателері

Жалған жоғарылауы

- Микроцитоз
- Криоглобулинемия
- Гемолизденген қан үлгілері
- Эритроциттер және лейкоциттер фрагменттер болуы



Жалған төмендеуі

- Тромбоциттер агрегациясы мен агглютинациясы
- Тромбоцитарлы "сателлизм" (тромбоциттардың лейкоциттерге жабысуы)
- Гигантты тромбоциттер
- Эритроциттер агглютинациясы
- Тромб пайда болуы
- Гепаринмен қан алу
- Гипертромбоцитоз ($1.000 \times 10^9/\text{л}$ -дан көп)

Лейкопоз бағалау

WBC (*white blood cells*)

$CV_{\text{авт.}}$ - 1-3%,

$CV_{\text{руч.}}$ - 6,5-15% (в зависимости от числа лейкоцитов)

Лейкоцитарлы формула (% и #)

Лейкоцитарлы
формула 3 diff:

Gr - % , #

Mo - % , #

Ly - % , #

Лейкоцитарлы формула 5 diff:

Neut - % , #

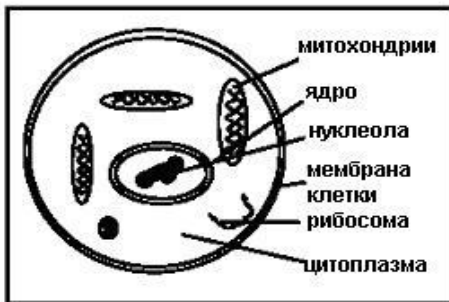
Eo - % , #

Baso - % , #

Mo - % , #

Ly - % , #

WBC-гистограмма әлде скетограмма

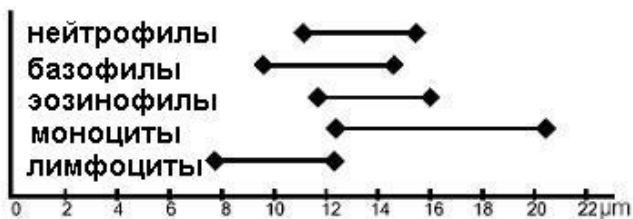


После лизиса



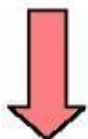
Культур әдісі бойынша лейкоциттер дифференцировкасы

До добавления лизирующего реагента



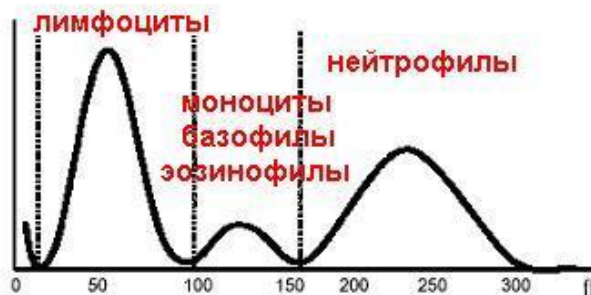
Диаметр клеток в мкм

- 10 - 15
- 9 - 14
- 11 - 16
- 12 - 20
- 7 - 12



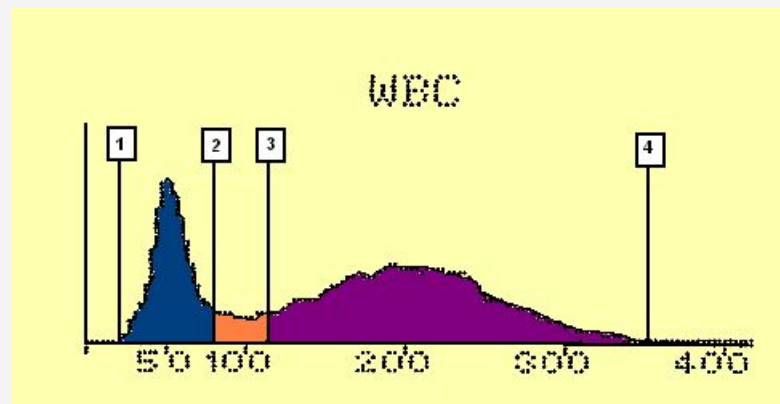
После добавления лизирующего реагента

Действие лизирующего реагента приводит к потере цитоплазмы моноцитами и разбуханию нейтрофилов, тем самым изменяются размеры клеток

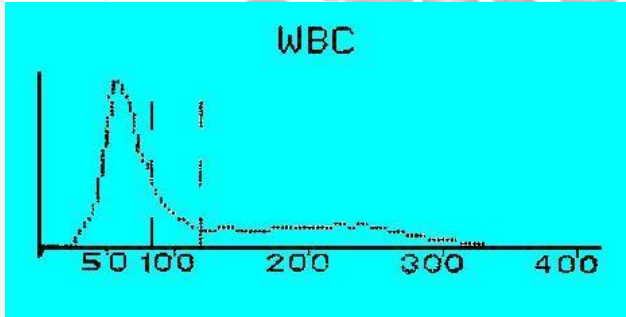
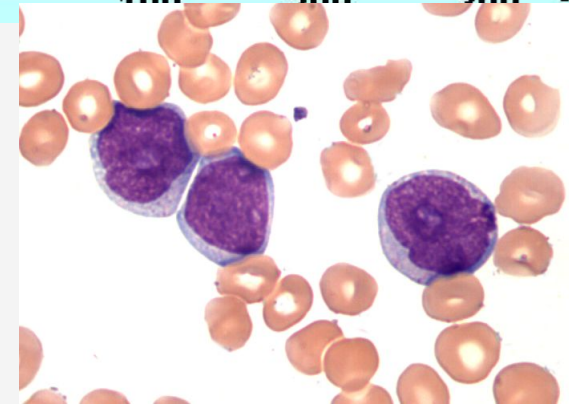
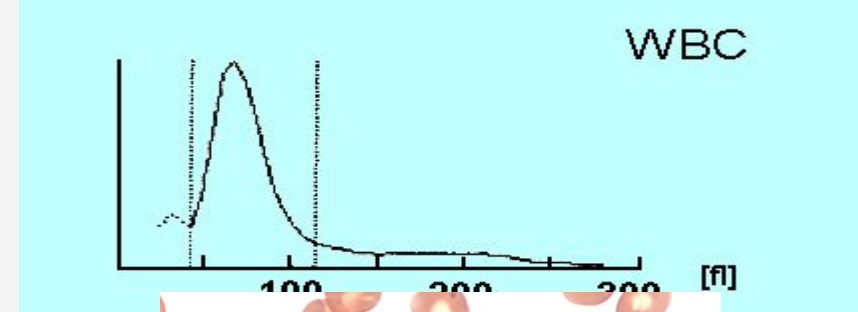
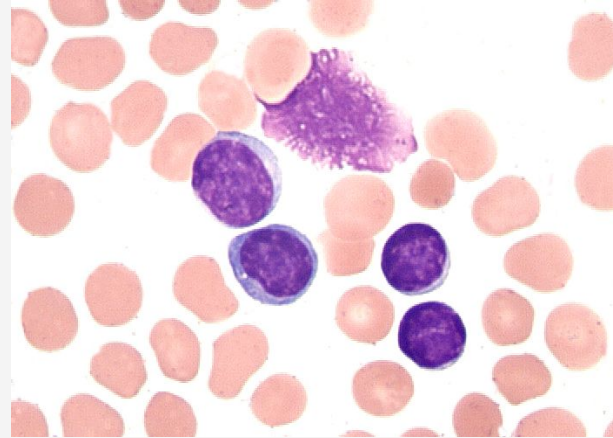
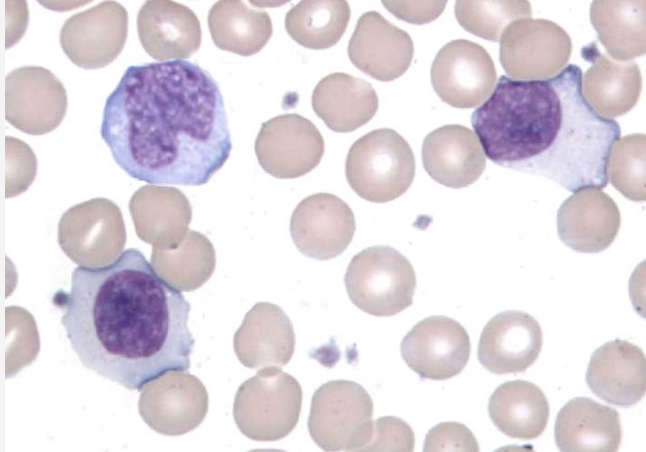
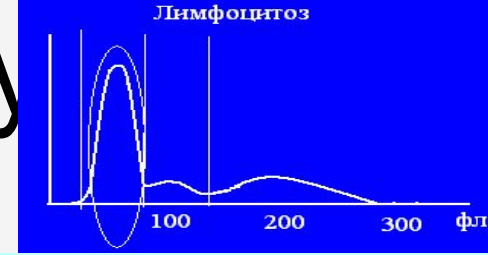


Объем клеток в фл

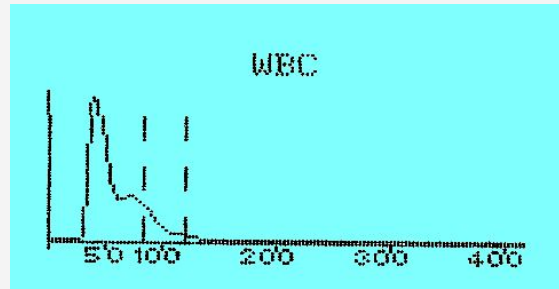
- лимфоциты 30 - 80
- моноциты 60 - 120
- базофилы 70 - 130
- эозинофилы 80 - 140
- нейтрофилы 120 - 250



WBC-гисограммасының өзгеру Лимфоцитоз



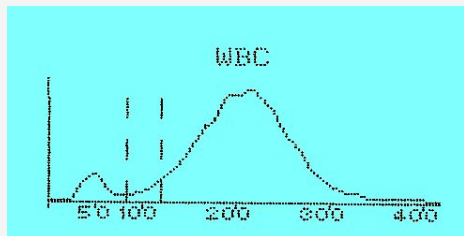
WBC – $7,9 \times 10^9/\text{л}$, таяқша ядролы нейтрофилдер – 14%, сегмент ядролы нейтрофилдер – 13%, моноциттер – 7%, лимфоциттер – 66% (олардан 30 – атипикалық мононуклеарлар).



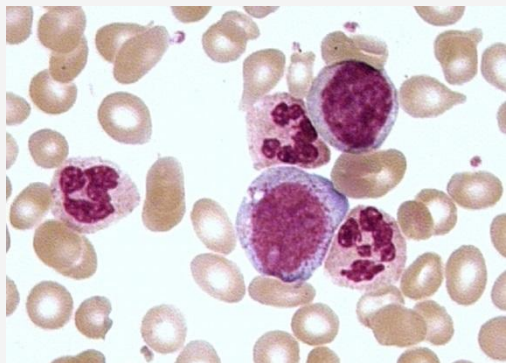
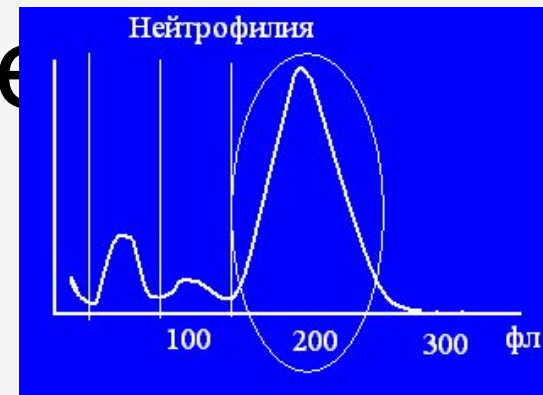
WBC – $229,0 \times 10^9/\text{л}$, сегмент ядролы нейтрофилдер – 2%, лимфоциттер – 98%.

WBC – $35,0 \times 10^9/\text{л}$, бласттер – 66%, миелоциттер – 7%, таяқша ядролы нейтрофилдер – 4%, сегмент ядролы нейтрофилдер – 13%, моноциттер – 2%, лимфоциттер – 8%.

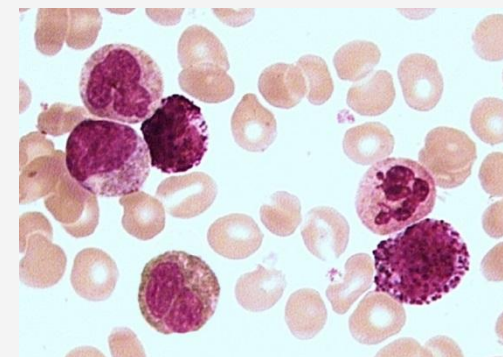
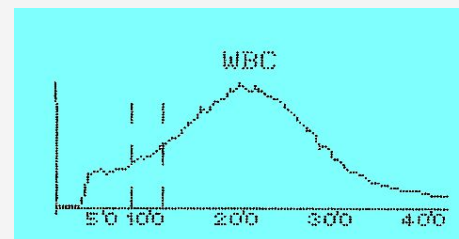
WBC-гисограмма өзгеруі. Нейтрофилдер



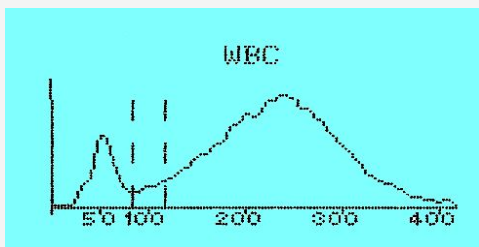
Лейкоцитарлы гистограмма перифериялық қанның лейкоцитозы бар науқаста ($13,1 \times 10^9/\text{л}$) және таяқшядролы шегіну (11%).



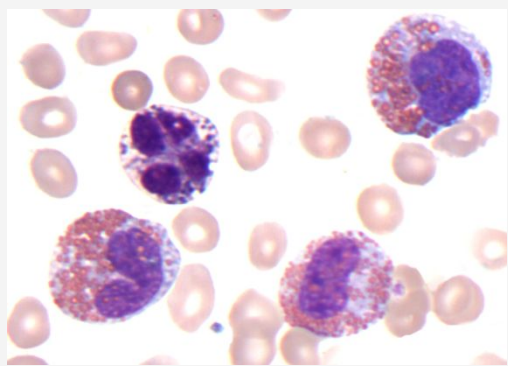
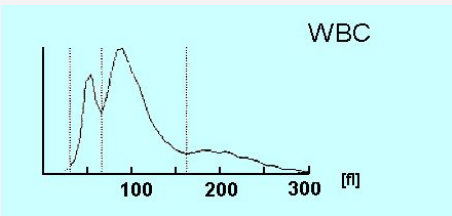
WBC – $34,5 \times 10^9/\text{л}$,
бласттар – 7%,
миелоциттер – 18%,
метамиелоциттер – 2%,
палочкоядролы
нейтрофилдер – 16%,
сегментоядролы
нейтрофилдер – 39%,
базофилдер – 6%,
моноциттер – 6%,
лимфоциттер – 6%.



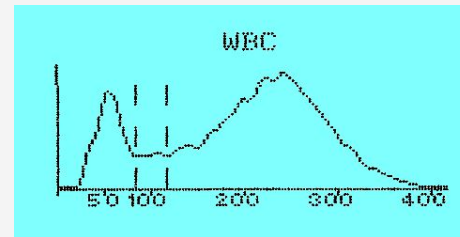
WBC – $117,2 \times 10^9/\text{л}$, бласттар – 8%,
миелоциттер – 22%, метамиелоциттер – 4%,
палочкоядролы нейтрофилдер – 15%,
сегментоядролы нейтрофилдер – 16%,
эозинофилдер – 15%, базофилдер – 14%,
моноциттер – 3%, лимфоциттер – 3%.



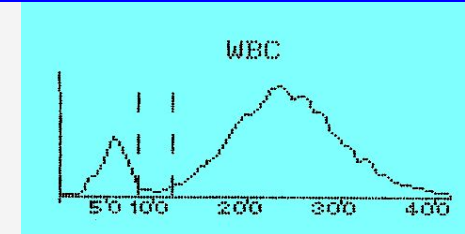
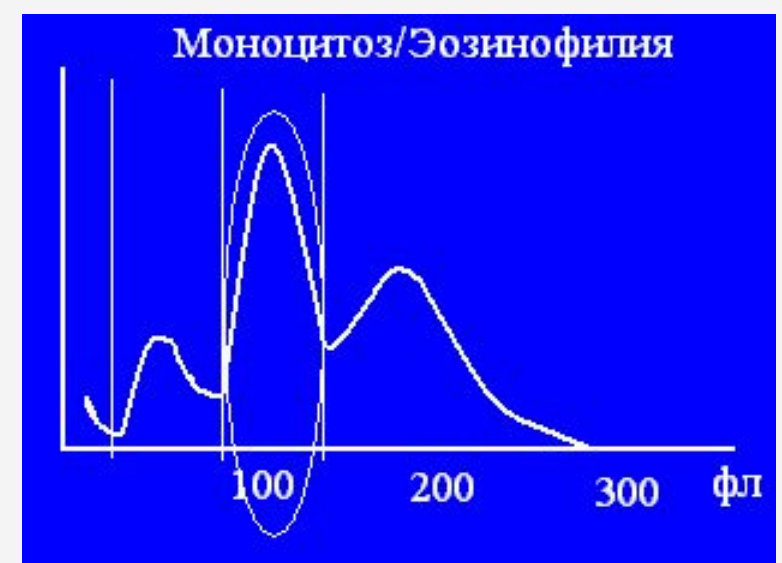
WBC-гисограмма өзгеруі. Моноцитоз. Эозинофилия



WBC – $12,1 \times 10^9/\text{л}$,
палочкоядролы нейтрофилдер – 2%,
сегментоядролы нейтрофилдер – 22%,
эозинофилдер – 53%,
моноциттер – 3%,
базофилдер – 1%,
лимфоциттер – 19%.



WBC – $9,5 \times 10^9/\text{л}$,
палочкоядролы
нейтрофилдер – 4%,
сегментоядролы
нейтрофилдер – 59%,
эозинофилдер – 1%,
моноциттер – 14%,
лимфоциттер – 22%.



WBC – $3,3 \times 10^9/\text{л}$,
палочкоядролы
нейтрофилдер – 1%,
сегментоядролы
нейтрофилдер – 65%,
моноциттер – 1%,
лимфоциттер – 33%.

Өлшеудегі мүмкін қателер

Лейкоциттердің санының автоматты анализ кезінде жалған жоғарылауы қанда:

- ядролы қызыл жасушалар әлде лизиске тұрақты эритроциттердің болуы;
- Тромбоциттер агрегациясы;
- Криоглобулиндер әлде криофибриногендер.

Ядролы қызыл жасушалар мен тромбоциттар агрегаттарының зерттелетін қанда болмауы көбіне гематологиялық анализаторларда сигналдар арқылы хабарланады.

Лейкоциттер санының жалған төмендеуі жасушалардың бұзылуынан, себебі ұзақ сақталуы әлде қатаң араластырылуы.

Гиперлейкоцитозы бар сынаманы зерттеу

Гематологиялық анализаторлар	Сынаманы араластыру дәрежесі				Соңғы нәтиже
	Бүтін қан	1:1	1:3	1:4	
1	-- D	274,5	179,5	143,1	715,5
2	322,6	253,2	177,7	141,8	709,0
3	-- D	-- D	168,3	139,1	695,5



Постаналитикалық период

Зерттеу нәтижелерінің қате интерпритациясы себебі:

- Гипер әлде гиповолемия
- Фармакотерапия әсері (*дәрілік препараттардың интерференциясының нәтижесі әлде оның бөліктік әлде метаболизмнің соңғы нәтижесі; егу әдістерінің әсері КФК-ның жоғарылауына алып келеді, альдолазалар, бұлшықеттік изоферменттік ЛДГ*)
- сезонды және климаттық әсері (*К теңселуі, Са экскрециясы, Р, Na, Mg қанмен және т.б.*)

Сапа тексерісі (СТ) – өлшеу системасы, сандық бағалау дәлдігіне бағытталған, лабораториялық зерттеудің көрінісі және дұрыстығы

Негізі СТ – тексерілген материал резульатының нәтиже алынған сынамамен салыстырус және ауытқуды өлшеу

Мақсат СТ :

- **Системалық қателіктерді өшіру және кездейсоқ қателерді барынша азайту**
- **Биологиялық сұйықтарды зерттеулегі оптимальды нәтижелерге мүмкіндік жасау**

Сапа тексерісі болу керек:

- 1** Систематикалық(ереже бойынша), күнделіктер – **контрольды сынама анализі лабораторияның әдетті жұмысына кіру қажет.**
- 2** Өлшеу облыстарын қамту (*норма, жоғары және төмен патологиялық көрсеткіштер*)
- 3** Лабораторияның әдетті жұмысында орындалады (*солай, яғни науқастардың сынамалары, сол персоналмен, сол жағдайда*)
- 4** Объективті (*контрольды материалды шифрлеу қажет, себебі анализ жасаушы тәжірибе қайда және контроль қайда екенін білмеуі қажет*)

Сапа тексерісінің ішкі және сыртқы негізгі сипаттамалары

Внутренний контроль качества	Внешний контроль качества
<ul style="list-style-type: none">• Организует и проводит лаборатория	<ul style="list-style-type: none">• Проводит некая организация
<ul style="list-style-type: none">• Проводится ежедневно	<ul style="list-style-type: none">• Проводится периодически
<ul style="list-style-type: none">• Лучше выявляет случайные ошибки	<ul style="list-style-type: none">• Лучше выявляет систематические ошибки

Ішкі лабораториялық зерттеудің сапасын тексеру әдістері

Контрольды материалдарды қолдану әдістері

1. Контрольды карта әдісі
2. Westgard контрольды ережелер әдісі
3. “Cusum” әдісі

Науқас мәліметтерін қолдану әдістері

1. Паралель сынамалар әдісі
2. «Орта норма» әдісі
3. Дельта-контроль әдісі
4. Араластыру әдісі
5. Қосымшалар әдісі
6. Әдістерді салыстыру

Гематологиялық зерттеудегі контрольді материалдардың түрлері

Наименование	Контроль параметров	Срок годности
Стандартный раствор гемоглобина	Гемоглобин	1 год
Гемолизат	Гемоглобин	1 год
Консервированная кровь	Параметры, указанные в паспорте к контрольному материалу	От 21 дня до 6 мес.
Суспензии (фиксированные клетки)	Эритроциты, тромбоциты, лейкоциты	От 6 мес. До 1 года
Окрашенные мазки крови	Лейкоцитарная формула	Несколько лет

Проведение Внутреннего Контроля Качества включает 3 этапа:

- 1. Оценка сходимости, которая выполняется при введении новых методик и при внесении существенных изменений в аналитическую систему.
- 2. Оценка воспроизводимости и правильности (установочные серии). Построение контрольных карт. Используются только аттестованные КМ.
- 3. Оперативный контроль качества результатов в каждой серии измерений и оценка приемлемости результатов исследований. Используются аттестованные КМ
- Переход на новый КМ проводится путем одновременного исследования используемого и вводимого КМ в течение 20 дней.

Есепті алу кезінде қолданады:

- 1-2ші кезең-стандартты орнатылған қате, қан көрсеткіші бойынша, сарысу, зәр
- 3кезең-орындалған стандартты бақылау ережесі.барлық бөлім қателігі, қате себебі бойынша есептеледі. Анықталған және сынамадағы қателер , бұзылған сериалар, қайталап анализирленеді

Ішкібөлімді орындау әдісін бағалау

10 өлшем нәтижесін бір материалда және бір аналитикалық серияда нәтижесін анықтау.

10 нәтиже бойынша Ішкібөлімді орындау әдісінің коэффициенті мына формула бойынша есептеледі:

$$CV = \frac{S}{X} \times 100\%$$

S-ортаквadratтық ауытқу

X-орта арифметикалық мән нәтижесі n-өлшемі

Ортақвадраттық ауытқулар

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

X-орташа арифметикалық n нәтиже

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$\sum_{i=1}^n x_i$ өлшем нәтижесі

N-өлшем саны

Ішкібөлімді орындау әдісінің есептік көрсеткіші

Hb	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
140	0	0
138	-2	4
141	1	1
139	-1	1
142	2	4
140	0	0
138	-2	4
140	0	0
139	-1	1
141	1	1
$\Sigma = 1398$		$\Sigma = 16$

$$\bar{X} = 1398 : 10 = 139,8$$
$$\approx 140$$
$$S = \sqrt{16:9} \approx 1,3$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$CV = 1,3 : 140 \times 100 \approx 1,0$$

Ішкібөлімді орындау әдісін бағалау

- Ішкібөлімді вариация әдісі орнатылған нормаға жауап береді, егер теңсіздігі:

$$CV_{BC} \leq 0,5 \cdot CV_{10}$$

CV_{10} -10өлшемге тең жалпы аналитикалық вариация коэффициенті

Ауыстыруды және жалпы аналитикалық коэффициент вариациясының әдісін бағалау

10күн бойы екі(қалыпты немесе патологиялық) соңғы нәтижелі материал көрсеткіші (әр күні 1рет өлшеу)

10өлшем нәтижесіне қарай (V_{10}) ның салыстырмалы араласуы өлшенеді, мына формула бойынша:

$$V = \frac{\bar{X} - y_3}{y_3} \times 100\%$$

где y_3 - установленное значение

Жалпы вариация нәтижесі бойынша(CV_{10})

Ауыстыруды және жалпы аналитикалық коэффициент вариациясының әдісін бағалау

- Келесілермен салыстырады V_{10} және CV_{10} мүмкін болатын нәтижелер №45 и №220 ші бұйрықтар бойынша
- Егер V_{10} және CV_{10} нәтижелері таблицалық деңгейден аспаса, әр КМ дан 10аналитикалық серия өлшенеді, V_{20} және CV_{20} өлшенеді және таблицамен салыстырылады
- Егер V_{20} мен CV_{20} таблицалық саннан аспаса-лабараторлы диагностика әдісін қолдануға болады. Бақылау картасын қолдануға болады

Гемолізатты шектеу бақылауды анықтау үлгісі

№	дата	X_i	$\bar{X} - X_i$	$(\bar{X} - X_i)^2$
1	5.01	142	2.3	5.29
2	6.01	141	3.3	10.89
3	7.01	146	-1.7	2.89
4	8.01	144	0.3	0.09
5	9.01	143	1.3	1.69
...				
19	29.01	147	-2.7	7.29
20	30.01	145	-0.7	0.49
21	31.01	146	-1.7	2.89
		$\Sigma=3031$		$\Sigma=250.69$

$$\bar{X} = \frac{3031}{21} = 144.3$$

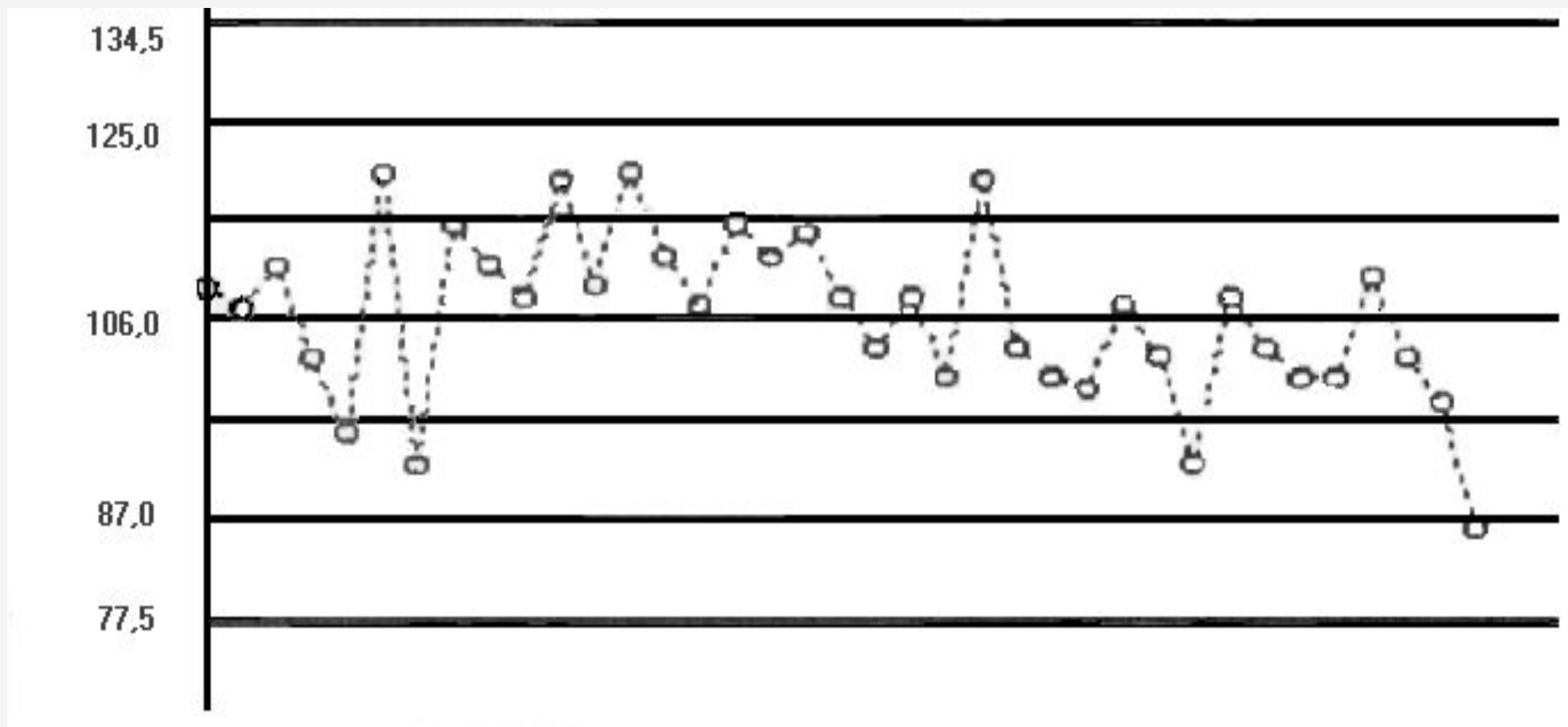
$$S = \pm \sqrt{\frac{250.69}{20}} = \pm 3.54$$

$$\bar{X} + 2S = 144.3 + 7.08 = 151.35$$

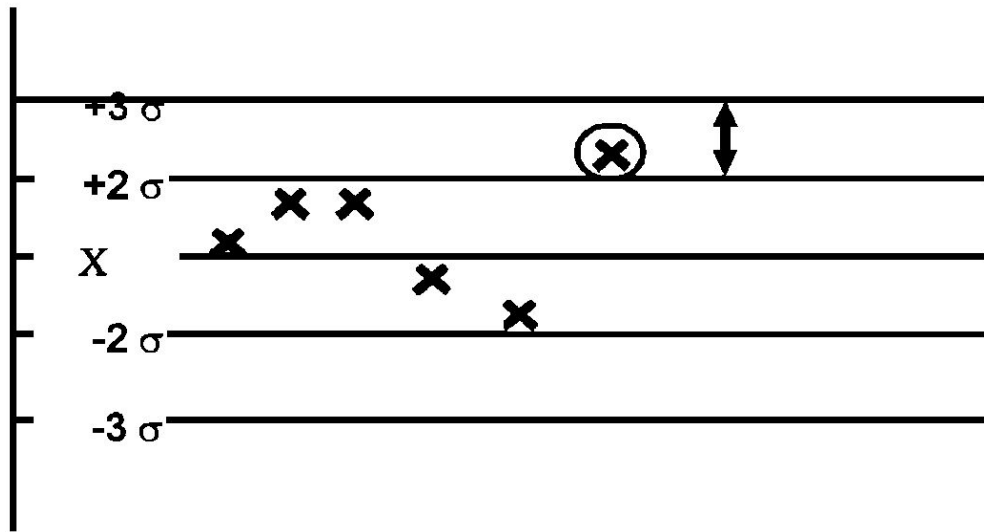
$$\bar{X} - 2S = 144.3 - 7.08 = 137.22$$

$$CV = \frac{3.54}{144.3} \times 100 = 2.45$$

Бақылау карта үлгісі



Westgard бақылау ережесі



Бір реттік бақылау нәтижесі
 $X \pm 2S$

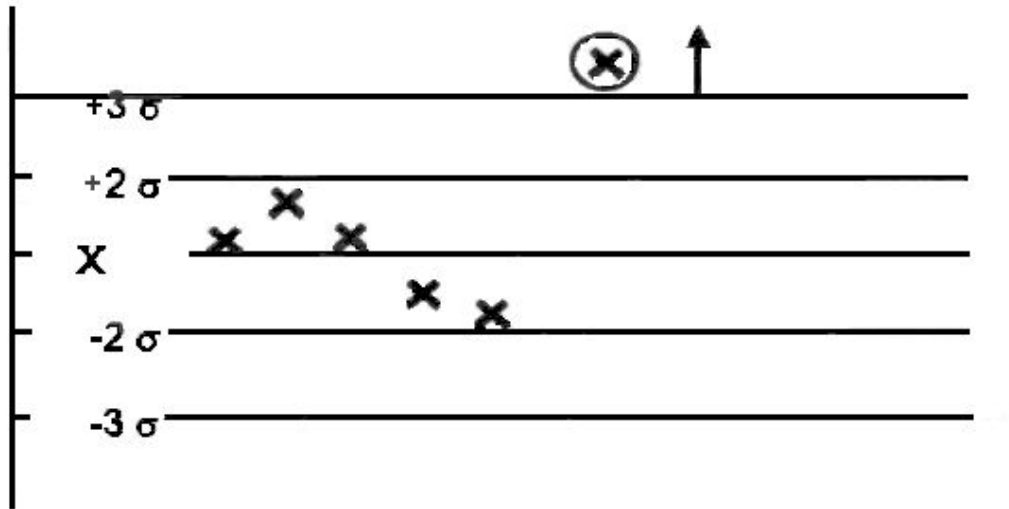
Тен шығады

Жалғасқан келесі нәтижелерді
бақылау

Болмаған жағдайда серияны
болдымауға әсері жоқ

1_{2s}

Westgard бақылау ережесі



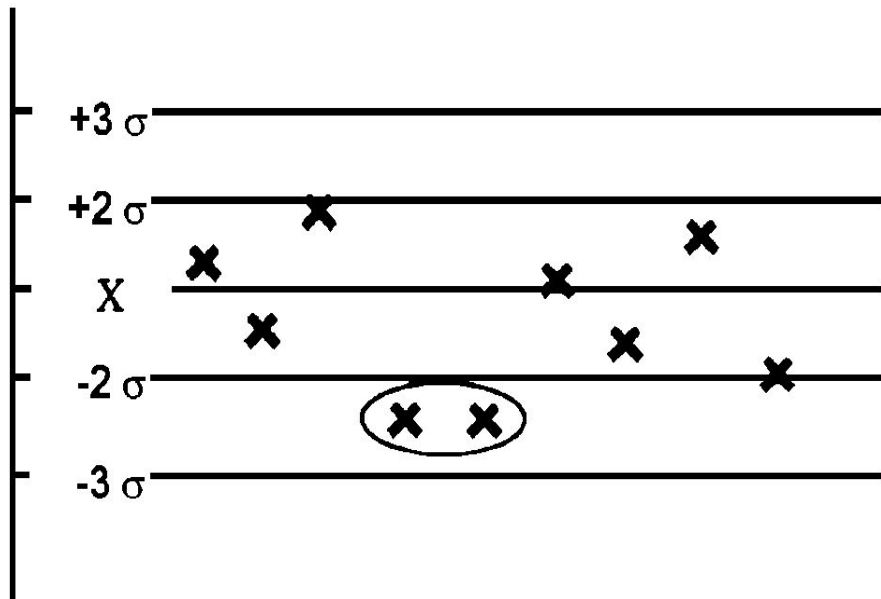
Бір ғана бақылау нәтижесі $X \pm 3S$ тен асады

Аналитикалық серия қанағаттанбайды

Кездейсоқ немесе жүйелі қателікті іздеу

1_{3S}

Westgard бақылау ережесі



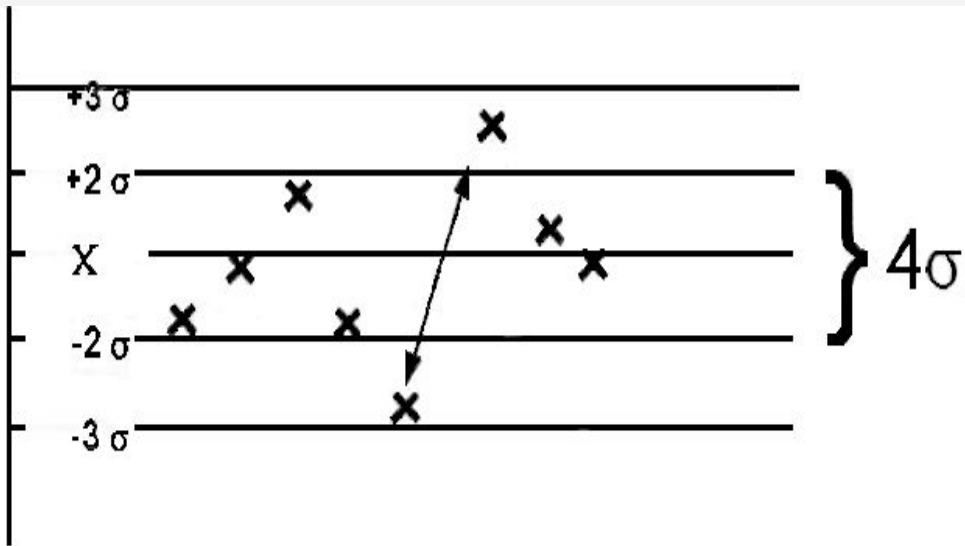
Ең соңғы екі өлшем $X+2S$ дан үлкеюі немесе $X-2S$ тен томен болуы

Аналитикалық серия қанағаттанбайды

Жүйелі қателікті іздеу қажет

2_{2s}

Westgard бақылау ережесі



Екі бақылау өлшемі әр түрлі жерде орналасқан болады $X \pm 2S$

Аналитикалық серия қанағаттанбайды.

Кездейсоқ қате нәтиже

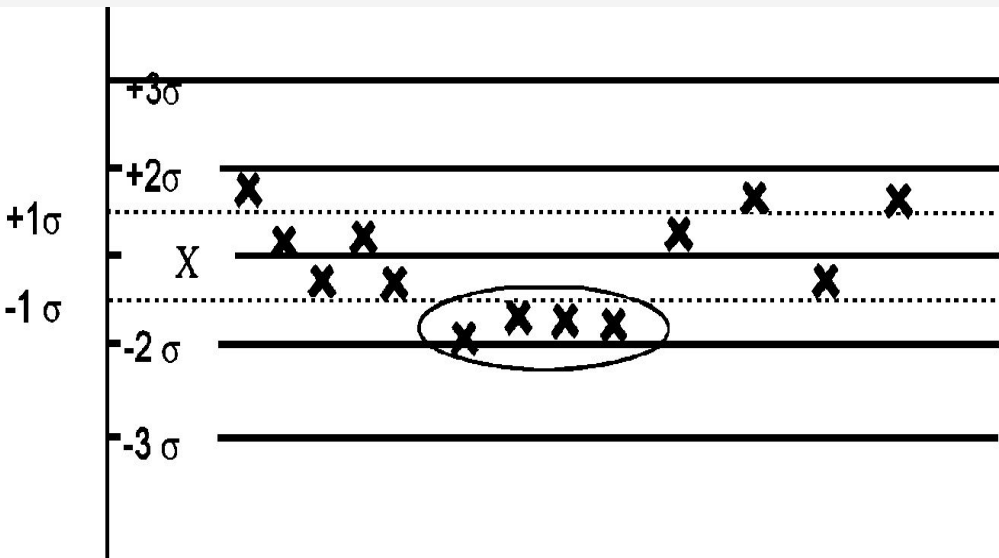
R_{4S}

Westgard бақылау ережесі

Төрт бақылау өлшемі $X+1S$ ке көбейеді немесе $X-1S$ тен төмен жатады

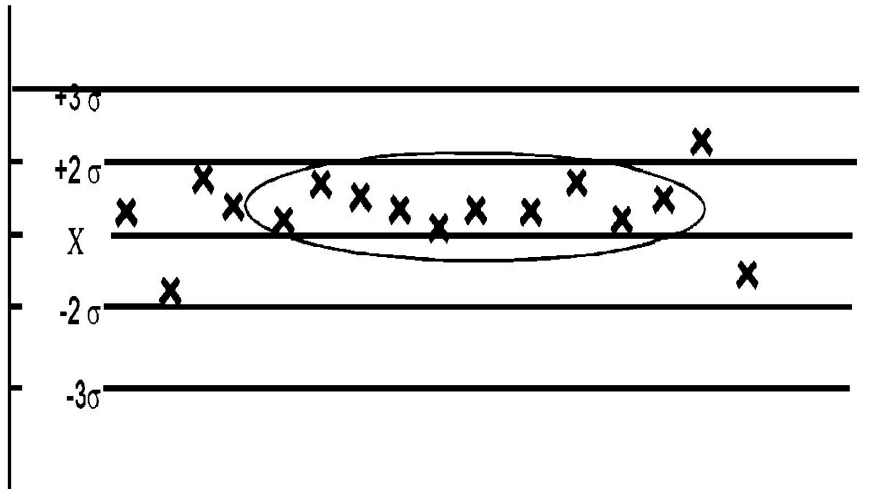
Аналитикалық серия қанағаттанбайды.

Әрқашан жүйелі қателік көрсеткіші серияның болмауын талап етпейді, т.б клиникалық әсер бермейді



4_{1S}

Westgard бақылау ережесі



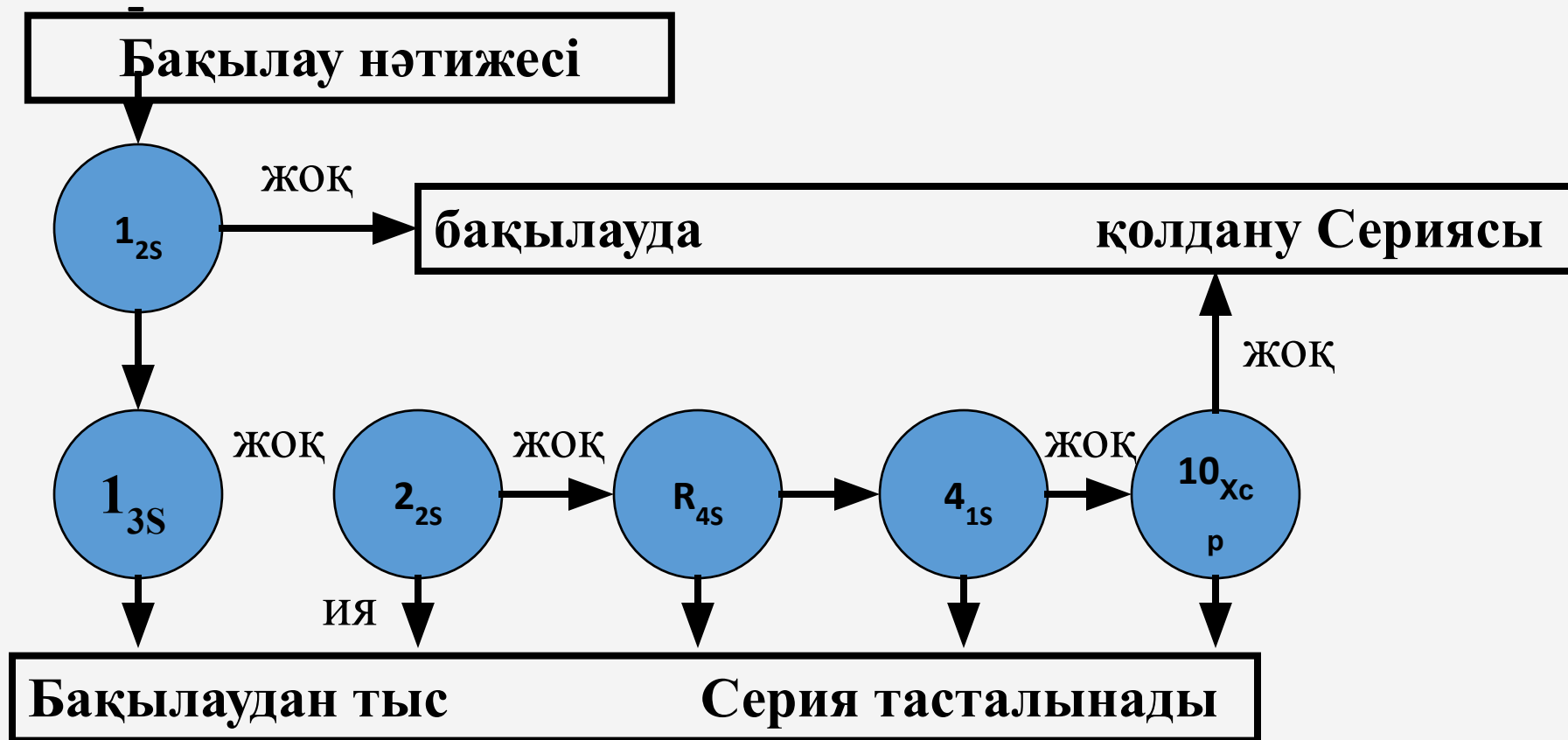
Он бақылау өлшемі X біржақты сызықта реттеледі.

Аналитикалық серия қанағаттанбайды.

Әрқашан жүйелі қателік көрсеткіші серияның болмауын талап етпейді, т. б клиникалық әсер бермейді

10 □ X

Кезекті бақылау ережелерінің алгоритмі бір материалды бақылау жағдайында



Дубликатпен бақылауды орындау әдісі

- 20сынама алынады, және параллелді түрде талданады
- Әр сынамада салыстырмалы сыпырылуы есептеледі біріншілік (X_1) және екіншілік (X_2) көрсетілім бойынша

$$R_i = \frac{2 \times |X_1 - X_2|}{X_1 + X_2} \times 100\%$$

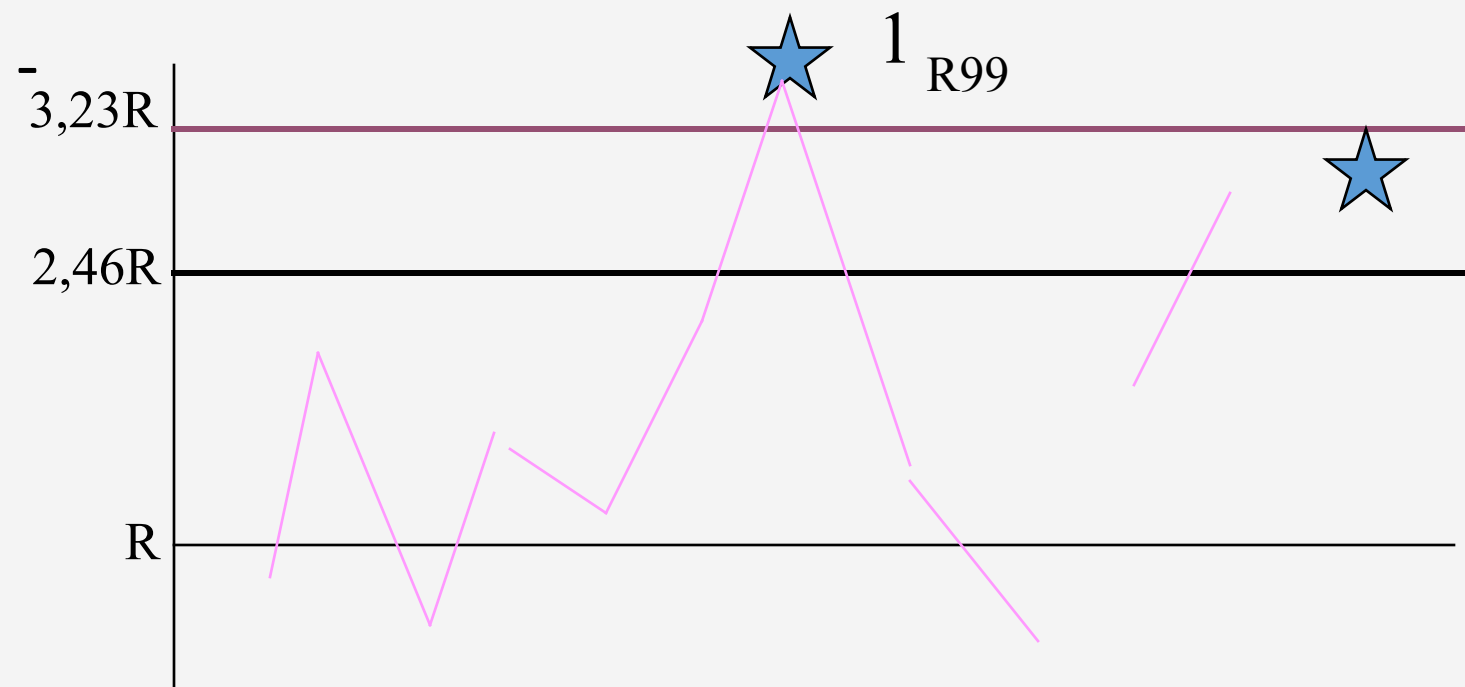
- 20 көрсетілім бойынша ($R_{1,2...20}$) орташа арифметикалық нәтиже есептеледі R

Бақылау келесідей есептеледі:

95% үшін шекара - $\square R \cdot 2,46$

99% үшін шекара- $\square R \cdot 3,23$

Дубликатты бақылау картасы



Әр күндік орташа дұрыстықты бақылау

- Талданатын контингент біртекті болуы тиіс
- Тексерілген контингентті ауыстыру кезінде сол күнгі нәтиже есептелмейді
- Тіпті бір ғана патологиялық вариант орташа нәтижеге әсер етеді, сондықтан орташа реттілік диапазонын сақтау қажет
- Оздігінен орташалану(қалыпты диапазон немесе 1,2-2,0 есе одан үлкен

Әр күндік орташа дұрыстықты бақылау

- Орташа диапазон улкеймеуі немесе тарылмауы тиіс(әдіс сезімталдығы төмендейді)
- Нәтижелердің әр күндік минималді орташа саны 15тен кем болмауы тиіс(оптимальді50-70)
- Пациенттің көбісі орташа дәрежелі нәтижеде болуы керек
- Үлкен массивті өңдеу кезінде автоматтандырылған бақылау қажет

Дұрыс жасалынуын бақылау:

- Егер бақылау нәтижесі $\pm 2S$ тен ауытқыса
- Жаңа әдісті дұрыстау кезінде
- Жаңа өлшегіш аппаратты қолдану кезінде, реактивтің жаңа партиясы т.б

Лорда тесті

$$L = \frac{\bar{\tilde{O}} - \mu}{X_{\max} - X_{\min}}$$

- \bar{X} –аналитикалық бөлімнің орташа арифметикалық олшем бірлігі
- X_{\max} -аналитикалық серияның максималді нәтижесі
- X_{\min} -аналитикалық серияның минималді нәтижесі
- μ -төлқұжаттық нәтиже КМ
- Тест Лорда нәтижесі 0,23тен аз немесе тең болуы қажет

Эритропоэзді бағалау

RBC (*red blood cells*)

Ә: $3,5-5,2 \cdot 10^{12}/л$

Е: $4,0-5,6 \cdot 10^{12}/л$

Эритроциттердің сапасын тексеру кезіндегі қателіктер

- Криоглобулинемия кезіндегі жоғары нәтиже беретін қателіктер; гигант тромбоциттердің қатысуы; гиперлейкоцитозда ($> 100 \times 10^9/л$);
- Төменгі нәтиже беретін қателіктер эритроциттердің аглютинациясы, айқын микроцитоз (< 36 фл) кезінде байқалады

Нормобласттар

Мь (NRBC) анализатордағы лейкоциттердің жалпы саны - $45 \times 10^9/л$.
лейкоцитарлы формулада 100 лейкоцитқа 50 нормобласттан.

150 жасуша (лейкоциттің нормобласттың жалпы саны, лейкоцитарлы формула санын алу кезінде)

— $45 \times 10^9/л$ (1 мкл жасуша саны, камера мен анализатор санағында)

100 жасуша (лейкоцит)

— X (қандағы шынайы лейкоцитоз)

$$X = \frac{100 \times 45 \times 10^9 / л}{150} = 30 \times 10^9 / л$$

Эритропоэзді бағалау

HGB (Hb) - *hemoglobin*

Ә : 120-152 г/л

Е : 130-170 г/л

Гемоглобин концентрациясының жоғарылауы эритроциттің ісігінде, сусыздануда байқалады

Гемоглобин концентрациясының төмендеуі анемияда, гипергидратацияда байқалады

Ә: 32-46 %

Е : 36-49 %

HCT (*hematocrit*) – гематокрит.

Өлшеудегі мүмкін болатын қателіктер

- Гигант тромбоцит (көлемі 30 фл жоғары);
- Криоглобулинемия
- Жоғары лейкоцитоз (50×10^9 /л аса) жоғары лейкоцитоз (50×10^9 /л ден жоғары)
- Гипергликемия (> 600 мг/дл)
- Диабеттік кетоацидоз

Қате төмендеуі

- Эритроциттің Агглютинациясы
- Айқын эритроциттердің микроцитозы (< 36 фл)

Эритропоэзді бағалау

Эритроциттің
орташа көлемі

80-100 fl

MCV

(mean corpuscular volume)

MCV-да мүмкін болатын қателіктер

MCV-дің қате көбейтіп жіберу келесі жағдайларда орын алады:

- Мұздаған аглютининдердің қосылуы. Эритроциттердің аглютинаттары оларды үлкен клетка ретінде тануы, егер олардың көлемі үлкен көлемі жоғары шекарадан кішкентай болса.
- in vitro сақталуы және 37°C сынамалардың дұрыс нәтиже беруі
- Гиперосмолярлы плазма нәтижесінде диабеттік кетоацидоз. in vitro изотоникалық ерітіндімен араластыру кезінде эритроциттердің ісінуі. Мұндай жағдайда гематокриттік тексеру жақсы нәтиже береді

MCV салыстырмалы төмендеуі мынадай жағдайда болуы мүмкін:

Эритроцит фрагментінің көбеюі механикалық гемолиз нәтижесінде пайда болуы, коагулопатия қолдану т.б себептер

Эритропоэзді бағалау

Среднее
содержание
гемоглобина в
эритроците

$$\text{MCH} = \frac{\text{Hb (г/л)}}{\text{RBC (10}^{-12}\text{/л)}}$$

27-31 пг

Средняя
концентрация
гемоглобина в
эритроците

$$\text{MCHC} = \frac{\text{Hb (г/л)}}{\text{Ht (\%)}}$$

320-370 г/л

Показатель
анизоцитоза
эритроцитов

$$\text{RDW} = \frac{\text{SD}}{\text{MCV}} \times 100$$

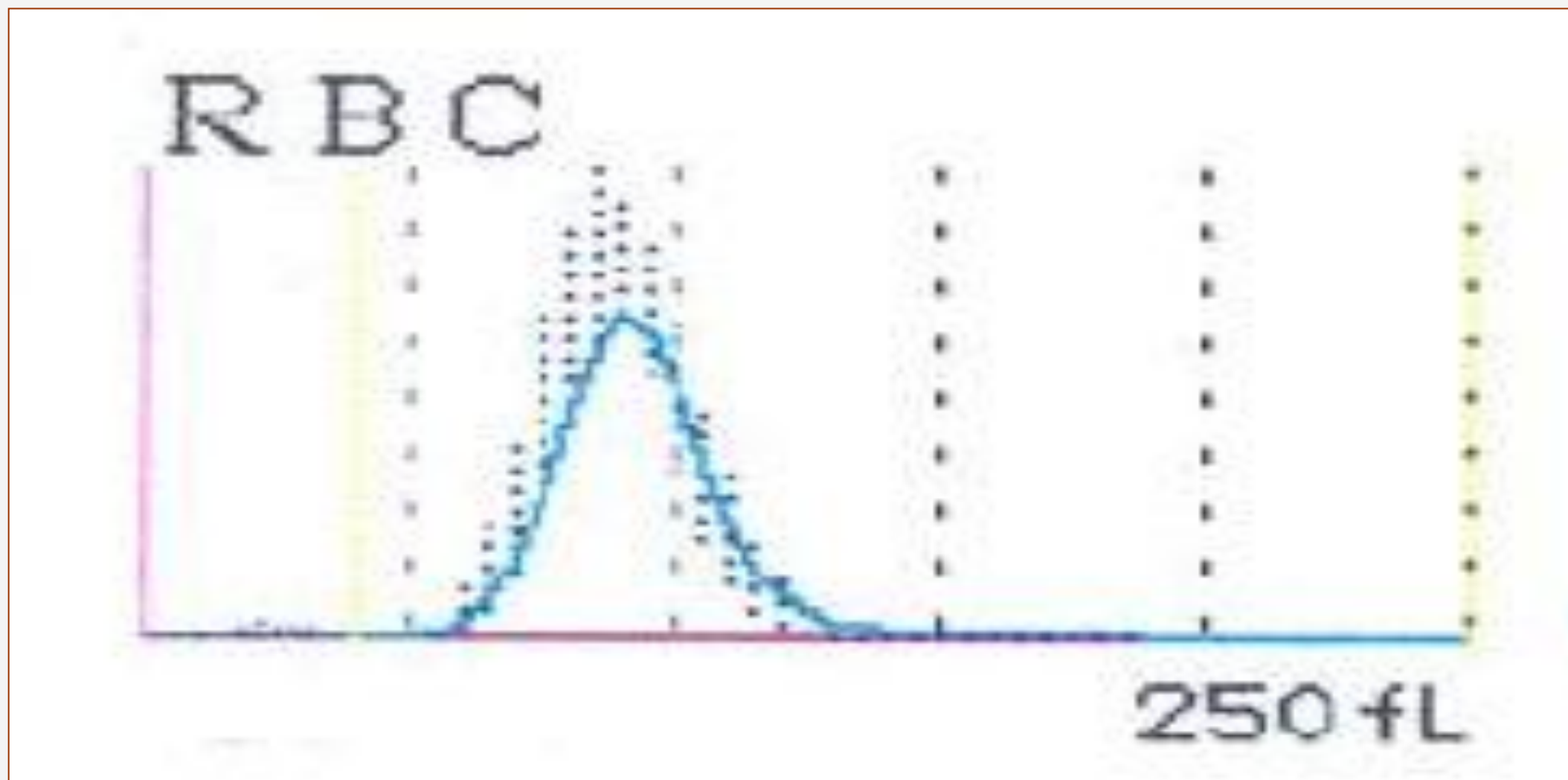
11,5 -14,5 %

Ретикулоциты

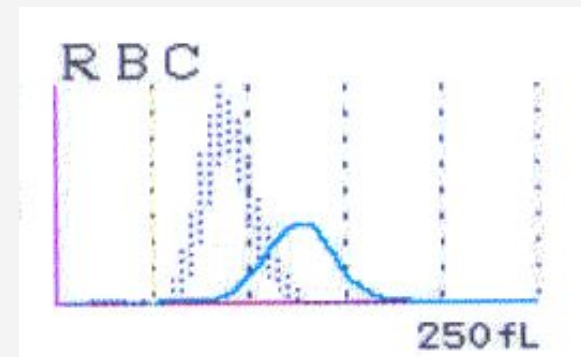
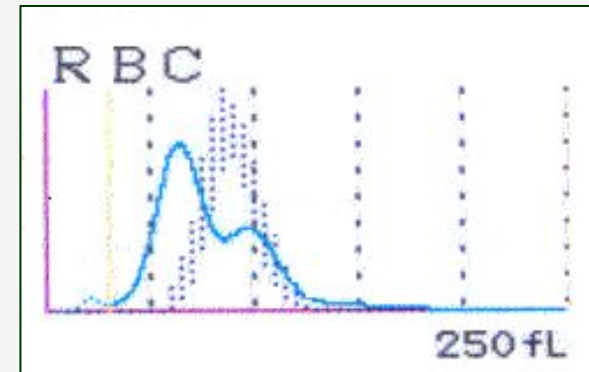
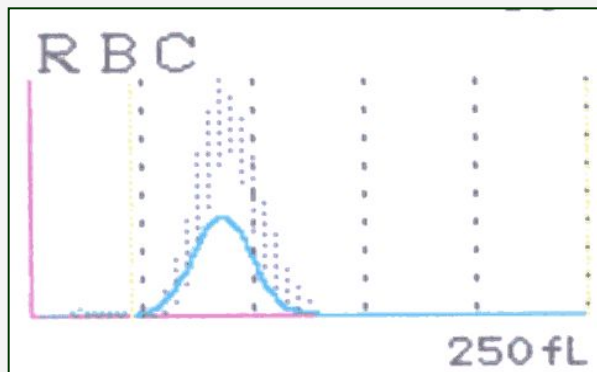
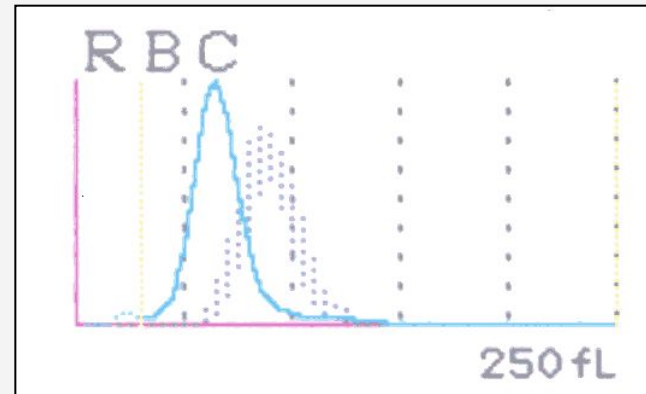
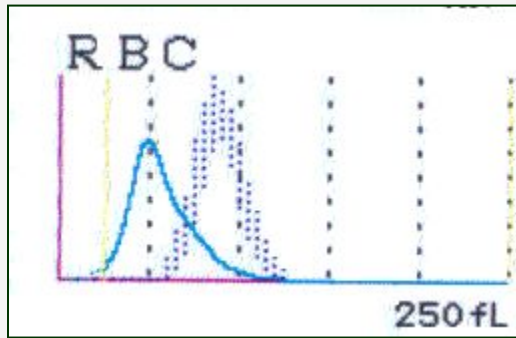
RET

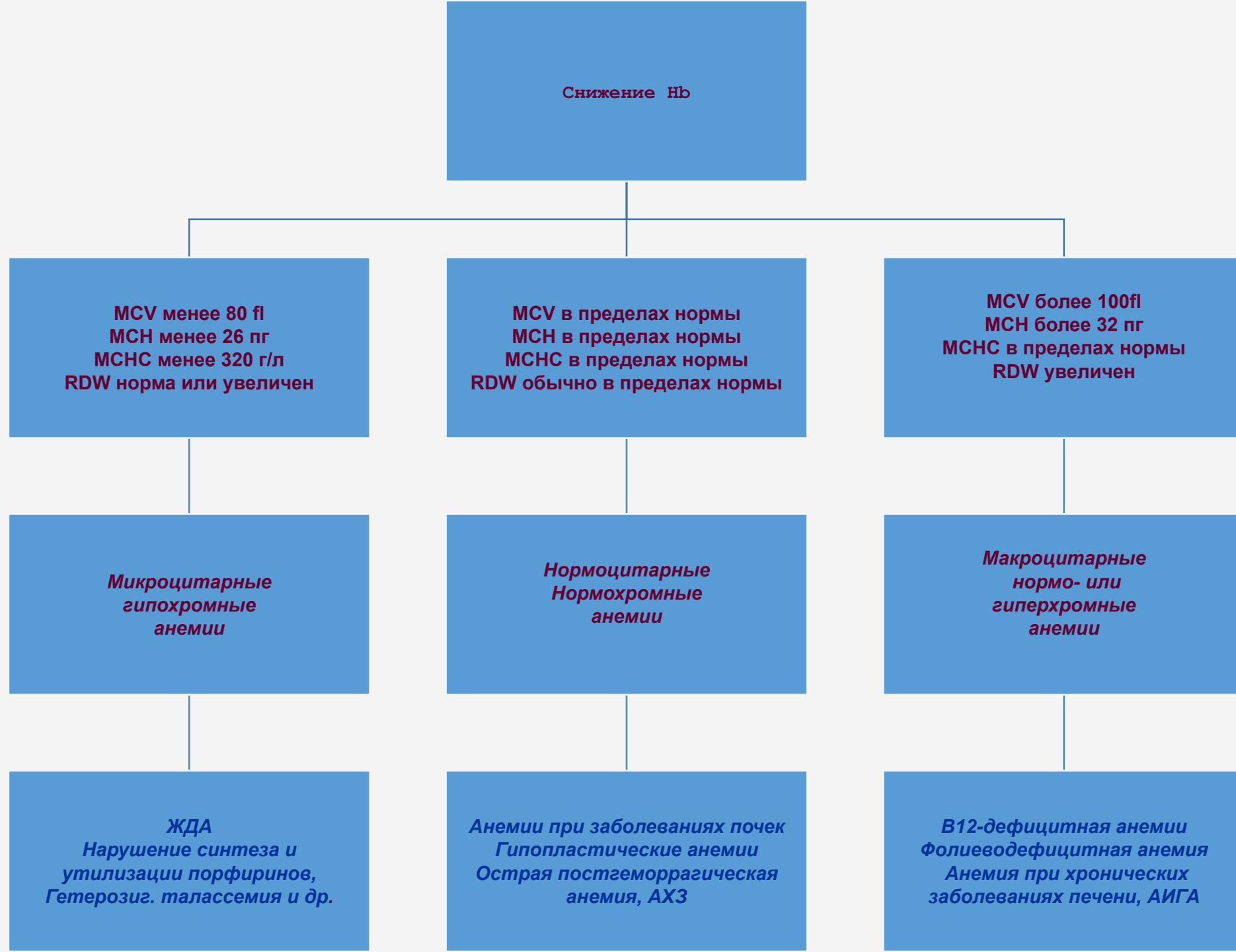
0,5-1,2%

Қалыпты RBC-гистограмма

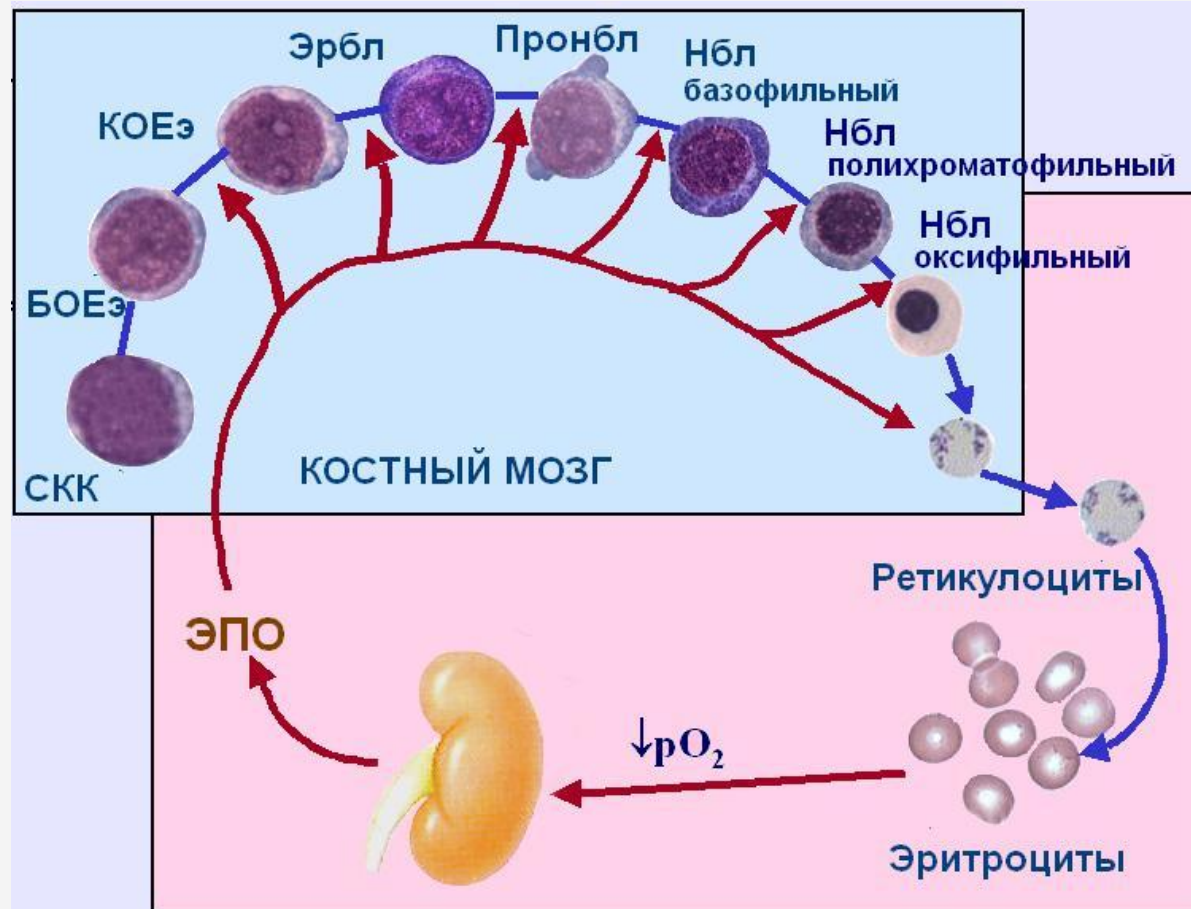


RBC-гистограмма





Эритроциттер жасушаларының саралау.



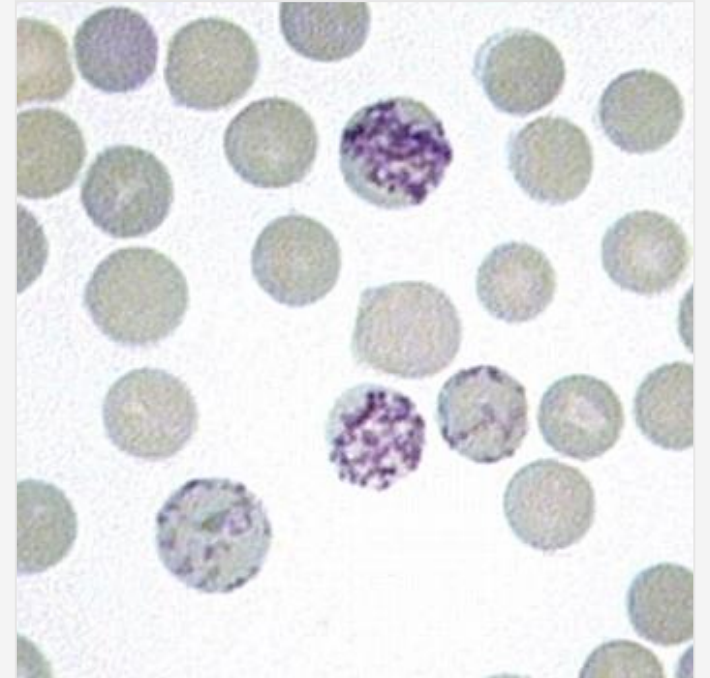
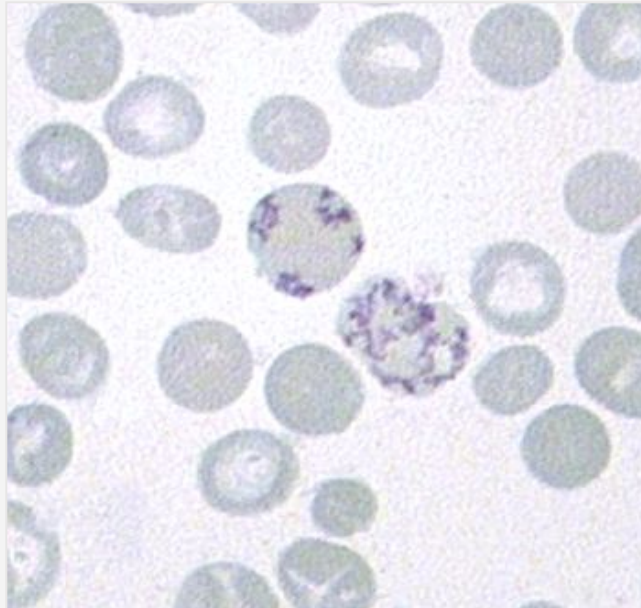
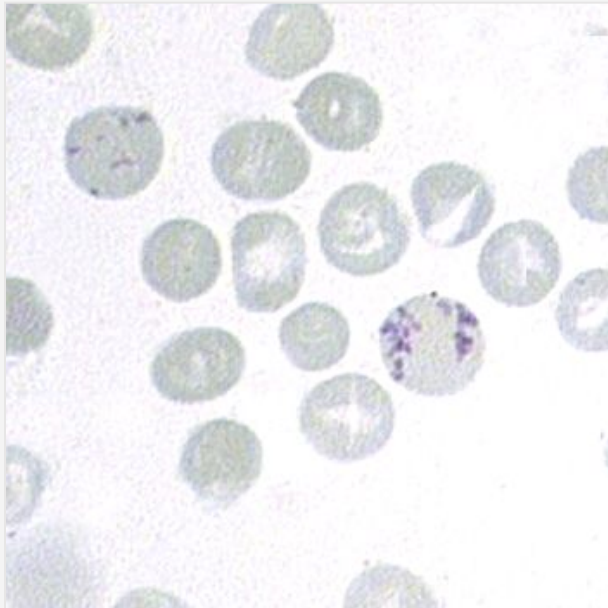
Ретикулоциттерді зерттеу үшін қолданылады:

- гемолиз немесе қан жоғалту сүйемелдеуімен мемлекетте эритропоз қызмет, бағалау;
- темір тапшылығы, В12 дәрумені, В6, фолий, мыс және тиісті ем мониторинг сүйек кемігін регенеративті қабілеті бұзылуын анықтау;
- эритропозэтина емдеу кезінде эритропоз жай-күйін бағалау;
- цитотоксикалық терапия және сүйек кемігін трансплантаттау кейін сүйек кемігі регенерация әлеуетін бағалау;
- бүйрек трансплантациялау кейін ЕРО синтезін қалпына келтіру бағалау;
- спортшылар допинг-бақылаудың (ЕПВ қабылдау - запастағы > 2,4%, Ht > 47%)

Ретикулоциттер.

(RET)

Норма 0,5-1,2%

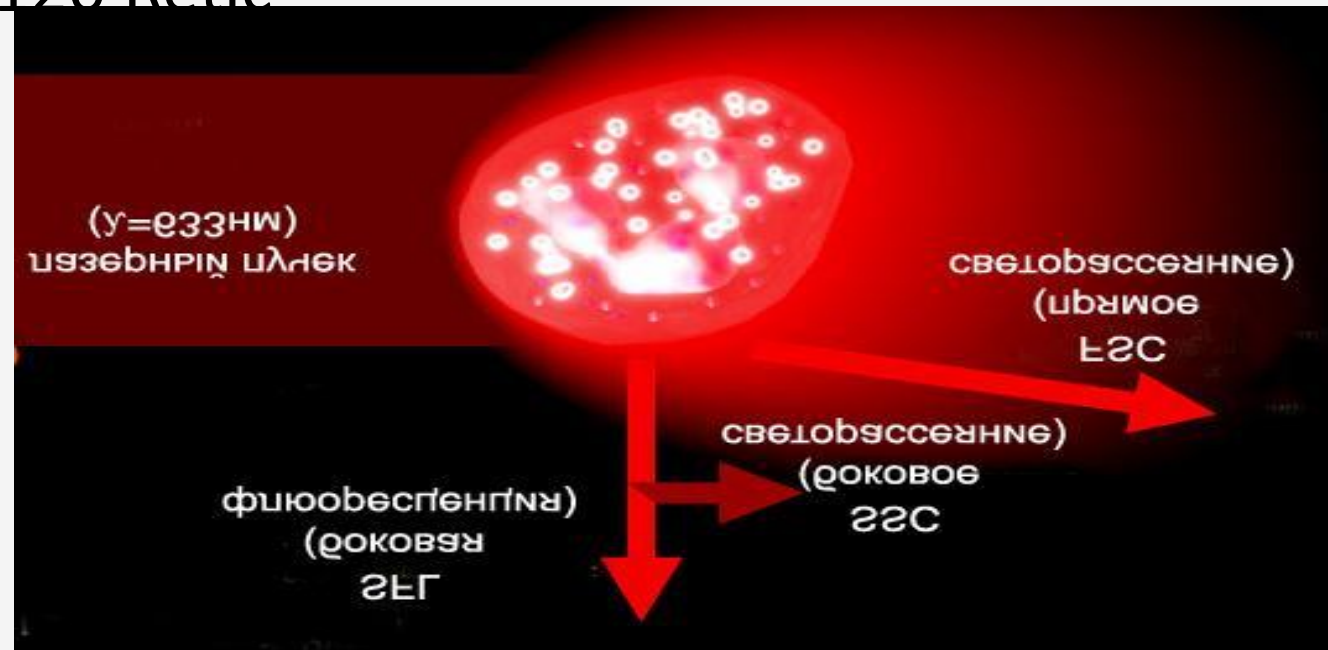


Ретикулоциттерді өзгерту санау коэффициенті

- RET%
- 9%
- 1%
- (CV%)
- 27,2
- 47,3
- Гематологиялық анализаторлар (CV%)
- 5,8
- 6,4

Гематология анализатор, ретикулоциттер талдау принциптері.

- Sysmex ХЕ-2100, Sysmex ХТ-2000і, Байер ADVIA - люминесцентті бояғыштарды пайдалану (тиазол апельсин, нефлуорохромоу бояу (жаңа метилен көк) және т.б. ретикулоциттерді Thioflavin Т polimitin, cyanine CD4K530, акридинового апельсин, оксазиновые 750, РНҚ арандата пайдалануға) 120, Cell-Dyn 4000, ABX Pentra 120 Retic



Ретикулоциттердің көрсеткіштері.

- RET% - ретикулоцитов салыстырмалы саны;
- RET # - абсолютті ретикулоцитов
- Көлемі:
- MCV - ретикулоцитов (лиофилизирленген) орташа көлемі;
- MSCV - сфералық жасушалардың орташа мөлшері (гипотониялық ерітіндіде экспозициялық подкисления кейін эритроциттердің орташа көлемі), FL

Ретикулоциттердің көрсеткіштері.

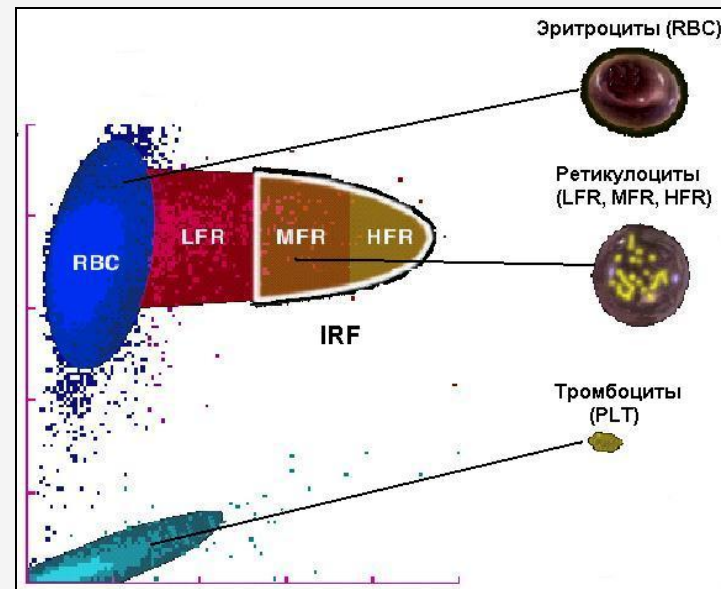
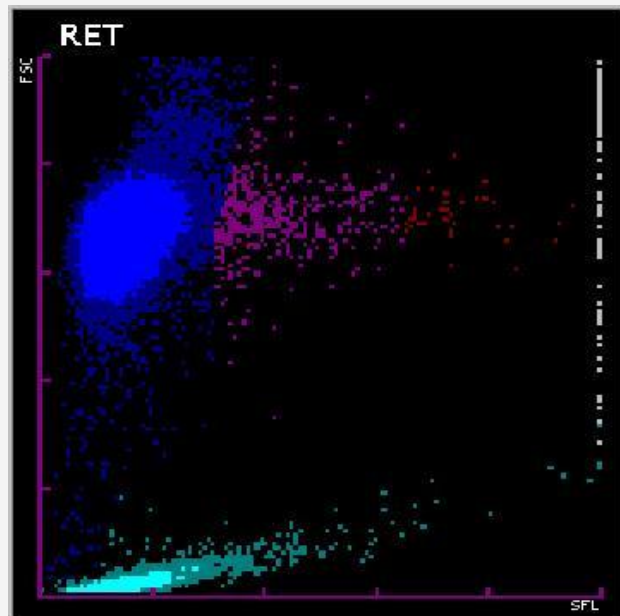
- ретикулоциттердің өсу дәрежесін сипаттайтын:

LFR% (87-99% зрелых RET),

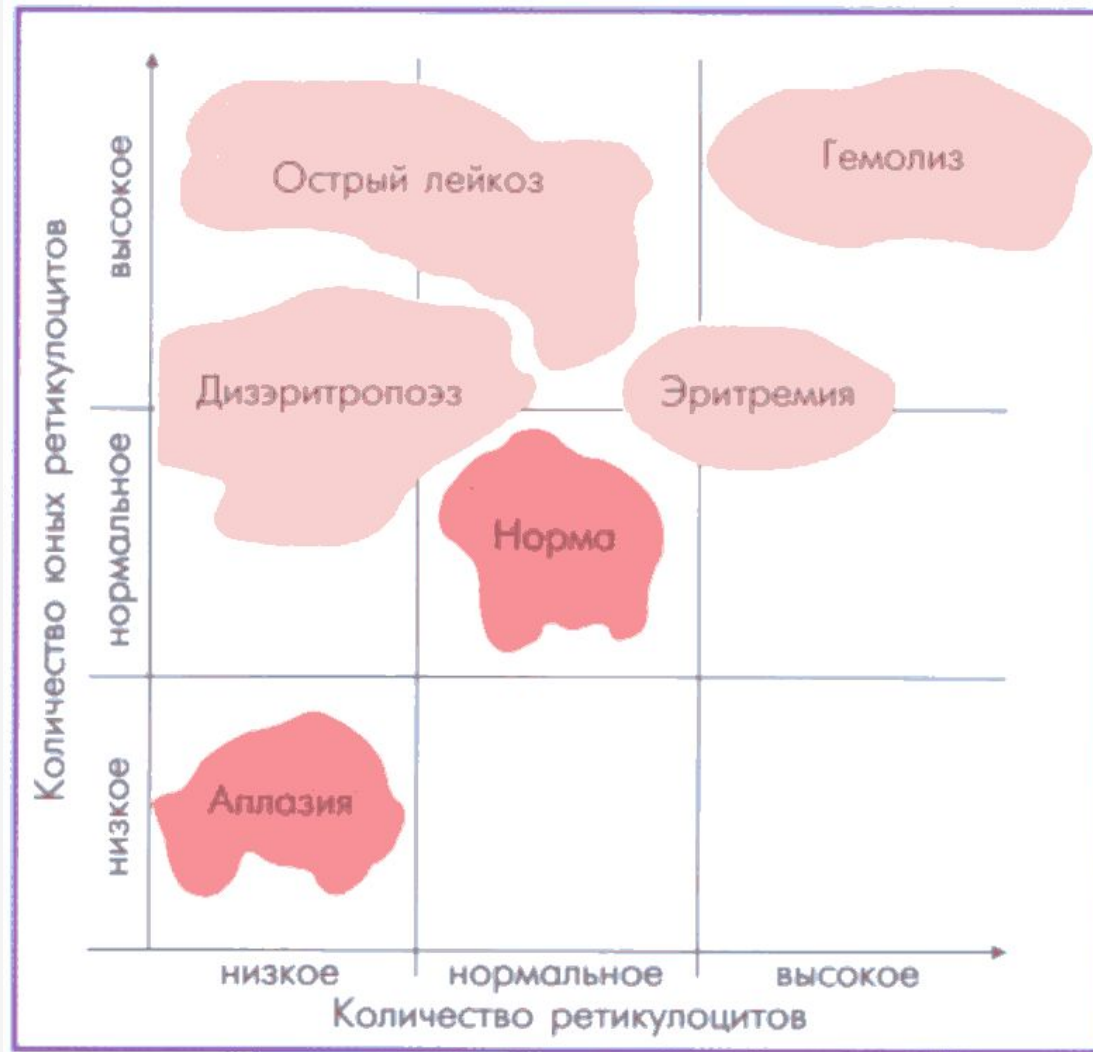
MFR% (2-12%),

HFR% (1-2%);

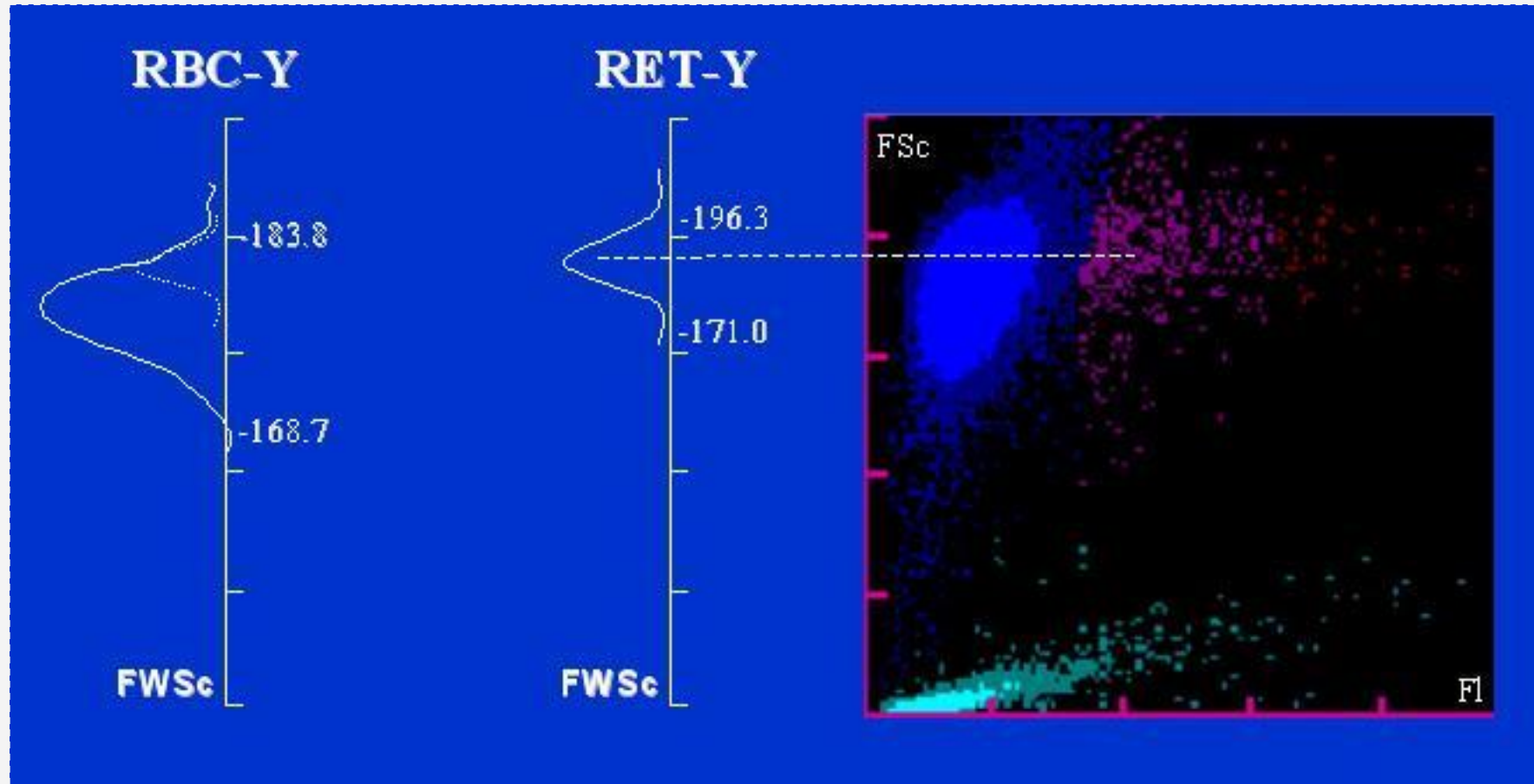
IRF (Immature Reticulocyte Fraction) фракция незрелых ретикулоцитов – $(MFR\# + HFR\#) / RET\#$
(2-14%)



Кейбір гематологиялық аурулар кезіндегі ретикулоциттердің өзгерісі.



Ретикулоциттердегі гемоглобин құрамын көрсететін көрсеткіштері.



Түзетілген ретикулоциттер саны

- Өнім индексі ретикулоциттердің



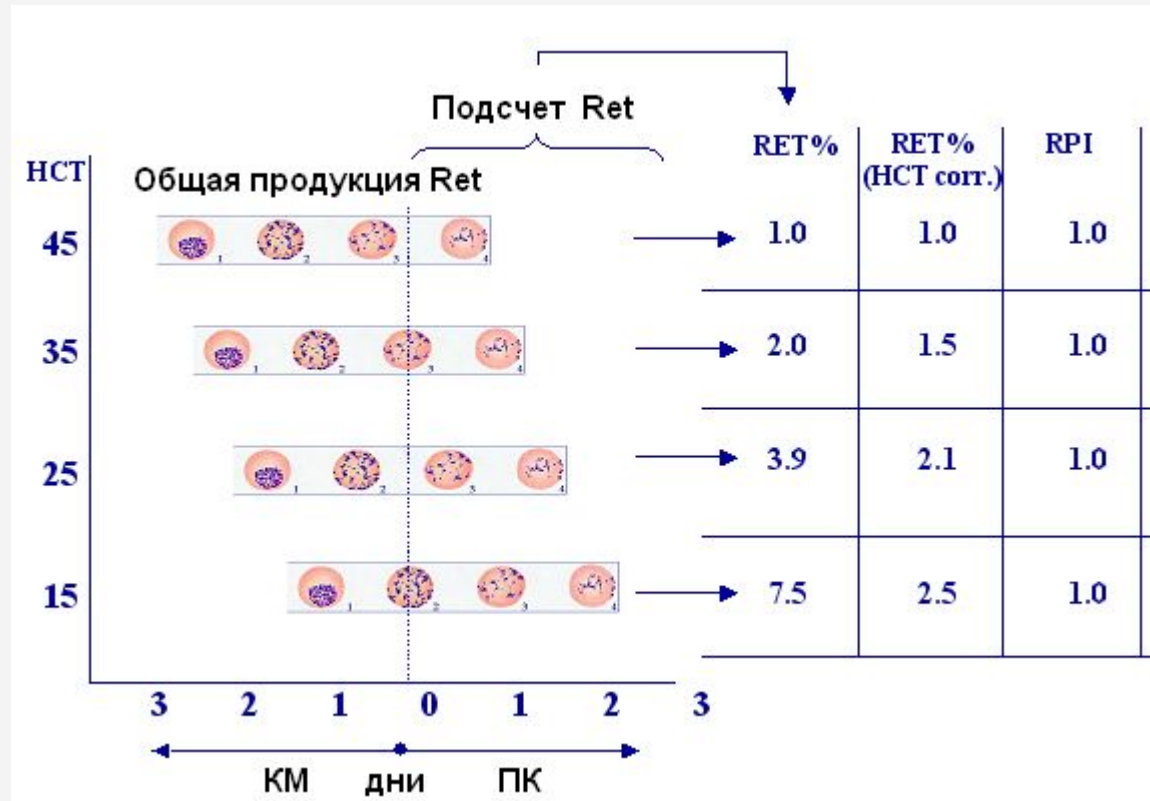
$$RPI = \frac{RET\% \times HCT}{0,45 \text{ (идеальный HCT)} \times \text{дни циркуляции в крови}}$$

Эритропоэз эффективен при
 $RPI > 2$

HCT дни циркуляции Ret в крови

45 %	1	day
35 %	1,5	days Shift
25 %	2	days
15 %	2,5	days

Өнім индексі ретикулоциттердің.



гемоглобинометрияның Басқа әдістері

Геминхлоридті әдіс

Қателердің негізгі себептері:

- Гемоглобин және тұз қышқылының арасындағы реакция туралы плазма белоктарының әсері.
- Билирубин әсері.
- жарық әсері.
- Уақыт стандартты шешімдер бар, өзгерту түсті.

Сапонин әдісі Кемшіліктері

- Хайнц тарата емес.
- суспензиялық шешім спектрін әр түрлі болуы мүмкін
- сақтау құбылуы стандарттар

Гематология анализаторлар тобы.

1-топ ақ қан жасушаларының саралау жоқ 8-10 параметрлерін анықтау жартылай автоматты және автоматты қан жасушаларын есептеу.

2-топ автоматтандырылған гематологиялық анализаторлар, тұтас қан талдау қамтамасыз ету және үш популяция ішіне лейкоциттердің ішінара саралау, соның ішінде 20-ға дейін параметрлерін, мүмкіндік береді - лимфоциттер, орта жасушалары және гранулоциттердің.

3-топ - ақ қан клеткаларының толық саралау, соның ішінде толық қан санау үшін мүмкіндік беретін жоғары технологиялы гематологиялық анализаторлар.