

# Биохимический анализ крови ПОЧЕЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

- Это диагностический лабораторный метод, позволяющий оценить работу внутренних органов, определить потребность организма в микро- и макроэлементах, витаминах, гормонах и ферментах, распознать патологии метаболизма. Биохимия крови представляет интерес в диагностике практически любой болезни. Это более подробный анализ крови, чем клинический.
- Кровь берется венозная, сдается натощак, утром, между 8 и 11 часами. Накануне и в день процедуры рекомендуется исключить тяжелую пищу. Иногда требуется перерыв в приеме лекарственных препаратов. Кровь очень чувствительна к медикаментам, они могут исказить результаты анализа. Физические и эмоциональные нагрузки накануне следует СНИЗИТЬ.

# Мочевина (BUN – blood urea nitrogen)/ Азот мочевины крови (АМК)

- Мочевина формируется исключительно в печени из аммиака, а выводится главным образом почками. Азот мочевины легко попадает в кровь и в воду всего организма в одинаковой концентрации.
- Некоторая часть мочевины пассивно повторно поглощается (реабсорбируется) обратно в кровь, но большая часть выводится из организма.
- Между АМК и гломерулярной фильтрацией существует обратная зависимость, а также между АМК и скоростью тока мочи в канальцах.
- Не является специфическим показателем для первичной почечной болезни.
- Подвержено влиянию большого количества экзогенных/экстраренальных факторов по сравнению с креатинином \ (например, дача лекарственных препаратов, приём корма, липемия сыворотки крови)

- **Значение ниже нормы:**
- Хроническая печеночная недостаточность
- Врожденные портосистемные шунты, цирроз
- Тяжелая форма полиурии и полидипсии
- Гиперадренокортицизм, несахарный диабет, психическая травма
- Повышенная экскреция: Гипергидратация, поздний срок беременности
- Лекарственные препараты: Мочегонные средства, кортикостероиды, соль в рационе, аминогликозиды, гормон роста (соматотропин)
- Ложно низкий показатель: Высокие концентрации фторидов натрия и цитрата натрия; хлорамфеникол; (тяжелая) липемия
- Питание с низким содержанием белка

## *Другие лабораторные исследования*

- Клинический анализ крови позволяет увидеть гемоконцентрацию (сгущение крови)
- Тесты на инфекционные заболевания: Кошачий калицивирус (FeCoV), вирус лейкоза кошек (FeLV), кошачий вирус иммунодефицита (FIV), эрлихиоз (*Ehrlichia*), пятнистая лихорадка Скалистых гор (эпидемический цереброспинальный менингит), кокцидиомикоз (калифорнийская лихорадка, пустынный ревматизм) (*Coccidioides*)
- Биопсия печени: Для уточнения диагноза хронической печеночной недостаточности
- Анализ коркового вещества надпочечников: На предмет гиперплазии или неоплазии корки
- Анализ мочи: Удельный вес может помочь дифференцировать пониженное продуцирование от повышенной экскреции

## Значения выше нормы:

- Почечная этиология: Паренхиматозная болезнь почек вследствие гломерулярной болезни, дисфункция канальцев, некроз, фиброз
- Преренальная этиология: Шок, дегидратация, слабое функциональное состояние сердца (низкий минутный сердечный выброс), недавний рацион, богатый белками, желудочно-кишечное кровотечение, катаболизм тканей организма (лихорадка, травма)
- Постпочечная э.: Заболевание мочевыводящих путей вследствие разрыва мочевого пузыря или мочеточников, либо вследствие обструкции мочеточников или уретры

## *Сопутствующие вспомогательные данные:*

- Креатинин: может быть нормальным или низким, если причина повышенного показателя АМК (BUN) не почечная, креатинин повышен при повышении показателя АМК (BUN) вследствие почечной или постпочечной причины
- Моча: Изостенурия или неадекватная концентрация указывают на первичную почечную болезнь
- Фосфор в сыворотке: Повышен при первичной почечной болезни
- Белок: Альбуминурия и гипоальбуминемия при гломерулопатии
- Повышение паратгормона: Почечный псевдогиперпаратиреоз
- Клинический анализ крови: Гемограмма может показать легкую или умеренную нерегенеративную анемию (эритропоэтин понижен).
- Кальций: В некоторых случаях уровень резко повышается, # в случаях гиперкальциемии

## *Другие лабораторные исследования*

- Креатинин: Может помочь дифференцировать первичную почечную болезнь от преренального заболевания
- Анализ мочи: Проверяется удельный вес, белок, цилиндры, бактерии, кристалл
- Электролиты: Помогают исключить возможность гипокортицизм и метаболический ацидоз(обменный алкалоз)

# Креатинин (CREA – creatinine)

- Креатинин возникает в мышцах в результате неферментативного преобразования креатина, которое происходит в основном с постоянной ежедневной скоростью. Небольшой катаболизм или рацион питания на количественные показатели существенного влияния не оказывают.
- Не так изменчив, как многие непочечные факторы, например, как АМК, поэтому при оценке почечной болезни является более определенным показателем, чем АМК.
- Свободно фильтруется клубочками. Клиренс креатинина от плазмы до мочии используется для приблизительной оценки скорости клубочковой фильтрации (СКФ, GFR), которая в результате дает информацию о функции почек.
- Не реабсорбируется в канальцах; поэтому в меньшей степени, чем АМК

## Значение ниже нормы:

- Беременность: Повышает минутный объем сердца, увеличивая таким образом СКФ
- Заметная потеря мышечной массы: В особенности, если показатели АМК и фосфора сыворотки высоки

## *Другие лабораторные исследования:*

- Билирубин: Высокие значения билирубина могут спровоцировать снижение (креатинина) –в зависимости от используемой методологии.

## Показатель выше нормы:

- Пониженная СКФ (Преренальная, почечная или постпочечная этиология)
- Острый миозит и тяжелая травма мышцы
- Кормление кулинарно-обработанным мясом: Умеренное увеличение до  $<1$  мг/дл
- • Нефротоксические препараты могут повысить креатинин сыворотки крови

## *Сопутствующие вспомогательные данные*

- АМК: повышается одновременно со снижением клубочковой фильтрации вследствие преренальных или постренальных причин
- Фосфор сыворотки может быть увеличен при тяжелой преренальной азотемии
- • Удельный вес мочи: при преренальной азотемии – обычно в норме, при почечной азотемии – постоянен (изостенурия)

# Фосфор (Phosphorus )

Важный компонент АТФ

- Истощение запасов может повредить мозг, повлиять на количество эритроцитов и клетки скелетной мышцы
- Тяжелая гипофосфатемия ( $<1.0$  мг/дл) чаще всего отмечается при диабетическом кетоацидозе

**Показатель ниже нормы:**

-гипофосфатемия при повышенном мочеотделении, кетоацидоз, гиперкальцемия, антацидные средства, введение глюкозы в/в..

**Показатель выше нормы:**

-гипервитаминоз D (при отравлении родентецидами), почечная недостаточность, острый некроз скелетных мышц, молодое. Растущее животное.

# Соотношение BUN:CREA

- Отношение содержания азота мочевины в крови к уровню креатинина первоначально считалось, что данный индекс будет иметь значение при дифференциальной диагностике азотемии
- Между двумя составами имеются различия по таким факторам, как всасывание канальцами, скорость диффузии, влияние питания и белкового обмена

При подозрении на ОПН (анамнез+клиника+другие лабораторные данные и т.д.), соотношение мочевины к креатинину в крови  $>40$  может указывать на пред- или постпочечную ОПН, тогда как значения  $<20$  могут встречаться при внутривнепочечной ОПН. Urea/Crea-Ratio  $>40$  может также встречаться при высокой белковой диете, при голодании, ожогах, лечении гормональными препаратами, кровотечения в желудке или кишечнике. Отсутствие клиники ОПН и часто нормальный креатинин в крови являются важным моментом при таких состояниях.

# Общий белок (Total protein)

Общий белок – суммарное содержание альбумина, глобулина (сыворотка) и фибриногена (плазма).

- Белки крови состоят из альбумина, фибриногена, белков коагуляции и глобулинов (включая иммуноглобулины и белки острой фазы).
- Общий белок обычно измеряется в сыворотке и состоит из альбумина, фибриногена и глобулинов. Основное различие между белком плазмы и общим белком сыворотки – это отсутствие в сыворотке белков коагуляции и фибриногена.
- Большинство белков продуцируется печенью, иммуноглобулины – лимфоидной тканью (плазматическими клетками)

## **Показатель ниже нормы:**

- снижение синтеза белка при нарушении кишечного всасывания, недоедании, заболеваниях печени, иммунодефицитных состояниях, недостаточности поджелудочной железы;
- увеличение потери белка при заболеваниях почек (гломерулопатия с потерей белка), тяжелые экссудативные кожные заболевания, внешнее кровотечение, энтеропатии с потерей белка, неоплазии кишечника инфильтрирующие.

## **Показатель выше нормы:**

- дегидратация
- Хроническое воспаление
- Патологические глобулины при лимфомах
- Внутрисосудистый гемолиз
- Липемия
- гипербилирубинемия



# Биохимический анализ крови ПЕЧЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

# Аланин-аминотрансфераза (АЛТ, ALT)

- АЛТ – это эндогенный фермент из группы трансфераз, подгруппы аминотрансфераз (трансаминаз).
- Аланинаминотрансфераза синтезируется внутриклеточно, и в *норме* лишь небольшая часть этого фермента попадает в кровь. При повреждении печени в результате цитолиза (т.е. разрушения клеток) этот фермент попадает в кровь, что выявляется лабораторными методами.
- • Фермент обнаруживается практически исключительно в гепатоцитах, лишь в очень небольших количествах – в мышечной ткани.
- • Поэтому – у собак и кошек – увеличение содержания в сыворотке является в высшей степени показательным для случая повреждения гепатоцитов.
- • У лошадей, жвачных и свиней – уровень содержания АЛТ в гепатоцитах очень низок, вследствие чего данный показатель не имеет особой значимости для данных видов.

## Показатель ниже нормы:

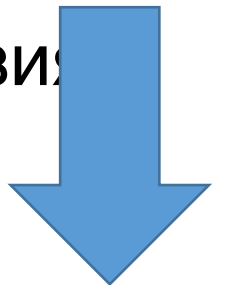
- Уровень содержания АЛТ в гепатоцитах у лошадей, жвачных и свиней очень низок, и АЛТ имеет ограниченную ценность в этих разновидностях.

- **Показатель выше нормы:**

- Первичное гепатоцеллюлярное заболевание или болезнь системы желчных протоков.

Инфекционные болезни: ICN (ихтиофтириоз), FIP (кошачий инфекционный перитонит), лептоспироз, сепсис, печеночный абсцесс, холангиогепатит

- Токсическое поражение: Афлатоксикоз, поражение алкалоидами пирролизидина, иные патологические реакции на лекарственные средства
- Неоплазия: Лимфосаркома, рак желчных протоков, метастатическая неоплазия
- Обструктивное заболевание: Холангит, панкреатит, неоплазия, фиброз желчных протоков
- Травма



## Хронический активный гепатит

- Болезни накопления: Избыточное накопление меди
- Метаболические нарушения: Сахарный диабет, гипер(адрено) кортицизм, кетоз, печеночный липидоз, кошачий гипертиреоз
- Побочные эффекты лекарственной терапии кортикостероидами, барбитуратами
- Скелетная миопатия в тяжелой форме

- Вспомогательные данные

- Результаты исследования энзимов печени: Возможны повышенные показатели AST, ALP, GGT, GLDH
- Билирубин: Может быть повышен вследствие холестаза, наличия портосистемных шунтов
- Холестерин: Повышается вследствие холестаза
- Глюкоза: Высокое содержание в случае сахарного диабета
- Результаты клинического анализа крови: Может содержать признаки воспалительного процесса, анемии, лейкоза, стресса

# Аспартат-аминотрансфераза (АСТ, AST)

- Это эндогенный фермент из группы трансфераз. АСТ обнаруживается в клетках практически всех типов, но показатель АСТ используется прежде всего для диагноза болезней печени и мышц благодаря ее высокой активности в тканях указанных органов. Однако, в отличие от АЛТ (печень) и креатинкиназы (поперечно-полосатая мышца) повышенная активность АСТ на обладает достаточной специфичностью. Один из важнейших источников АСТ – эритроциты, и в гемолизированных образцах наблюдается повышенная активность АСТ.
- В гепатоцитах собак и кошек АЛТ присутствует в цитозоли, а АСТ – в митохондриях. Повышенная активность АЛТ в сыворотке встречается при изменении проницаемости клеточных мембран или их повреждении, что приводит к утечке АЛТ из неповреждённых клеток. Повышенная активность АСТ встречается только при наличии более тяжелого повреждения гепатоцитов с разрушением митохондрий. Период полураспада АСТ в плазме короче, чем у АЛТ (для собак – 5 часов, для кошек – 1,5 часа).



- Показатель АСТ, несмотря на его недостаточную специфичность, широко используется для обнаружения болезни печени у крупных животных. Определить, что источником повышенной активности АСТ является печень, помогают клинические симптомы и определение уровня креатинкиназы. Период полураспада АСТ в плазме длиннее, чем у СК (креатинкиназы), и измерение показателя АСТ параллельно с определением СК важно для оценки процесса поражения мышцы, в особенности у лошадей.
- Активность АСТ достигает максимума через 12-24 часа после повреждения печени или мышцы и остается повышенной в течение 5-6 дней.

- **Значение ниже нормы:**

- Показатели ниже нормы не имеют клинического значения.

- **Значение выше нормы :**

- Артефакт (вызван некорректной обработкой образца):  
Гемолиз, липемия, кетоацидоз
- Заболевание печени и системы желчных протоков  
(билиарной системы): Учитывая показатель АЛТ (рост которого менее заметен)
- Заболевание скелетных мышц : Учитывая показатель СК  
(рост которого менее заметен)
- Неспецифическое поражение тканей : Поражение клеток в  
большинстве тканей, сепсис, токсемия
- Гемолитические расстройства

## Другие лабораторные исследования:

- Определение показателя ALT
- Определение показателя СК
- Гемолитические исследования: На предмет гемолитического заболевания

# Щелочная фосфатаза (Alkaline Phosphatase)

## АЛКР

- Щелочная фосфатаза относится к группе ферментов, катализирующих гидролиз сложных эфиров фосфорной кислоты при щелочном значении pH in vitro (в лабораторных условиях).
- Об их внутриклеточной функции известно совсем немного, но ясно, что они связаны с мембраной и обнаруживаются в большинстве тканей организма.
- Высокая деятельность обнаруживается в печени, костях, кишечнике, почках и плаценте.
- Кишечные, почечные и плацентарные изоферменты имеют чрезвычайно малые периоды полураспада и не отвечают за значительное повышение показателя ALP в сыворотке.
- Изменения уровня содержания ALP в сыворотке могут быть отнесены на счёт костных и печеночных изоферментов.



- Печеночная ALP обнаруживается главным образом в мембранах клеток канальцев. Её выделение – это результат заболевания билиарной системы и повышенного гидростатического давления в данной системе.
- У собак: изоферменты, индуцируемые стероидами, вырабатываются печенью под действием глюкокортикоидов, что способствует росту показателя ALP в сыворотке.
- У кошек: период полураспада печеночного изофермента мал, поэтому даже незначительное повышение показателя следует считать значимым.
- У жвачных животных и лошадей: уровень показателя ALP в сыворотке в высшей степени непостоянен, и с диагностической целью используется редко. Для крупных животных чаще используются показатели GGT, GLDH и AST.

- **Значение ниже нормы:**

- Клинически не имеет значения
- Артефакт (паразитный эффект, вызванный обработкой) – при анализе образца применялись ЭДТК (EDTA) или оксалат.

- **Значение выше нормы:**

- Холестаз (застой желчи): Внутри- или внепеченочный холестаз
- Нарушение функции первичных гепатоцитов: том же, что ALT
- Обструкция желчного протока: Восходящая инфекция, Неоплазия, Панкреатит, Фиброз, Образование абсцесса, Инородное тело в кишечнике
- Избыток кортикостероида (только у собак): Гипер(адрено)кортицизм, Экзогенные глюкокортикоиды
- Повышенная активность остеобластов: У молодняка- повышенная остеобластическая активность приводит к 3х-4х кратному росту базового (нормального) показателя зрелых животных.
- Заболевания костных тканей: Костная неоплазия, Рахит , Перелом, Гиперпаратиреоз
- Побочные эффекты лекарственной терапии: Антиконвульсанты/Барбитураты

Другие причины:

# Гамма-глутамил трансфераза (ГГТ)

## Gamma-glutamyl transferase GGT

- Гамма-глутамил трансфераза (ГГТФ) участвует в глутатионовом обмене и связана главным образом с микросомальными мембранами канальцевой поверхности гепатоцитов, эпителием желчного протока и эпителиальными клетками извитых почечных канальцев.
- Активность ГГТ коррелирует с активностью сывороточной щелочной фосфатазы (ЩФ, ALP).
- У собак при выявлении болезней печени и желчных путей у ГГТ более высокая специфичность, но более низкая чувствительность, чем у ЩФ (ALP).
- У кошек отмечается противоположное, за исключением случая печеночного липидоза.
- Вторичные болезни печени и лекарственные стимуляторы ферментов на показатель ГГТФ влияют в меньшей степени, чем на ЩФ (ALP) в большинстве случаев ГГТ лишь немного повышается.



- В отличие от ЩФ (ALP) показатель ГГТ обычно не повышается в результате повышенной остеобластической активности у молодых и растущих животных, какой-либо костной болезни или острого некроза печени (некротического гепатита).
- ГГТ в большей степени подходит для использования в случае лошадей и жвачных, так как у данных животных диапазон нормальных значений ГГТ узкий, показатель же активности ЩФ (ALP) у них весьма изменчив (ненадежен).
- Использование одновременно обоих показателей – ЩФ (ALP) и ГГТ – увеличивает вероятность правильного прогноза печеночного заболевания.

- **Показатель ниже нормы:**

- Клинически не имеет значения

**Показатель выше нормы:**

- Внутрипеченочный (желчные каналы) и внепеченочный (общий желчный проток) холестаз
- Избыток кортикостероида (только у собак):  
Гиперадренокортицизм, Экзогенные препараты, содержащие глюкокортикоиды
- Побочные эффекты лекарственной терапии:  
Антиконвульсанты/ Барбитураты
- Первичное повреждение гепатоцита: то же, что АЛТ (ALT)
- Нефротоксикоз (например, аминогликозидами) вызывает повышенный показатель ГГТ в моче

- **Вспомогательные данные:**

- При первичном холестатическом (ЩФ, ALP) или гепатоцеллюлярном заболевании могут быть также повышены показатели других ферментов печени – АЛТ (ALT), АСТ (AST).
- При холестазае часто повышается билирубин.
- При холестазае или эндокринной болезни повышен холестерин, но он может быть пониженным при печеночной недостаточности или портосистемных шунтах.
- В случае панкреатита могут быть повышены амилаза, липаза.
- На наличие воспаления может указывать гемограмма или в случае избытка кортикостероида – лейкограмма стресса. В последнем случае может также повыситься концентрация глюкозы.
- Если снижается функция печени, может повыситься показатель желчных кислот.
- Мочевина (BUN), концентрации белка и глюкозы в сыворотке могут быть низкими при хронической гепатобилиарной болезни.

# Билирубин (Bilirubin)

- Билирубин – промежуточный продукт, образующийся в результате катаболизма гем на множество гемопротеинов, главным образом гемоглобин эритроцитов.
- Небольшое количество также образуется при распаде цитохрома Р-450 печени, триптофан-пирролазы и миоглобина.
- Гемоглобин распадается на гему, железо и глобин главным образом внутри макрофагов. Гем-молекула далее деградирует в биливердин, а затем – перед возвращением в кровоток – в билирубин (непрямой, свободный).
- После выхода из клетки свободный (непрямой) билирубин связывается с альбумином, переносится в печень и связывается рецепторами с мембраной гепатоцита. Билирубин и альбумин разъединяются, и билирубин переносится в клетки. Затем билирубин связывается с глюкуроновой кислотой, что в результате даёт связанный (прямой) водорастворимый билирубин. Прямой билирубин выделяется в желчные протоки, откуда экскретируется в кишечник. Резидентные бактерии преобразовывают прямой билирубин в уробилиноген, который

- Уровень билирубина в сыворотке пропорционален скорости распада гемоглобина, последующего удаления из сыворотки гепатоцитами и экскрецией в кишечник.
- • Для дифференциации гемолитической от холестатической болезни были исследованы соотношения прямого и непрямого билирубина при различных заболеваниях. Однако, пропорции весьма непостоянны и в клинической практике используются ограниченно.

- **Показатель ниже нормы:**

- Не имеет клинического значения.

- **Показатель выше нормы:** Гипербилирубинемия

- Заболевание печени: Повреждение клеток печени (гепатоцеллюлярное поражение), Токсическое поражение, Восходящий бактериальный холангит, Неоплазия
- Холестатические нарушения: Панкреатит , Неоплазия
- Разрыв желчного протока
- Снижение массы печени: Портосистемный шунт, Цирроз, Неоплазия
- Острая гемолитическая болезнь
- Артефакт: Гемолиз образца, Липемия

- ***Вспомогательные данные :***

- Объём осаждённых эритроцитов PCV, эритроцитарные индексы и морфология эритроцита могут служить признаком гемолитической болезни
- Ферменты печени: Повышены в случае гепатоцеллюлярных поражений и холестаза, см. АЛТ (ALT) и ЩФ (ALKP)
- Амилаза. Липаза. Эти ферменты при панкреатите могут повыситься
- Билирубинурия: Предшествует и сопровождает повышение прямого билирубина

# Холестерин (Cholesterol)

- Общее содержание холестерина сыворотки четко регулируется гомеостазом.
- На его содержание в организме влияют такие факторы, как: потребление с пищей, продуцирование в печени из жирных кислот, потребление тканями и поглощение печенью, метаболизм и экскреция в виде желчных кислот в желудочно-кишечный тракт.

## Значение ниже нормы – Гипохолестеринемия:

- Пониженный приём: Обезжиренный рацион питания, Нарушение кишечного всасывания/ нарушение пищеварения, Сильное недоедание
- Пониженное продуцирование: Печеночная недостаточность, например, при циррозе, портосистемных шунтах

## Вспомогательные данные :

- Низкий показатель мочевины крови, гипоальбуминемия, Также из-за печеночной недостаточности или тяжелого заболевания кишечника с нарушением усвоения
- Билирубин: При печеночной недостаточности может быть повышен
- Клинический анализ крови: Умеренная, нерегенеративная анемия вследствие хронической болезни

- **Показатель выше нормы – Гиперхолестеринемия:**

- Состояния гиперлипемии: Возникает после приема пищи
- Повышенная мобилизация (активация) жиров: Сахарный диабет, голодание/гиперлипемия у лошадей, гипердренокортицизм, панникулит (жировая гранулема) у кошек
- Пониженный катаболизм жиров: Гипотиреоз
- Первичные идиопатические гиперлипемии
- Заболевания печени и желчной системы с застоем желчи (См. п. «Щелочная фосфатаза» (ALP), билирубин)
- Другие: Панкреатит, Нефротический синдром, Гломерулонефрит

- **Сопутствующие вспомогательные данные:**

- Глюкоза: Повышенное содержание при сахарном диабете и эпизодически – при гипердренокортицизме, панкреатите
- Протеинурия, гипоальбуминемия и отек: Типично для нефротического синдрома
- Панкреатит: При панкреатите – лейкограмма воспалительного процесса
- Гипердренокортицизм: При гипердренокортицизме – лейкограмма стресса
- Билирубин, АЛТ, АСТ, ALP (щелочная фосфатаза), GGT (гамма-глутамилтрансфераза): Повышены при первичных гепатоцеллюлярных или холестатических нарушениях
- Амилаза, липаза, TLI (трипсиноподобная иммунореактивность) o Повышены при панкреатите



## • **Вопросы к зачёту по гематологии 2 курс ВЕТЕРИНАРИЯ:**

- Назовите буферные системы крови.
- Из каких элементов состоит кровь (расписать)
- Какие клетки крови существуют, как они подразделяются?
- Органы кроветворения. Их функция и анатомическое строение.
- Правила взятия крови капиллярной, венозной, артериальной у разных видов животных.
- Приготовление мазка крови и метод окрашивания.
- Что такое стволовая клетка? Назовите её функции.
- Что такое пойкилоцитоз и когда он наблюдается? У какого вида животного является нормой?
- Акантоциты и эхиноциты – что это за клетки? Причины их появления.

- Что такое эритроцитоз и эритропения?
- Как вы назовёте следующие явления:
- -3 млн/мм<sup>3</sup> эритроцитов у лошади после массивного кровотечения
- -10 млн/мм<sup>3</sup> эритроцитов у собаки с пороком сердца
- -9,5 млн/мм<sup>3</sup> эритроцитов у новорожденного телёнка
- **14.** Чему равно число эритроцитов в 1мм<sup>3</sup>, если в 5 больших квадратах камеры Горяева подсчитано 450 клеток, разведение в 200 раз
- **15.** Описать схему нейтрофильного гранулопоэза
- **16.** Что за клетки представлены на рисунке?
- 
-

- **17.** Опишите технику подсчёта лейкоцитов в камере Горяева (жидкость для разведения крови указать)
- **18.** Что такое лейкоцитоз и лейкопения. Причины их появления
- **20.** Что наиболее характерно – лейкопения или лейкоцитоз – для следующих заболеваний:
  - -эндометриты, гнойный эндометрит (пиометра)
  - -терапия кортикостероидными препаратами
  - -инфаркт миокарда
  - -тиреотоксикоз
  - -гиперспленизм
  - -аллергический дерматит
  - -СКВ (системная красная волчанка)
  - -панлейкопения кошачьих
- **21.** Как определяют лейкоцитарную формулу?

- **22.** Какие изменения в свёртываемости крови (гиперкоагуляция или гипокоагуляция) характерны для следующих состояний:
  - -заболевания печени
  - -дегидратация
  - -терапия прогестинами
  - -почечная недостаточность
  - - авитаминоз К
- **23.** Опишите BUN
- **24.** опишите CREA
- **25.** Опишите ALT
- **26.** ОпишитеAST
- **27.**ОпишитеALKP
- **28.** ОпишитеGGT