

# Цитологический анализ крови

## Описание кровяных тел

### Эритроциты

Норма для человека: 110-140 шт. в единичном образце

Проявляются при специальной окраске.

Основной функцией эритроцитов является перенос кислорода из лёгких к тканям тела, и транспорт диоксида углерода (углекислого газа) в обратном направлении.

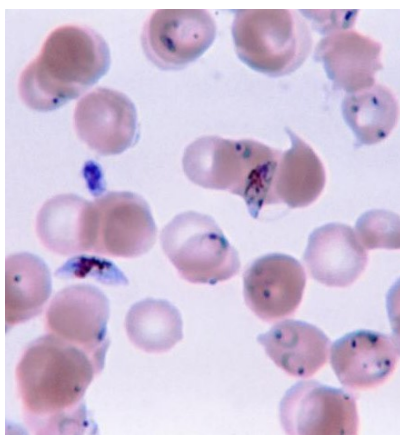
Однако, кроме участия в процессе дыхания, они выполняют в организме следующие функции:

- участвуют в регулировке кислотно-щелочного равновесия;
- поддерживают изотонию крови и тканей;
- адсорбируют из плазмы крови аминокислоты, липиды и переносят их к тканям.



При различных заболеваниях крови возможно изменение цвета эритроцитов, их размеров, количества, а также формы; они могут принимать, например, серповидную, овальную или мишеневидную форму.

Диагнозом малярии являются эритроциты измененной формы с темными точками микроорганизмов инфекции внутри:



### Тромбоциты

Норма для человека: 50-70 шт. в единичном образце

Главная функция тромбоцитов — участие в процессе свёртывания крови (гемостазе) — важной защитной реакции организма, предотвращающей большую кровопотерю при ранении сосудов. Оно характеризуется следующими процессами: адгезия, агрегация, секреция,

ретракция, спазм мелких сосудов и вязкий метаморфоз, образование белого тромбоцитарного тромба в сосудах микроциркуляции с диаметром до 100 нм.

Другая функция тромбоцитов ангиотрофическая - питание эндотелия кровеносных сосудов.



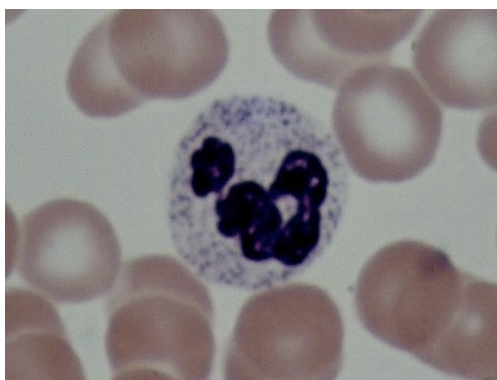
Превышение числа тромбоцитов в крови может говорить о повреждении внешних или внутренних органов и потере крови.

### **Нейтрофильные гранулоциты (Нейтрофилы)**

Норма для человека: 23-35 шт. в единичном образце

Проявляются при окраске по Романовскому-Гимзе.

Нейтрофилы играют очень важную роль в защите организма от бактериальных и грибковых инфекций, и сравнительно меньшую — в защите от вирусных инфекций. В



противоопухолевой защите нейтрофилы практически не играют роли.

Нейтрофильный ответ (инфильтрация очага воспаления нейтрофилами, повышение числа нейтрофилов в крови) — самый первый ответ на бактериальные и многие другие инфекции. Нейтрофильный ответ при острых воспалениях и инфекциях всегда предшествует более специфическому лимфоцитарному.

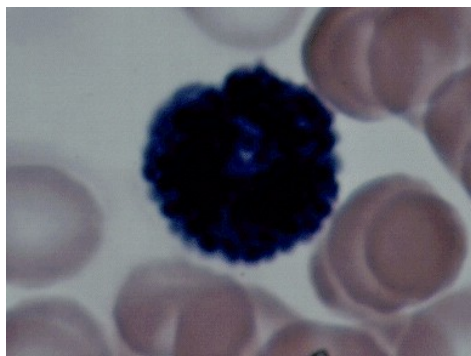
Повышение числа нейтрофилов в крови на 50% выше нормы и более говорит о вероятности заболеваний:

- пневмония;
- холера;
- корь;
- сибирская язва;
- туберкулёз;
- столбняк.

### **Базофильные гранулоциты (Базофилы)**

Норма для человека: 0-1 шт. в единичном образце  
Проявляются при окраске по Романовскому-Гимзе.

Базофилы принимают активное участие в развитии аллергических реакций немедленного типа. Попадая в ткани, базофилы превращаются в тучные клетки, содержащие большое количество гистамина — биологически активного вещества, которое стимулирует развитие аллергии. Благодаря базофилам яды насекомых или животных сразу блокируются в тканях и не распространяются по всему телу. Также базофилы регулируют свертываемость крови при помощи гепарина.

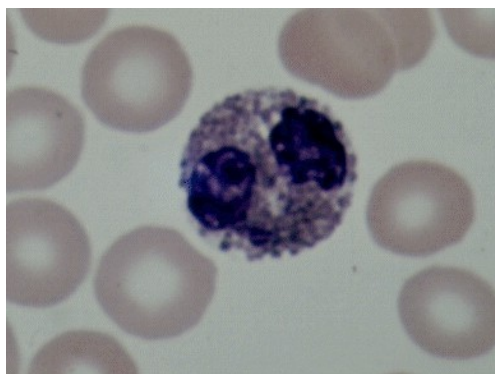


Повышение числа базофилов в крови на 50-100% выше нормы и даже более говорит о происходящих в организме процессах отравления токсинами.

### **Эозинофильные гранулоциты (Эозинофилы)**

Норма для человека: 0-3 шт. в единичном образце  
Проявляются при окраске по Романовскому-Гимзе.

Эозинофилы обладают способностью поглощать и связывать гистамин и ряд других медиаторов аллергии и воспаления. Они также обладают способностью при необходимости высвобождать эти вещества, подобно базофилам. То есть эозинофилы способны играть как про-аллергическую, так и защитную анти-аллергическую роль. Процентное содержание эозинофилов в крови увеличивается при аллергических состояниях.



Эозинофилы менее многочисленны, чем нейтрофилы. Большая часть эозинофилов проводит в крови лишь небольшое время и, попадая в ткани, остается там, на долгое время. Эозинофилы также обладают цитотоксической активностью в отношении многих видов паразитов, в частности гельминтов, и играют важную роль в защите организма хозяина от паразитарных инвазий.

Повышение числа эозинофилов в крови на 50% выше нормы и даже более говорит о

происходящих в организме аллергических процессах или отравлении токсинами.

### **Агранулоциты — Мононуклеарные фагоциты (Моноциты)**

Норма для человека: 1-3 шт. в единичном образце

Проявляются при окраске по Романовскому-Райту.

Моноциты, выходя из кровяного русла, становятся макрофагами, которые наряду с нейтрофилами являются главными «профессиональными фагоцитами». Макрофаги, однако, значительно больше по размерам и дольше живут, чем нейтрофилы. Клетки-предшественницы макрофагов — моноциты, выйдя из костного мозга, в течение нескольких суток циркулируют в крови, а затем мигрируют в ткани и растут там. В это время в них увеличивается содержание лизосом и митохондрий. Вблизи воспалительного очага они могут размножаться делением.



Моноциты способны, эмигрировав в ткани, превращаться в резидентные тканевые макрофаги. Моноциты также способны, подобно другим макрофагам, выполнять процессинг антигенов и представлять антигены Т-лимфоцитам для распознавания и обучения, то есть являются антигенпрезентирующими клетками иммунной системы.

Макрофаги — это большие клетки, активно разрушающие бактерии. Макрофаги в больших количествах накапливаются в очагах воспаления. По сравнению с нейтрофилами моноциты более активны в отношении вирусов, чем бактерий, и не разрушаются во время реакции с чужеродным антигеном, поэтому в очагах воспаления вызванного вирусами гной не формируется. Также моноциты накапливаются в очагах хронического воспаления.

Повышение числа моноцитов крови на 50% выше нормы и более говорит о вероятности заболеваний:

- холера;
- малярия;
- сибирская язва;
- туберкулёз;
- столбняк;
- чума;
- брюшной тиф.

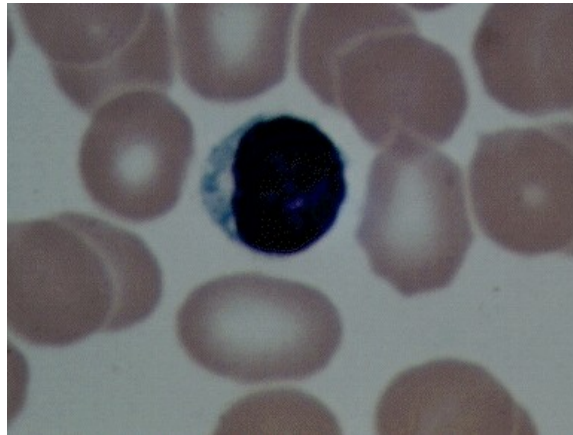
### **Агранулоциты — В-лимфоциты**

Норма для человека: 8-18 шт. в единичном образце

Проявляются при окраске по Романовскому-Райту.

В-лимфоциты — функциональный тип лимфоцитов, играющих важную роль в обеспечении

гуморального специфического иммунитета. У эмбрионов человека и других млекопитающих В-лимфоциты образуются в печени и костном мозге из стволовых клеток, а у взрослых млекопитающих — в красном костном мозге.



При контакте с антигеном или стимуляции со стороны Т-клеток некоторые В-лимфоциты трансформируются в плазматические клетки, способные к продукции антител. Другие активированные В-лимфоциты превращаются в В-клетки памяти.

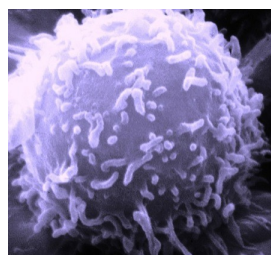
Повышение числа В-лимфоцитов крови на 50% выше нормы и более говорит о вероятности заболеваний:

- пневмония,
- куру,
- туберкулез,
- грипп.

### **Агранулоциты — Т-лимфоциты**

Норма для человека: 8-18 шт. в единичном образце  
Проявляются при окраске по Романовскому-Райту.

Т-лимфоциты — лимфоциты, развивающиеся у млекопитающих в тимусе из предшественников - претимоцитов, поступающих в него из красного костного мозга. В тимусе Т-лимфоциты дифференцируются, приобретая Т-клеточные рецепторы и поверхностные маркеры. Играют важную роль в адаптивном, то есть приобретённом иммунном ответе. Обеспечивают распознавание и уничтожение клеток, несущих чужеродные антигены, усиливают действие моноцитов.



Повышение числа Т-лимфоцитов крови на 50% выше нормы и более говорит о вероятности заболеваний:

- грипп,

- столбняк,
- корь,
- брюшной тиф.

### **Особые клетки крови. Бактерия жизни**

Норма для человека с Земли: 2-8 шт. в единичном образце  
Проявляются при радиоактивной окраске Тихмянова.

Бактерия жизни была создана в рамках исследования биоблокады группой ученых на Пандоре во главе с профессором Карпенко. Бактерия жизни находится в симбиозе с организмом человека и уничтожает все известные вредоносные бактерии, вирусы и микроорганизмы, а также блокирует токсины и ряд лишних белков, накапливающихся в организме. Управление численностью бактерии жизни ведется через выработку специальных веществ в гипоталамусе.



Обычно увеличение числа бактерий жизни говорит о протекающей в организме борьбе с внешней инфекцией или отравлением.

## Проведение цитологического анализа

Для проведения цитологического анализа образца крови необходимо использовать специальный Медицинский анализатор. Важно, что базовый цитологический анализ требует 1 мл крови пациента, которую уже не получится восстановить после проведения анализа.

*Выбор цитологического анализа из списка:*

### Анализ крови

Для анализа доступно 10 мл крови. Выберите анализ из списка:

- Цитологический анализ (1 мл)
- Гормональный анализ (5 мл)
- Генетический анализ (5 мл)

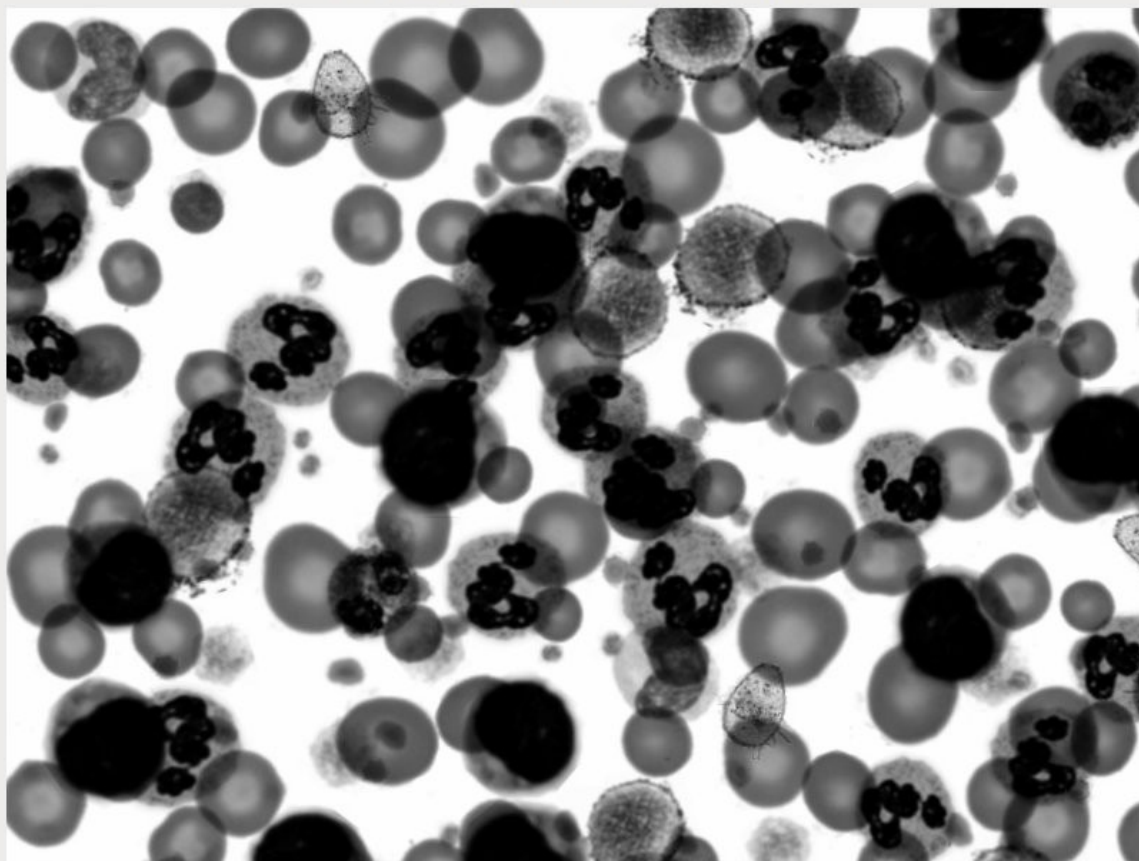
Произвести анализ

Вернуться



### Результаты анализа:

Результаты цитологического анализа:



Новый анализ (-1 мл)

Перетряхнуть

Окраска эритроцитов

Окраска по Ром.-Гимзе

Окраска по Ром.-Райту

Окраска рад. Тихмянова

Вернуться

Образец можно перетряхивать любое число раз, кровь на эту процедуру не тратится. Также к образцу можно применить одну из четырех окрасок:

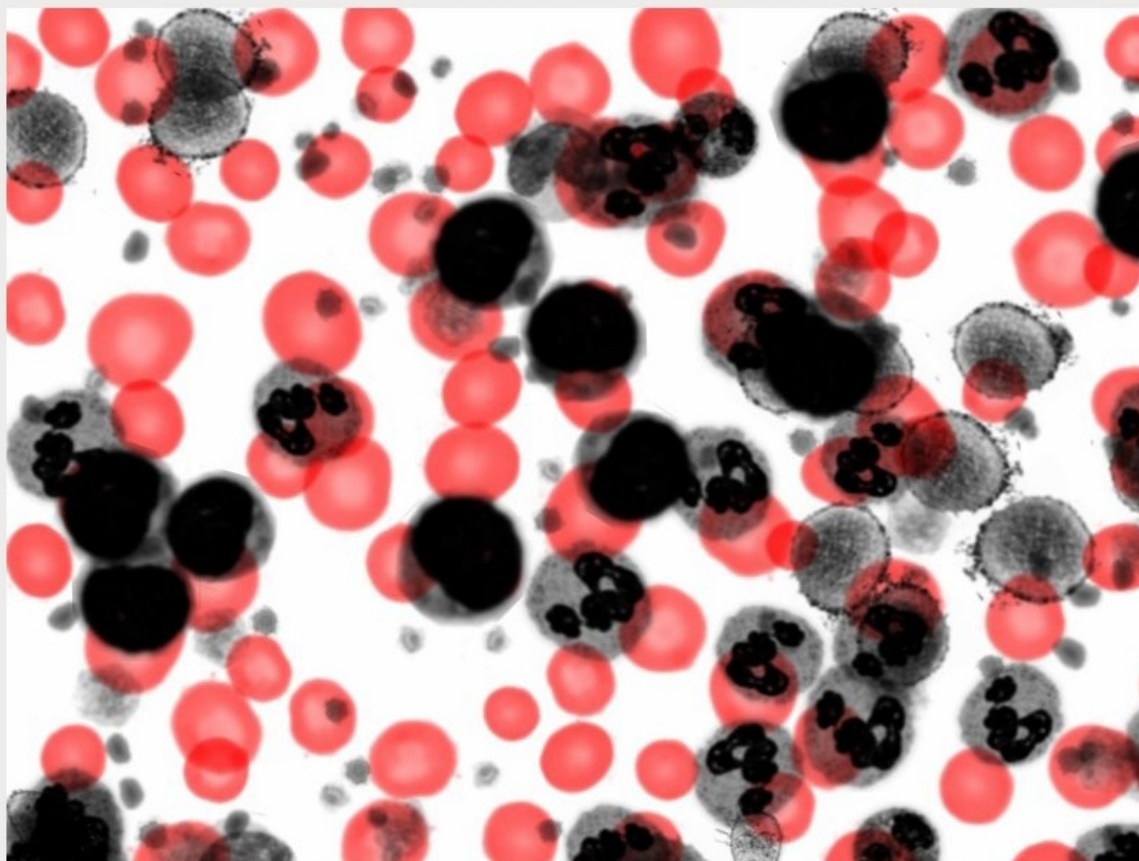
- окраска эритроцитов;
- окраска по Романовскому-Гимзе (выделяет базофилы, нейтрофилы и эозинофилы)
- окраска по Романовскому-Райту (выделяет моноциты, В-лимфоциты, Т-лимфоциты)
- окраска радиоактивная Тихмянова (выделяет бактерию жизни).

Важно, что после использования каждой из покрасок, применить другую к данному образцу будет нельзя, потребуется потратить кровь на новый анализ (1 мл).



*Результаты окраски эритроцитов:*

Результаты цитологического анализа:



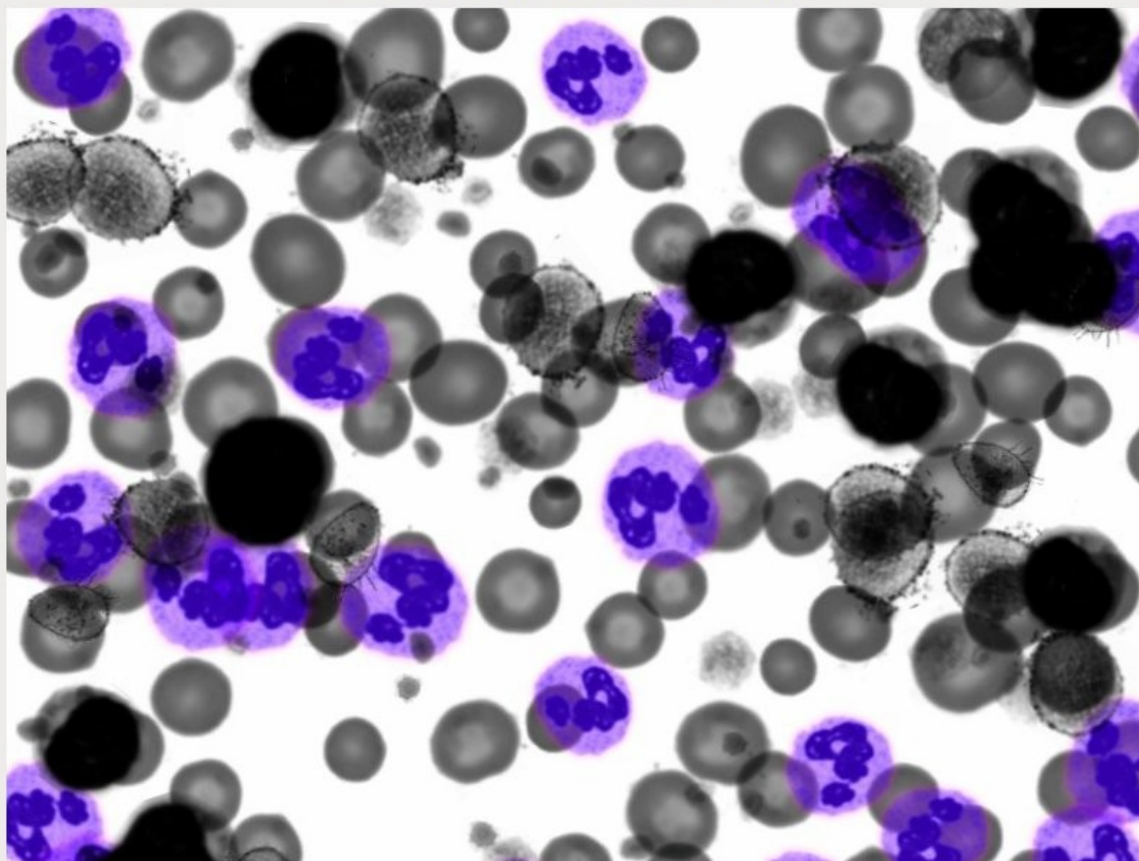
Новый анализ (-1 мл)

Перетряхнуть

Вернуться

*Результаты окраски по Романовскому-Гимзе:*

Результаты цитологического анализа:



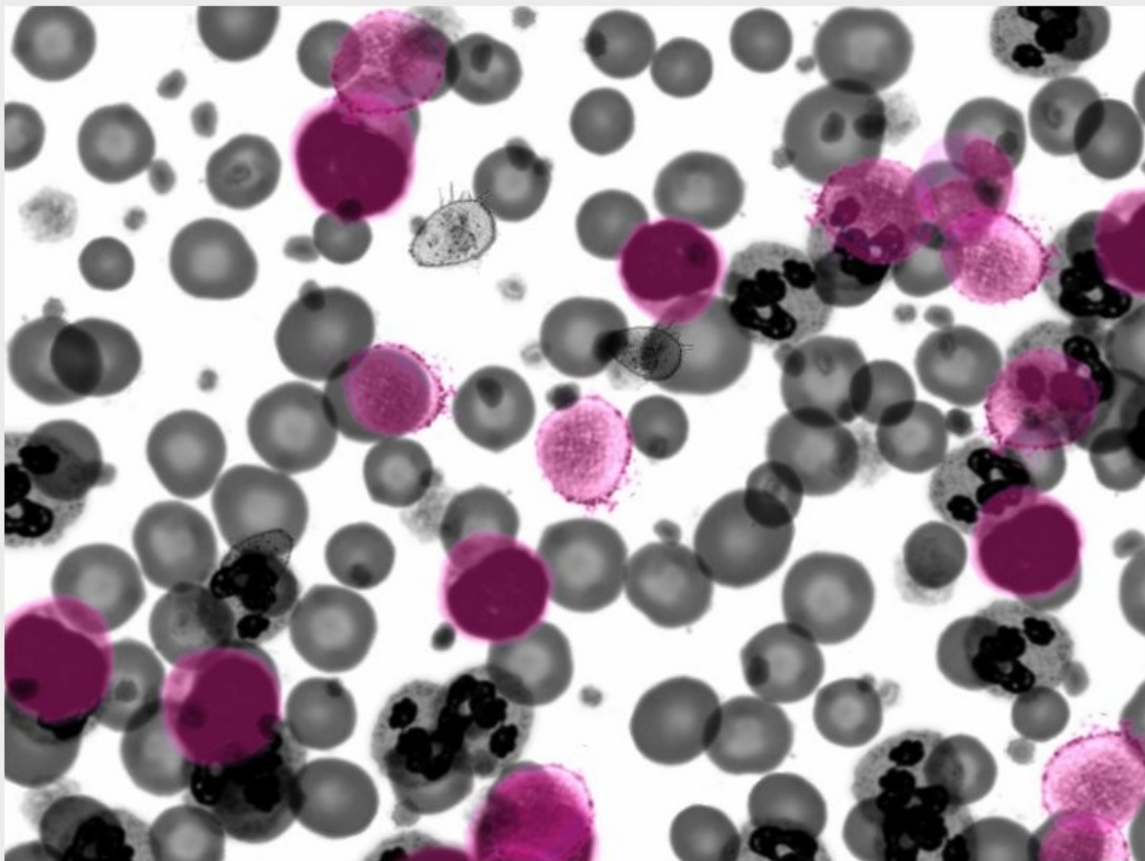
Новый анализ (-1 мл)

Перетряхнуть

Вернуться

*Результаты окраски по Романовскому-Ра́йту:*

Результаты цитологического анализа:



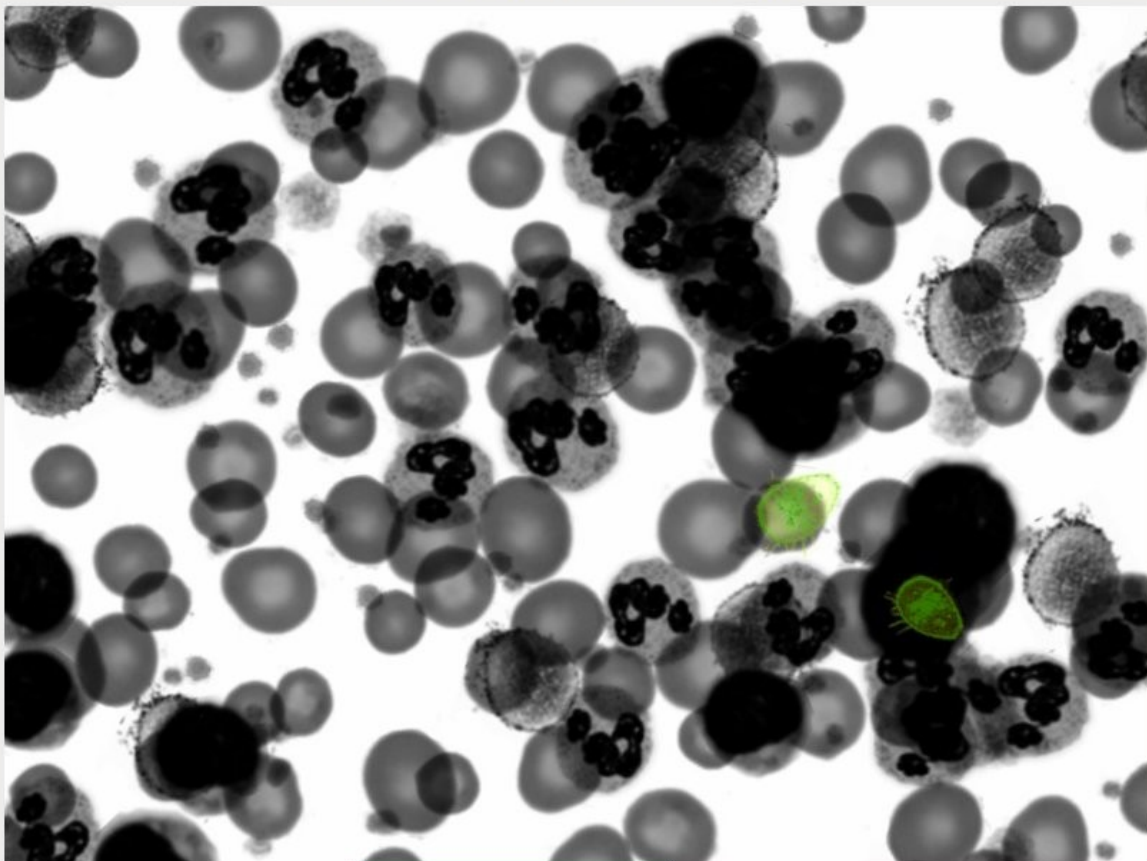
Новый анализ (-1 мл)

Перетряхнуть

Вернуться

*Результаты радиоактивной окраски Тихмянова:*

Результаты цитологического анализа:



Новый анализ (-1 мл)

Перетряхнуть

Вернуться