

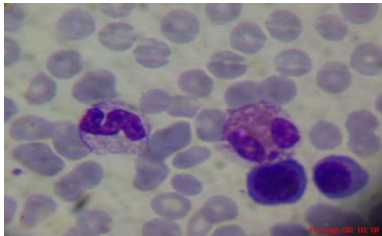


Бюджетное образовательное учреждение «Центр повышения квалификации работников здравоохранения»

Программа повышения квалификации

11.1 «Современные методы клинических исследований в лабораторной диагностике»

Структурная организация кроветворения



Зав. отделом по научно-методической работе
Л.С.Ноздрякова

Омск - 2020



Система кроветворения

Многокомпонентная морфо-
функциональная система крови
включает:

- органы кроветворения (костный мозг);
- органы кроверазрушения (селезенка, печень);
- периферическая кровь (клеточные элементы и плазма).



Функции крови

1. Дыхательная;
2. Трофическая;
3. Защитная;
4. Гуморальная;
5. Экскреторная;
6. Гемостатическая.

Это – динамичная, постоянно-обновляющаяся система, наиболее митотически-активная ткань

В отличие от других тканей мезодермального происхождения, которые характеризуются редкой сменой клеточных популяций, **клетки крови постоянно погибают и заменяются новыми.**



Эмбриональное кроветворение

Критические периоды становления гемопоэза:

- 1 период (4-5 неделя) - возникновение кроветворных клеток-предшественников **в желточном мешке** эмбриона (эритроцитопоэз)
- 2 период (5 неделя) – заселение **печени** плода кроветворными клетками и начало печеночного кроветворения (эритроцитопоэз, частично лейкопоэз).
- 3 период (9-10 неделя) – проникновение ранних Т-лимфоцитов **в тимус** и формирование Т-клеточной иммунной системы
- 4 период – (15-18 неделя) смена печеночного кроветворения на **костно-мозговое кроветворение**



Органы кроветворения

1. Центральные (костный мозг);
2. Периферические (селезенка, тимус, лимфатические узлы, лимфоидные образования в миндалинах, в ЖКТ).



Локализация красного костного мозга

1. Плоские кости черепа,
2. Грудина, ребра, лопатка.
3. Подвздошные кости, позвоночник.



Клеточный состав красного костного мозга

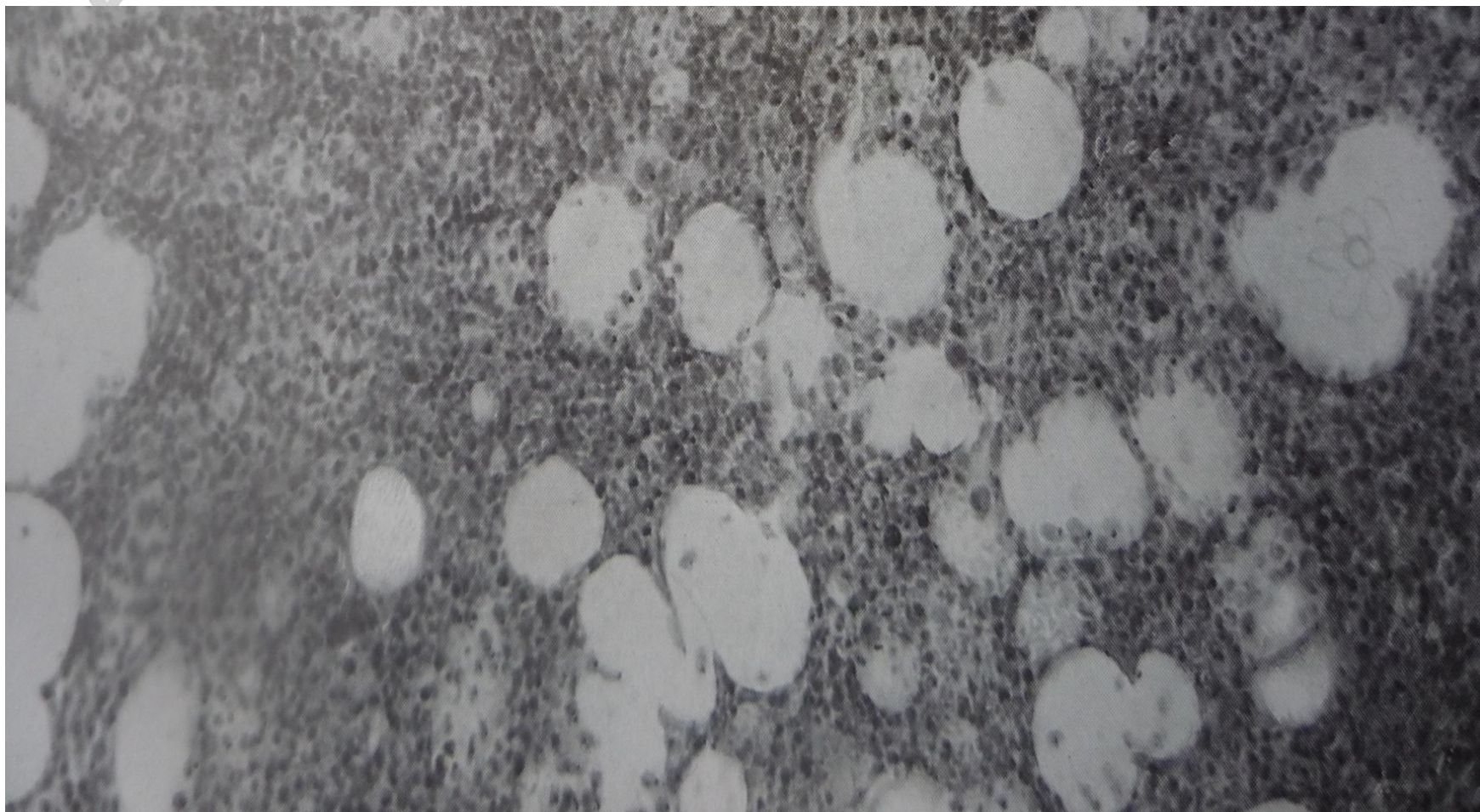
1. Ретикулярная строма (ретикулярные, остеобласты, остеокласты, макрофаги), ростовые факторы, цитокины).

Эти клетки создают “почву” для прорастания “семян” гемопоэтических стволовых клеток и их потомства.

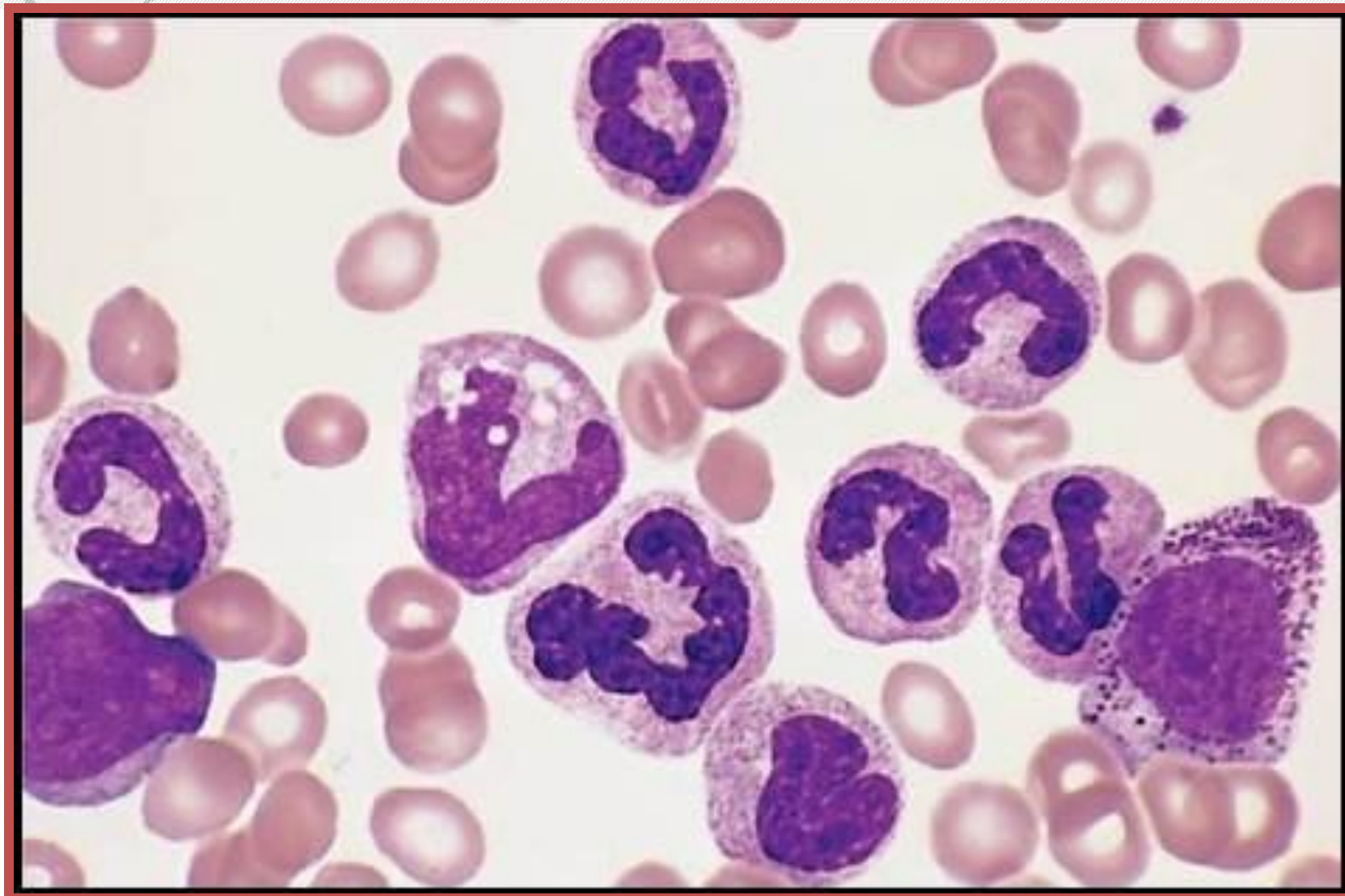
2. Кроветворные клетки.



Препарат костного мозга



Многообразие видов лейкоцитов





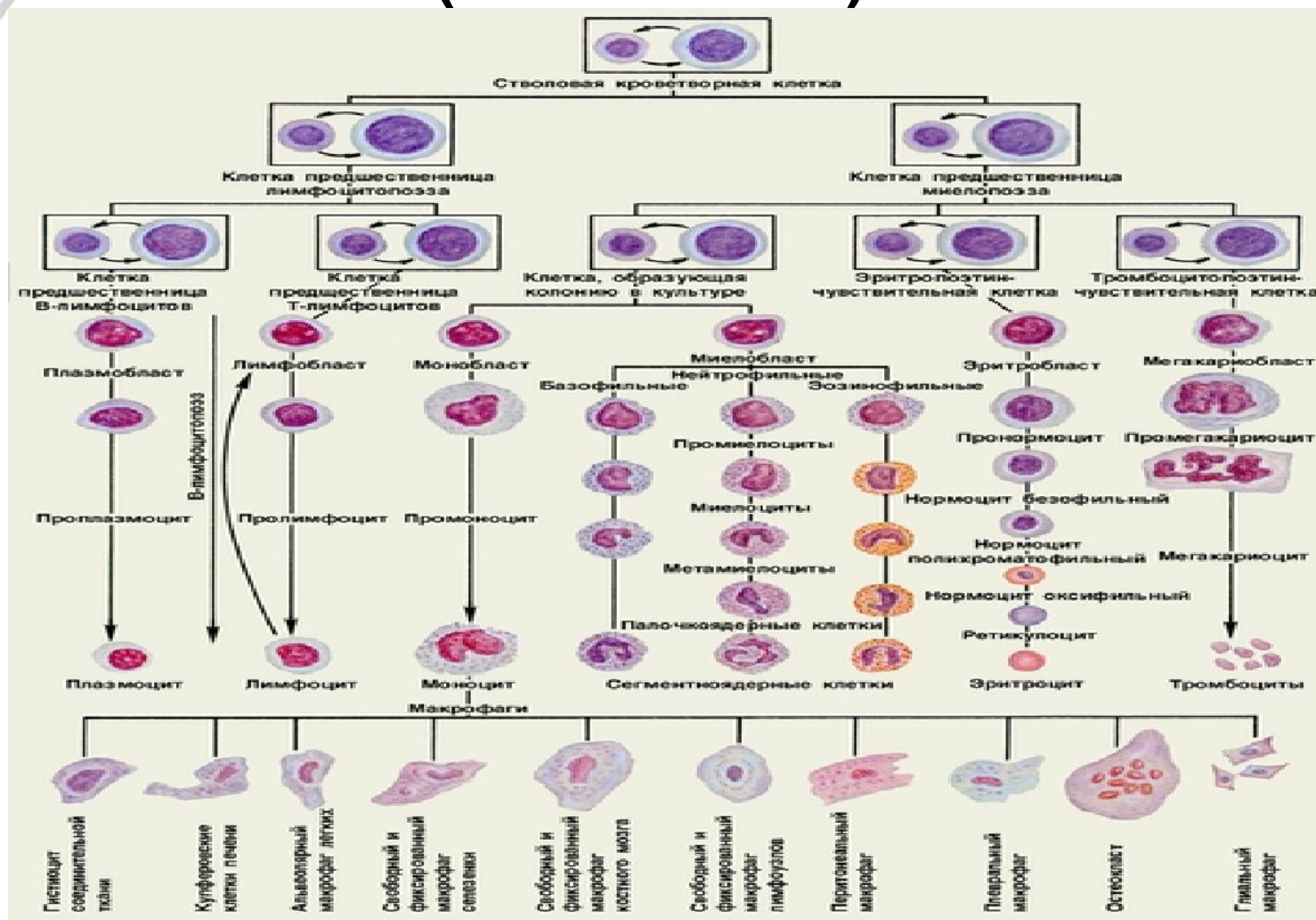
Процесс кроветворения (унитарная теория)

Кроветворение - сложный многостадийный процесс клеточных делений, с образованием многочисленных промежуточных форм (линий) в результате которого происходит созревание и образование полноценных зрелых клеток крови.

При этом увеличивается численность клеток и постепенно ограничивается способность к пролиферации и дифференцировке (делению и созреванию).

Для костно-мозгового кроветворения характерен клоновый характер

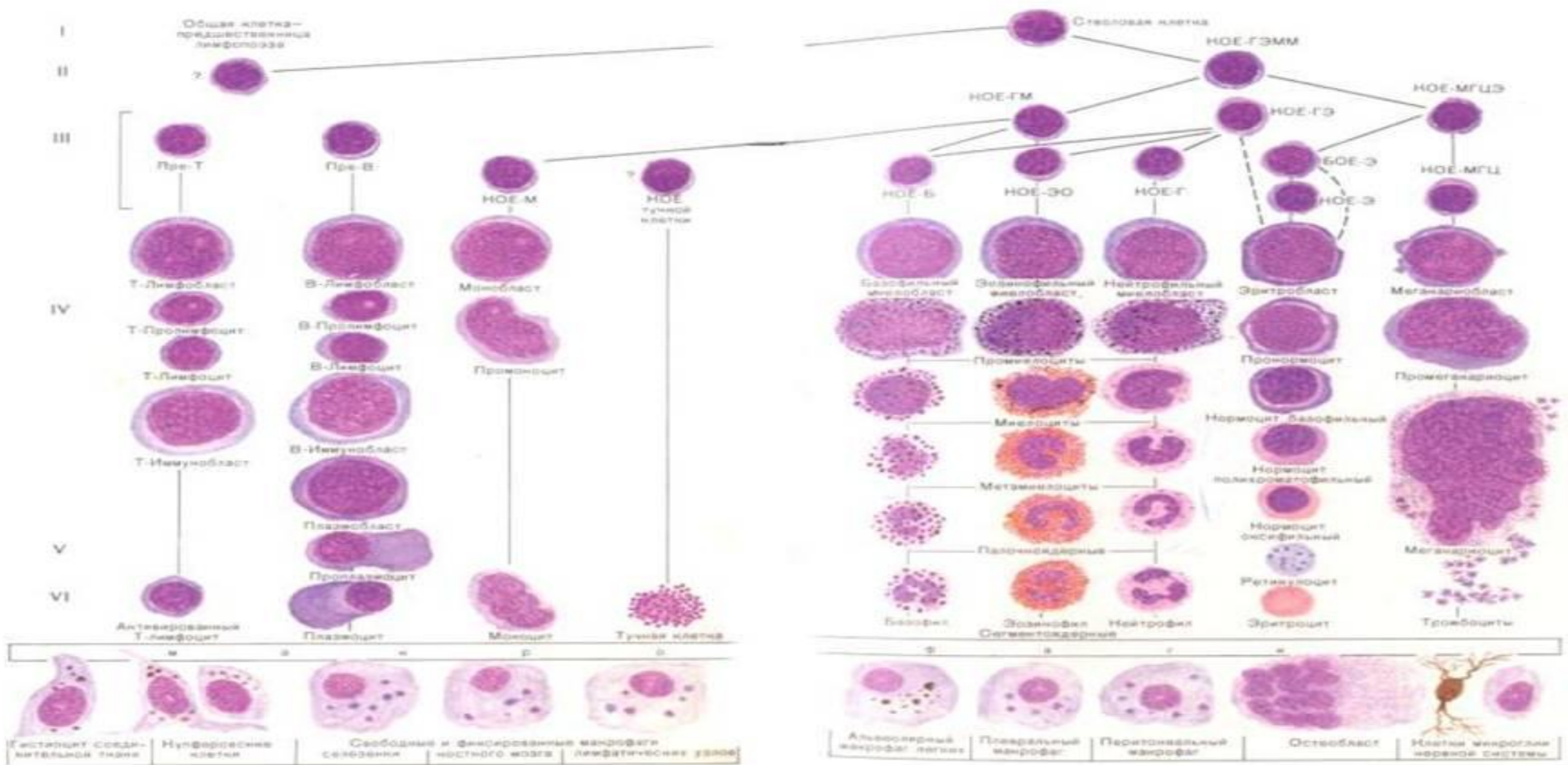
Организация кроветворения (схема 1)





Организация кроветворения (схема 2)

Схема кроветворения





Наименование отделов

- 1 отдел – тотипотентные эмбриональные стволовые клетки
- 2 отдел - класс стволовых полипотентных (мультипотентных) клеток (50 клеточных делений)
- 3 отдел – полиолигопотентные комитированные клетки предшественники (КОЕ - ГЭММ, КОЕ - Л)
- 4 отдел – монопотентные комитированные предшественники (КОЕ - Г, КОЕ – М, КОЕ - Мгкц)
- 5 отдел – морфологически распознаваемые клетки (дифференцирующиеся, созревающие, зрелые клетки начиная с бластов).



2 отдел (1класс)

Стволовые полипотентные (мультипотентные) клетки

1. СКК – полипотентны, способны к дифференцировке во все линии гемопоэза.
2. Метод изучения СКК – метод колонеобразования (КОЕ); КОЕ бл, КОЕс (формируют селезеночные колонии).
3. СКК – способны к самоподдержанию (Go).
4. Некоторые совершают до 50 делений и возвращаются в фазу (Go).
5. Быстрее приобретают маркеры определенных линий (1-2 сут) – срочный ответ на ситуацию (запрос).



3 отдел (2 класс)

Полиолигопотентные комитированные клетки предшественники

1. Ограниченная потентность клеток.
2. КОЕ ГЭММ (гранулоцито-эритроцито-макрофагально-мегакариоцитарная) –(предшественники миелопоэза). Имеют маркеры миелоидной линии CD₃₃.
3. КОЕ –Л предшественники лимфопоэза.



4 отдел (3 класс)

Монопотентные комитированные предшественники

1. Родоначальники для одного ростка гемопоэза.
2. Имеют ограниченный цикл, не способны вернуться в фазу покоя.
3. Экспрессируют маркер соответствующей клеточной линии.
4. Способны к миграции «инстинкт дома».



5 отдел (4, 5,6 класс)

Морфологически распознаваемые клетки

- дифференцирующиеся формы
- созревающие формы
- зрелые клетки



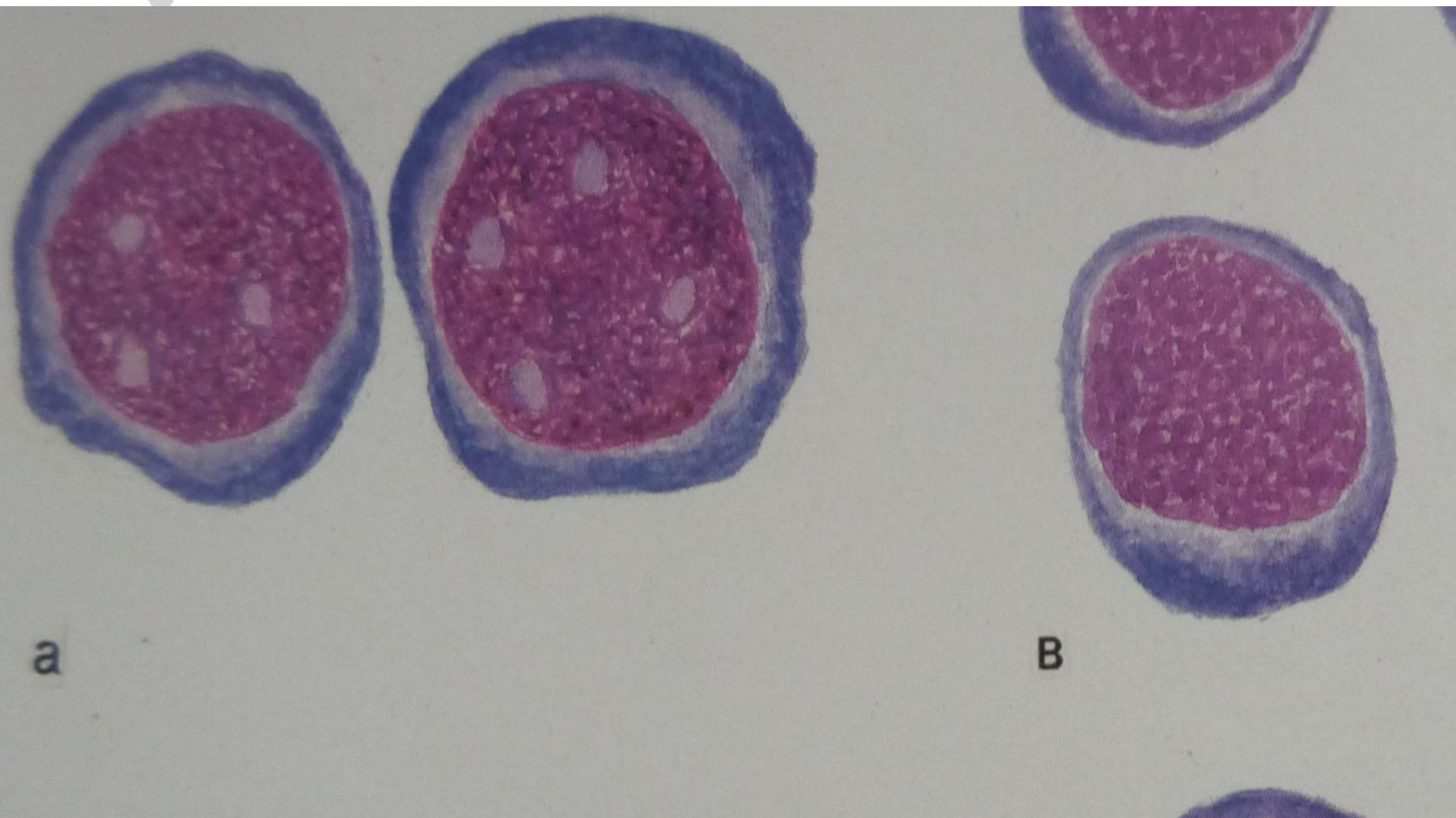
Эритропоэз

1. Ежедневно образуется до $25 \cdot 10^{10}$ л новых эритроцитов.
2. Стадии превращения (9-14 суток):
 - *эритробласт*
 - *проэритробласт*
 - *б/ф эритробласт*
 - *полихроматофильный эритробласт*
 - *оксифильный эритробласт*
 - *ретикулоцит*
 - *эритроцит*

В регуляции принимают участие : эритропоэтин, витамин В 12, фолиевая кислота, железо, медь

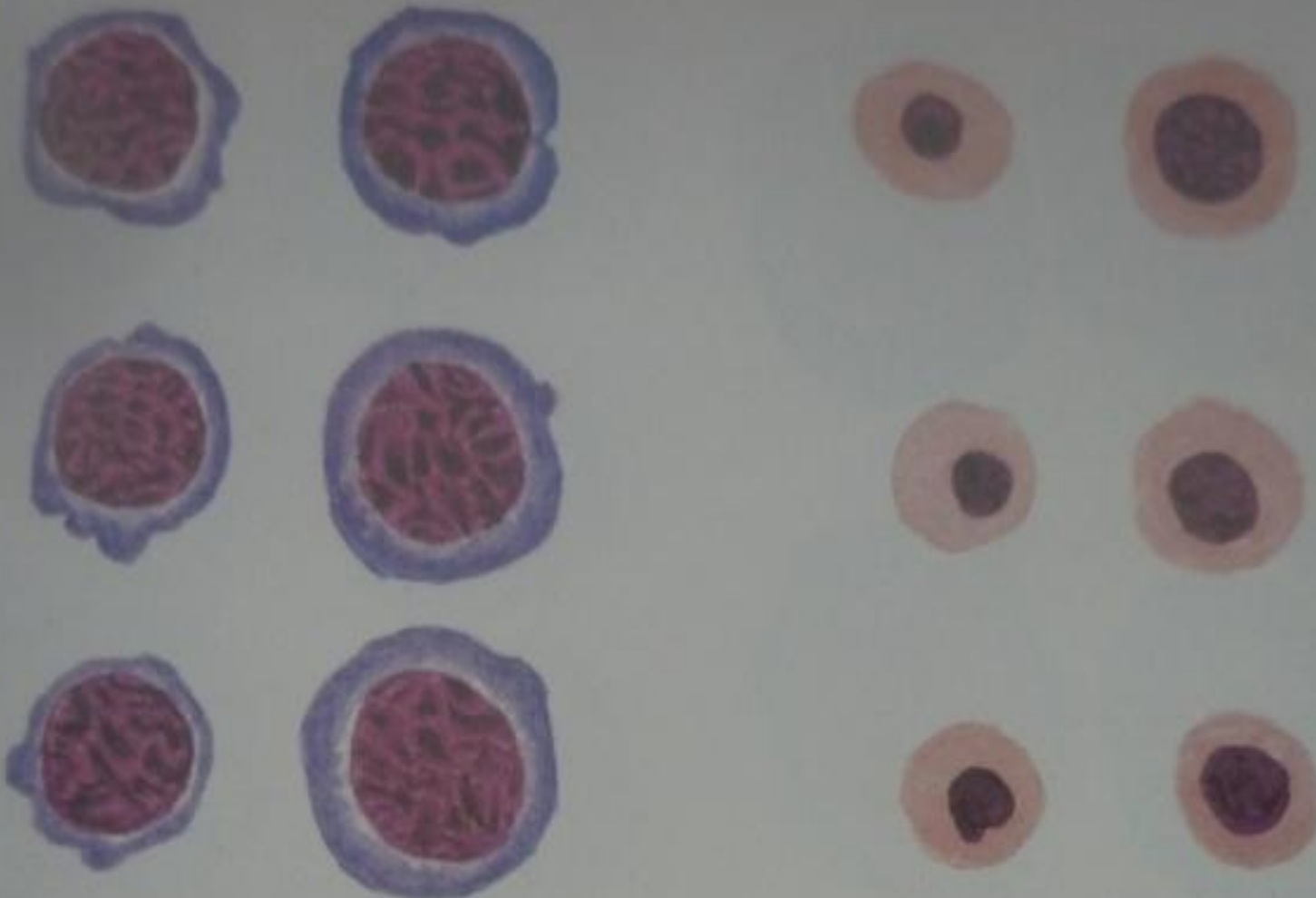


Эритроцитарный ряд клеток. Эритробласты.





Эритроцитарный ряд. Нормобласты.





Эритроцитарные параметры

RBC – количество эритроцитов - муж. - $4,0 - 5,0 \times 10^{12}$ л, жен. - $3,9 - 4,7 \times 10^{12}$ л

HGB- (г/л) муж. - 130-160 г/л, жен. – 120-140 г/л;

HCT – гематокрит, отражает долю объема эритроцитов в цельной крови(%) муж. - 40-48%, жен . - 36-42%.

MCV–средний объем эритроцита(фл, мкм³) – показатель объема всей популяции эритроцитов (80-100 фл).

MCH - среднее содержание гемоглобина в эритроците (27-31 пг)

MCHC - средняя концентрация гемоглобина в эритроците– 30-38г/дл.

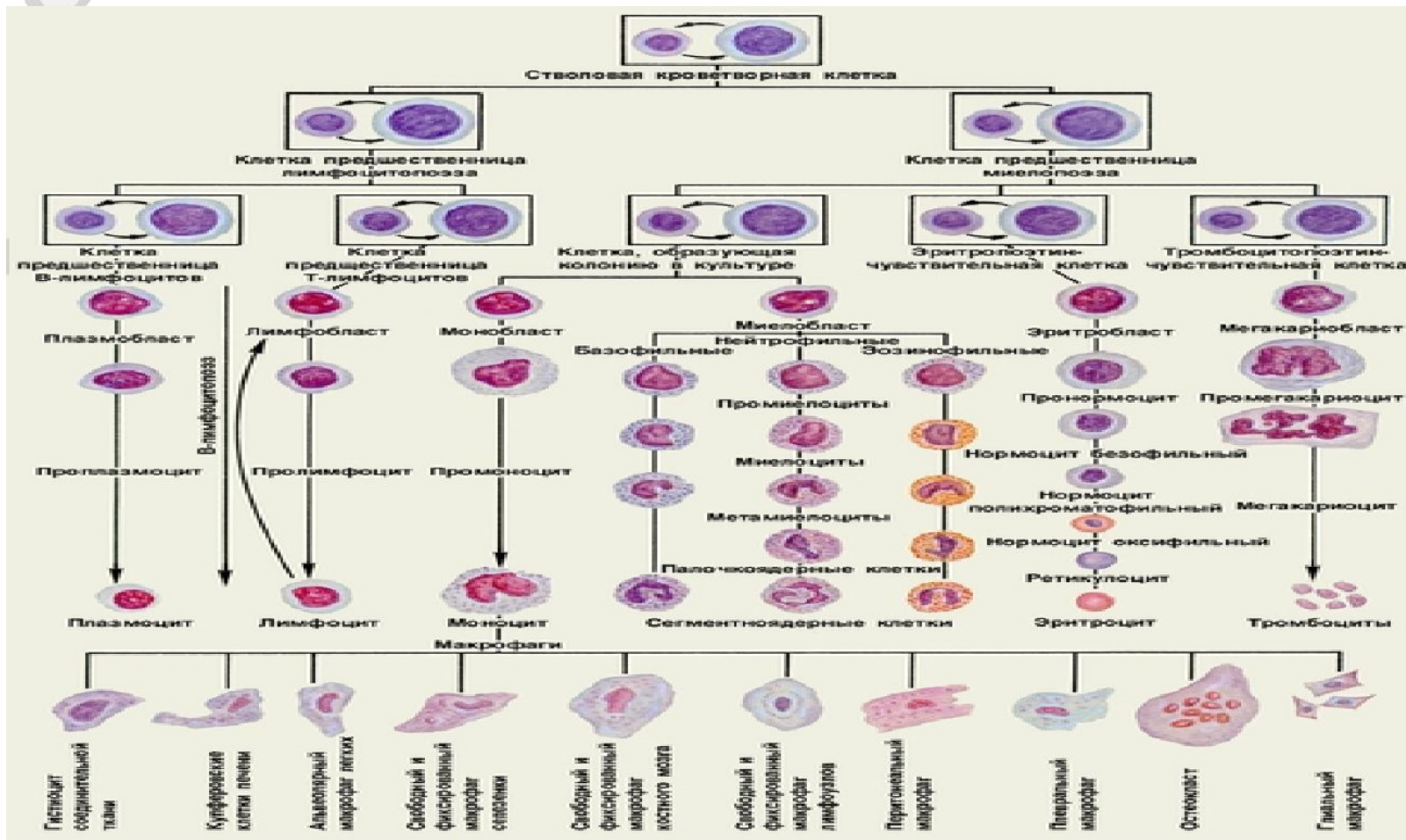
RDW - ширина распределения эритроцитов по объему – (степень анизоцитоза), 11,5-14,5%.

LHD - % эритроцитов с пониженным содержанием гемоглобина

СОЭ – муж. - 2-10 -мм/час, жен. - 2-15 мм/час;



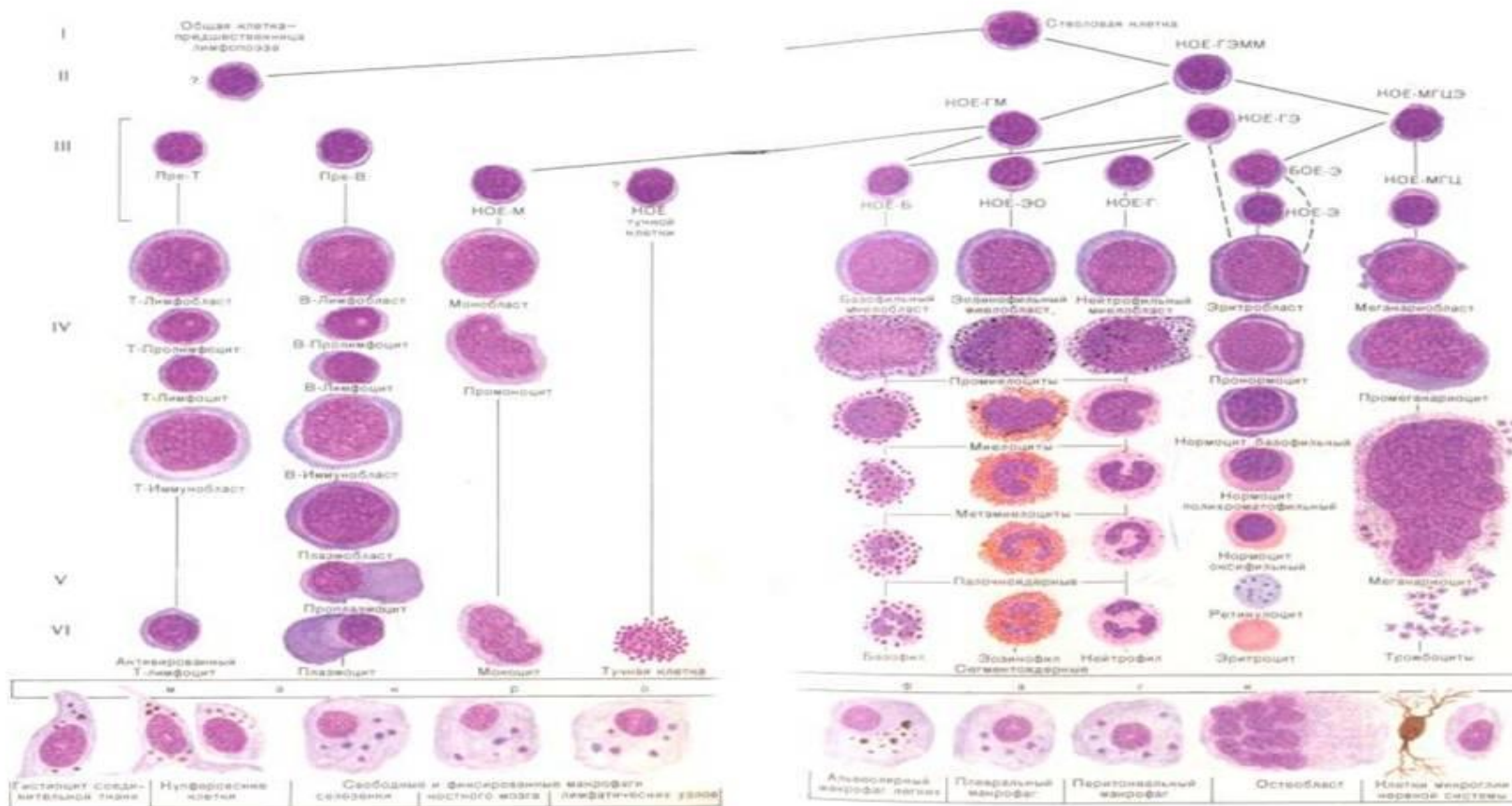
Схема кроветворения. Гранулоцитопоэз





Гранулоцитопоэз

Схема кроветворения





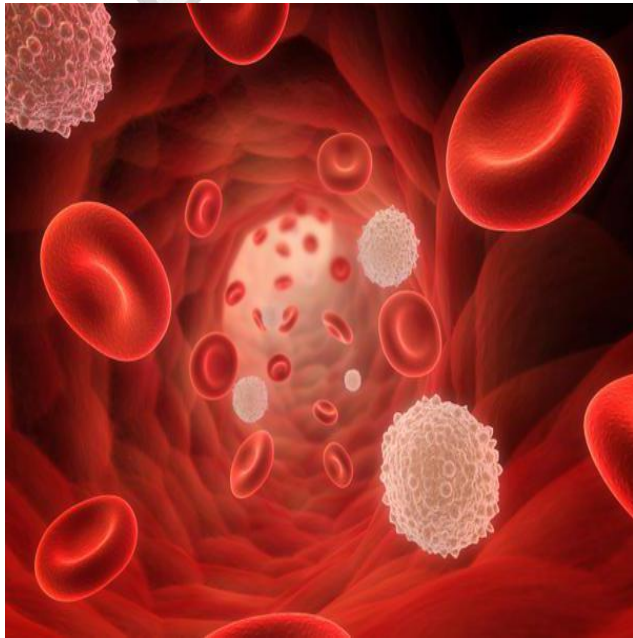
При оценке состояния лейкоцитов

Необходимо учитывать:

1. Количество лейкоцитов (абсолютное количество клеток в единице объема крови).
2. Их соотношение в лейкоцитарной формуле (процентное содержание).
3. Определение атипичных и дегенеративных форм клеток.



Жизненный цикл и функции нейтрофилов



1. Пристеночный пул клеток.
2. Циркулирующий пул клеток.

Жизненный цикл:

1. Созревание в костном мозге.



2. Циркуляция в сосудистом русле (10 часов).

3. Жизнедеятельность в коже, слизистых (неск. мес.)



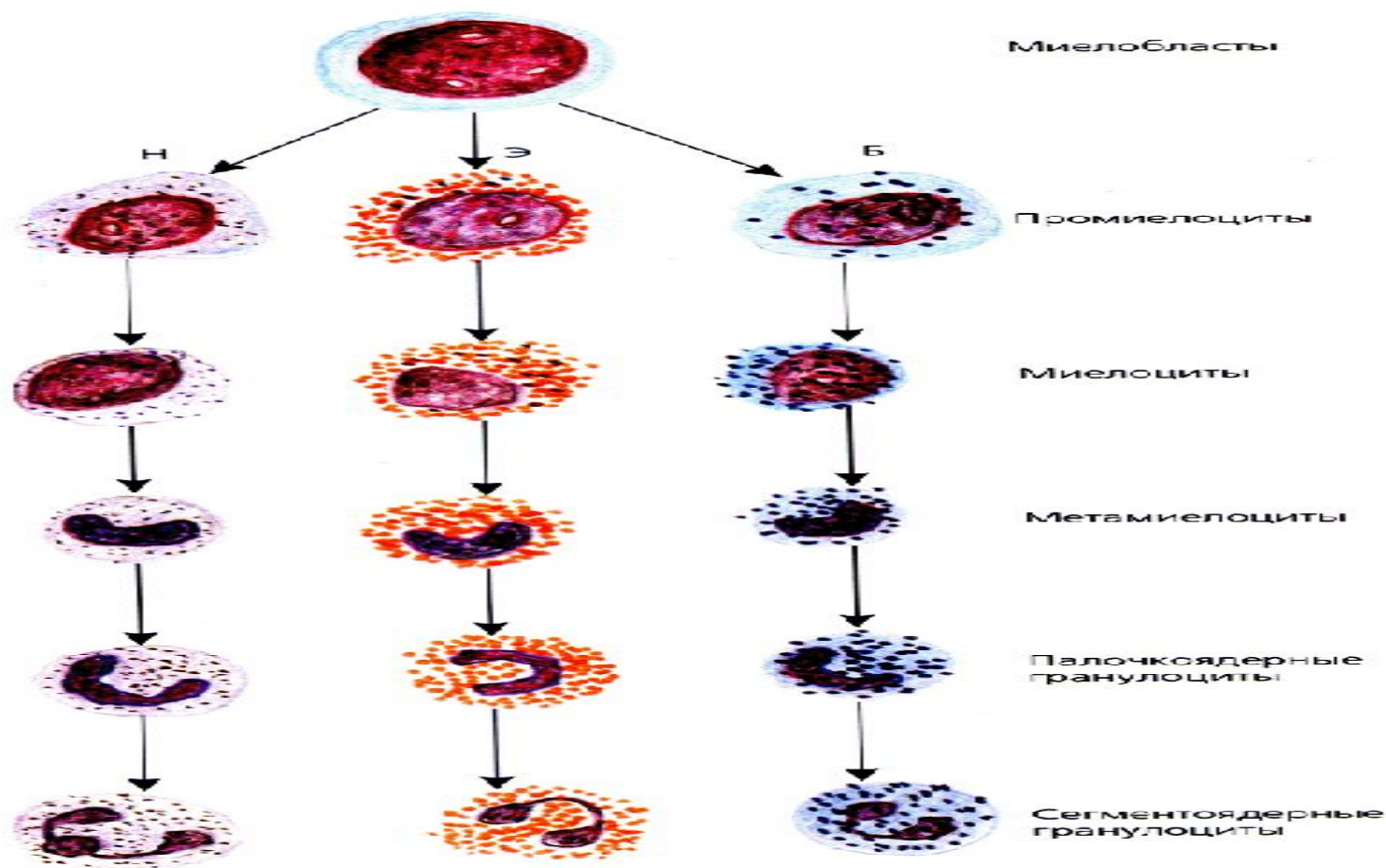


Гранулоцитопоз

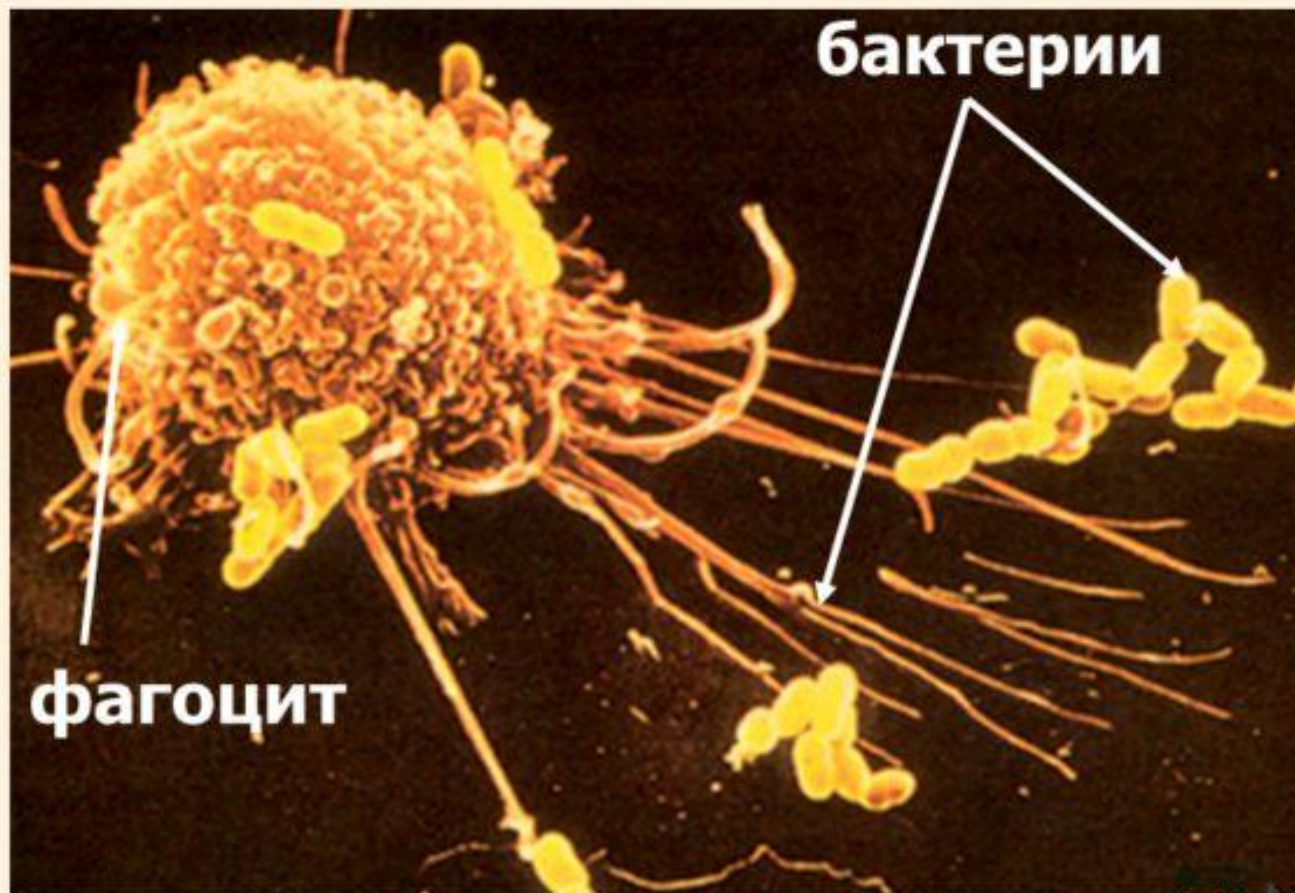
1. Стадии превращения (10-13 суток):
 - *миелобласт*
 - *промиелоцит,*
 - *миелоцит,*
 - *метамиелоцит*
 - *палочкоядерная форма*
 - *сегментоядерная форма*
2. Первичные гранулы (азур). Маркер – миелопероксидаза. Содержат бактерицидные ферменты.
3. Вторичные гранулы – специфическая зернистость.



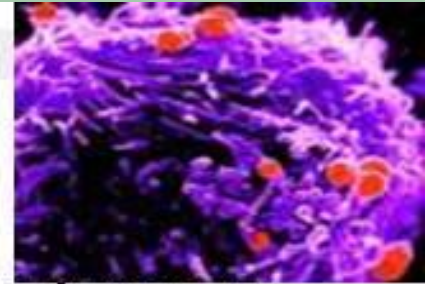
Созревание гранулоцитов



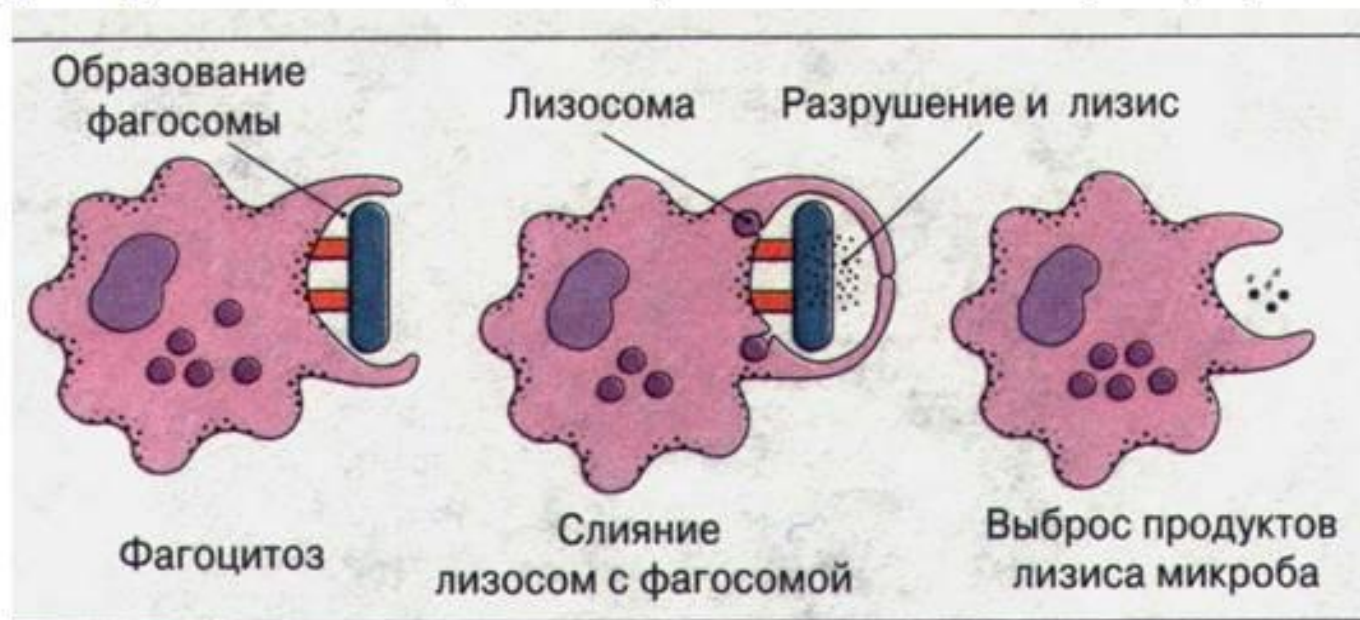
Фагоцитоз



Стадии фагоцитоза:



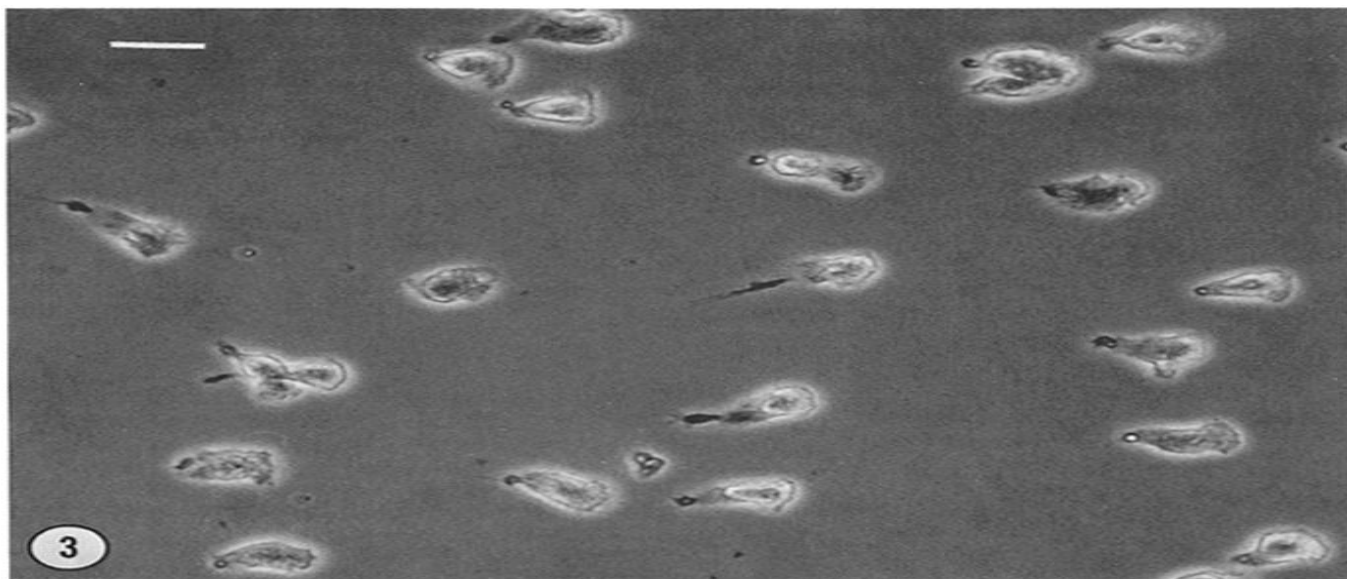
- **хемотаксис**;
- **адсорбция** поглощаемого вещества на поверхности фагоцита;
- **поглощение** вещества путем инвагинации клеточной мембраны с образованием в цитоплазме **фагосомы**;
- **слияние** фагосомы с лизосомой клетки с образованием **фаголизосомы**;
- **переваривание** вещества в фагосоме с помощью ферментов.





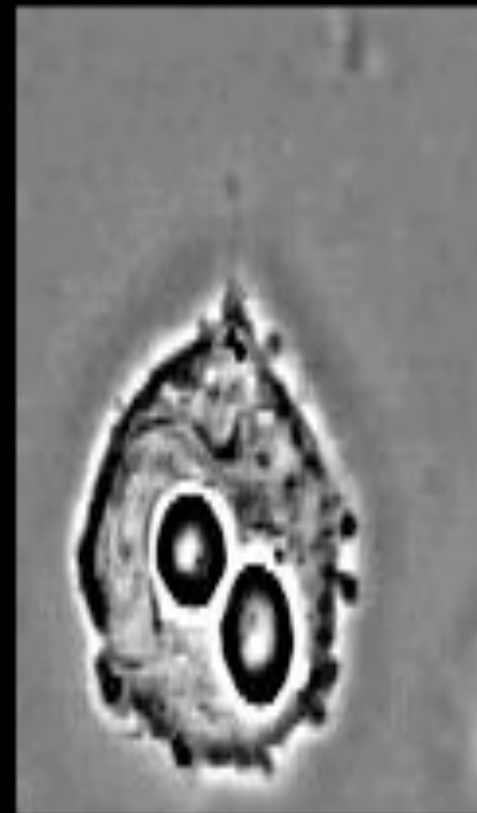
1. Хемотаксис нейтрофилов

Хемотаксис - (миграция по градиенту) многоступенчатый процесс, основанный на комбинации множества индивидуальных клеточных реакций.





2. Адсорбция и поглощение

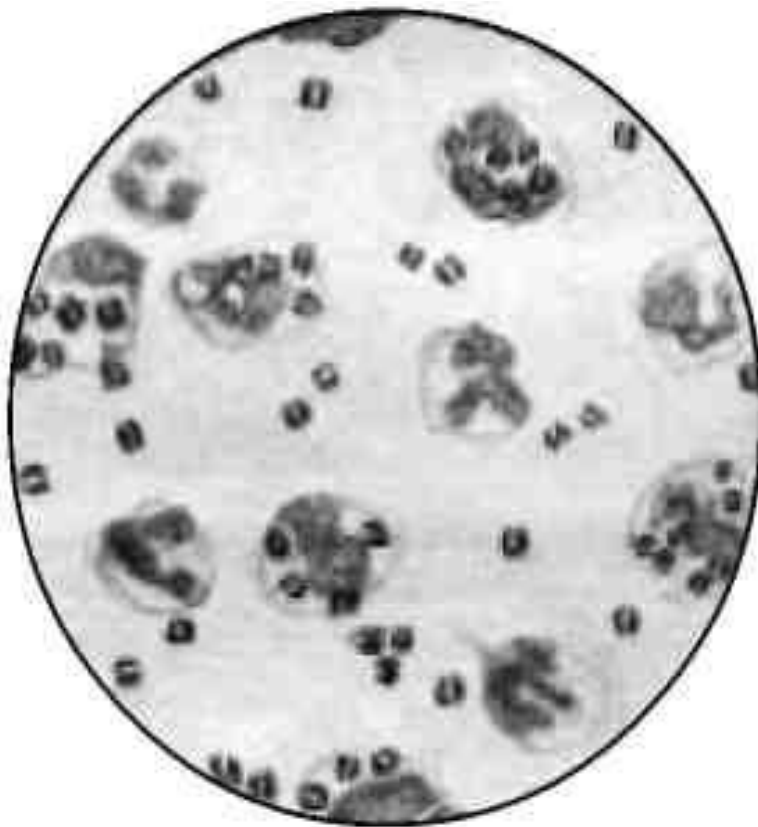


©James A. Sullivan

<http://comet.net/quill>

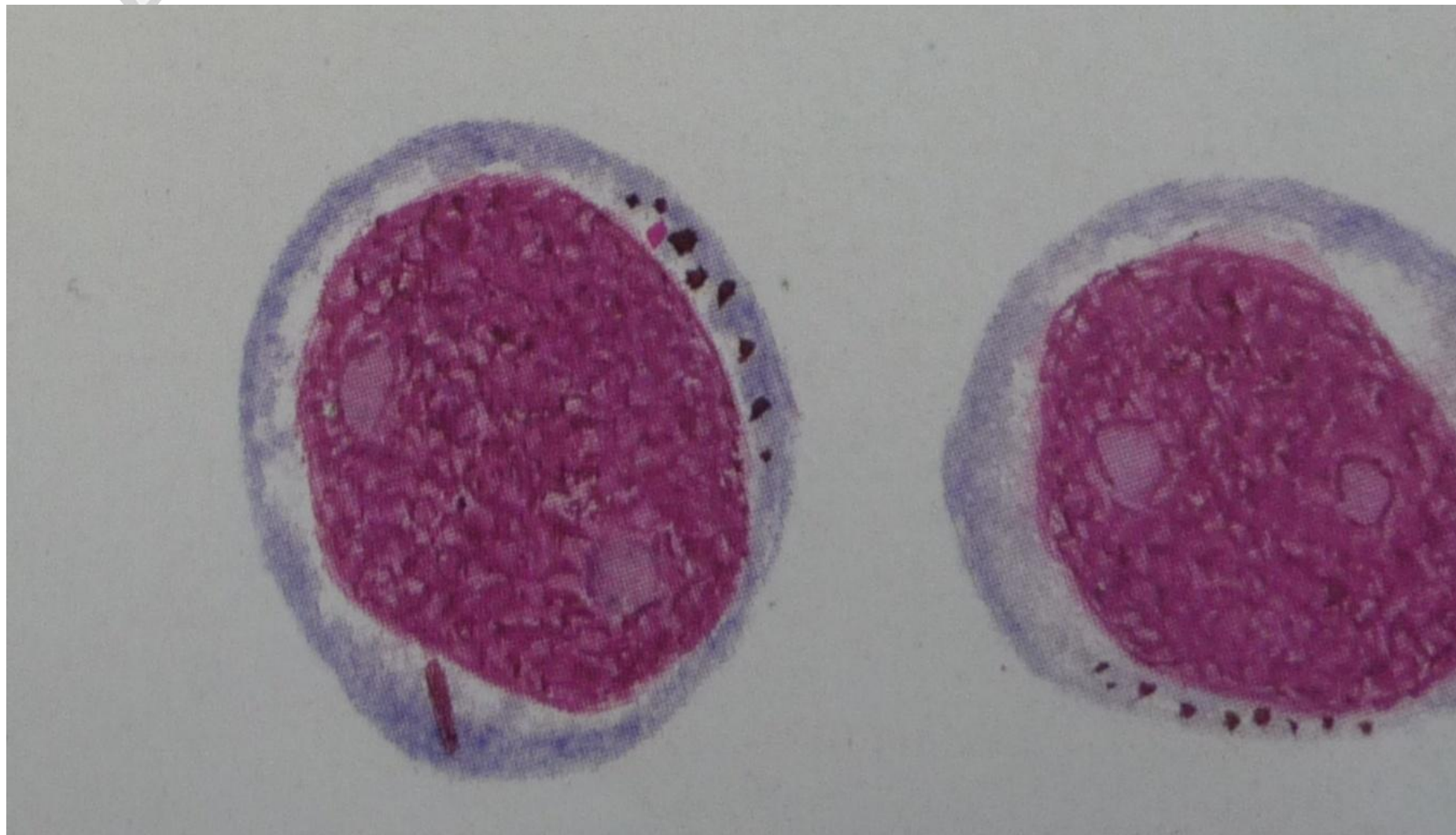


3. Фагоцитоз диплококков



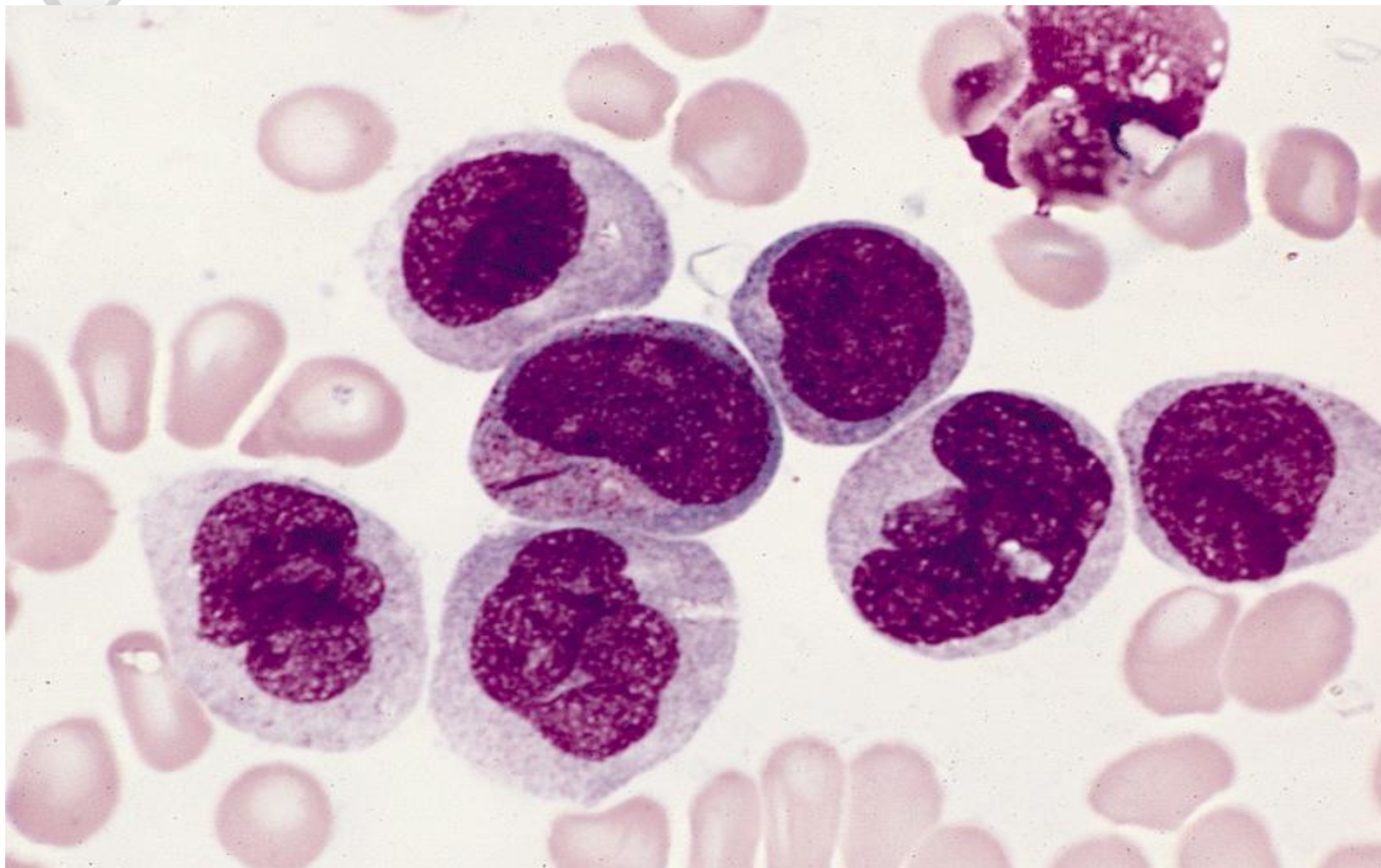


Миелоцитарный ряд. Миелобласты.



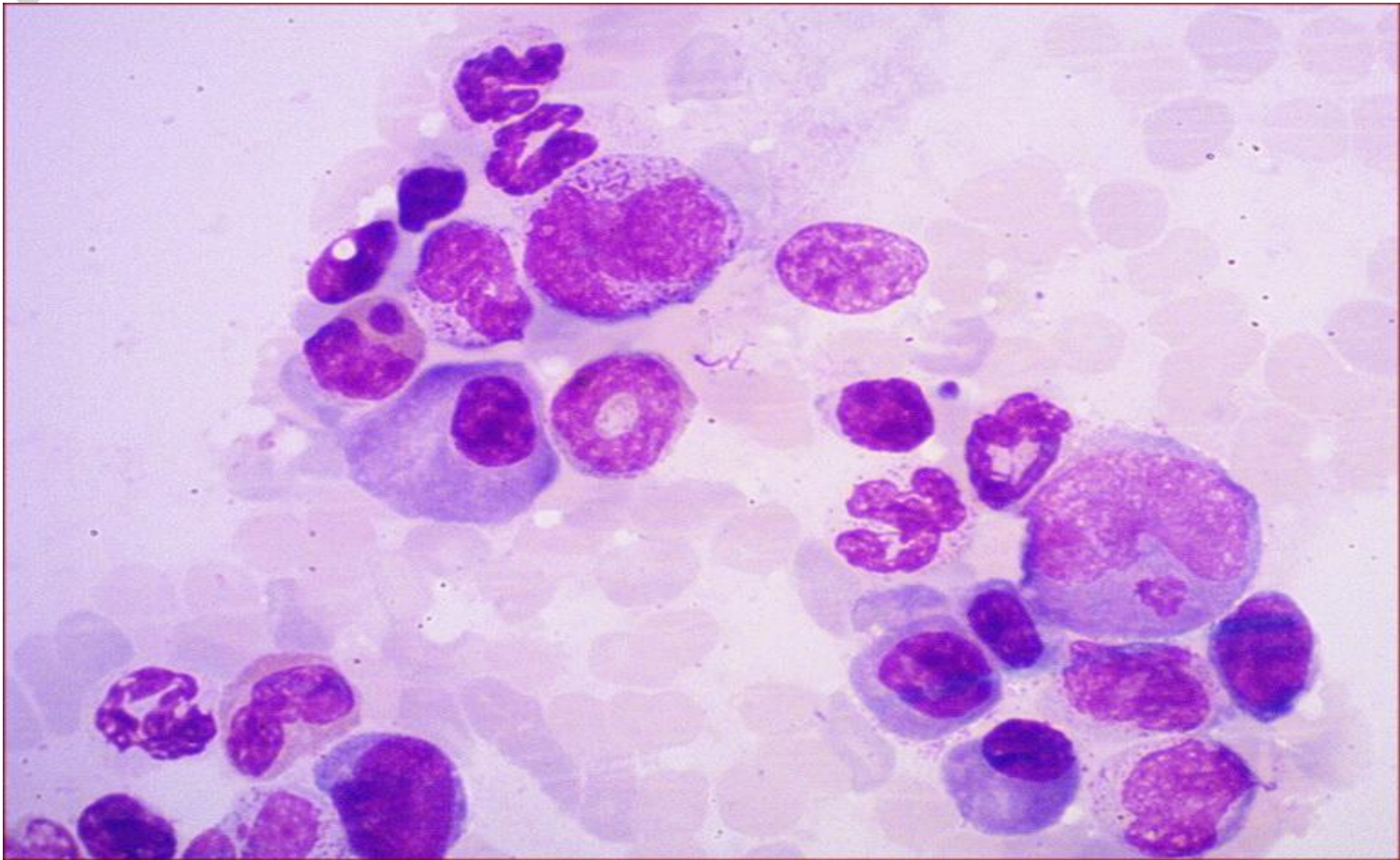


Промиелоцит



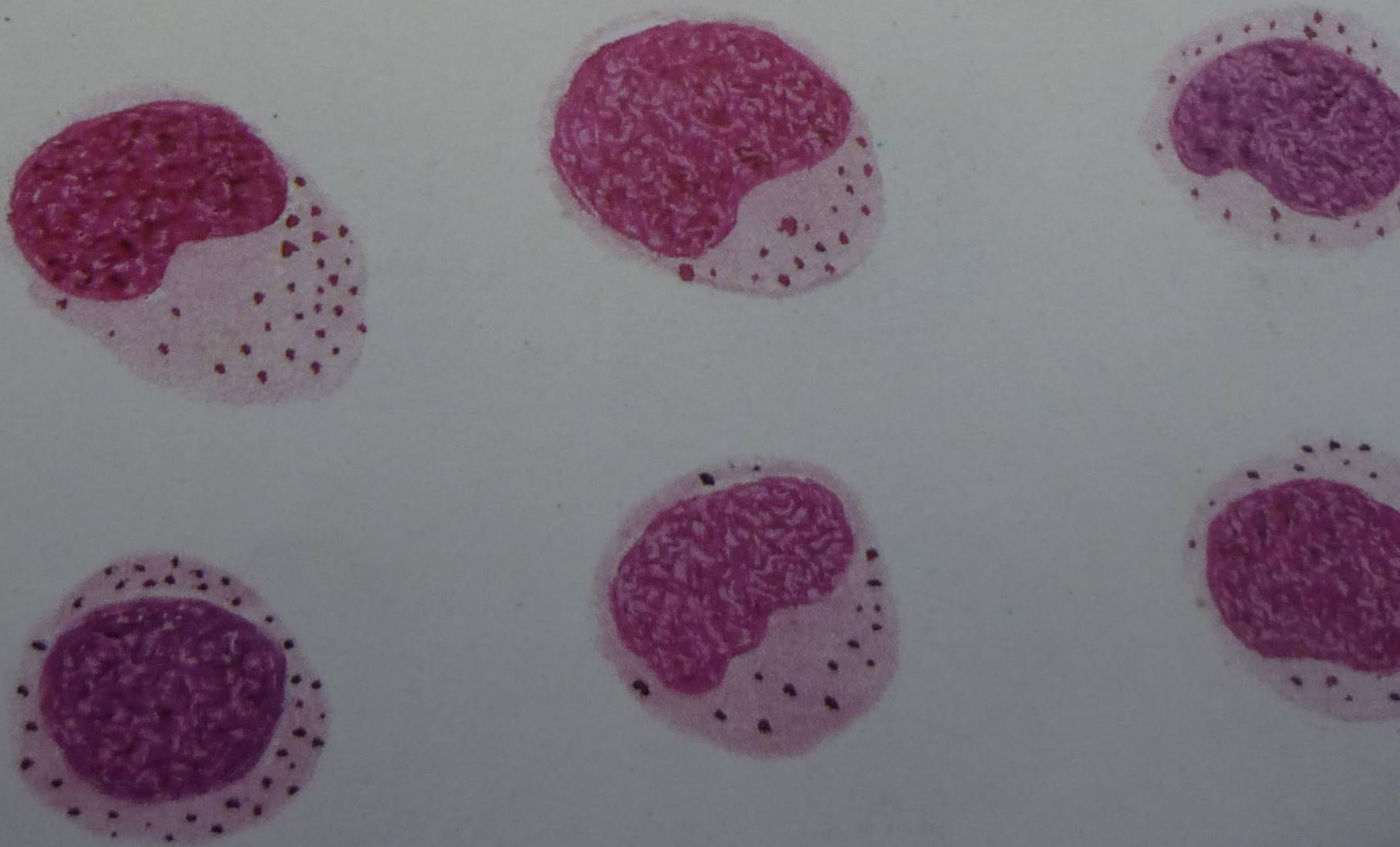


Промиелоцит



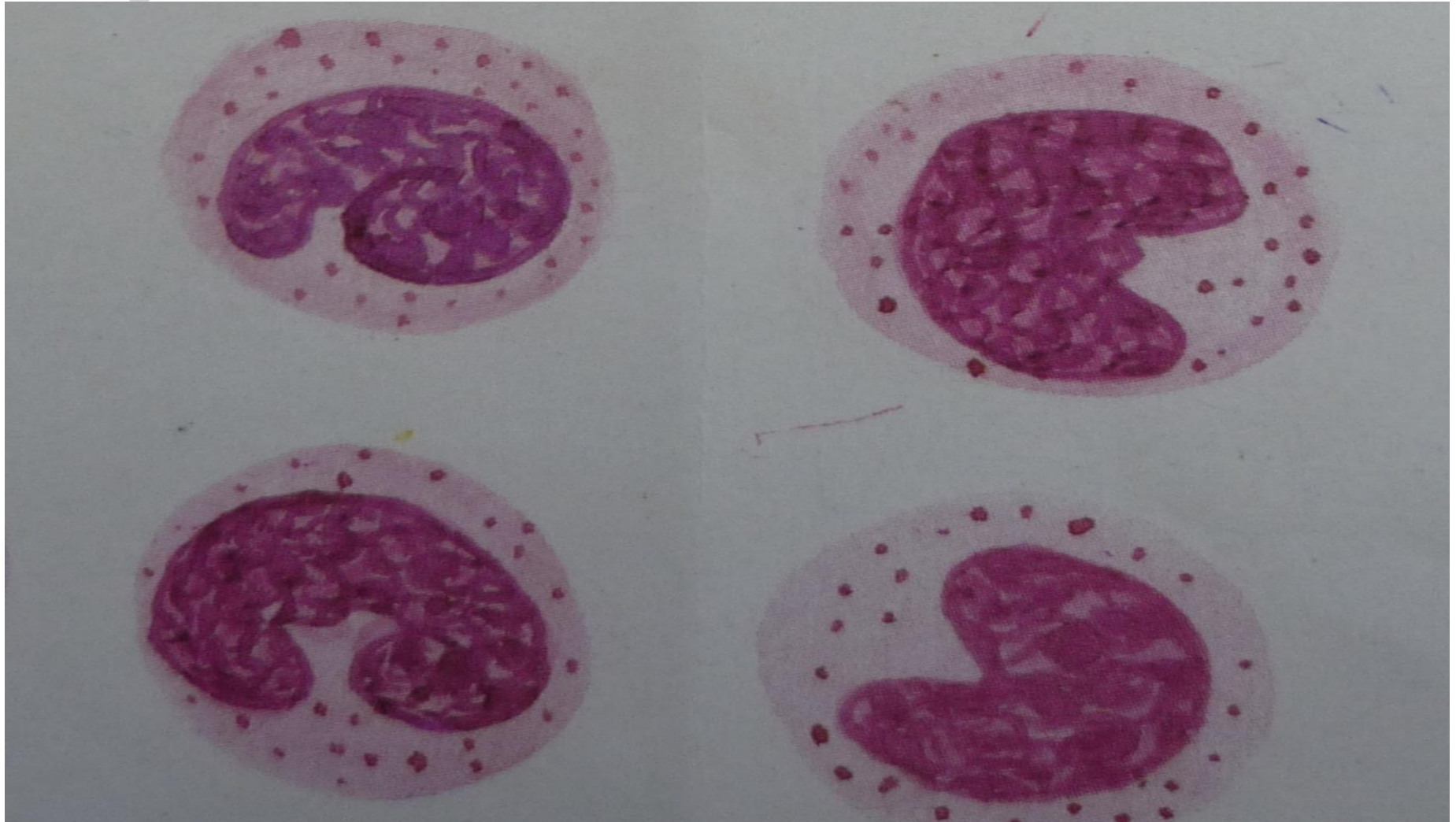


Миелоцитарный ряд. Нейтрофильные миелоциты



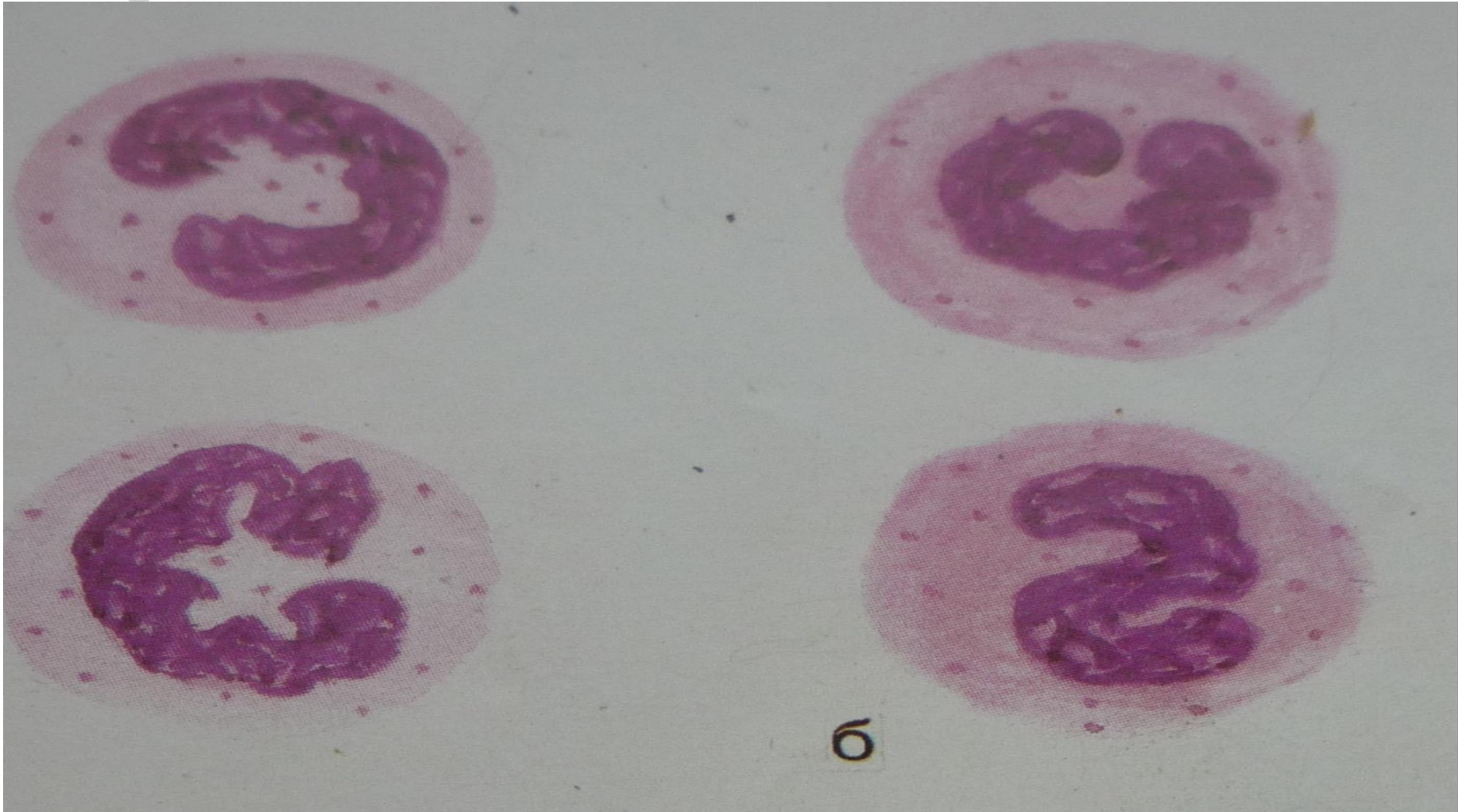


Миелоцитарный ряд. Нейтрофильные метамиелоциты.



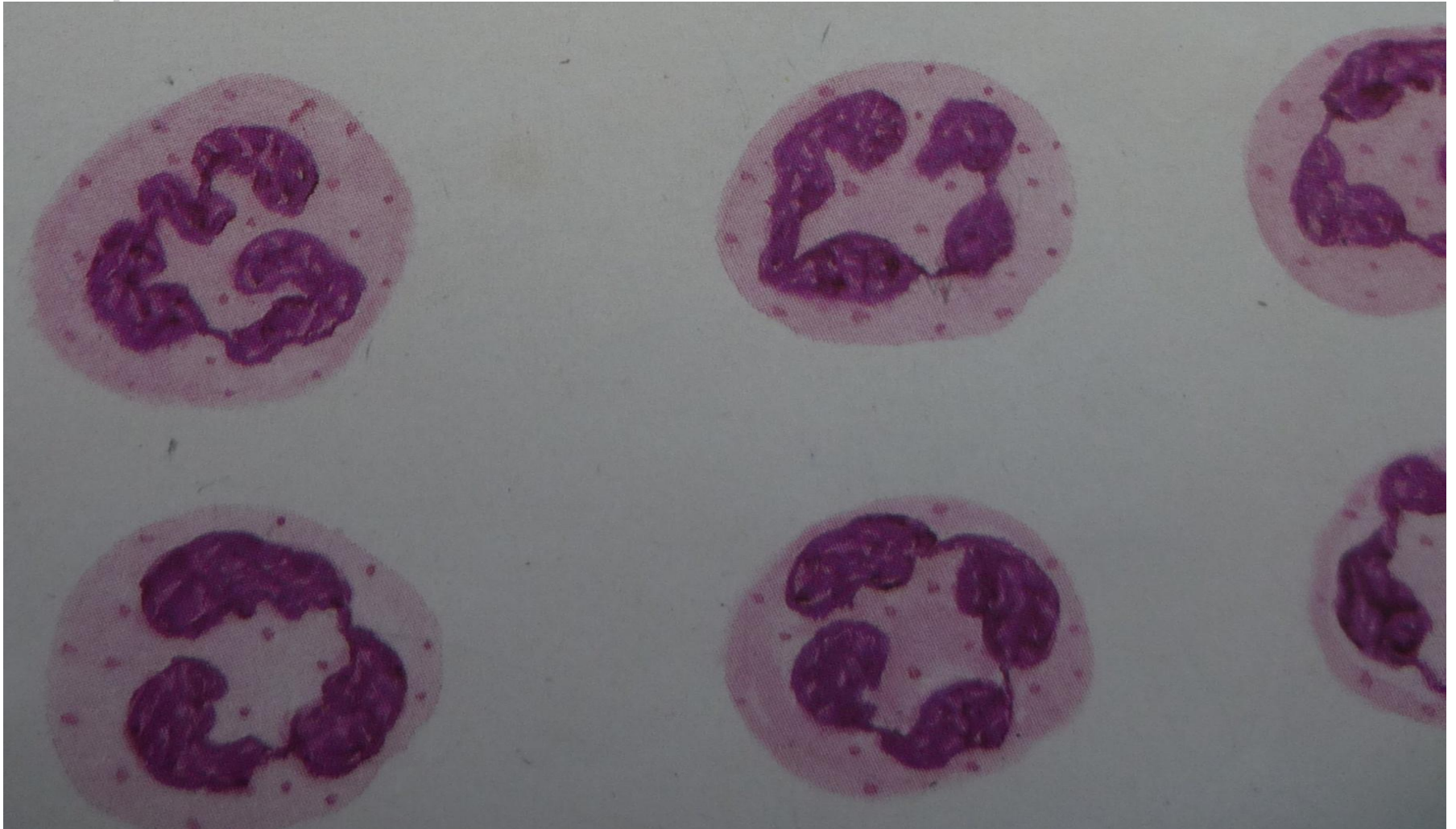


Миелоцитарный ряд. Палочкоядерные нейтрофилы.



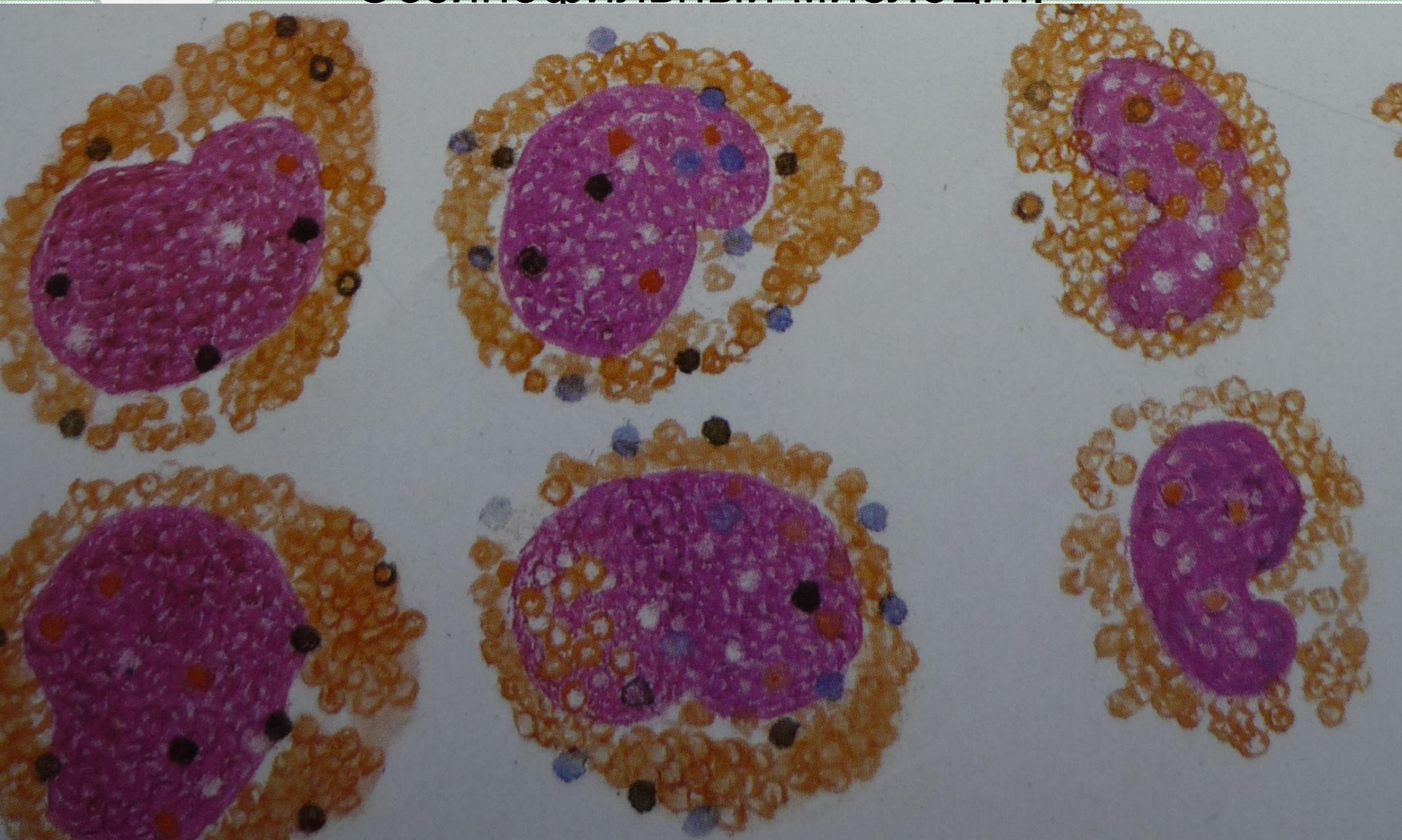


Миелоцитарный ряд. Сегментоядерные нейтрофилы.



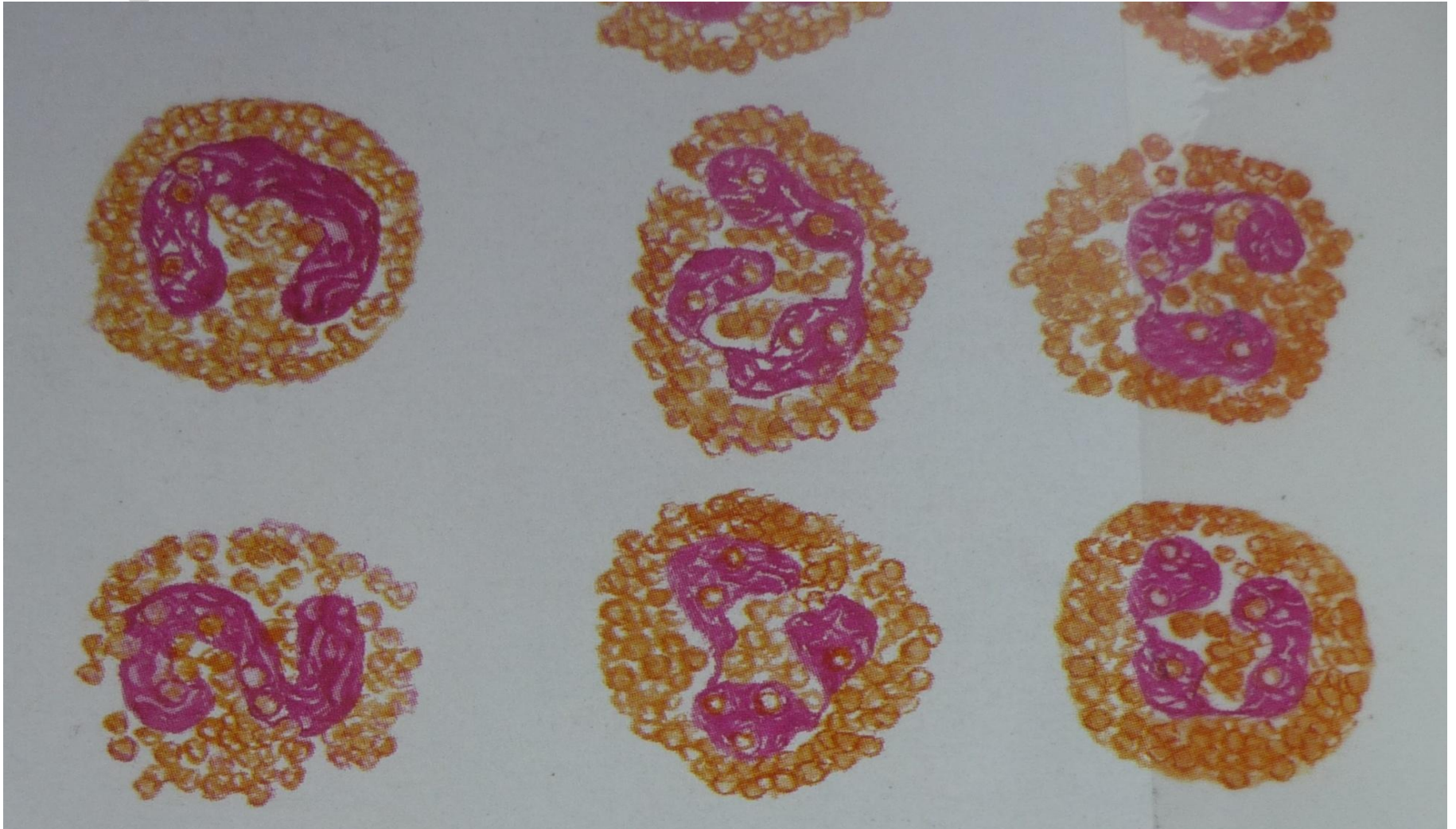


Миелоцитарный ряд. Эозинофильный миелоцит.



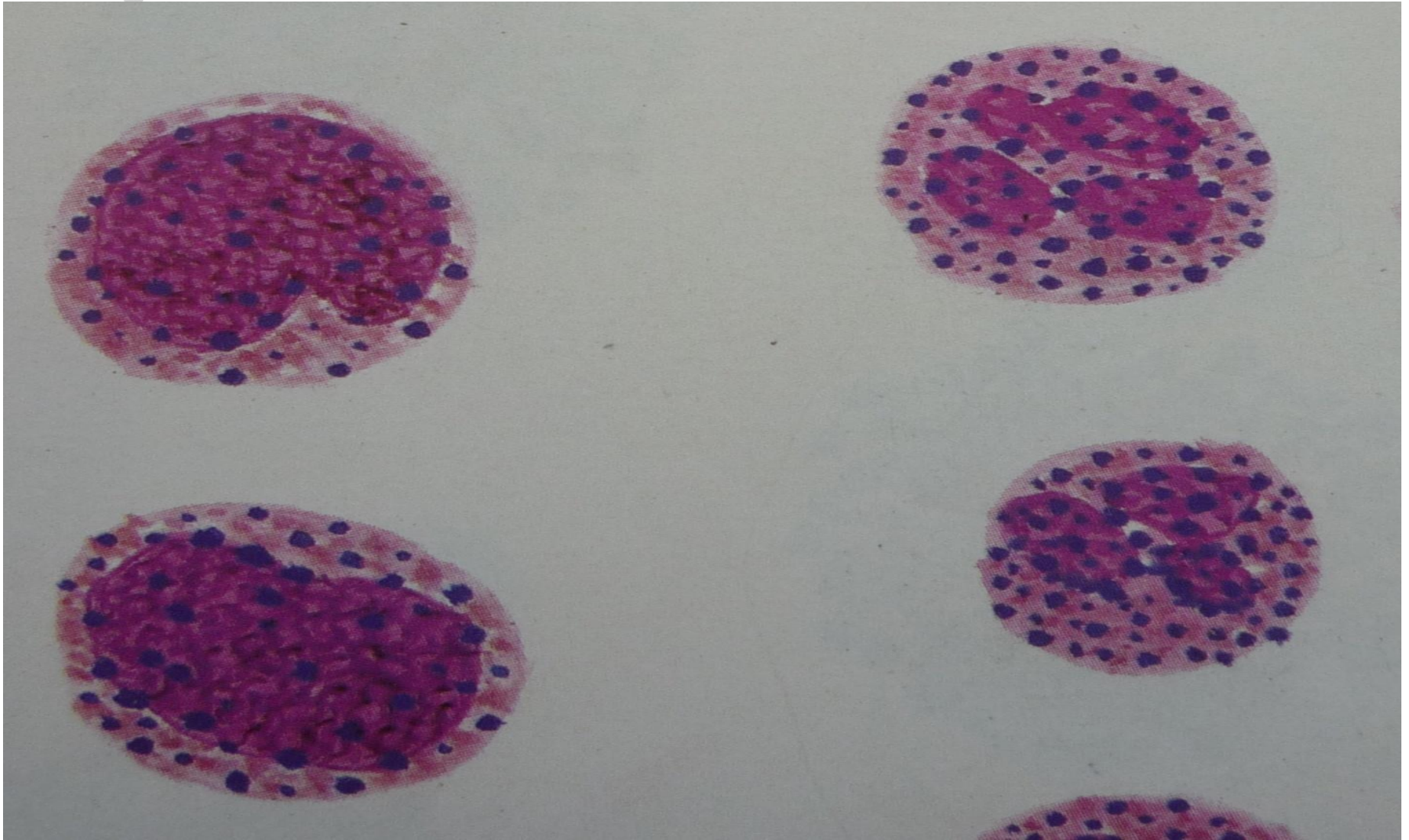


Миелоцитарный ряд. Эозинофилы.





Миелоцитарный ряд. Базофилы.





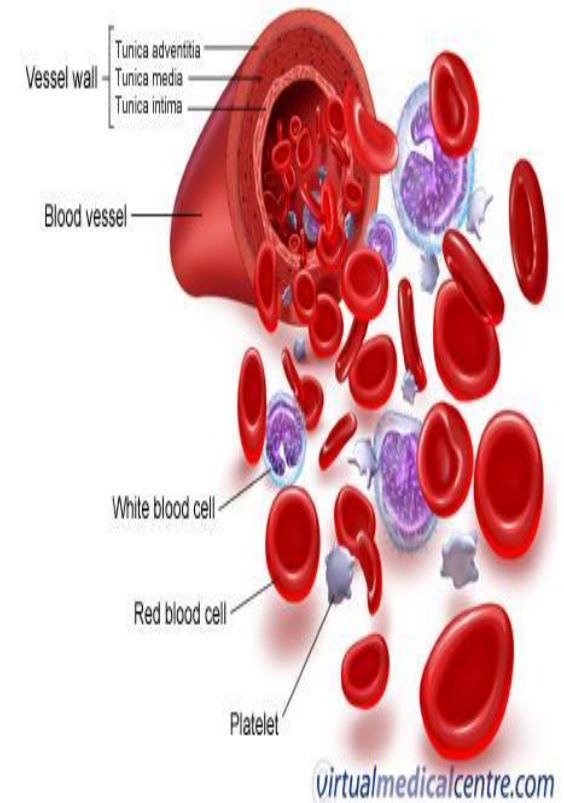
Моноцитопоз

1. Дифференцировка из монобластов до моноцитов- 5 суток.
2. Небольшая часть дифференцируется в макрофаги костного мозга.
3. В тканях (гистиоциты) тканевые макрофаги.
4. Стадии превращения:
 - *монобласт*
 - *промоноцит*
 - *моноцит*



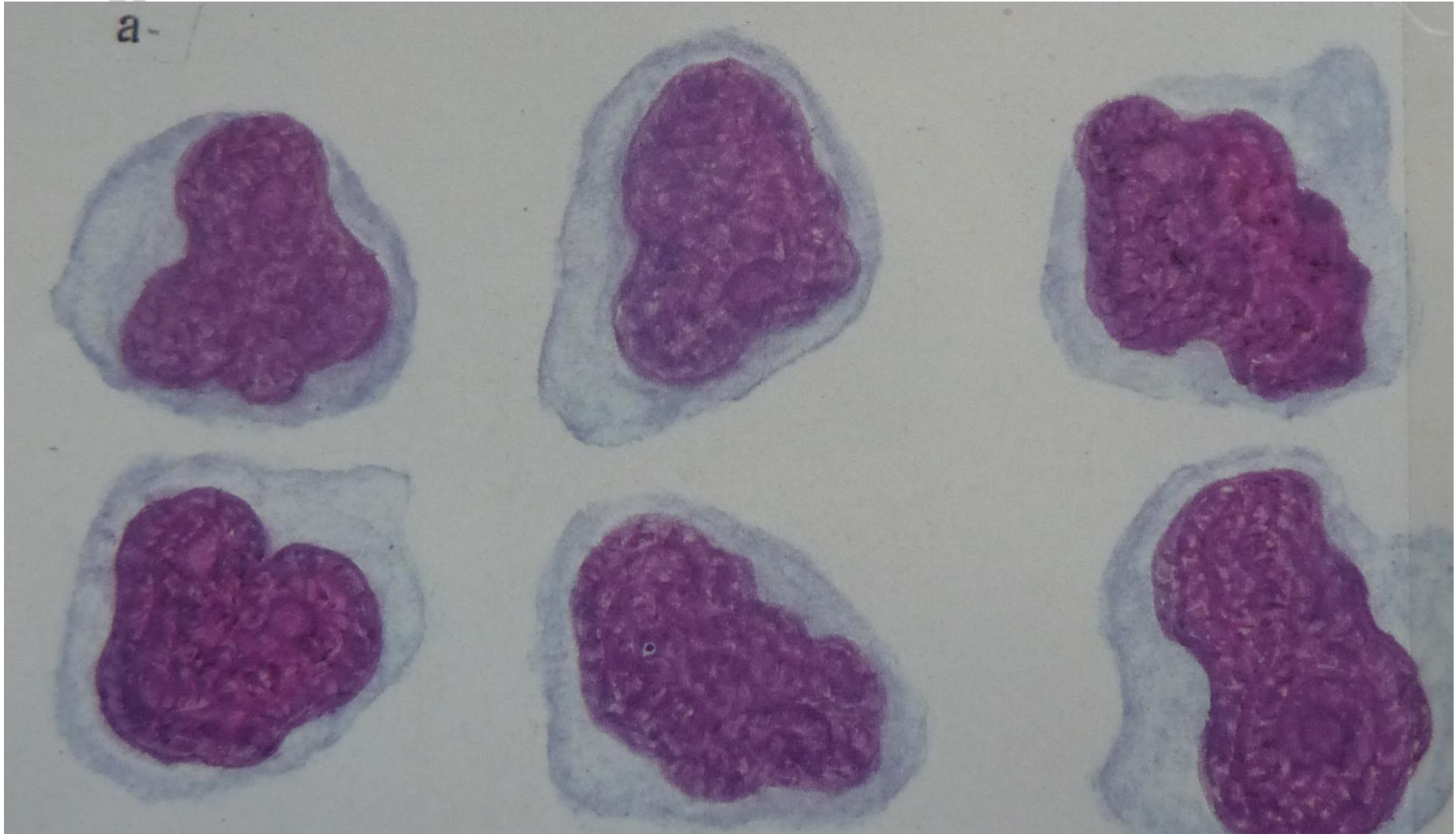
ФУНКЦИИ МОНОЦИТОВ

1. В кровотоке - 20 часов.
2. В тканях превращаются в тканевые макрофаги.
3. Участие в **фагоцитозе** (более эффективно захватывают и поглощают крупные бактерии, грибки и макромолекулы).
2. В селезенке макрофаги ответственны за **утилизацию** стареющих эритроцитов.



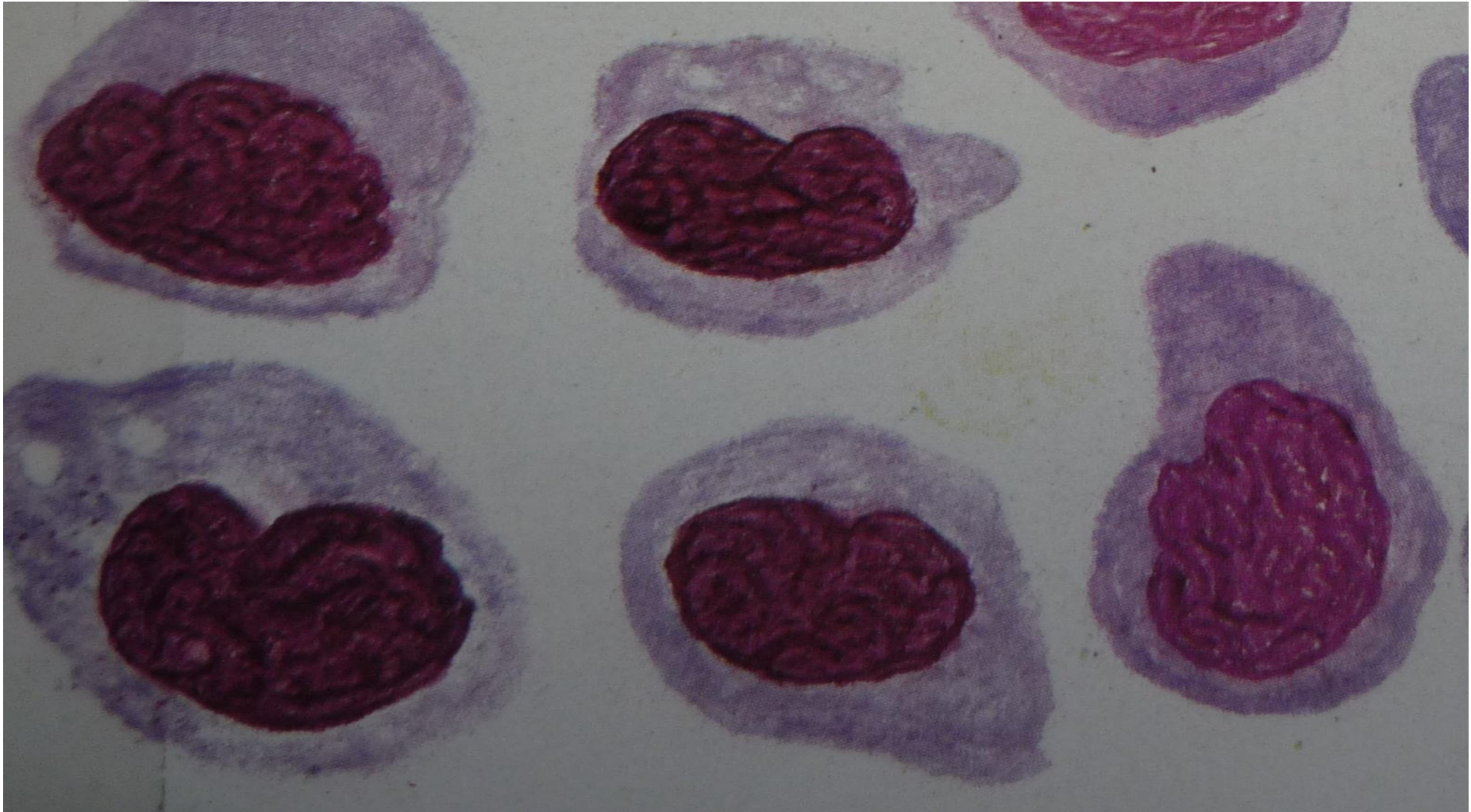


Моноцитарный ряд. Незрелые моноциты.





Моноцитарный ряд.

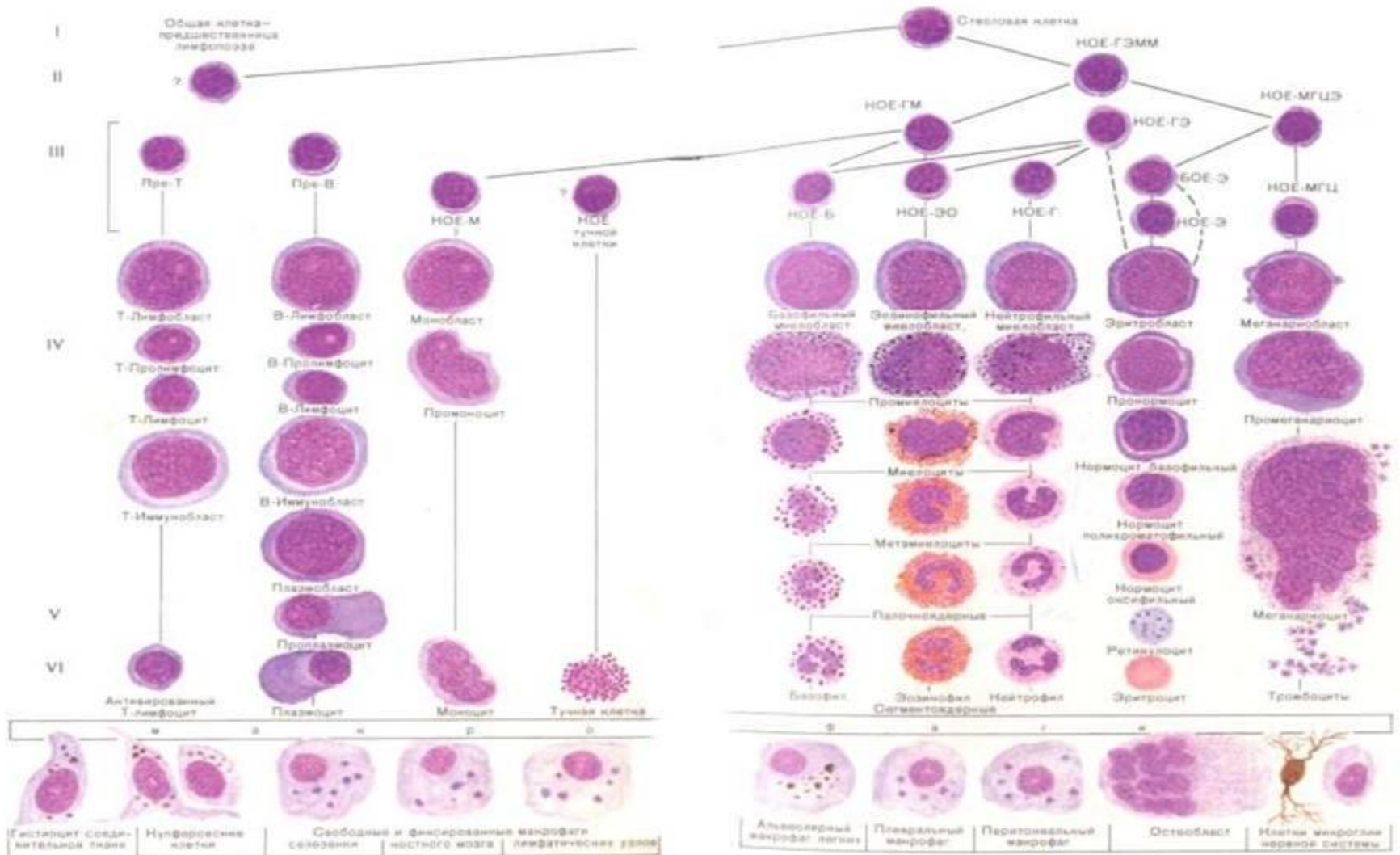




Мегакариоцитпоз

1. Стадии созревания (10 сут):
 - *мегакариобласт*
 - *промегакариоцит*
 - *мегакариоцит*
 - *тромбоцит*
2. В ЦП накапливаются гранулы белков: фактор Виллибранта, тромбоцитарный фактор, фибриноген и др.
3. Формы тромбоцитов: юные, зрелые, старые, формы раздражения (псевдоподии).

Схема кроветворения





Мегакариоцитарный ряд. Мегакариоцит.





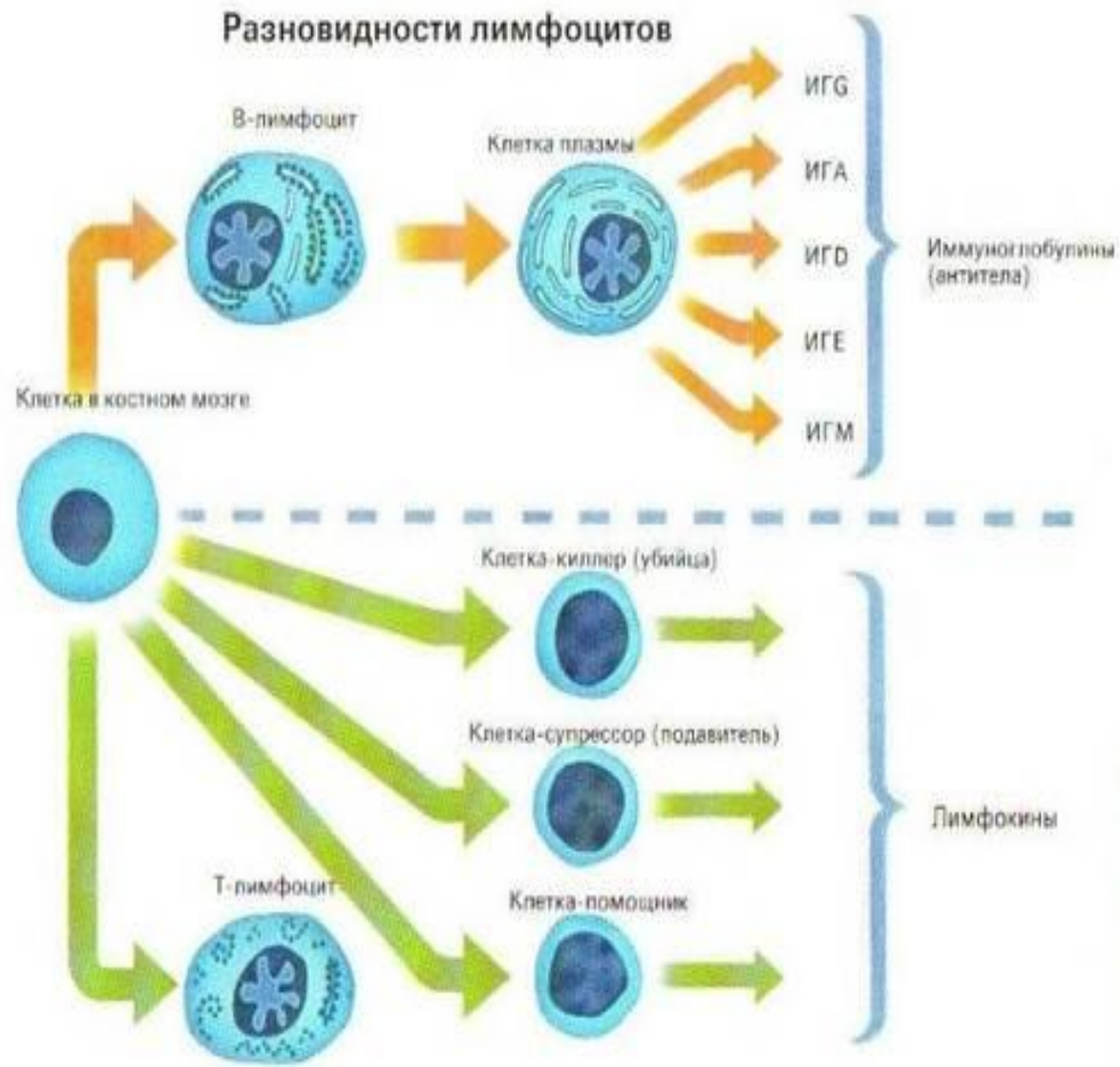
Лимфопоэз

1. Гетерогенная популяция (Т; В) (по иммунным и функциональным характеристикам).
2. Т-лимфциты (миграция в тимус - л/у- кровь) - 1 мес (функция - фагоцитоз).
3. В - лимфоциты - в зрелом виде покидают к. м.- л/органы - антителобразующие плазматические клетки (функция антителобразование)
4. Стадии превращения:
 - лимфобласт
 - пролимфоцит
 - лимфоцит



Функции Т и В лимфоцитов

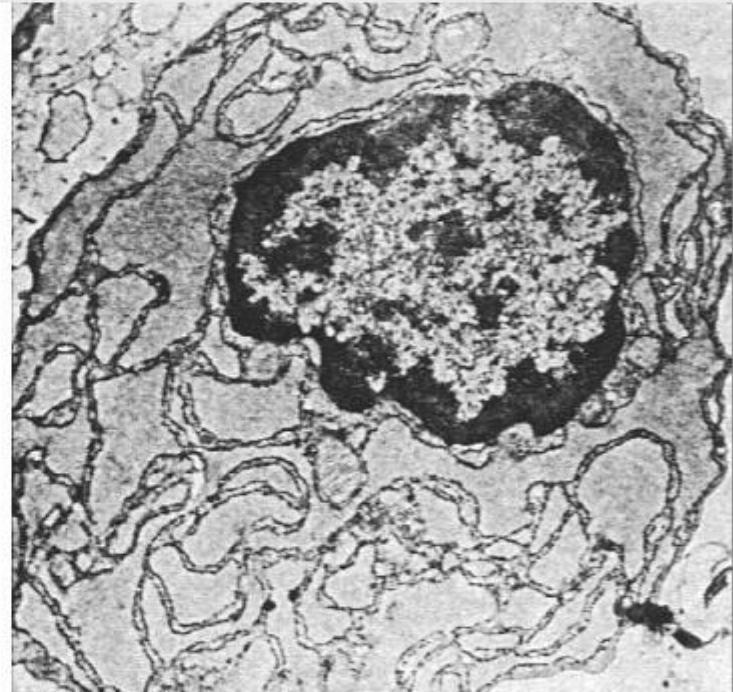
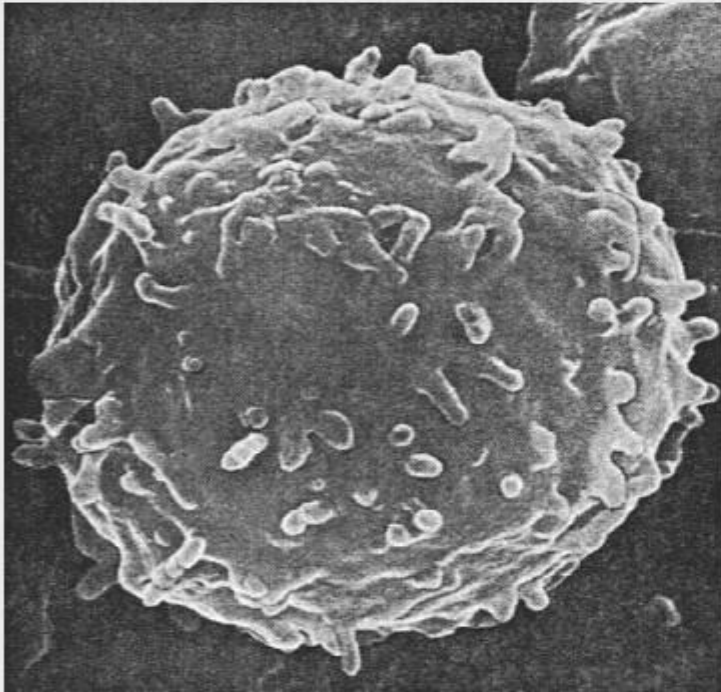
- 1. Жизненный цикл – до 5 лет.
- 2. Т-киллеры – фагоцитоз.
- 2. Т-хелперы – распознают антиген и передают сигнал В-лимфоцитам.
- 3. Т-супрессоры – подавляют способность В-лимфоцитов вырабатывать антитела.



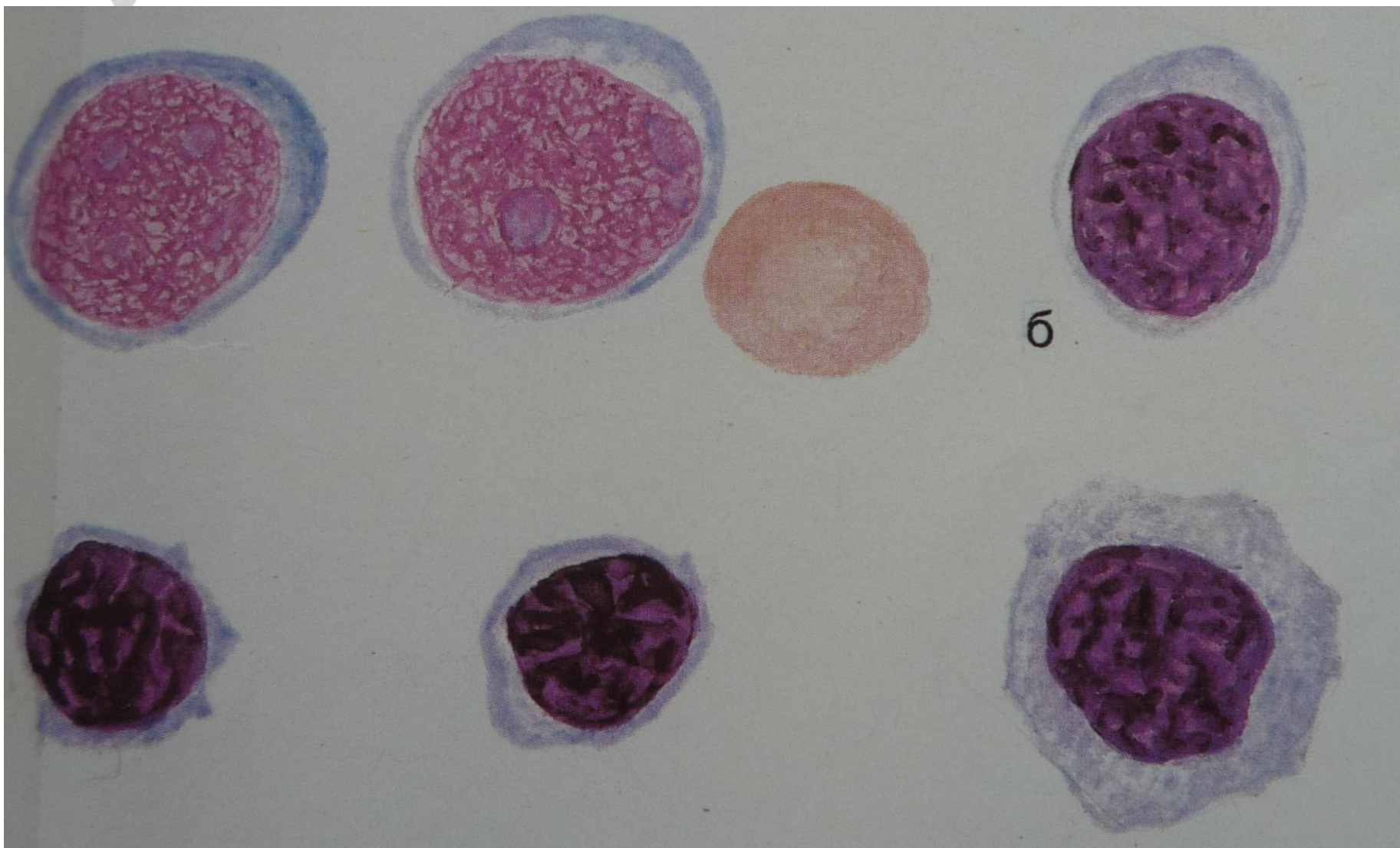


В - лимфоцит обеспечивает гуморальный иммунитет

В-лимфоцит.



Лимфоцитарный ряд.





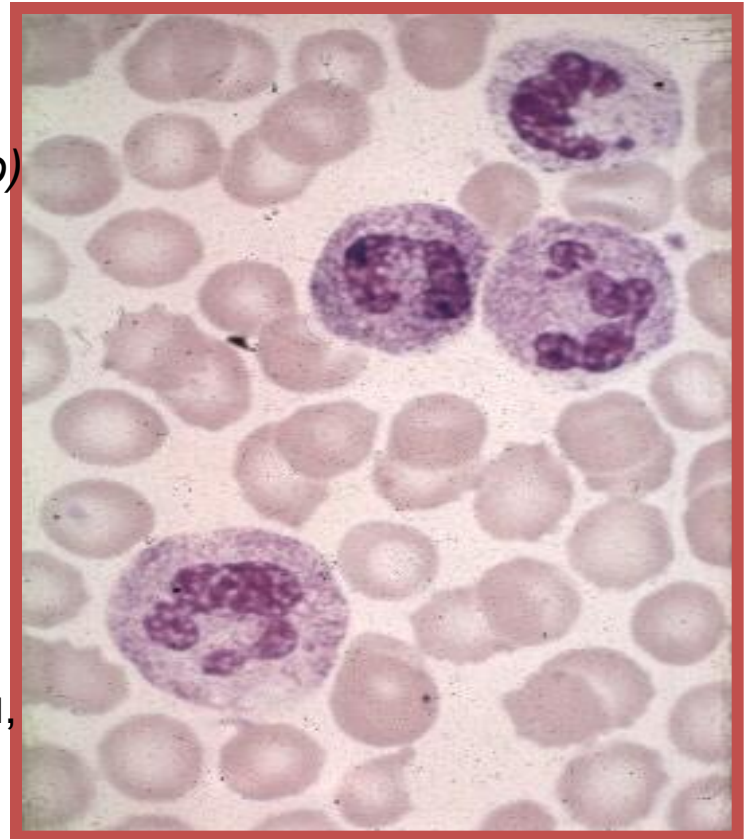
Аномальные и дегенеративные формы лейкоцитов



1. Токсическая зернистость

Токсическая зернистость является результатом коагуляции белка под влиянием инфекционного (токсического) агента.

1. Обнаруживается при гнойно-септических заболеваниях, дизентерии, крупозной пневмонии, воспалительных процессах, лейкомоидных реакциях миелоидного типа.
2. Может предшествовать ядерному сдвигу, указывая на тяжесть заболевания, иногда – на плохой прогноз.

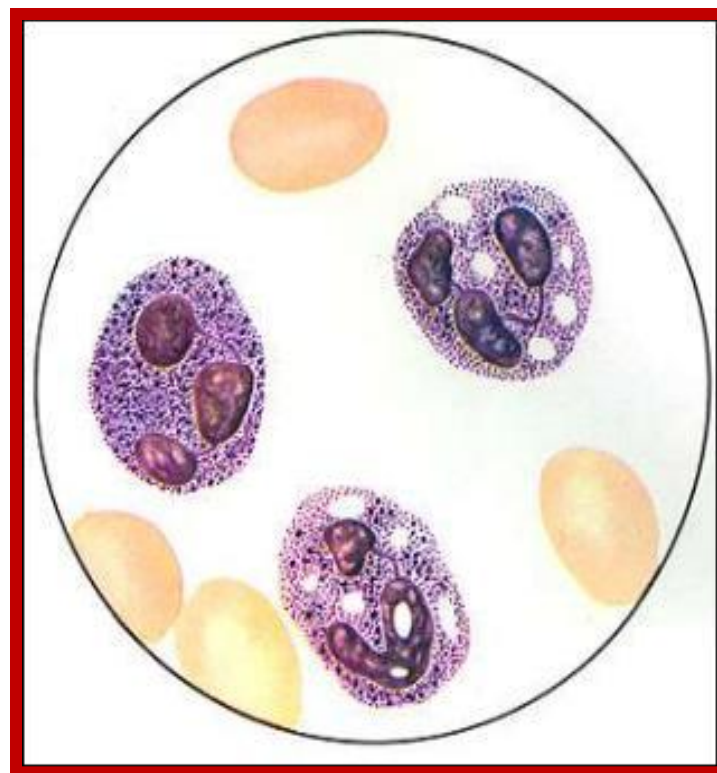




2. Вакуолизация цитоплазмы

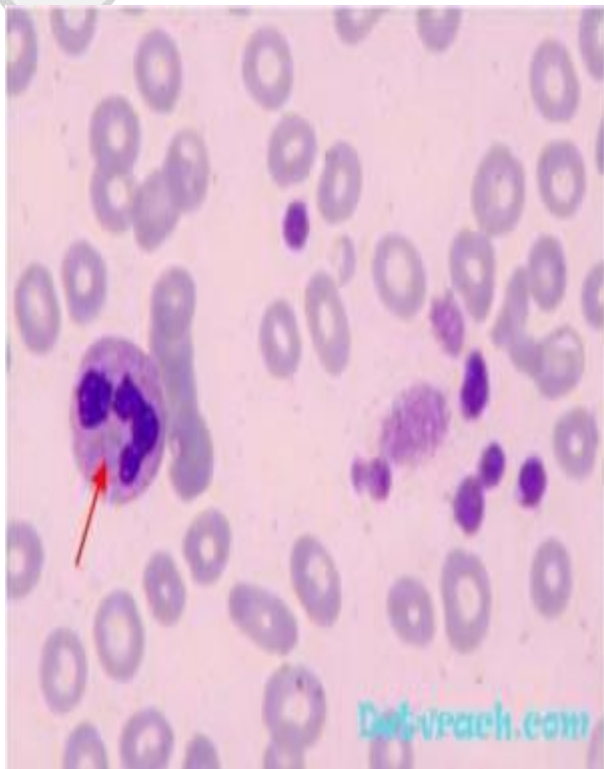
Вакуоли рассматриваются как признак некробиоза и жировой дегенерации цитоплазмы.

Вакуоли в цитоплазме наблюдаются при септических состояниях, пневмонии, дифтерии, лучевой болезни; нередко сочетаются с токсической зернистостью.





3. Тельца Князькова Деле



Одиночные, реже 2-3 **голубых тельца**, расположенных в цитоплазме нейтрофилов между специфической и нейтрофильной зернистостью.

Они представляют собой фрагменты шероховатой ЭПС.

Обнаруживаются при некоторых инфекционных лейкоцитозах: скарлатина, пневмония, дифтерия, а также при сильной стрессовой реакции.

Нередко они сочетаются с токсической зернистостью и вакуолями цитоплазмы.

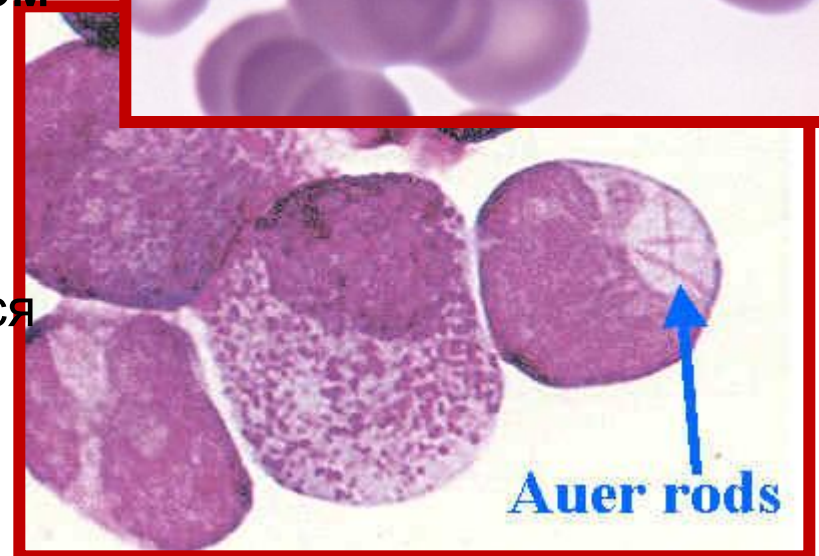
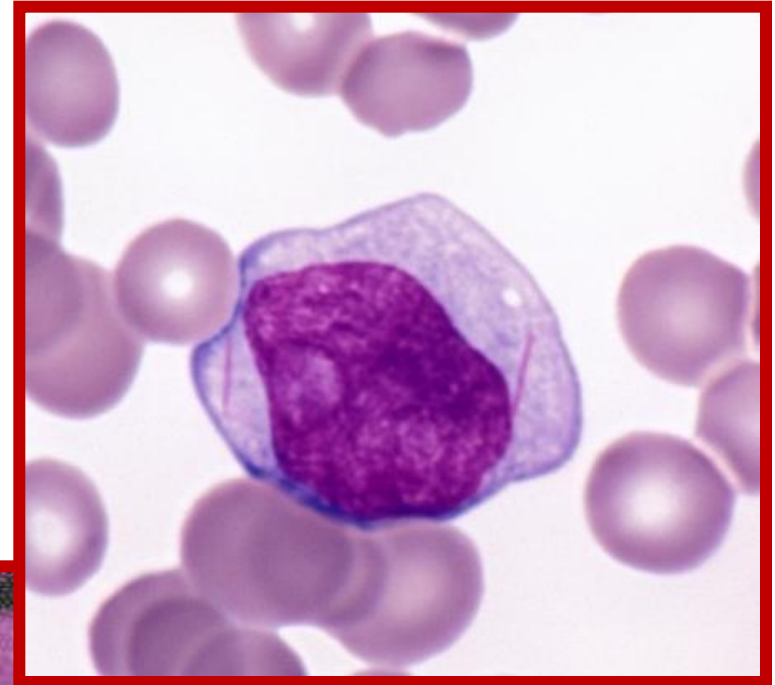


4. Тельца Ауэра

В виде телец, кристаллов, прямых или изогнутых палочек различной длины вишнево-красного цвета (при окраске по Романовскому).

Они обнаруживаются в цитоплазме 2-50% миелобластов крови и костного мозга **при миелобластном лейкозе.**

Считают, что эти тельца представляют собой остатки ядерного хроматина или слипшейся азурофильной грануляции.

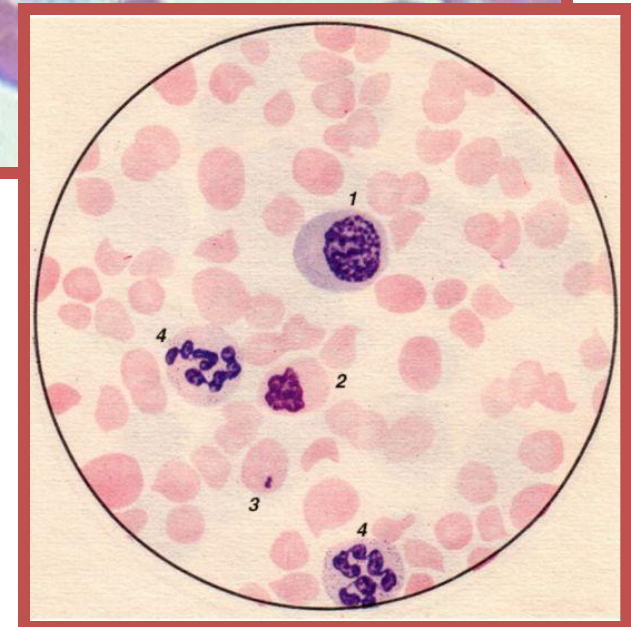
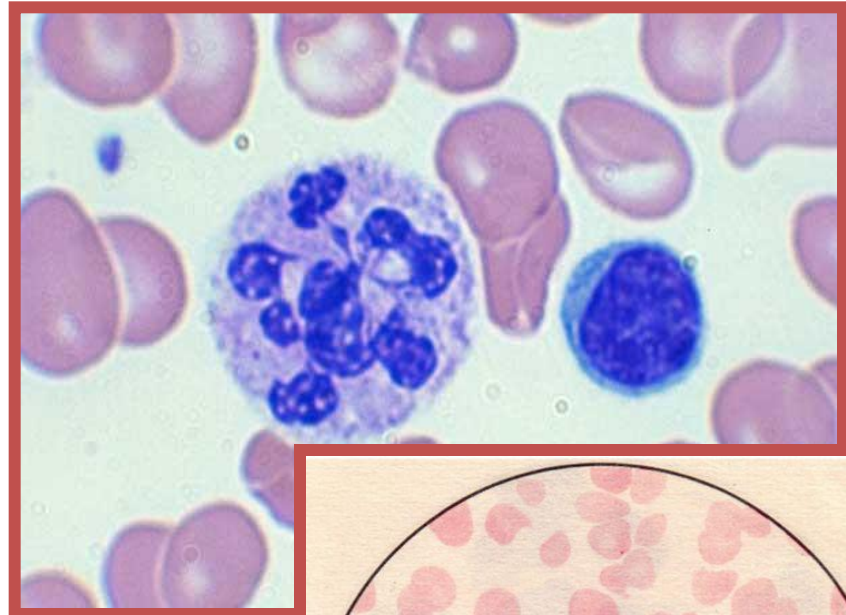




5. Гиперсегментированные нейтрофилы

Ядра имеют увеличенное количество сегментов – до 10-12, соединенных тонкой хроматиновой нитью, что рассматривается как признак дегенерации.

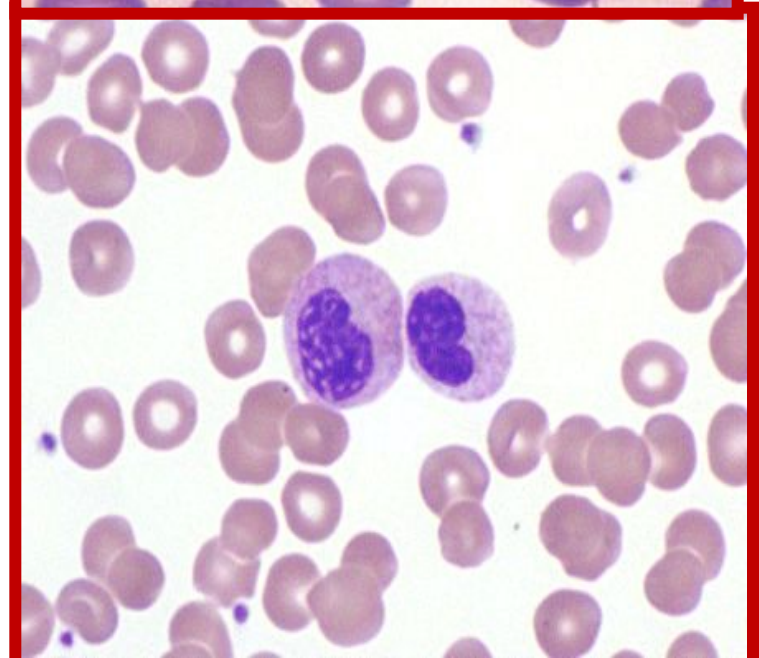
Они обнаруживаются при анемии Аддисона-Бирмера, септических состояниях и лучевой болезни.



6. Гипосегментированные нейтрофилы (аномалия Пельгера)

1. Асегментацией и бисегментация ядра гранулоцитов.
2. Структура хроматина грубая, уплотненная.
3. Круглоядерные или бисегментированные лейкоциты имеют все признаки зрелости по ядру и цитоплазме.
4. Количество лейкоцитов при этой аномалии нормальное.

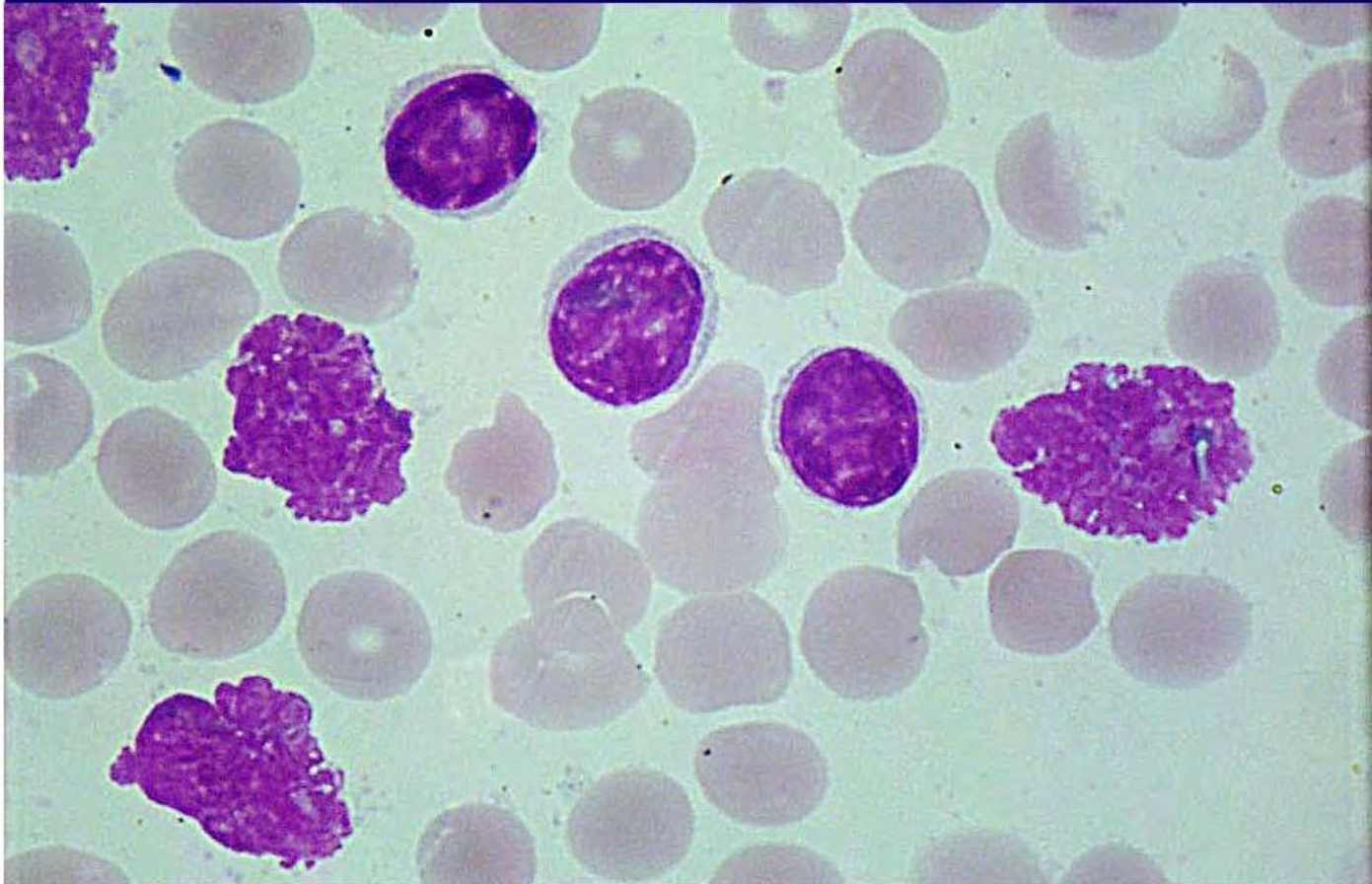
В основе гипосегментации лежит генетически наследуемый дефицит энзимов, ответственных за развитие нормальной ядерной дифференцировки.



7. Тени Боткина



Зрелые лимфоциты с нормальной структурой хроматина и тени Боткина - Гумпрехта





Лейкоцитозы



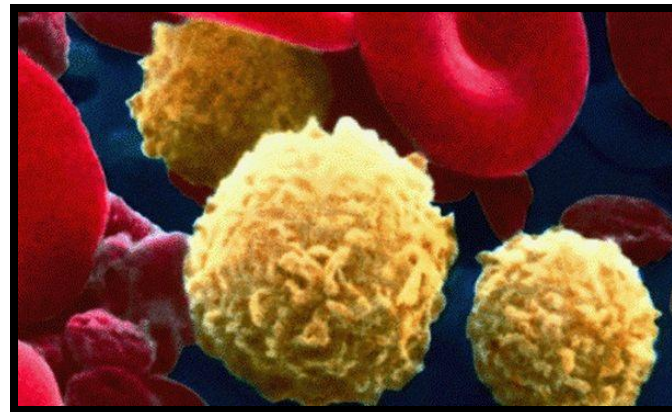
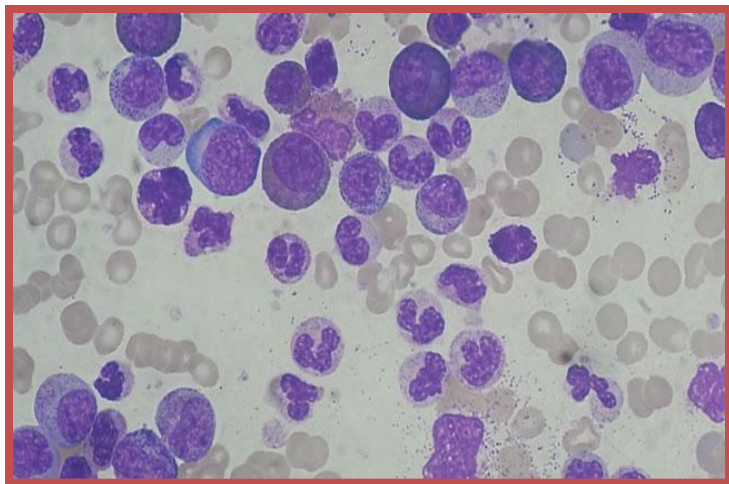
Параметры лейкоцитов здорового человека

п/п	Наименование	Относительные показатели	Абсолютные показатели
1	Палочко-ядерные нейтрофилы	1-6%,	0,04-0,3х10 ⁶ /л
2	Сегментоядерные нейтрофилы	47-72%,	2-5,5х10 ⁶ /л
3	Эозинофилы	0,5- 5%,	0,02 – 0,3х10 ⁶ /л
4	Базофилы	0-1%,	0- 0,065х10 ⁶ /л
5	Лимфоциты	19-37%,	1,2-3х10 ⁶ /л
6	Моноциты	3-11%,	0,09-0,6х10 ⁶ /л



Клиническая оценка изменений лейкоцитов в крови

Лейкоцитоз – увеличение количества лейкоцитов (или их отдельных форм) более $9 \cdot 10^9$ /л при физиологических или патологических процессах.





Физиологический лейкоцитоз

1. Пищеварительный;
2. Миогенный;
3. Предменструальный;
4. Новорожденных;
5. Эмоциональный или стрессовый;
6. После проведения физиотерапевтических процедур и рентгенологического обследования.

Эти формы лейкоцитозов обычно не сопровождаются качественными изменениями лейкоцитов.

Патологический лейкоцитоз

1. Истинный;
2. Перераспределительный;
3. Гемоконцентрационный.



Патологический лейкоцитоз

1. **Истинный лейкоцитоз** - увеличением содержания лейкоцитов в крови вследствие повышенной продукции их органами кроветворения.
2. Причина – **раздражение костного мозга** и органов лимфоцитопоэза токсинами, продуктами распада, КСФ, гипоксией.
Могут быть **качественные** изменения лейкоцитов.



Патологический лейкоцитоз

2. Перераспределительный лейкоцитоз -

увеличение содержания лейкоцитов в крови вследствие перераспределения в сосудистом русле.

Причина - **выход пристеночного** пула в циркуляцию в сосуде (физическая нагрузка, очаги небольшого воспаления).

Качественных изменений лейкоцитов нет.



Патологический лейкоцитоз

3. Гемоконцентрационный лейкоцитоз -

увеличение содержания лейкоцитов в крови за счет уменьшения содержания воды в кровеносном русле (голодание, потоотделение, диарея, рвота, мочеизнурение).

Увеличение количества всех видов
клеток.



Виды лейкоцитоза

- нейтрофильный
- эозинофильный
- лимфоцитарный
- моноцитарный

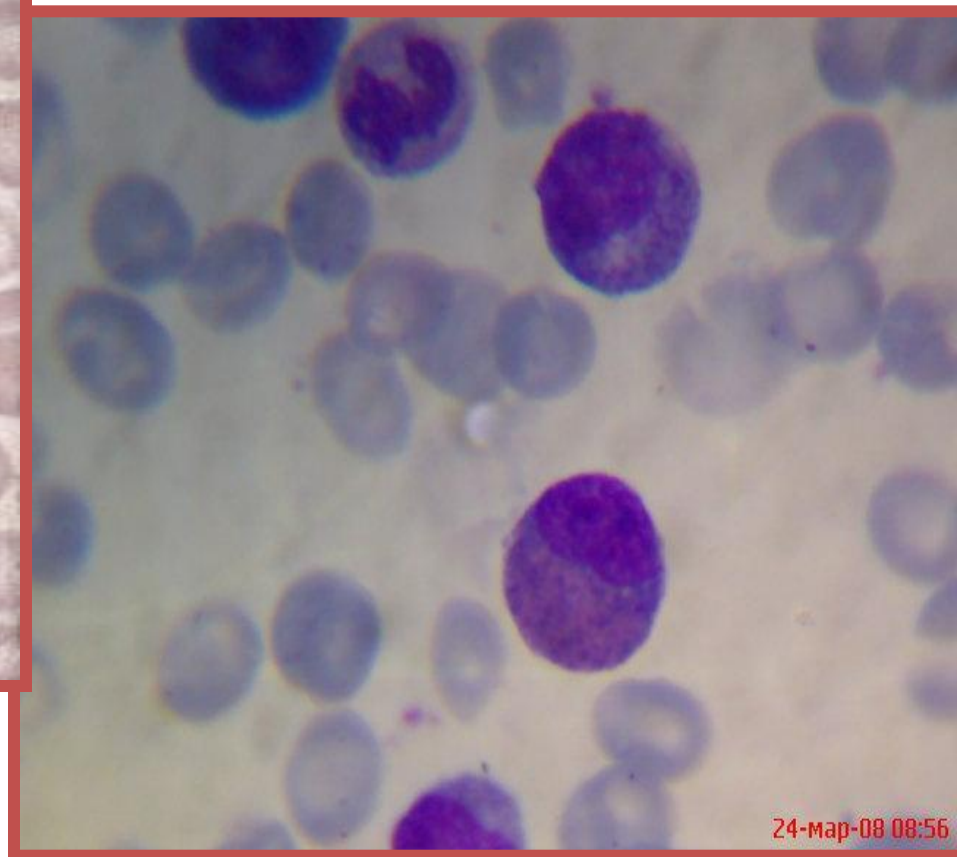
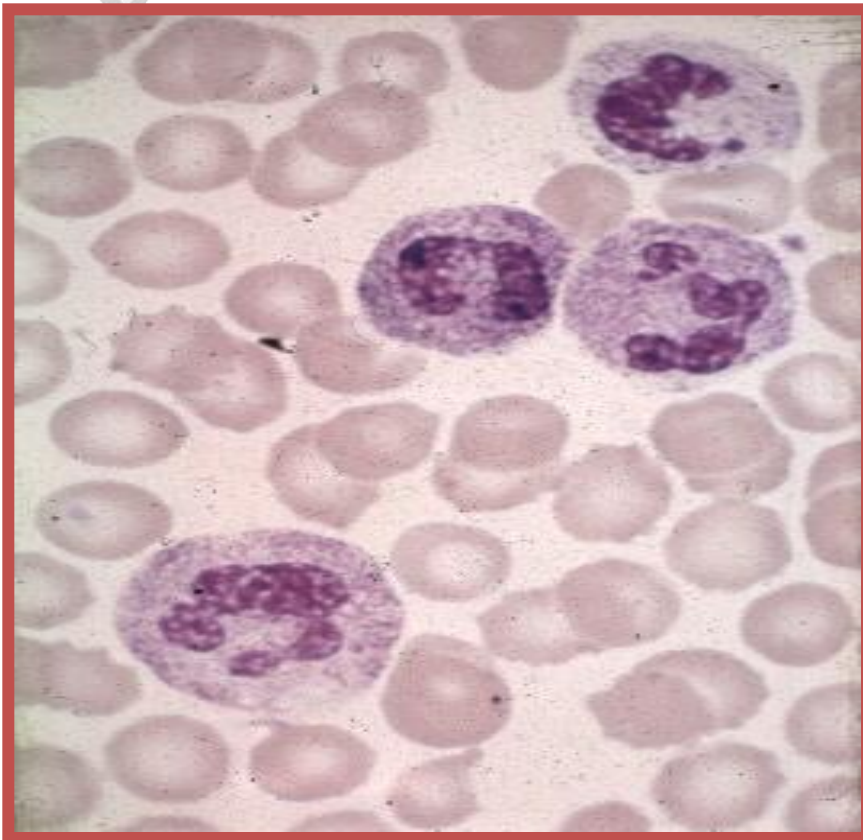
Нейтрофильный лейкоцитоз наблюдается при:



1. **Воспаление**, вызванное бактериальной флорой.
2. **Неинфекционное** воспаление (при ожогах, операциях, инфаркте миокарда, гломерулонефрите, ревматизме, заболеваниях соединительной ткани).
3. **Острая кровопотеря**, гемолиз.
4. **Злокачественные образования**, опухоли кроветворной ткани (хр. миелолейкоз)



Омоложение состава нейтрофилов (реактивный ядерный сдвиг, дегенеративные формы нейтрофилов)



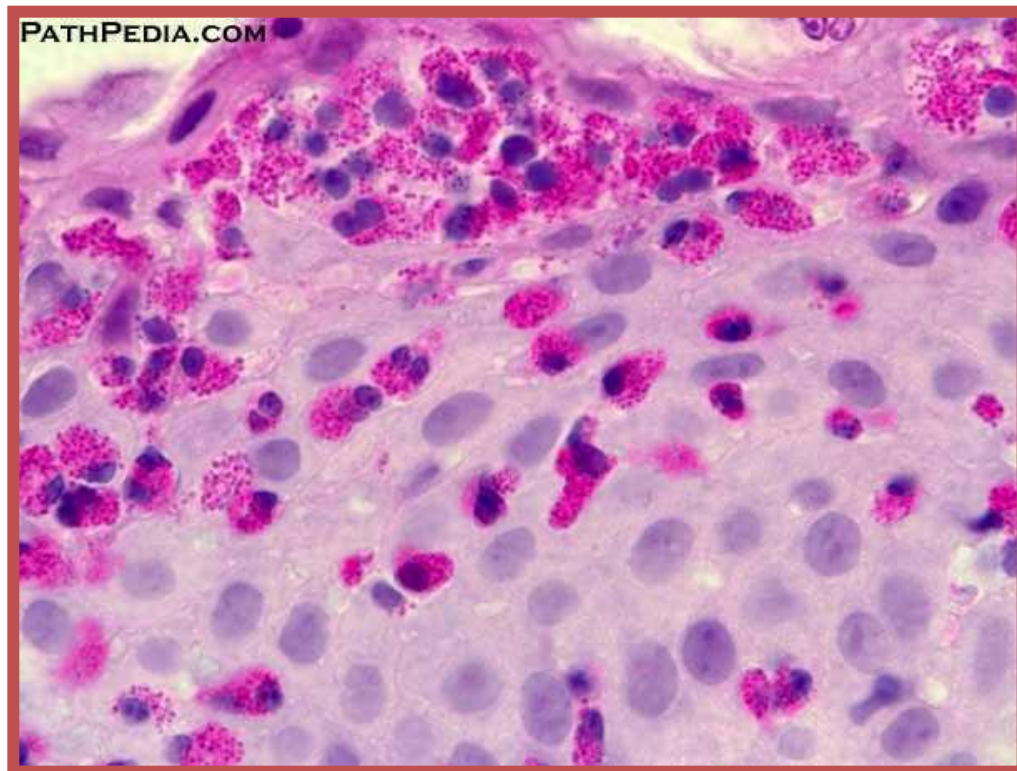
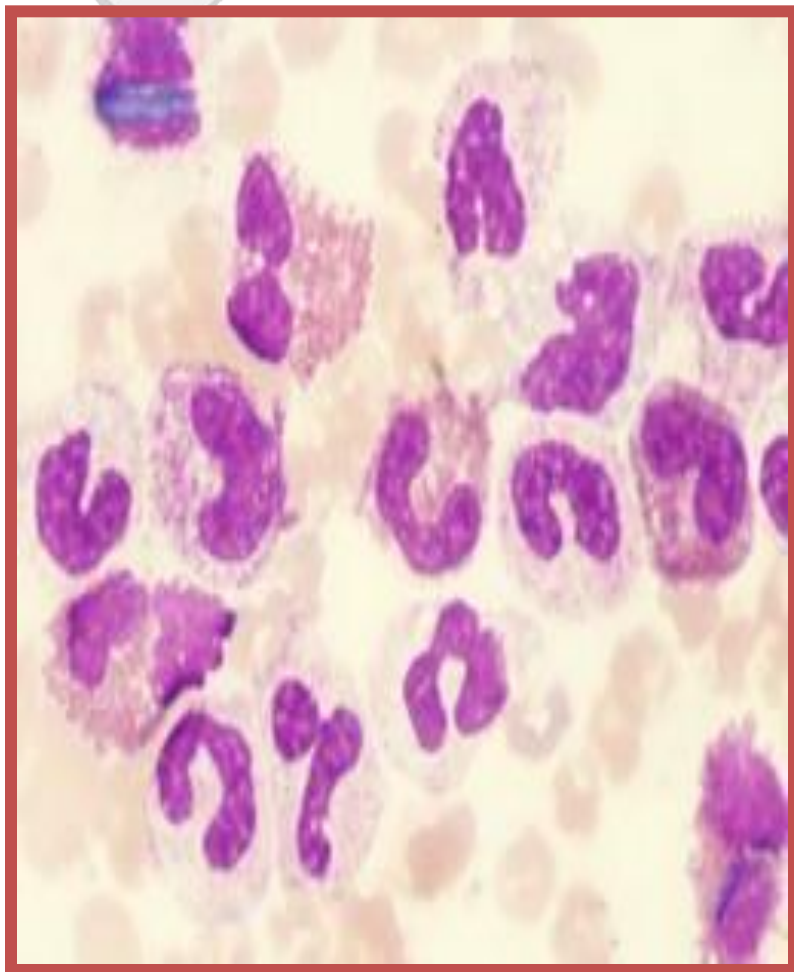


Эозинофильный лейкоцитоз наблюдается при:

1. **Аллергические** заболевания.
2. **Гельминтозы** или глистные инвазии.
3. **Новообразования** (миелолейкоз, лимфогранулематоз, рак легкого, желудка, предстательной железы).
4. На фоне приема **антибиотиков, цитостатиков, нестероидных противовоспалительных** препаратов.
6. Начало периода **реконвалесценции** ("розовая заря выздоровления").



Эозинофилия в мазке крови



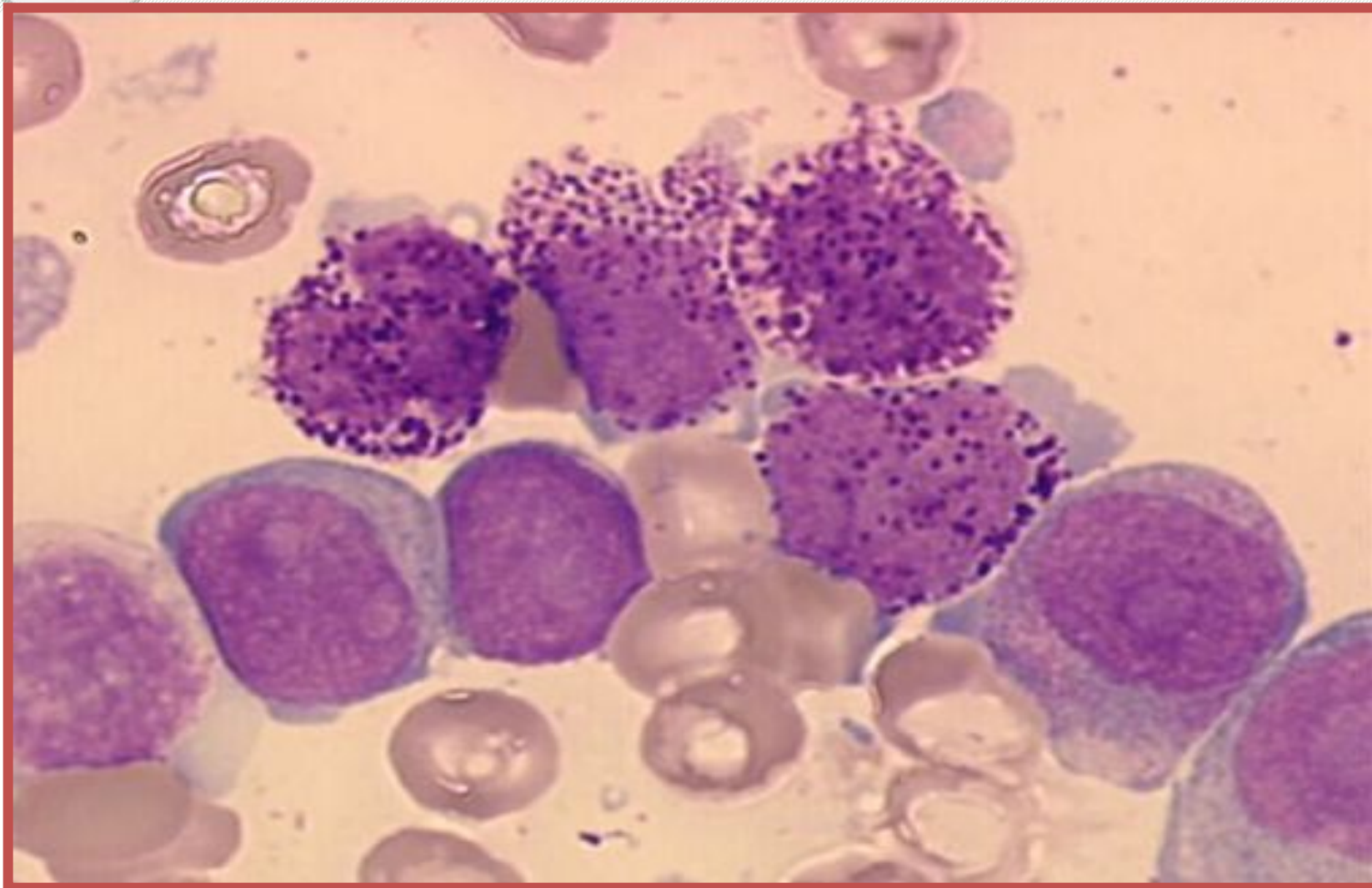


Базофильный лейкоцитоз наблюдается при:

- 1. Болезни системы крови** (хронический миелолейкоз, эритремия)
- 2. Воспалительные процессы** (язвенный колит, ревматоидный артрит).
- 3. Аллергические заболевания**
преимущественно немедленного типа.
- 4. Инфекционные заболевания** (ветряная оспа, грипп, цитомегаловирусная инфекция).
- 5. Опухоли** (молочной железы, легких).



Базофилия



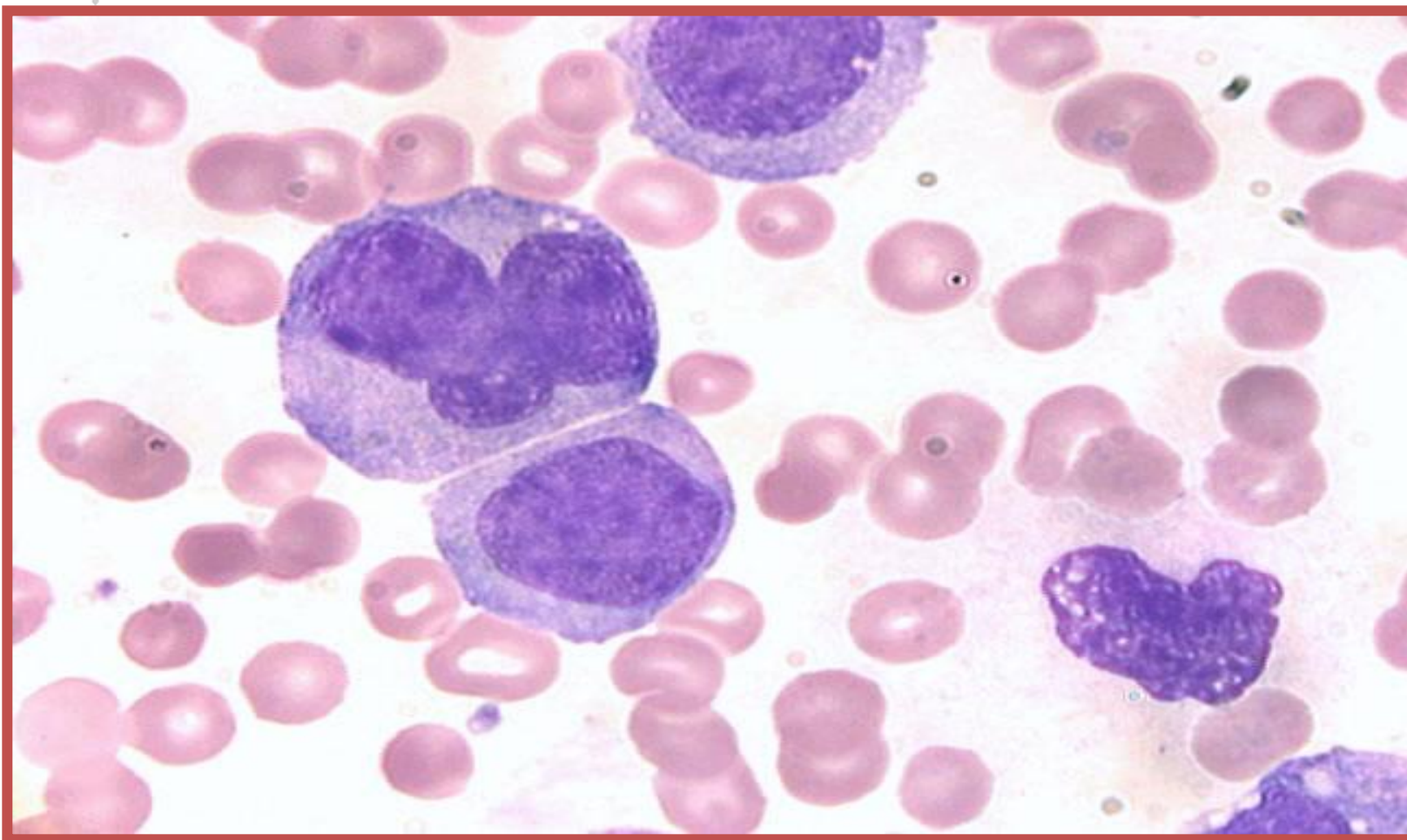
Моноцитоз наблюдается при:



1. **Бактериальные**, протозойные инфекции (туберкулез, бруцеллез, бактериальный эндокардит, сифилис, инфекционный мононуклеоз, малярия, риккетсиозы).
2. **Опухоли** системы крови (хронический моноцитарный лейкоз).
3. **Аутоиммунные** заболевания (системная красная волчанка, ревматоидный артрит).



Моноцитоз в мазке крови



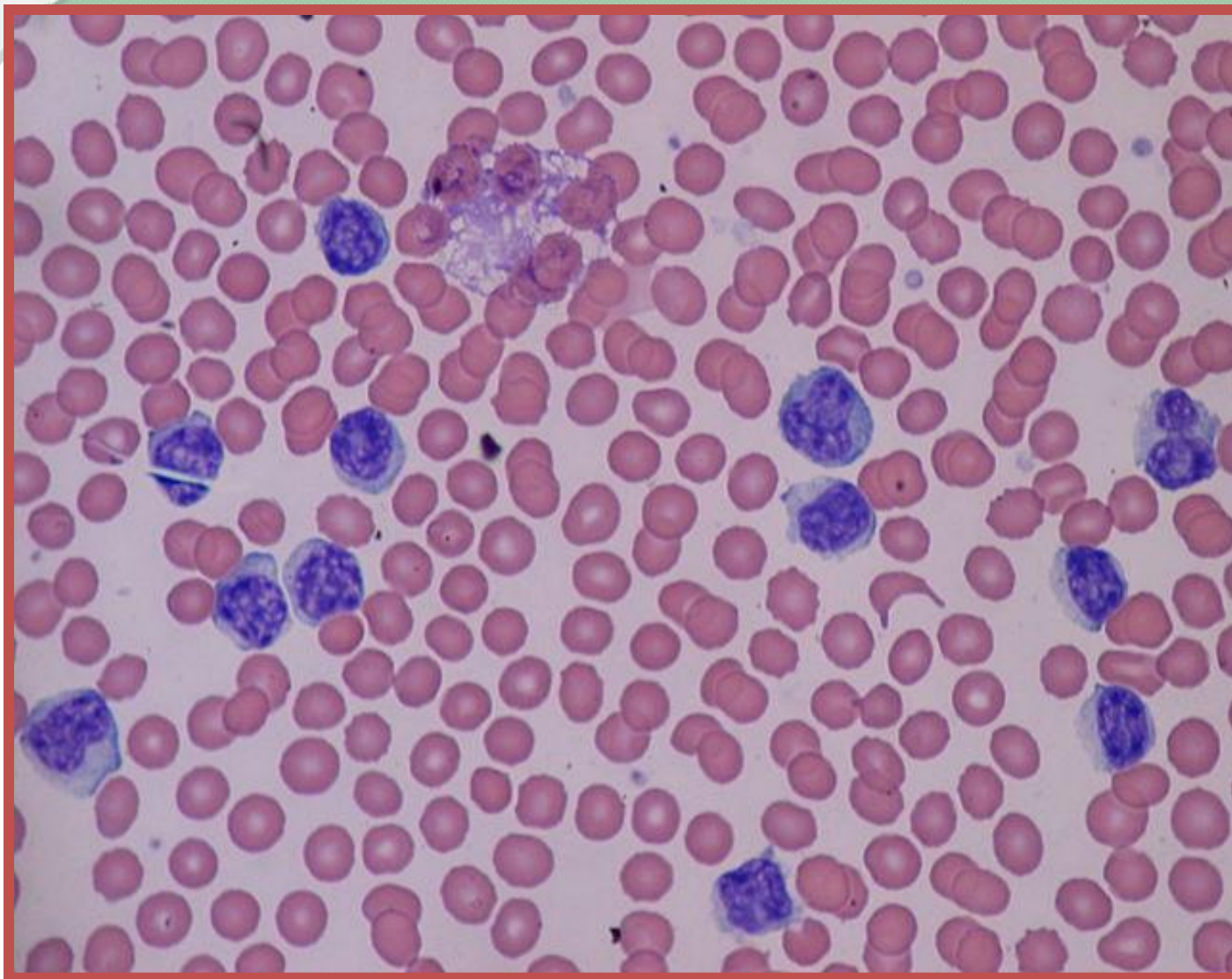
Лимфоцитарный лейкоцитоз



- 1. Физиологический** лимфоцитоз у новорожденных детей (до 4 лет)
- 2. Вирусные** инфекции - коклюш, инфекционный мононуклеоз, туберкулез, сифилис; гепатитах, краснухе, ветряной оспе и гриппе.
- 3. Опухолевые** процессы системы крови (хр. лимфолейкоз).



Лимфоцитоз на мазке крови





Лейкопении

уменьшение абсолютного количества лейкоцитов в единице объема крови ниже $4 \cdot 10^9$ /л (или 4000 в 1 мкл):

- физиологическая;
- патологическая



Физиологическая лейкопения

Физиологическая (конституциональная, безвредная, leukopenia innocens), практически норма для негроидов и скорее исключение для европеоидов (регистрируется у 2-12% практически здоровых индивидов европеоидной расы).

*Однако и у тех, и у других она **не сопровождается признаками** иммунодефицита и не снижает приспособительных возможностей организма.*



Патологическая лейкопения

является **симптомом** заболеваний системы крови, а также различных соматических и инфекционных заболеваний:

- нейтропения;
- эозинопения;
- лимфоцитопения;
- моноцитопения.



Нейтропения

Термины “лейкопения” и “нейтропения” нередко употребляются как **синонимы**.

1 группа - наследственные нейтропении.

2 группа - приобретенные нейтропении.

Причины:

1. Вирусных, бактериальные **генерализованные** инфекции.
2. **Аутоимунные** нейтропении.
3. Воздействию химических, лекарственных веществ (цитостатики, микостатики), ионизирующей радиации.
4. **Дефицит** незаменимых нутриентов (белок, ионы железа, витамин B12, фолиевая кислота);

Падение абсолютного числа нейтрофилов ниже $0,5 \times 10^9/\text{л}$ - **агранулоцитоз**.



Лимфоцитопения

Причины

1. Ускоренная **гибель** лимфоцитов при инфекциях: корь, полиомиелит, ВИЧ, гепатите.
2. **Химиотерапия**, лучевая терапия.
3. Потеря **белка** (голодание, потери с мочой, через раневую ожоговую поверхность и др.).
4. Вторичных иммунодефицитах.
5. Приеме кортикостероидов,



Моноцитопения

1. При острых инфекционных заболеваниях в разгар болезни,
2. При тяжелых септических процессах,
3. Тяжелое течение туберкулеза;

Относительная моноцитопения практически всегда является следствием абсолютной нейтрофилии.



Эозинопения

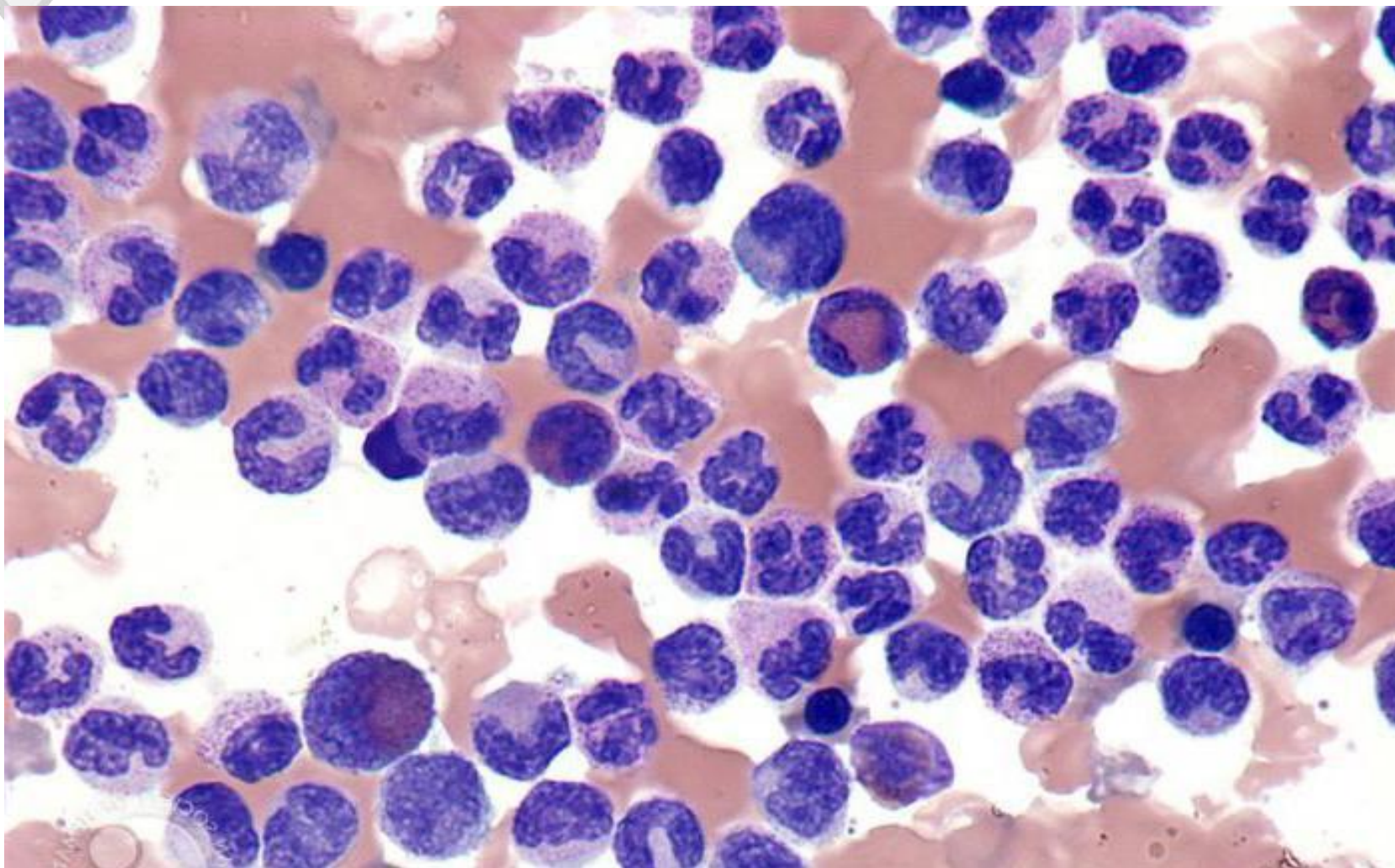
1. При тяжелых **гнойных инфекциях**;
2. На первом этапе воспалительного процесса;
3. Интоксикации различными химическими соединениями, тяжелыми металлами .



Лейкемоидные реакции



Лейкемоидная реакция или хронический лейкоз?



Лейкемоидные реакции



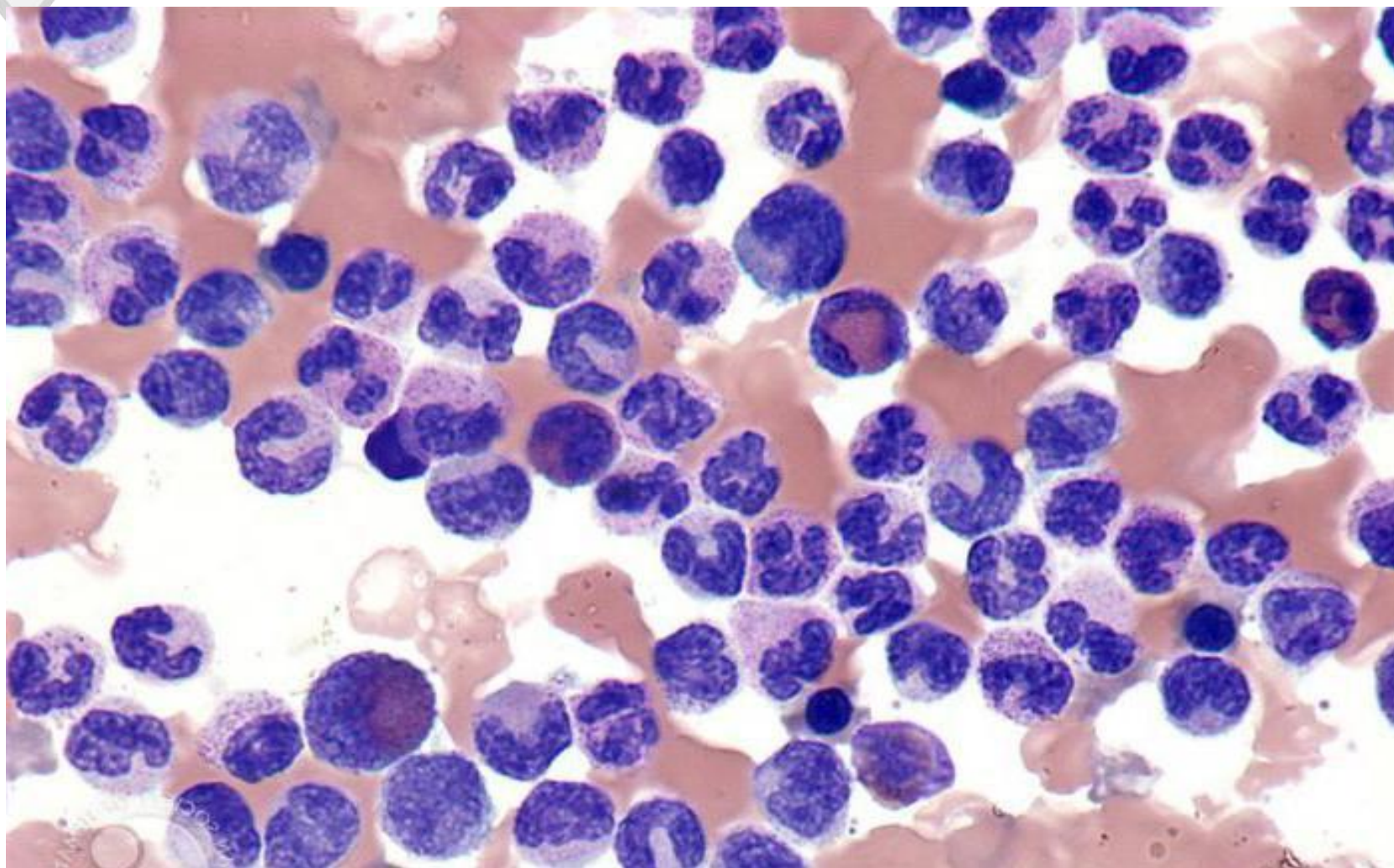
Лейкемоидная реакция

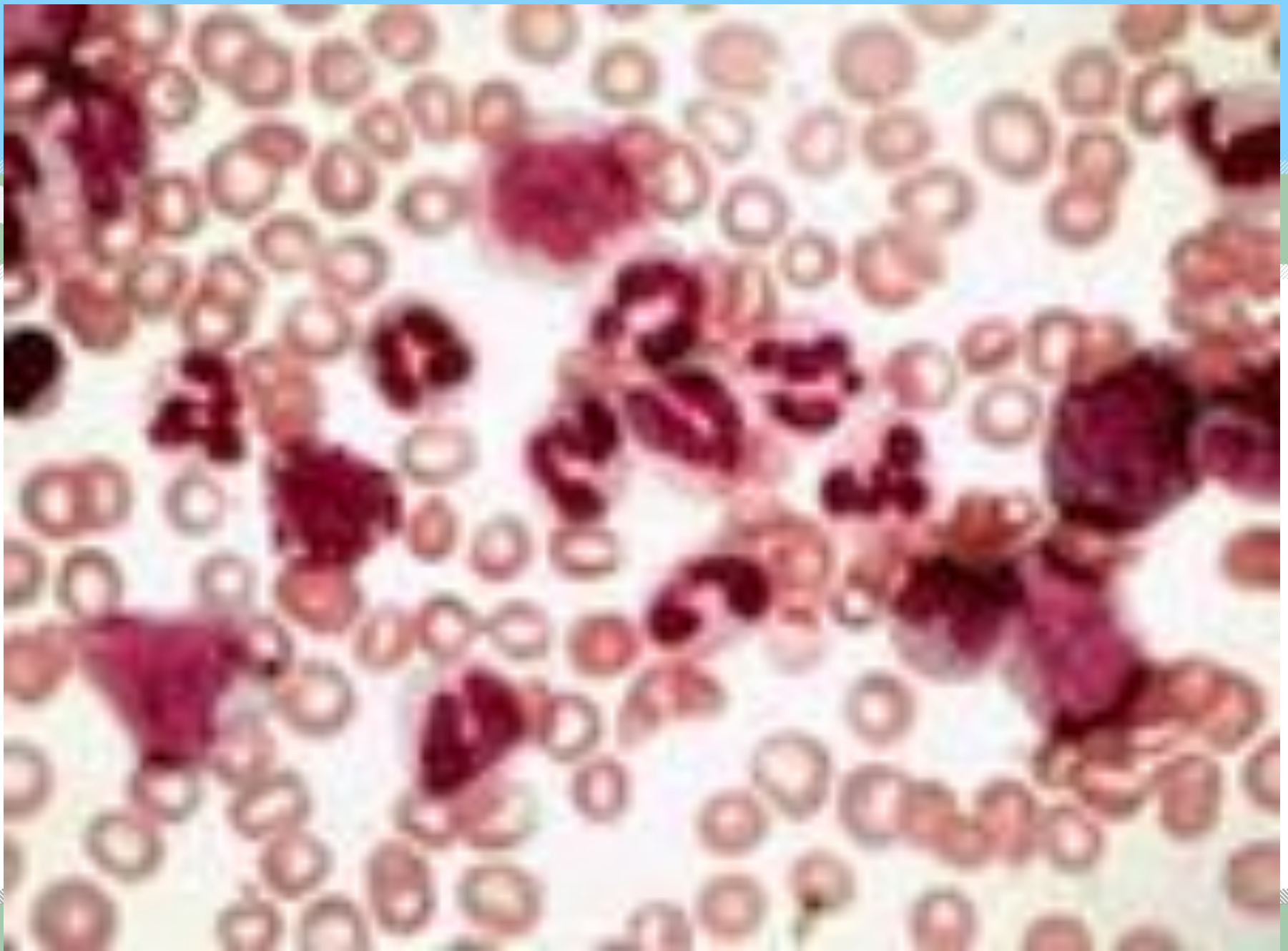
(лейкозоподобная) - это временная обратимая реакция белой крови, характеризующаяся значительным увеличением количества лейкоцитов в периферической крови и глубоким сдвигом лейкоцитарной формулы влево вплоть до незрелых клеток.

Имеет реактивный характер;

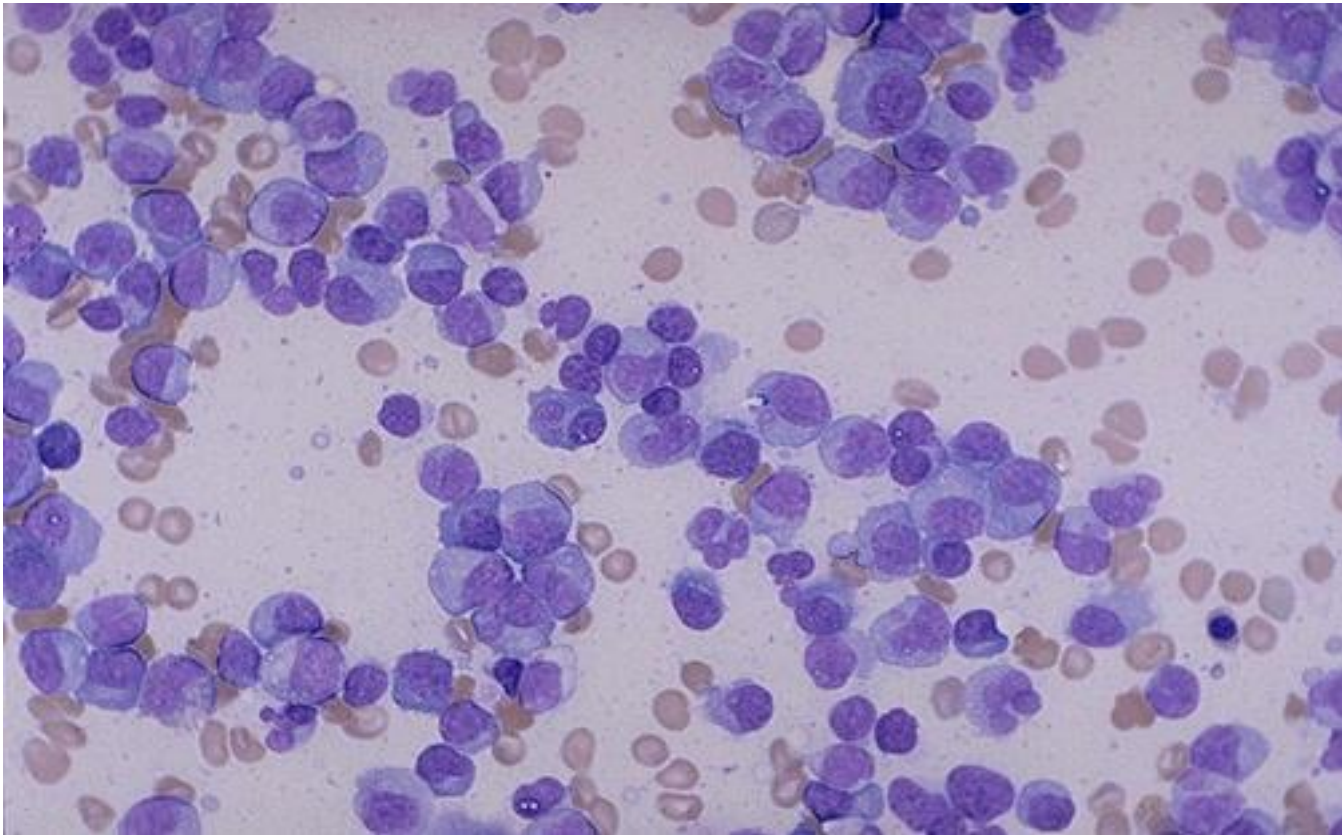
п/п	Признак	Лейкоз	Лейкемоидная реакция
1.	Природа	разрастание кроветворной ткани и опухолевая трансформация (опухолевые маркеры)	обусловлена основным заболеванием
2.	Количество лейкоцитов	100-200х10 ⁹ /л и более	30 - 50 х10 ⁹ /л
3.	Омоложение состава крови	сдвиг влево, бластные клетки	сдвиг влево до метамиелоцитов, миелоцитов, промиелоцитов
4.	Другие ростки крови	анемия, тромбоцитопения, геморрагический синдром	зависят от основного заболевания
5	Прогноз		не трансформируется в лейкоз, исчезают после выздоровления

Нейтрофильная лейкомоидная реакция



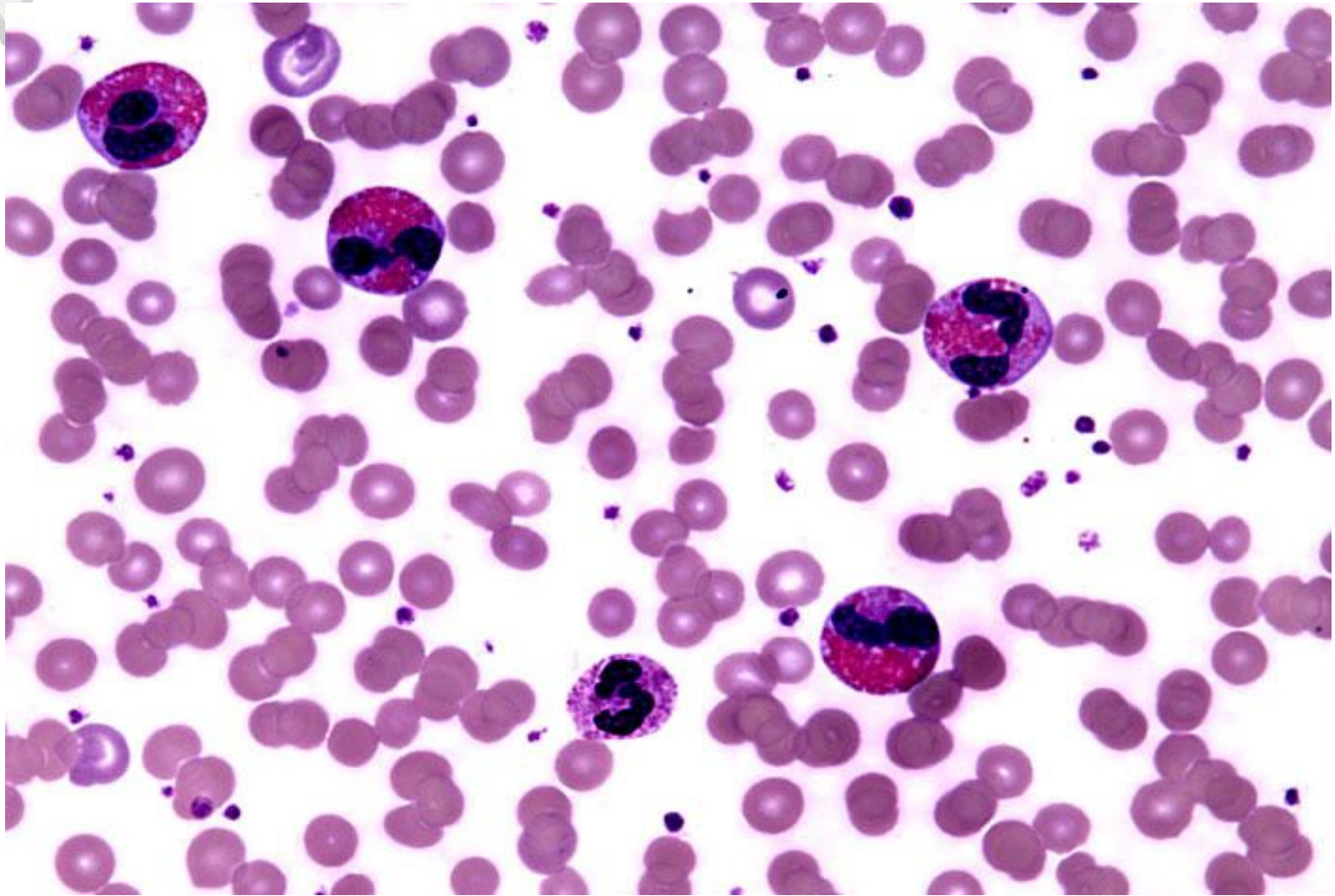


Лимфоцитарная лейкомоидная реакция





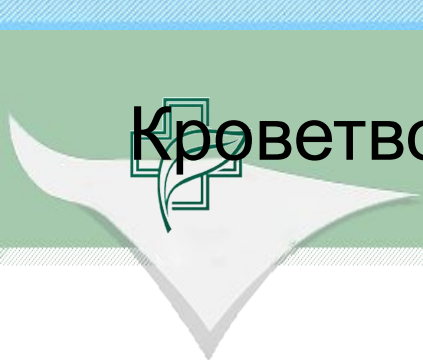
Эозинофильная лейкомоидная реакция





Биологическое значение лейкемоидной реакции:

*лейкемоидные реакции **повышают**
резистентность организма за счет
увеличения общего числа зрелых
функционально полноценных
лейкоцитов.*



Кроветворная масса клеток вырабатываемых за 70 лет жизни

1. эритроцитов - 460 кг;
2. нейтрофилов - 5400 кг;
3. тромбоцитов - 40 кг,
4. лимфоцитов - 275 кг.



Закономерности изменения клеток в процессе созревания

1. Уменьшение размера клеток. Клетки предшественники - (2 варианта: лимфоцитоподобные клетки и бластные).
2. Изменения ядра:
 - *уменьшение размера или его исчезновение;*
 - *усложнение очертаний;*
 - *исчезновение нуклеол;*
 - *грубая структура;*
 - *нарастание базофильности.*
3. Изменение цвета цитоплазмы (розовый цвет), появление зернистости.



Факторы регуляции кровообразования

- Ежедневные потери клеток – 1×10^{11} ;
- Увеличение обеспечивается -
гемопоэтическими факторами роста:
 - Ростовые факторы
 - Цитокины
 - Пул СКК
- Позитивные и негативные регуляторы
гемопоэза (ингибиторы)



Факторы регуляции крововетворения

1. Короткодистантные факторы (для СКК).
2. Дальнодействующие факторы – для предшественников и созревающих клеток.



Факторы регуляции кроветворения в зависимости от уровня дифференцировки клеток

1 класс – факторы, влияющие на ранние СКК (ФСК, Г-КСФ, интерлейкины, ингибиторы).

2 класс- линейно-неспецифические факторы (для гранулоцитомонопоэза).

3 класс – позднедействующие линейно-специфические факторы (эритропоэтин, тромбопоэтин, колониестимулирующие факторы).

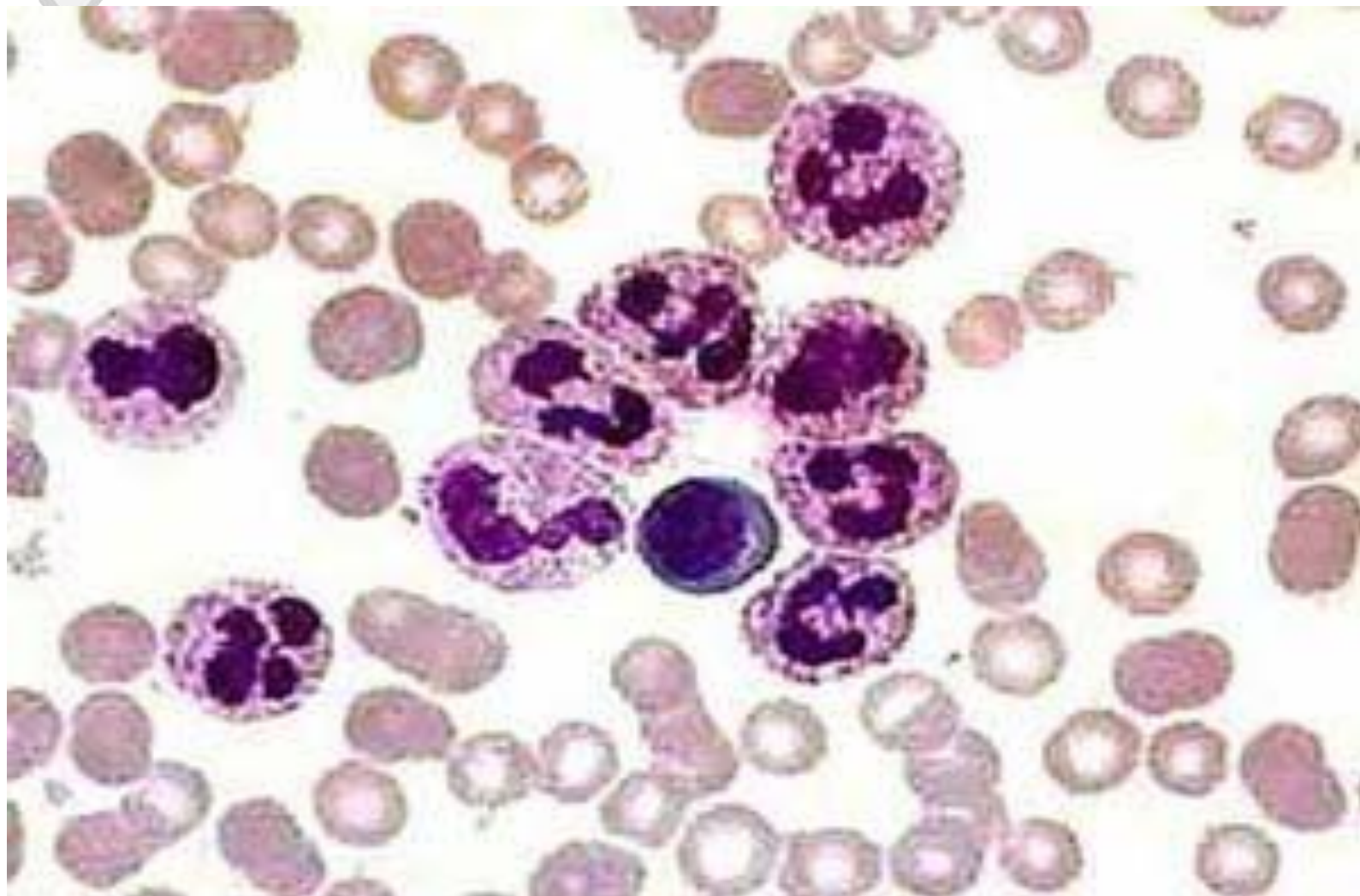
Один и тот же фактор может иметь разные клетки - мишени на разных этапах дифференцировки.



Задания для самоконтроля



1. Определите клеточный состав





2. Укажите заболевания при которых при типичном течении чаще встречается лейкоцитоз:

1. Пневмония.
2. Инфаркт миокарда.
3. Грипп.
4. Перитонит.
5. ВИЧ.
6. Ревматоидный артрит.

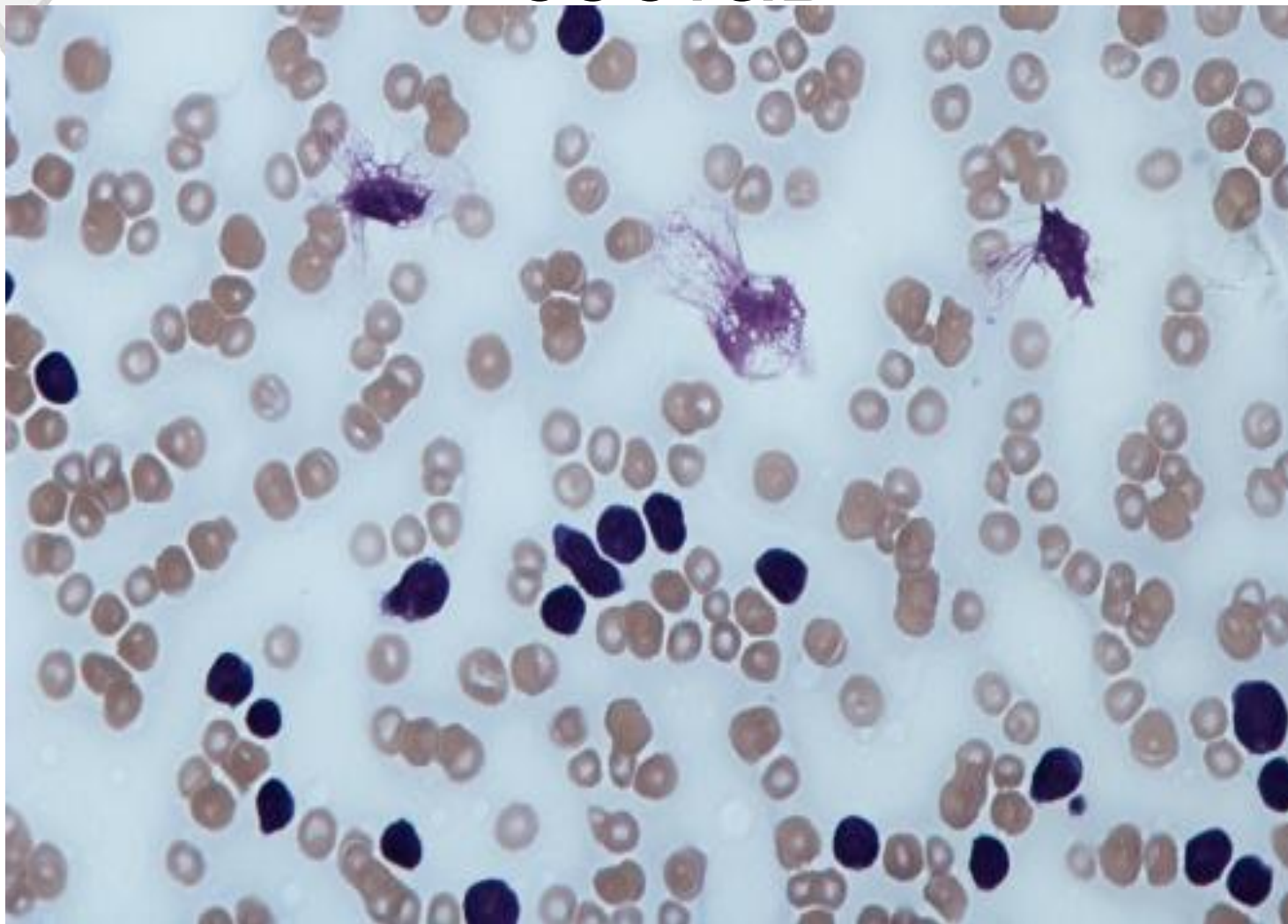
3. Основные источники ошибок при подсчете лейкоцитов



1. Неточность при взятии крови в пипетку;
2. Недостаточное перемешивание содержимого пробирки.
3. Нарушение соотношения объемов крови и антикоагулянта в пробирке.
4. Не соблюдение сроков годности реактивов.
5. Некачественно обработанные пипетки, капилляры, пробирки;
6. Длительное нахождение пробы при температуре выше 28 градусов;

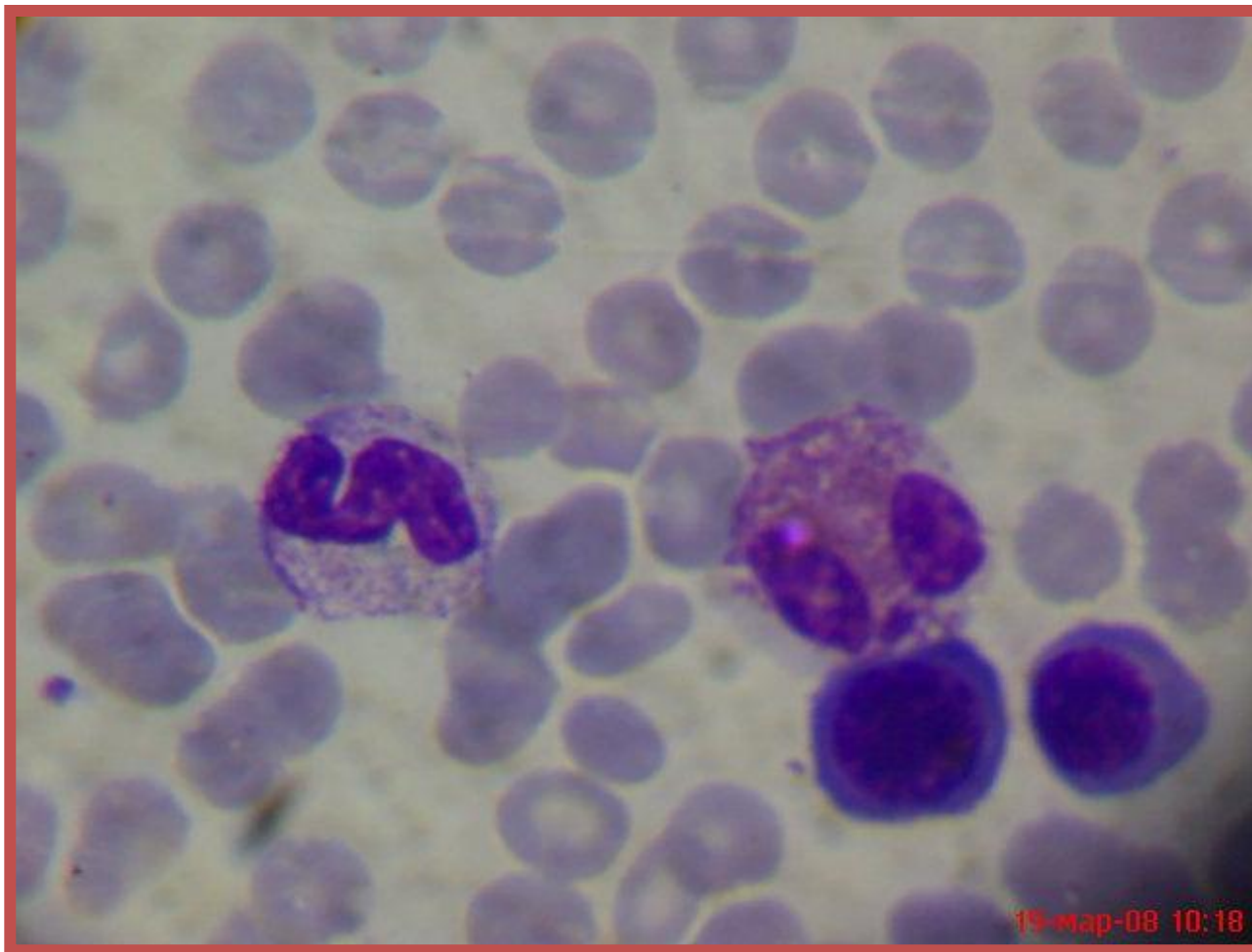


4. Определите клеточный состав



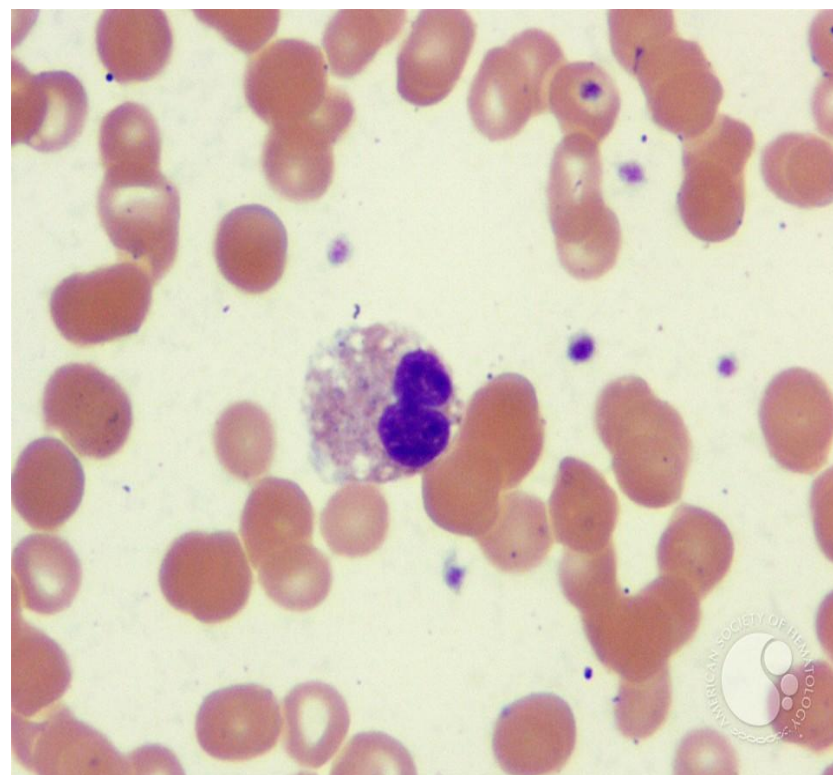
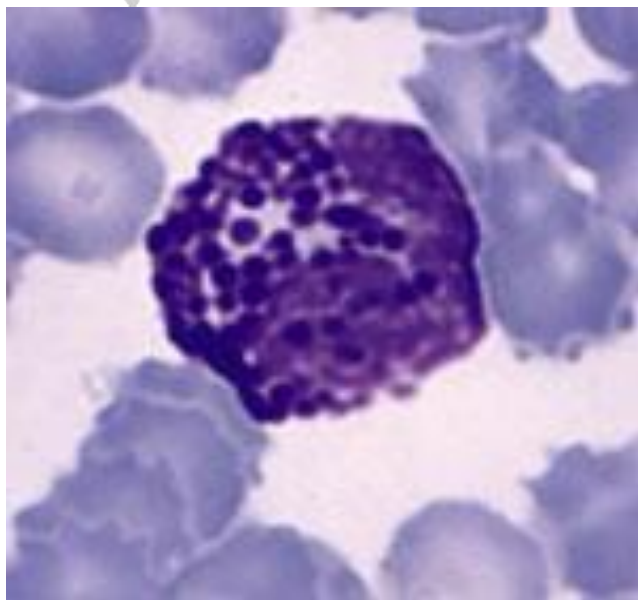


5. Определите клеточный состав



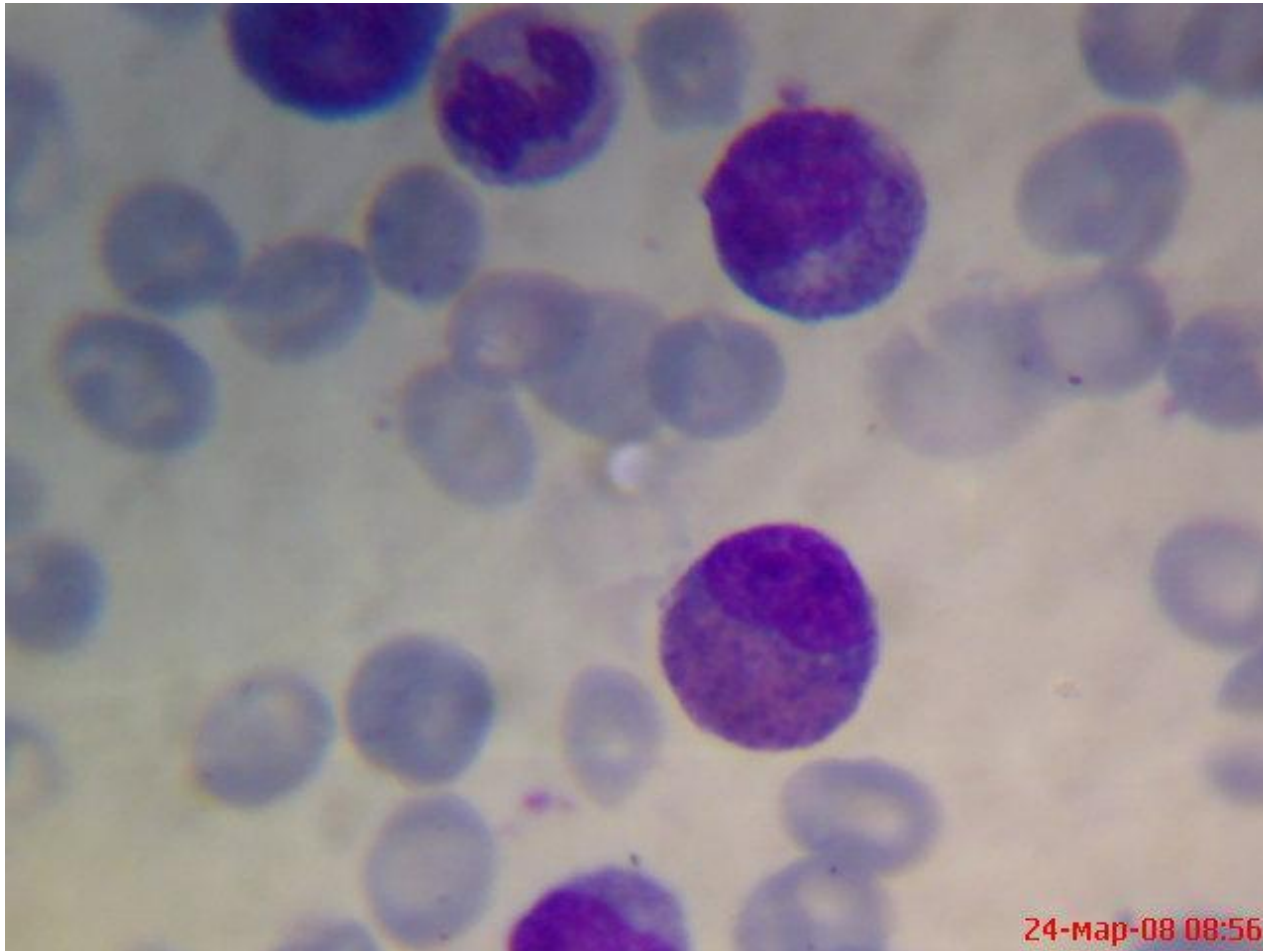


6. Определите клеточный состав





6. Мазок крови человека





6. Определите клеточный состав

