Давайте разберёмся с подходом, необходимым при просмотре биохимического анализа крови животных .

**Все показатели надо анализировать в совокупности**, т.е.,трансферазы отдельно не рассматриваются, а обязательно во взаимосвязи с глюкозой, креатинином, мочевиной, макро-микроэлементами, холестерином и т.д., как и перечисленные показатели в отдельности не рассматриваются. Лишних показателей не бывает, исследуемое вещество либо подтверждает предположение, либо опровергает, либо наводит на возможную патологию.

**Каждое животное индивидуально**, при одинаковой симптоматике, могут проявляться различные заболевания. Не всегда достаточны биохимические исследования (биохимические анализы показывают функциональное состояние органа /к примеру, фильтрующую способность почек - креатинин/ или степень патологического процесса /острый или хронический гепатит/). Довольно часто нужны дополнительные методы исследования: такие как УЗИ (как метод, выявляющий органические поражения органа), рентген, бактериологические исследования и т.д.

Анализируя полученный результат, надо **в первую очередь распределить показатели, которые прямо указывают на патологию в органе** (значительное повышение аланинаминотрасферазы – гепатит), и н**а показатели вспомогательные необходимые для конкретизации патологии** (повышение холестерина – хронический, снижение – острый гепатит).

В основе всей представленной научной литературы по клинической биохимии, основной упор делается на определение клинического значения каждого показателя, хотя одна и та же патология встречается при описании различных показателей. Например, деструктивные изменения в печени указываются при описании трансфераз – АСТ увеличивается при нормальном уровне АЛТ; уровень Ca 2+ снижается, в тоже время происходит увеличение фосфора, с увеличениеом щелочной фосфатазы и холестерола если, конечно, процесс не давний, т.к. при длительной деструкции наблюдается снижение уровня холестерола и т.д. Как уже было сказано, все показатели взаимосвязаны, поэтому, что бы уметь “прочитать” анализ, надо для себя решить, с анализа деятельности какого органа надо начать анализ результатов (печени или почек). Наиболее оптимально начинать анализировать результаты с функции почек, так как показателей, указывающих на функцию почек меньше, чем при анализе печени и связанных с изменениями трансферазами. Наша лаборатория проводит исследования по следующим показателям: **глюкоза, мочевина, креатинин, общий белок, альбумин, билирубины, холестерин, кальций, фосфор, a-Амилаза, аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ) и щелочная фосфатаза**. Цель - дать корреляцию этого небольшого количества показателей, для постановки предварительного диагноза, не прибегая к другим методам диагностики.

Далее по работе отдельных органов (патологии будет рассматриваться по степени тяжести: легкая, средняя, тяжелая и без отягощения дополнительными патологиями)

ПОЧКИ

**При патологии почек характерно** (начальная почечная недостаточность):

* повышение креатинина до 2 раз выше верхней границы нормы. При верхней границе равной 120, превышение в 2 раза будет являться 120х2= 240.
* обычно сопровождается незначительным повышением мочевины (до 10 % от верхней границы нормы); незначительным повышением или в пределах нормы холестерина;
* если отягощено циститом идёт увеличение прямого билирубина;
* общий белок в пределах нормы, ближе к верхней границе;
* альбумин – в середине нормы (если нет воспаления где-либо);
* кальций с фосфором обычно не меняется, если не идёт нарушение канальцевой реабсорбции – в этом случае повышается кальций (исключая гормонально-зависимое повышение – эктопическое повышение паратгормона (эндометрит, пувеличениеатит), кальциевые подкормки), также повышается фосфор при условии образовании фосфатов в почках (это характерно и при других степенях тяжести);

 **Почечная недостаточность средней степени**:

* сопровождается повышением креатинина от 2 до 4 раз выше верхней границы нормы, проявляется характерное повышение мочевины до 2 раз относительно верхней границы нормы;
* возможен увеличение глюкозы, на фоне начинающегося нефрита или нефроза,
* пиело- или гломерулонефрите.

**Воспалительный процесс** биохимически отличается от средней степени почечной недостаточности. Это проявляется, хотя и косвенно по изменению Са и Р. Са 2+ при функциональной почечной недостаточности, обычно, определялся на уровне нижней границе нормы (или чуть ниже до 10%), при воспалении снижение будет значительнее; фосфор в первом случае – середина нормы или чуть выше, во втором случае – до верхней границы нормы. Идёт повышение a - Амилазы, холестерола, значительно общего белка, с падением уровня альбуминов. Процесс может сопровождаться недостоверным повышением щелочной фосфатазы и довольно часто (при нормальном функционировании печени) снижением трансфераз, ниже нижней границы нормы (особенно АСТ).

**Тяжелая степень почечной недостаточности** – повышение креатинина от 6 раз и выше; значительное повышение мочевины (3 и более раз); a-Амилазы (до 1,5 раз); холестерина; фосфора; часто глюкозы; значительное снижение кальция и довольно часто общего белка (потеря белка с мочой при нефротическом синдроме).

Особенности:

При средней и тяжелой степени почечной недостаточности довольно часто встречается развитие ДВС-синдрома, это визуально диагностируется в пробирке по образованию гелевой массы

ДИСБАКТЕРИОЗ

Отдельно заслуживают внимания **трансферазы**, помимо упомянутой ранее миоглобинурии, изменение этих ферментов может меняться не только при патологии печени.

Надо указать, что для этих ферментов характерно «колебание» внутри нормы. Это явление проявляется, когда АСТ находится на нижней границе нормы или снижено в результате не усвоения или не образования микрофлорой кишечника витаминов группы В, а АЛТ стремится к верхней границе нормы, что обусловлено токсическим воздействием на печень продуктов жизнедеятельности условно-патогенной, а также патогенной микрофлоры кишечника.

**Общий белок**может находиться по верхней границе нормы или выше нормы (при условии отсутствия других патологий – гепатит, панкреатит, нефропатии) – это указывает на выраженность воспалительного процесса по ЖКТ, с вероятной локализацией воспаления по отделам, в которых не идёт усвоение белка и аминокислот; в середине нормы (чаще как результат воспаления лимфоидной ткани по ЖКТ); нижняя граница нормы при гастритах и гастроэнтеритах по тонкому отделу кишечника (нарушение усвоения белка и аминокислот).

**Уровень Са 2+** обычно снижается.

КОСТНАЯ ТКАНЬ

Менее **нижней границе нормы щелочной фосфатазы** указывает на нарушение обновления костяка или начальное рахитическое состояние (чаще всего как следствие недостаточного поступления и синтеза витамина С по ЖКТ, а также подкормок в юном возрасте), а также остеомаляционные процессы (увеличение Са на фоне снижения фосфора – при отсутствии половых нарушений)

***Превышение* в 2-5 раз выше верхней границе нормы щелочной фосфатазы**случаи развития «Болезни Педжета» в юном возрасте до года, преобладанием функций остеокластов над остеобластами, а также в престарелом возрасте, как результат нарушения обновления костной ткани (остеопорозные явления - повышение костной фракции щелочной фосфатазы, на фоне снижения фосфора) наиболее значимые и необходимые показатели в юном возрасте по костяку – **уровень Кальция, Фосфора** (соотношение и сбалансированность.

Мы в лаборатории не выводим нормы для юного возраста, у нас в бланках вбиты нормы уже взрослых животных, для установления истинных норм для растущего животного можно воспользоваться экстраполяцией норм от взрослого (в полученном бланке результатов) в сравнении с нормами у растущих животных в приведённых таблицах ниже.

Собаки

2 мес

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Кальций | mmol/l | 2,6 – 3,1 |
| 2 | Фосфор | mmol/l | 2,4 – 3,3 |
| 3 | Щелочная фосфатаза | IU/L | 42 - 158 |

4 мес

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Кальций | mmol/l | 2,5 – 3,1 |
| 2. | Фосфор | mmol/l | 2,5 – 3,1 |
| 3 | Щелочная фосфатаза | IU/L | 46 - 100 |

5 мес

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Кальций | mmol/l | 2,5 – 3,1 |
| 2. | Фосфор | mmol/l | 2,5 – 3,1 |
| 3 | Щелочная фосфатаза | IU/L | 26 - 80 |

6 - 12 мес \*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Кальций | mmol/l | 2,3 – 3,2 |
| 2. | Фосфор | mmol/l | 1,6 – 2,9 |
| 3 | Щелочная фосфатаза | IU/L | 17 - 52 |

\* норма условна, т.е надо делать экстраполяцию от 6 месячных норм к взрослому возрасту (ближе к 1,3 году), уменьшая от месяца к месяцу значения норм кальция, фосфора и щел. фосф.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 10. | Кальций | mmol/ l | 2,3-2,6/ 2,2-2,7 |
| 11. | Фосфор | mmol/l | 1,1-1,6/ 1,1-1,7 |
| 15. | Щелочная фосфатаза | IU/L | 10-20/ 10,8-18 |

от 1,5 лет, т.е. после формирования костной системы

Кошки

4 мес

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Кальций | mmol/l | 2,27 – 2,72 |
| 2. | Фосфор | mmol/l | 2,29 – 3,07 |
| 3 | Щелочная фосфатаза | IU/L | 4,3 – 12,4 |

 5 мес

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Кальций | mmol/l | 2,27 – 2,62 |
| 2. | Фосфор | mmol/l | 2,29 – 2,89 |
| 3 | Щелочная фосфатаза | IU/L | 4,3 – 13,4 |

6 - 12 мес \*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Кальций | mmol/l | 2,12 – 2,54 |
| 2 | Фосфор | mmol/l | 1,5 – 2,68 |
| 3 | Щелочная фосфатаза | IU/L | 2,2 – 10,0 |

\* норма условна, т.е надо делать экстраполяцию от 6 месячных норм к взрослому возрасту (ближе к 1,3 году), уменьшая от месяца к месяцу значения норм кальция, фосфора и щел фосф.

от 1,5 лет, т.е. после формирования костной системы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Кальций | mmol/l | 2,1 -2,43/ 2,1-2,4 |
| 2. | Фосфор | mmol/l | 1,2-1,7/ 1,1-1,75 |
| 3. | Щелочная фосфатаза | IU/L | 1,3-4,7/ 1,2-7,9 |

У растущих котят нормы по щелочной фосфатазе могут очень сильно отличаться от особи к особи в большую сторону.

ПЕЧЕНЬ

Гепатит

* Мочевина – креатинин (неадекватно низкие значения мочевина, на фоне увеличениеа креатинина – гипофункция обменных процессов по печени)
* АСТ – АЛТ (увеличение АЛТ, при частичном или незначительном увеличениее АСТ)
* Амилаза – чаще снижение
* Холестерин – как снижение (редко), так и повышение
* Глюкоза – чаще снижение, чем повышение
* Железо - повышение
* Общий белок см. ряд аксиом
* Щелочная фосфатаза см. ряд аксиом
* Прямой билирубин - повышение

Гепатоз

* Мочевина – Креатинин как при гепатите
* Аст – алт
* Амилаза - чаще снижение
* Са 2+ снижение к нижней границе или ниже – Фосфор - увеличение к верхней границе нормы
* Холестерин
* Глюкоза
* Щелочная фосфатаза
* Прямой билирубин - повышение

Пищевой панкреатит (высокоуглеводистое питание)

* Верхняя граница нормы Амилаза

ГИПОФУНКЦИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

* Нижняя или ниже нижней границе нормы Амилаза
* При постпанкреатитном состоянии характерен увеличение Р и снижение Са

Панкреатит

* Острый – увеличение Амилазы
* Чаще хронический - увеличение Р и снижение Са, при увеличениее Амилазы и увеличениее глюкозы

ПОЧКИ

* мочевина - креатинин
* АСТ (снижение - крайне редко; повышение - миоглобинурия), холестерин
* Са (снижение) – Р (увеличение) – при нефритах-нефрозах и тяжелых степенях почечной недостаточности
* Прямой билирубин (при подозрении на циститы - увеличение)
* Глюкоза (увеличение, при затрагивании надпочечников)
* Амилаза (увеличение при тяжелых патологиях)
* Общий белок (чаще всего увеличение, но при нефротических выраженных патологиях идёт характерное снижение – вымывание почками)

ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЙ ТРАКТ

* Общий белок (снижение, но при отсутствии выраженных патологий по внутренним органам и повышении показателя, можно утверждать о воспалении по ЖКТ в отделах, где не идёт усвоение белка - толстый отдел кишечника)
* Холестерин (увеличение – хроника; снижение – остро идущий процесс)
* АСТ, АЛТ и Щелочная фосфата (смотри дисбактериозы)

 ОПОСРЕДОВАННО ФУНЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

* Увеличение АСТ
* Увеличение Глюкозы
* Нормальное содержание щелочной фосфатазы
* Чаще снижение холестерина

СЕЛЕЗЕНКА (ОПОСРЕДОВАННО0

* Щелочная фосфатаза - значительный увеличение, при исключении опухолевого увеличения и патологий печени
* Желтушность

ПОЛОВЫЕ НАРУШЕНИЯ

* Увеличение кальция, при нормальном уровне альбуминов
* Увеличение щелочной фосфатазы
* Увеличение АЛТ (самки, процесс нагноения)
* При обострении процесса или остро идущем – увеличение мочевины

НАРУШЕНИЯ КОСТНОЙ СИСТЕМЫ

Юный возраст

* Cа (снижение - ?) – Р (снижение – рахит)
* Щелочная фосфатаза (снижение – нарушение поступления вит. С значительное повышение – болезнь Педжета)

Взрослый возраст

* Фосфор – снижение (остеопорозные явления), если на фоне увеличениеа Фосфора происходит увеличение Са и щелочной фосфатазы (при исключении половых проблем) может свидетельствовать об идущих остеомаляционных процессах, т.е. вымывание кальция из кости

ОПУХОЛЬ

Увеличение фосфатазы может возникнуть при дефиците кальция и употреблении жирной пищи, а также при развитии в организме собаки серьезных патологий: цирроза печени, [синдром Кушинга у собаки](https://www.belanta.vet/vet-blog/sindrom-kushinga-sobak/), онкологии молочных желез, костной ткани, желчевыводящих путей, панкреатите.

Но это не всегда означает развитие серьезных патологий в организме. Например, у щенков и молодых особей увеличение уровня ферментов может повышаться за счет интенсивного развития скелета и костной ткани. Не является отклонением от нормы, повышение фосфатазы у животных после переломов, а так же у сук во время беременности.

Еще одной распространенной причиной повышения щелочной фосфатазы является прием определенных медикаментозных препаратов, таких, как стероидные гормоны, противосудорожные средства, нестероидные противовоспалительные лекарства.

<https://www.zoomed.ru/articles/146/>