

*Физиологические  
особенности питания  
и пищеварительной  
системы собак и  
кошек.*

## Собака – это не человек, а кошка это не маленькая собака

- 0 тип питания: у человека всеядное, собак и кошка плотоядное животное;
- 0 требование к балансу питательных веществ разный;
- 0 разное пищевое поведение.

## Обоняние:

### важнейшее из «пяти чувств» животных

► Собакам и кошкам ориентироваться в окружающем мире помогают в первую очередь запахи. У собак обоняние в 100 раз сильнее чем у человека, а у кошек – в 60 раз. При выборе корма животные руководствуются, прежде всего, его ароматом.



Количество обонятельных рецепторов

## Вкус:

### полное превосходство человека

► Способность различать вкус у животных менее развита, чем у человека. У кошек всего 500 вкусовых рецепторов, у собак – 1700, тогда как у человека – 9000! В частности, наши питомцы очень слабо различают сладкий вкус.



Количество вкусовых рецепторов

## Различия в устройстве пищеварительной системы

▶ **Желудок** у собак и кошек имеет относительно больший вес, чем у человека и составляет более 60% от общего веса пищеварительного тракта, у человека – лишь 10%.

▶ **Кишечник** у собак и кошек существенно короче, а его способность к перевариванию пищи – слабее, чем у человека. Вследствие этого у животных корм проходит по кишечнику гораздо быстрее. Поэтому им требуется легко усвояемый корм, позволяющий быстро абсорбировать максимум ценных питательных веществ.

► **Тонкий кишечник** у плотоядных переваривает углеводы существенно хуже, чем у всеядных. Поэтому рацион животных должен содержать лишь высокоусвояемые углеводы, причем в строго определенных количествах.



30 зубов, из них  
12 резцов, 4 клыка,  
10 премоляров,  
4 моляра

Глаза  
и уши  
охотника

pH-среда в желудке у кошек более  
кислая, чем у людей (переваривание  
грубой пищи и борьба с бактериями,  
занесенными с кормом)

Кишечная  
флора беднее,  
чем у человека

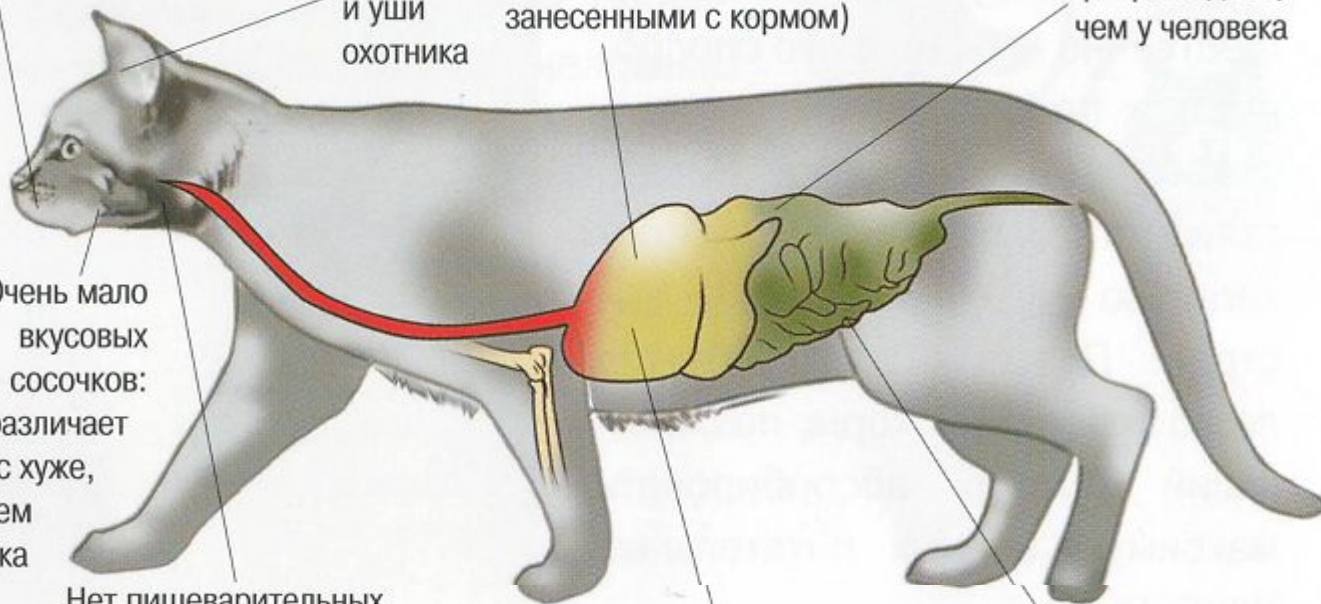
Очень мало  
вкусовых  
сосочков:  
различает  
вкус хуже,  
чем  
собака

Нет пищеварительных  
ферментов в слюне  
(отсутствует  
«пищеварение во рту»)

Строго плотоядный хищник:  
все зубы, даже моляры,  
имеют режущую поверхность

Желудок постоянно активен.  
Кошки обычно едят  
понемногу,  
но часто (10–16 раз в день)

Тонкий кишечник  
короткий, не  
позволяет хорошо  
переваривать  
углеводы



# Кошки что нужно знать

Кошка что это 100% хищник.  
Потребность в протеине для поддержания жизнедеятельности у кошек выше, чем у большинства других млекопитающих.

Кошка ест быстро и очень часто.  
Кошачьи не способны адаптироваться к рациону питания с низким содержанием белков.

Кошачьи очень чувствительны к дефициту в пище незаменимых аминокислот.



## Основные показатели в рационе кошки на которые нужно обратить внимание

- 0 **Высокое содержание белка.** Содержание белка в рационе не менее 30%. Белок - источник азота, и кошкам требуется более высокий уровень белка, чем собакам. Это происходит из-за неспособности печени кошек регулировать уровень переработки белка. Если в организме белок находится в недостаточном количестве, очень скоро организм кошки начинает использовать белок, из которого состоят ее мышцы.
- 0 **Таурин.** Таурин - это аминокислота, необходимая для правильной выработки желчи, здоровья глаз и функционирования сердечной мышцы. У кошек высокая потребность в таурине. Если таурина не хватает, развиваются такие заболевания как расширенная кардиомиопатия, снижается репродуктивная способность, а у котят наблюдается неправильное развитие.
- 0 **Аргинин.** Аргинин - алифатическая аминокислота. Большинство животных производят ее сами. С помощью аргинина в организме кошки вырабатывается другая аминокислота - орнитин. Орнитин необходим для связывания аммиака, который вырабатывается в результате расщепления белка. Если в рационе кошки не хватает аргинина, она не сможет выработать достаточное количество орнитина, чтобы связать аммиак, в результате чего из-за высокого уровня аммиака развиваются такие заболевания как слюнотечение, атаксия (нарушении координации движений) и даже может наступить смерть. Такие симптомы можно наблюдать через несколько часов после приема пищи, когда организмом вырабатывается большое количество аммиака.

**Арахидоновая кислота.** Арахидоновая кислота - одна из важных жирных кислот. Собаки производят ее из линолевой кислоты или гамма-линолевой кислоты. Кошки это делать не в состоянии. Арахидоновая кислота помогает регулировать образование новых клеток кожи, а также служит для нормализации свертывания крови, функционирования репродуктивной и желудочно-кишечной систем. Арахидоновая кислота содержится в животных жирах, которые должны быть включены в рацион кошки. Подобно собакам, кошкам также необходима другая жирная кислота - **линолевая**.

**Активная форма витамина А.** Кошки испытывают недостаток в ферменте, который может преобразовать бета каротин в ретинол (активную форму витамина А). Поэтому, в их рацион должны входить пищевые продукты животного происхождения. Дефицит витамина А встречается редко. Его симптомами являются ночная слепота, задержка роста, плохое состояние кожи и шерсти.

**Никотиновая кислота.** Многие животные могут синтезировать никотиновую кислоту (витамин В) из аминокислоты триптофан. Однако кошки не могут производить ее в достаточных количествах, поэтому она необходима в их рационе. Дефицит никотиновой кислоты может привести к потере аппетита и веса, воспалению десен и геморрагической диарее.

**Крахмал.** У кошек потребность в крахмале и способность к его усваиванию довольно низкая.

Мало вкусовых сосочков, плохо различает вкус

42 зуба, из них 12 резцов, 4 клыка, 16 премоляров, 10 моляров

Желудок собаки может вместить очень большой объем корма (удобно при быстром поедании корма)

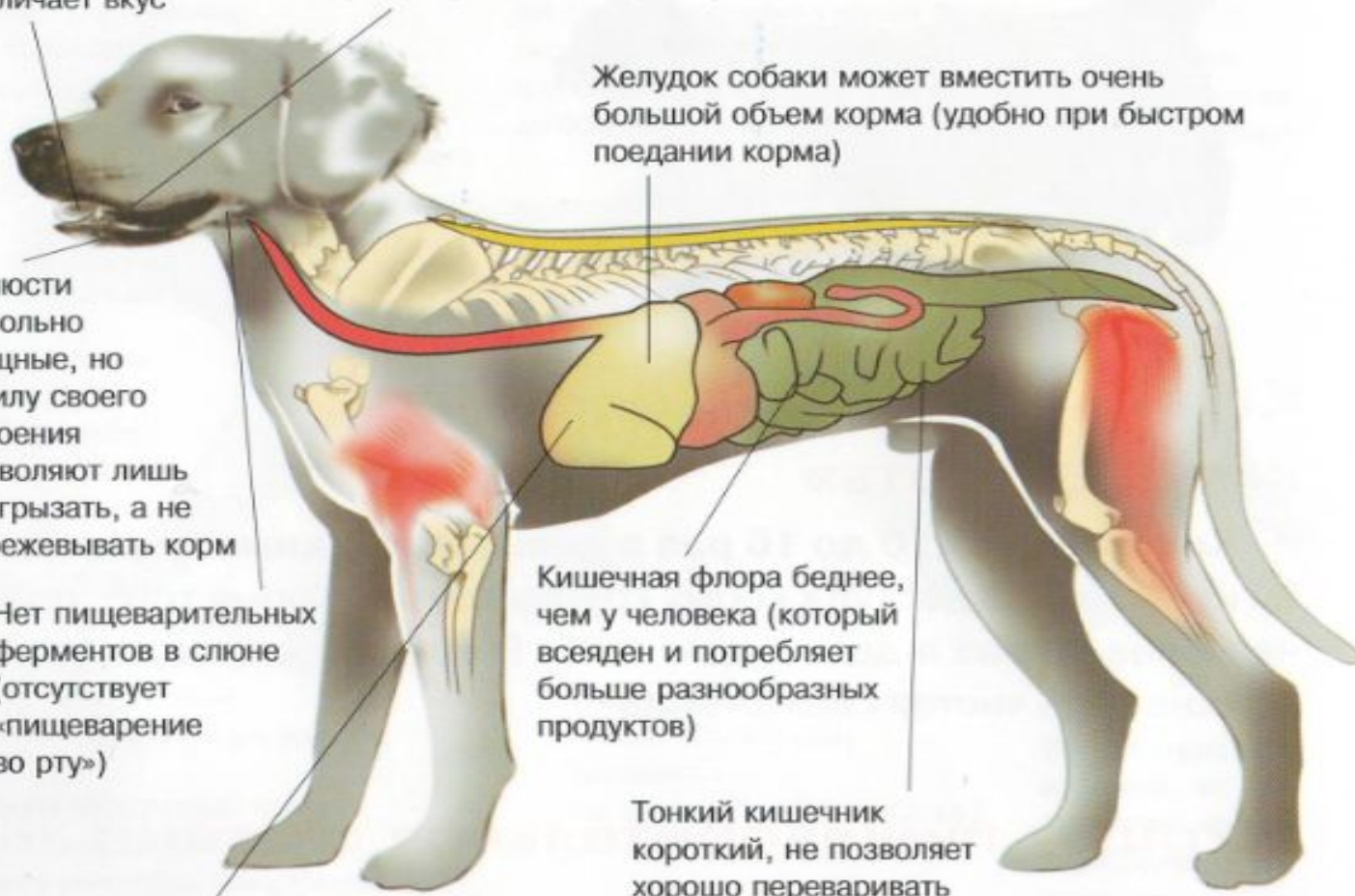
Челюсти довольно мощные, но в силу своего строения позволяют лишь разгрызать, а не пережевывать корм

Нет пищеварительных ферментов в слюне (отсутствует «пищеварение во рту»)

Кишечная флора беднее, чем у человека (который всеяден и потребляет больше разнообразных продуктов)

Тонкий кишечник короткий, не позволяет хорошо переваривать углеводы

pH-среда в желудке у собак более кислая, чем у людей (переваривание грубой пищи)



## Миниатюрные, мелкие, средние, крупные, очень крупные – собаки бывают разные!



**Вес  
взрослой  
собаки**

**Длитель-  
ность  
периода  
роста**

**Средняя  
продолжи-  
тельность  
жизни**

**Особенности**

	<b>Вес взрослой собаки</b>	<b>Длитель- ность периода роста</b>	<b>Средняя продолжи- тельность жизни</b>	<b>Особенности</b>
<p><b>X-SMALL</b></p>  <p>Собаки миниатюрных размеров</p>	<p>До 4 кг (в 10 раз больше веса новорож- денного щенка)</p>	<p>8–10 месяцев</p>	<p>14–16 лет</p>	<p>Потребность в сбалансированном рационе обусловлена очень быстрым и недолгим ростом. Рекомендуется высококалорийный корм для поддержания идеальной формы</p>
<p><b>MINI</b></p>  <p>Собаки мелких размеров</p>	<p>1–10 кг (в 20 раз больше веса новорож- денного щенка)</p>	<p>8–10 месяцев</p>	<p>14–16 лет</p>	<p>Быстрый и недолгий рост, требующий калорийного питания. Мелкие собаки очень активны, а продолжительность их жизни очень высока</p>

<p><b>MEDIUM</b></p>  <p>Собаки средних размеров</p>	<p>11–25 кг (в 50 раз больше веса новорожденного щенка)</p>	<p>10–12 месяцев</p>	<p>12–14 лет</p>	<p>Потребности этих собак в питательных веществах зависят от их образа жизни и условий содержания</p>
<p><b>MAXI</b></p>  <p>Собаки крупных размеров</p>	<p>26–44 кг (в 50 раз больше веса новорожденного щенка)</p>	<p>15–18 месяцев</p>	<p>9–10 лет</p>	<p>В период роста следует остерегаться появления у щенка избыточного веса. Потребности взрослой собаки зависят от ее образа жизни</p>
<p><b>GIANT</b></p>  <p>Собаки очень крупных размеров</p>	<p>45 кг и более (в 100 раз больше веса новорожденного щенка)</p>	<p>18–24 месяца</p>	<p>7–9 лет</p>	<p>Очень медленный рост, делящийся на 2 фазы. Относительно раннее старение</p>

# Потребности собаки в

## питательных веществах

- 0 Собаки относятся к плотоядным животным. Однако в результате длительного влияния человека их организм приспособился к поеданию и усвоению питательных веществ рациона, состоящего из мясных, рыбных, молочных, овощных и зерновых кормов.
- 0 Собакам требуется определенное количество энергии, белков и аминокислот, углеводов, жиров, минеральных веществ и витаминов. Эти потребности определяются наследственными, половыми, возрастными и прочими особенностями животных и зависят прежде всего от массы тела, мускульной деятельности, породы, физиологического состояния, условий содержания (температуры воздуха) и др. Признаками удовлетворения физиологических потребностей собак в энергии и питательных веществах являются нормальный рост и развитие молодняка, постоянная масса тела и средняя упитанность взрослых животных, нормальное жизнеспособное потомство, хорошее здоровье.
- 0 На потребность собак в энергии влияет много факторов: масса тела, температура окружающего воздуха, состояние шерстного покрова, пол, возраст, конституция собаки, мускульная деятельность (работа служебных собак), физиологическое состояние (щенность, лактация и др.).
- 0 Чем больше масса тела собаки, тем меньше затраты энергии в расчете на единицу веса.
- 0 Согласно закону Рубнера, мелкие особи имеют сравнительно более интенсивный энергетический обмен, чем крупные. В связи с этим все собаки разных пород делятся на следующие категории: очень маленькие - с массой тела от 1 до 5 кг, маленькие - от 5 до 10 кг, средние - от 10 до 20 кг, крупные - от 20 до 30 кг, очень крупные - от 30 и более кг.
- 0 Собакам различных категорий требуется неодинаковое количество энергии, потому что поверхность тела на единицу массы сравнительно больше у мелких собак, чем у крупных; в силу этого мелкие животные теряют относительно больше тепла, чем крупные, и из этого следует, что у них в организме интенсивнее идут процессы теплообразования (окисление белков, жиров и углеводов пищи).

# Потребности в белке

- При недостатке в корме белка и особенно аминокислот происходит задержка в росте и развитии щенков, нарушаются функции размножения, снижается усвоение питательных веществ корма, снижается устойчивость организма к заболеваниям.
- Общий недостаток поступления белка в корме приводит к явлениям азотного голодания, что в свою очередь отражается на содержании плазменных белков крови и ведет к возникновению гипопроотеинемии. Это проявляется уменьшением содержания мочевины в общем азоте мочи и снижением количества гемоглобина в крови.
- Избыток белка в корме для собак также вреден, так как может стать причиной токсических явлений, при которых чаще всего поражается печень.
- Основным фактором, влияющим на потребность собак в белке, является его биологическая полноценность.. Полноценность белков определяется аминокислотным составом, особенно наличием незаменимых аминокислот: лизина, метионина, триптофана, валина, гистидина, фенилаланина, лейцина, изолейцина, треонина и аргинина. Эти аминокислоты должны обязательно поступать с кормом, так как они не синтезируются в организме.

- 0 **Лизин** в организме собак необходим для синтеза тканевых белков и участвует в образовании спермы, креатина и инсулина.
- 0 Гистидин участвует в энергетическом обмене, используется для синтеза гемоглобина и эритроцитов крови и некоторых соединений мышц.
- 0 **Фенилаланин** и триптофан определяют в организме физиологическую активность ферментов пищеварительного тракта, окислительных ферментов в клетках и ряда гормонов.
- 0 **Триптофан** также участвует в обновлении белков плазмы крови.
- 0 **Цистин** активизирует инсулин, вместе с триптофаном он участвует в синтезе желчных кислот, необходимых для всасывания многих питательных веществ из кишечника.
- 0 **Метионин** участвует в процессах образования новых соединений в организме, таких как холин, креатин, адреналин, ниацин и др. Наряду с холином метионин является основным фактором обмена жира в организме. Метионин и цистин входят в состав шерсти и обуславливают ее рост.
- 0 Отсутствие или недостаток незаменимых аминокислот в рационе приводит к нарушению белкового обмена - к отрицательному азотистому балансу, когда азота выделяется из организма больше, чем его поступает с кормом, прекращению регенерации белков в теле, потере аппетита, прогрессирующему истощению, патологическим изменениям в нервной системе и органах внутренней секреции и др. В результате у щенков задерживается или совсем прекращается рост, а у взрослых собак ухудшается общее состояние здоровья, нарушается репродукция и др.



# Потребность в углеводах

- 0 Среди органических веществ в рационах собак занимают максимальный удельный вес углеводы - сахар, крахмал и клетчатка. Значение их в питании собак весьма велико, так как они служат важнейшим источником энергии в организме собак и обеспечивают до 70% общей калорийности их рациона.
- 0 Кормление собак одними углеводами через 30-40 суток приводит к смерти.
- 0 Сахар и крахмал относятся к легкоусвояемым углеводам, а клетчатка - к трудноусвояемым. Под влиянием ферментов в желудочно-кишечном тракте сахар и крахмал превращаются в глюкозу, окисление которой в организме собак сопряжено с образованием значительных количеств аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), являющейся уникальной формой энергии, используемой организмом для различных физиологических функций.
- 0 Роль глюкозы в организме собак особенно велика для центральной нервной системы, где она является важнейшим субстратом окисления. Глюкоза служит непосредственным предшественником гликогена, который откладывается в печени и мышцах. Она легко превращается в жир, особенно при избыточном ее поступлении с пищей.
- 0 Роль гликогена весьма значительна: он регулирует уровень сахара в крови. Обеднение печени гликогеном ведет к возникновению жировой инфильтрации и дистрофии печени.
- 0 Несмотря на то, что клетчатка плохо переваривается в желудочно-кишечном тракте собак и не может служить источником энергии и пластического материала, ее роль в кормлении собак также весьма существенна. Клетчатка играет первостепенную роль в формировании каловых масс, стимулирует перистальтику кишечника, регулирует его моторную функцию.
- 0 Недостаток клетчатки в корме ведет к развитию дискинезии кишечника. Поэтому рацион собак должен содержать достаточное количество клетчатки, источником которой являются растительные корма. Особое значение приобретает обогащение рационов клетчаткой для старых собак. При воспалительных заболеваниях кишечника и ускорении кишечной перистальтики (частое выделение кала, особенно жидкого) поступление клетчатки следует ограничить.
- 0 Наряду с регуляцией перистальтики кишечника клетчатка оказывает нормализующее действие на моторную деятельность желчевыводящих путей, стимулирует процессы выделения желчи, препятствует развитию застойных явлений, способствует выведению из организма холестерина.
- 0 Недостаток в рационах собак сахара и крахмала ведет к истощению, а избыток - к ожирению. Примерное содержание углеводов в расчете на общее количество корма собак при кормлении влажным рационом (70-75% воды) должно быть около 20%, в том числе 0,6- 1,2% клетчатки, при кормлении сухим рационом (3-10% воды) - 65% и 2-3% клетчатки.

# Потребность собак в жире

- 0 Значение жира в питании собак определяется содержанием в нем необходимых жирных кислот и высокой его калорийностью по сравнению с другими питательными веществами корма.
- 0 В состав жира входят жирные кислоты, пигменты, витамины А, D, С, фосфатиды, стерины и др. Калорийная ценность жиров не исчерпывает их биологического значения. Такие жирные кислоты, как линолевая, линоленовая и арахидоновая, являются незаменимыми факторами питания собак. Исключение этих кислот из рациона вызывает серьезные нарушения жизнедеятельности собак.
- 0 Жир в качестве структурного материала входит в состав протоплазмы клеток животного организма. Так, например, арахидоновая кислота входит в структуру клеточных и субклеточных биомембран.
- 0 Щенки и молодые собаки наиболее чувствительны к дефициту незаменимых жирных кислот. Арахидоновая кислота синтезируется в организме собак из линолевой кислоты, которая может поступать в организм лишь с кормом. Минимальная потребность линолевой кислоты для собак составляет около 2 г на голову в сутки. Это количество линолевой кислоты содержится в 10 г растительного масла.
- 0 В организме собак жиры играют роль основного запасного вещества. Отложение жира под кожей собаки защищает ее от холода. Жировые отложения приобретают большое значение при голодании собак. При голодании собаки такие органы, как сердце и мозг, остаются почти неизменными, в то время как мышцы уменьшаются на 30%. Жир корма необходим также для нормальной работы пищеварительных желез.
- 0 Средняя физиологическая потребность в жире у собак составляет около 20-25% от общей калорийности рациона. Например, собаке массой тела 20 кг в состоянии покоя требуется 30-40 г, при умеренной работе у служебных собак - 40-50 г жира в сутки.
- 0 При недостатке жира в рационе у собак наблюдается задержка роста, нарушение функции размножения. А, D и E-авитаминозы, заболевания кожи, отклонения в развитии шерстного покрова и др. Избыток жира тоже вреден, так как ведет к нарушению холестерина обмена и другим последствиям, нарушающим здоровье собак.

# Потребность в витаминах

- 0 Кроме белков, углеводов и жиров, в рационах собак обязательно должны присутствовать витамины, необходимые для сохранения здоровья и нормальной жизнедеятельности. Недостаток, избыток или полное отсутствие витаминов в кормах ведет к авитаминозам - болезням незаразного характера.
- 0 **Витамин А** (ретинол). Присутствует в продуктах в чистом виде и в виде каротина - провитамина А. Он необходим собакам для поддержания в нормальном состоянии структуры эпителиальной, нервной и других тканей организма, обеспечивает ряд жизненно важных физиологических функций - рост, развитие, зрение.
- 0 При недостатке в рационе витамина А происходит интенсивное ороговение (кератинизация) эпителиальной ткани, наблюдаются патологические изменения в коже и слизистых оболочках дыхательных путей, пищеварительного тракта и генеративных органов.
- 0 В результате понижается стойкость эпителиальной ткани к проникновению возбудителей инфекционных заболеваний, и авитаминозные собаки оказываются легковосприимчивыми к болезням органов дыхания и пищеварительного канала. Поражение эпителия слезных желез приводит к сухости роговицы глаза и ослаблению зрения.
- 0 Недостаток витамина А вызывает дегенеративные изменения в нервной ткани, приводящей к нарушению координации движений, слабости мышц и др. У авитаминозных собак часто наблюдаются нарушения функций размножения.
- 0 **Витамин D** (кальциферол) является антирахитическим витамином. Он принимает участие в регулировании кальциевого и фосфорного обмена у собак, в росте и минерализации костной ткани, ускоряет всасывание кальция в кишечнике.
- 0 Потребность собак в витамине D в среднем составляет 7-10 МЕ на 1 кг массы тела. У щенков и молодых собак потребность выше, у взрослых ниже. Эта потребность повышается у беременных и лактирующих сук.
- 0 При недостатке в рационе витамина D щенки страдают рахитом, который проявляется в деформации скелета, искривлении трубчатых костей, позвоночника и грудной клетки из-за недостаточного окостенения. Изменяется и состав крови, так как сильно снижается содержание неорганического фосфора (до 20-25%) при малом изменении содержания кальция. По этому показателю рахит отличается от тетании, при которой в крови резко падает содержание кальция, а содержание фосфора остается в норме.
- 0 **Витамин Е** (токоферол). Поддерживает в организме собак нормальное состояние функций размножения, развитие поперечнополосатой мускулатуры, резистентность эритроцитов крови к гемолизу, клеточное дыхание и другие физиологические функции.
- 0 Минимальная потребность собак в витамине Е в среднем составляет 2 мг на 1 кг массы тела. При хроническом недостатке витамина Е возникает мышечная дистрофия как результат расстройства обмена в мускульной и нервной тканях.

Витамин К (филлохинон) является антигеморрагическим витамином. Он участвует в процессах свертывания крови, необходим для синтеза в печени функционально активных форм протромбина и других белков.

При недостатке витамина К в рационе у собак наблюдается подкожная геморрагия - кровоизлияния в области шеи, груди, ног и в других местах. Причиной К-витаминной недостаточности является нарушение всасывания витамина К вследствие заболевания кишечника. К-витаминоз развивается при заболевании печени и желчевыводящих путей.

Витамин С (аскорбиновая кислота) принимает участие в обменных процессах организма собак. Он необходим для образования коллагена, входящего в состав основного вещества (эндотелия) сосудов и соединительной ткани и для синтеза кортикостероидов в надпочечниках. Витамин С способствует улучшению всасывания железа в кишечнике и влияет на гликорегулирующую и антитоксическую функцию печени, предохраняет собак от заболевания цингой.

Потребность собак в витамине С составляет 1 мг на 1 кг массы тела. Беременным и лактирующим сукам эту норму увеличивают на 25-50%. Тяжелые формы С-витаминоза характеризуются резким повышением проницаемости сосудистой стенки, приводящей к множественным кровоизлияниям в кожу, внутренние органы и др. При гиповитаминозе С наблюдается кровоточивость десен и гипохромная анемия.

Витамин В1 (тиамин) играет важную роль в углеводном обмене. При недостаточном поступлении в организм собак тиамин расщепление углеводов останавливается на стадии пировиноградной кислоты, которая, накапливаясь в крови и тканях, проявляет токсическое действие и вызывает нарушение функций центральной нервной системы и мышечной деятельности.

Витамин В2, (рибофлавин) принимает участие в ферментных системах, обеспечивающих окислительно-восстановительные процессы в организме, а также в углеводном и жировом обмене и обмене аминокислот.

При недостатке в корме собак рибофлавина наблюдаются выпадение шерсти, депигментация волоса, рвота, кровавый понос, мышечная слабость. В жаркое время года заболевание характеризуется дерматитами, поражением слизистых оболочек губ с вертикальными трещинами и себорейным шелушением кожи вокруг рта, носа и ушей.

Витамин В3 (пантотеновая кислота) в организме собак принимает участие в ферментных системах, осуществляющих реакции ацетилирования и окислительного распада уксусной кислоты. Недостаток пантотеновой кислоты в кормах вызывает патологические изменения в нервной системе, эндокринных органах и коже.

Витамин В4 (холин-хлорид) принимает участие в обмене фосфолипидов и серосодержащих аминокислот, входит в состав ацетилхолина, важнейшего передатчика нервного возбуждения. Он предохраняет печень от жировой инфильтрации и способствует удалению избыточного жира из печени.

Витамин В12 (цианкобаламин) принимает участие в кроветворении, работе красного костного мозга и биосинтезе нуклеиновых кислот, влияет на рост, активизацию белкового обмена, способствует усвоению аминокислот.

Витамин Н (биотин) в организме собак регулирует состояние кожного покрова, принимает участие в углеводном, липидном и пуриновом обмене

# Потребность собак в минеральных веществах

- 0 Минеральные вещества наряду с белками, жирами, углеводами и витаминами являются жизненно важными компонентами корма собак.
- 0 В состав их организма входит большое количество минеральных элементов. Одни из них (кальций, фосфор, натрий, калий, хлор, магний и др.) содержатся в организме в сравнительно большом количестве и называются макроэлементами, другие - в малых количествах (железо, медь, кобальт, цинк, марганец, йод и др.) и относятся к микроэлементам.
- 0 Кальций входит в состав костной ткани, выполняющей защитно-опорную функцию.
- 0 Фосфор вместе с кальцием входит в состав костей, а также в состав ядерного вещества всех клеток нервной, мышечной и железистой ткани в виде фосфопротеидов и фосфолипидов. Фосфор играет важную роль в углеводном обмене, так как фосфаты усиливают всасывание глюкозы в кишечнике.
- 0 Натрий и хлор необходимы собакам для поддержания осмотического давления в клетках и постоянства объема жидкости в теле. Натрий принимает непосредственное участие в транспортировке аминокислот, сахара и калия в клетки тела. Ионы натрия и хлора играют важную роль в механизме секреции соляной кислоты в желудке.

Железо необходимо собакам для синтеза гемоглобина крови. Железо входит в состав ядерного вещества всех клеток тела и играет важную роль в окислительных процессах, являясь составной частью катализатора тканевого дыхания – цитохрома.

Физиологическая роль меди связана с ее участием в построении ряда ферментов и белков. Медь регулирует процессы биологического окисления и генерации АТФ, синтез соединительнотканых белков (коллагена и эластина) и метаболизм железа, активирует гликолиз и действие адреналина. Медь входит в состав сложных белков эритроцитов.

Кобальт принимает участие в процессах кроветворения. Его физиологическая функция непосредственно связана с витамином В12, в состав которого кобальт входит в количестве 4,5%. При недостатке кобальта в рационе у собак возникает тяжелая форма анемии вследствие сильного угнетения синтеза витамина В12. Кобальт активирует ферменты аргиназу, фосфатазу и многие гормоны.

Цинк в организме собак сосредоточен главным образом в костях и коже. Уровень цинка наиболее высок в сперме и предстательной железе. Его биологическая роль определяется необходимостью для нормального роста, развития и полового созревания, поддержания репродуктивной функции, вкуса и обоняния, нормального течения заживления ран и др. В организме цинк связан с нуклеиновыми кислотами, ответственными за хранение и передачу наследственной информации.

Недостаток цинка в рационе вызывает у собак резкое замедление роста, что сочетается с гипогонадизмом и выраженной задержкой полового созревания, нарушает вкусовое ощущение (собаки грызут дерево).

Йод является необходимым элементом питания собак. Около половины всего содержащегося в теле йода сосредоточено в щитовидной железе. Биологическая роль йода связана с его участием в образовании гормона щитовидной железы - тироксина. Тироксин контролирует состояние энергетического обмена и уровень теплопродукции в организме собак. Йод активно воздействует на физическое и психическое развитие, участвует в регуляции функционального состояния центральной нервной системы