ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Пищеварительный аппарат обеспечивает процесс питания, который заключается в захватывании пищи и ее механическом размельчении, всасывании и создании необходимых для организма питательных веществ. Пищеварительный аппарат собак и кошек ориентирован на животную, мясную пищу. В желудочно-кишечном тракте, который приблизительно в пять раз превышает длину туловища и является относительно коротким, происходит ее химическом расщепление, в отличие от травоядных почти исключительно за счет ферментов, которые вырабатываются эндогенно. Одновременно пищеварительный аппарат служит органов выделения всех непереваренных частиц пищи. Пищеварительный аппарат простирается от ротового отверстия до ануса. Стенки его имеют трехслойную структуру и состоят из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Там, где пищеварительный аппарат проходит не в серозных полостях, он покрыт адвентицией.

Слизистая оболочка состоит из четырех слоев: эпителий, собственная пластинка, мышечная пластинка и подслизистая оболочка.

К пищеварительному аппарату относятся также крупные застенные железы: большие слюнные железы, печень, поджелудочная железа, секреты которых поступают в пищеварительный тракт через специальные выводные протоки.

Пищеварительный аппарат для удобства изучения подразделяют на четыре отдела: головную (ротовая полость и глотка), переднюю (пищевод и желудок), среднюю (тонкий отдел кишечника - двенадцатиперстная, тощая, подвздошная кишки) и задняя (толстый отдел кишечника - слепая, ободочная, прямая кишки).

Головной отдел (ротовая полость и глотка)

Ротовая полость, располагается между губами и глоткой. Ее костную основу образуют дорсально части резцовых, верхнечелюстных, небных костей, вентро-латерально - нижнечелюстные кости. Границы ее образуют: рострально - губы, латерально - щеки, дорсально - твердое небо, вентрально - язык и подъязычное дно полости рта. Каудально ротовая полость переходит в глотку, от которой она отделена небной занавеской и корнем языка.

При смыкании челюстей зубные аркады верхней и нижней челюстей отделяют преддверие полости рта от собственно ротовой полости.

Ротовая полость покрыта богатой кровеносными сосудами розовой или иногда пигментированной слизистой оболочкой. В ней отсутствует мышечный слой, поэтому она способна собираться в складки. В подслизистом слое группируются губные, щечные и язычные железы серозные, слизистые и смешанного типа.

Ротовая полость собаки может иметь очень различные форму и размеры в зависимости от породы. Как правило, она относительно узкая в ростральной части и расширяется в задней половине. У собак долихоцефалических пород ротовая полость длинная и узкая, у собак - брахиоцефаов - короткая и широкая. У кошек всех пород полость рта короткая и широкая.

Ротовая щель тянется примерно до 4-го коренного зуба. У плотоядных она может открываться на довольно большой угол, что в значительной степени способствует захвату и удержанию добычи.

Преддверие и ротовая полость часто сообщаются через широкие щели между клыками и молярами (отсутствие премоляров!), в том числе при центральной окклюзии (смыкание зубов верхней и нижней челюстей).

Губы. Подвижная верхняя губа собаки длинная. Небольшой безволосый пигментированный участок, расположенный посередине, переходит в носовое зеркальце. Фильтром называется плоская срединная борозда на верхней губе, которая у некоторых брахицефалических пород (мопс, боксер, бульдог и др.) может быть такой широкой и глубокой, открывает резцовую кость. Губы состоят из трех слоев: слизистая, мышечная и кожа. Слизистая оболочка верхней губы связана с десной двойной уздечкой. Более короткая нижняя губа рострально и частично также латерально покрыта верхней губой и имеет зубчатую кромку. Верхняя и нижняя губы плотоядных покрыты тонкими волосками и содержит большое количество синуозных волос, которые у кошки особенно большие эти волоски позволяют кошкам очень хорошо двигаться в темноте и сигнализируют о возможности прохождения узких мест. Лежащие в подслизистом слое губные железы, имеются в очень небольшом количестве и только на нижней губе. У кошки на наружной поверхности нижней губы есть многочисленные жировые железы, имеющие большое значение в качестве циркуморальных желез.

Щеки образуют наружную стенку защечного преддверия. Аналогично губам щеки также имеют трехслойную структуру. Гладкая слизистая оболочка щек часто имеет мраморный рисунок. В короткое защечное преддверие у собаки на уровне 3 или 4 верхнего премоляра открываются выводной проток околоушной слюнной железы. У кошки этот проток находится на уровне 2 верхнего премоляра. Из щечных желез у плотоядных хорошо развиты только дорсальные железы и в совокупности они обозначаются как скуловая железа округлой формы. Лежит она медиально от скуловой кости, выделяет серозно-слизистый секрет. Ее выводные протоки (один большой и 3-4 маленьких, которые могут отсутствовать) открываются на уровне последнего верхнегомоляра в защечное преддверие.

Десны - это участки слизистой оболочки ротовой полости, подслизистый слой которых тесно сросся с надкостницей альвеолярных челюстных костей, плотно охватывающие зубы в области шейки.

Твердое небо. Имеет лирообразную форму, у плотоядных узкое в ростральной части и расширяется в направлении глотки. Его слизистая ороговевает, у собаки незначительно, у кошки в большей степени. В подслизистом слое расположены венозные сплетения. За внутренней парой верхних резцов (зацепов) имеется круглый, или треугольный резцовый сосочек, рядом с которым открывается резцовые протоки. На твердом небе располагаются дугообразные поперечные валики, количество которых у собаки составляет 9-10, у кошки чаще всего 7. У собаки слизистая оболочка твердого неба гладкая, в большинстве случаев пигментированная. У кошки между поперечными валиками расположены короткие направленные каудально сосочки.

Подъязычное дно ротовой полости делится на два отдела: лежащую рострально под верхушкой языка предуздечковую часть и расположенный каудально между боковыми сторонами языка и коренными зубами боковой подъязычный рецессус. На дне последнего расположен валик, образованной многопротоковой подъязычной железой.

Язык образован тонковолокнистой поперечнополосатой мышечной тканью. При смыкании челюстей заполняет собственно полость рта и принимает ее форму. Язык закреплен на подъязычной кости и на дорсальной и боковой сторонах покрыт слизистой оболочкой с характерным рельефом. По срединной спинке языка проходит узкая продольная борозда. Спинка языка покрыта язычными сосочками, которые в звисимости от функции разделяются на механические и вкусовые. К механическим относятся конусовидные и нитевидные. Последние у собаки они мягкие, у кошки они представляют собой сильно ороговевшие зубчики, направленные каудально. Они придают языку структуру щетки и особенно подходят для удержания жидкости на языке, «сошлифовывания остатков мяса с костей, а также для ухода за кожей. Вкусовые сосочки разделяются на грибовидные, валиковидные и листочковидные. У кошки листочковидные сосочки не содержат вкусовых луковиц. В слизистой оболочке языка регулярно встречаются диффузные лимфоретирулярные образования и отдельные лимфатические узелки, в совокупности образующие язычную миндалину. Язык в большинстве случаев непигментирован (исключение составляют чау-чау, у которых язык имеет синеватую окраску). У плотоядных язык служит в основном для приема жидкой пищи. В связи с этим у собаки верхушка языка имеет форму лопатки; у кошки поглощение жидкости осуществляется путем окунания и быстрого втягивания верхушки языка, покрытого большим количеством плотно расположенных роговых сосочков. В качестве тактильного органа и носителя органов вкуса язык сортирует и оценивает пищу, выполняет главную роль в акте жевания и глотания, а также служит для очистки и ухода за шерстью и кожей. При учащенном дыхании собака высовывает язык далеко из пасти. Таким образом она регулирует температуру тела при повышенной температуре.

Слюнные железы ротовой полости служат для смачивания пищи и увлажнения слизистой оболочки ротовой полости. К застенным слюнным железам ротовой полости относят околоушную, нижнечелюстную и подъязычные. Они выделяют частично серозный, но в основном густой слизистый секрет, который служит для того, чтобы размачивать и разжижать пищу, при необходимости способствовать ее скольжению по пищеводу. У плотоядных слюнные железы меньше, чем у травоядных, что обусловлено особенностями питания. У собаки отделяется до 1-1,5л слюны. В опытах на собаках с фистулой слюнной железы установлено, что отделение слюны начинается при кормлении. И.П.Павлов обнаружил, что слюноотделение начинается еще до еды - на вид и запах корма. Такого рефлекса у новорожденных нет.

Глотка является каудальным отрезком головного отдела пищеварительного тракта, общим для дыхательного и пищеварительного путей. Глотка соединяет ротовую полость с пищеводом, а носовую полость - с гортанью. Полость глотки имеет воронкообразную форму.

Мягкое небо является каудальным продолжением твердого неба. У кошки сторона мягкого неба, обращенная в ротовую полость, покрыта почти до самой кромки маленькими сосочками; и у собаки и у кошки на ней в подслизистом слое имеются глоточные железы и лимфоретикулярная ткань.

Лимфатические образования головного отдела пищеварительного тракта. У плотоядных имеются следующие лимфатические образования: язычная, боковая околонадгортанная (только у кошки), небная, глоточная миндалины и миндалина мягкого неба. Миндалины выполняют функцию первых защитных приспособлений в борьбе с инфекцией, проникающий в организм через ротовое и носовое отверстия.

Зубы. Вместе с другими частями жевательного аппарата - костями нежней и верхней челюстей, жевательной мускулатурой, губами, щеками и языком - зубы служат для захватывания и удержания пищи, ее откусывания и механического размельчения. Форма зубного аппарата и способ питания тесно связаны друг с другом.

Зубы состоят из дентина, эмали и цемента. Дентин - это твердая желтовато-белая костная ткань, возникающая в результате деятельности одонтобластов. Дентин составляет большую часть массы зуба и образует стенки полости зуба. Полость зуба заполнена пульпой, представляющая собой рыхлую соединительную ткань с кровеносными сосудами и нервами. Эмаль чисто белого цвета, является наиболее твердой тканью зуба, вырабатывается она энамелобластами (адамантобластами). Она образует наружное покрытие свободной части зуба. Цемент у собаки и кошки покрывает только ту часть зуба, которая находится в альвеоле, то есть его корень. Он является продуктом деятельности цементобластов и представляет собой костную ткань, которая откладывается слоями.

Зубы состоят из свободной части - коронки, шейки, плотно охваченной десной и корня, находящегося в альвеоле. Корни зубов закрепляются в лунках верхнечелюстных, резцовых и нижнечелюстных костей. Прочность закрепления каждого зуба обеспечивается корневой оболочкой - периодонтом, коллагеновые волокна которого соединяют цемент корня зуба с надкостницей стенки альвеол.

Собака и кошка относятся к дифиодонтным животным (dis-два, дважды; phyo-расту; odus, odontos-зуб), то есть у них наблюдается однократная смена зубов. Зубная формула постоянных зубов у собаки 3I1C4P2M═42 зуба. В результате выведения многочисленных

3I1C4P3M

пород, в том числе с очень различными формами черепа и связанными с этим нарушениями прикуса, зубы собак претерпели очень сильные изменения, в том числе нередко в отношении твердости. Крайние варианты здесь представляют короткоголовые, брахицефалические породы, такие как пекинес, мопс, бульдог, боксер и др., с одной стороны, и длинноголовые, долихоцефалические породы, такие как борзая, колли, грейхаунд и др., с другой стороны. В целом действуют следующие закономерности. Доги, бульдоги, боксеры, пекинесы, мопсы и подобные им породы собак отличаются так называемым щучьим прикусом (это генетически обусловленная аномалия также носит название прогении и обозначает укорочение верхней челюсти). Таксы, колли и терьеры имеют карповый прикус - прогантия, укорочение нижней челюсти. Остальные породы собак имеют ножницеобразный прикус, называемый также нормальным.

Собаки крупных пород, таких как сенбернары, леонбергеры, доги, борзые, колли и др., обладают мягкими зубами, терьеры, пинчеры, таксы и шпицы - твердыми. Исходя из этого, в качестве нормального зубного аппарата следует рассматривать зубной аппарат собаки мезоцефалической породы - немецкой овчарки, так как он по форме, числу и положению зубов наиболее близок к зубному аппарату волка.

Смена зубов и прорезывание моляров происходит довольно рано, так, что собаки в относительно молодом возрасте уже имеется полностью функционирующая зубная система. Существуют индивидуальные и обусловленные породой временные отклонения от сроков смены зубов. Стачивание зубов также зависит от породы, типа содержания и кормления, предназначения собаки. Отсутствие премоляров (Р1 и Р2) и моляров (М2 верхней челюсти и М3 нижней челюсти) у определенных пород наблюдается достаточно часто (например, овчарки, таксы).

Формула постоянных зубов 3I3C1P1M═30. Зубная система кошки прорезывается н 3I2C1P1M

шестом месяце жизни. Наиболее мощными зубами у кошки являются кинжаловидные клыки.

Передний отдел (пищевод и желудок)

Пищевод начинается за глоткой. У собаки и у кошки на уровне каудальной границы констрикторов глотки на слизистой оболочке имеется возвышение - глоточно-пищеводная граница. У собаки этот выступающий в просвет глотки валик содержит железы, у кошки нет. Пищевод можно пальпировать в дистальной трети шеи на левой стороне от трахеи. У собаки пищевод целиком построен из поперечнополосатой мышечной ткани, тогда как у кошки поперечнополосатые мышечные волокна имеются только в краниальной трети органа. У кошки в каудальной части пищевода со стороны слизистой оболочки имеются постоянные поперечные складки, которые при прохождении бариевой взвеси образуют на рентгеновском снимке типичный рисунок («в елочку»).

Желудок у собаки и кошки является простым однокамерным. Его размеры и форма, а также положение могут сильно варьировать в зависимости от степени наполненности, которая может меняться весьма значительно. В качестве основной формы описывается форма желудка в состоянии умеренного наполнения: это U-образно изогнутый мешок, прилегающий своей краниальной прилегающей поверхностью к диафрагме и печени, а каудальной висцеральной поверхностью, обращенный к кишечнику. Стенка желудка состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Для плотоядных характерно наличие в желудке хорошо развитой основы слизистой оболочки (подслизистого слоя), которая отделяется от собственной пластинки слизистой оболочки двухслойной мышечной пластинкой слизистой оболочки. Между мышечной пластинкой и железами в первую очередь у кошки регулярно вклинивается слой компактного вещества: под ним следует понимать слой фиброзной соединительной ткани, который обеспечивает защиту от острых частий (осколков костей и др.) в пищевой кашице. Слизистая оболочка у плотоядных на всей площади желудка содержит железы трех типов: кардиальные, донные и пилорические. У собаки в областях близких к кардии слизистая кажется светлее, тоньше и покрыта хорошо развитыми ямочками, а в областях, близких к пилорусу, толстая слизистая оболочка имеет темную красновато-коричневую окраску и желудочные ямочки плохо различимы.

Через слизистую желудка всасывается в кровь небольшое количество минеральных солей, виноградного сахара, воды.

Тонкий кишечник является отделом пищеварительного аппарата, где под действием ферментов, в основном, происходит гидролитическое расщепление пищи. Получающиеся при этом продукты расщепления всасываются, главным образом, также в тонком кишечнике. Отделы тонкого кишечника - двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишки - у собаки и у кошки не имеют каких-либо существенных отличий. Только у собак в зависимости от породы длина тонкого кишечника может колебаться от 1 до 5 м, а у кошек она всегда составляет в среднем 1,30 м.

Двенадцатиперстная кишка отходит от пилоруса в правую сторону. Ее краниальная часть прилегает к висцеральной поверхности печени и связана с последней печеночно-дуоденальной связкой. В начальном отделе двенадцатиперстной кишки открываются желчный проток и проток поджелудочной железы. Далее двенадцатиперстная кишка изменяет направление на каудальное, образуя краниальную извилину. Следующая за извилиной нисходящая часть двенадцатиперстной кишки у собаки и кошки имеет довольно длинную брыжейку, которая охватывает правую долю поджелудочной железы, называемую поэтому также дуоденальной ножкой. Нисходящая часть проходит за правую почку и на уровне Y-YI поясничных позвонков за брыжеечной артерией и изгибается каудальной извилиной, в направлении справа налево. Следующая за нисходящей частью восходящая часть, закрепляется короткой брыжейкой и проходит в краниальном направлении между слепой кишкой и нисходящей ободочной кишкой.

Средний отдел (тонкий отдел кишечника)

Тощая кишка является самым длинным участком тонкого кишечника. Тощая кишка образует 6-8 довольно больших петель, которые располагаются между желудком и печенью с одной стороны и входом в таз с другой. Относительно большая подвижность петель позволяет осуществлять собственные движения кишки, необходимые для перемешивания пищевой кашицы и ее продвижения, а также обеспечивает растяжимость при различных положениях тела или различной наполненности соседних органов (желудок, мочевой пузырь, матка).

Подвздошная кишка представляет собой конечный отдел тонкого кишечника, где он переходит в толстый кишечник.

Строение стенки тонкого кишечника - серозная, мышечная и слизистая оболочки - сохраняется во всех трех отделах примерно одинаковым. В развитом подслизистом слое, в начальной части двенадцатиперстной кишки на длине 10-20 мм кольцом расположены дуоденальные железы.

Однослойный цилиндрический эпителий желудочно-кишечного тракта связан с типичными для определенных участков кишечника железами. В этом поверхностном железистом слое встречаются расположенные единично или маленькими группами желудочно-кишечные эндокринные клетки. Выделяемые ими активные вещества образуются в базальной части клеток, накапливаются и по мере накопления попадают в кровь.

Задний отдел (толстая кишка)

Толстый кишечник, в основном осуществляет всасывание воды и электролитов. Для прохождения подлежащих выведению частей пищи через толстый кишечник требуется в три раза больше времени, чем для прохождения через тонкий кишечник. Несмотря на это, толстый кишечник у собак и кошек довольно короткий. Он подразделяется на слепую, ободочную и прямую кишки.

Слепая кишка у собаки имеет форму спиралевидного завитка длиной от 40 до 150мм; при распрямлении завитков длина увеличивается вдвое. У кошки слепая кишка - незаметное образование в форме запятой на восходящей ободочной кишке, длиной 10-40мм. Червеобразный отросток отсутствует и у собаки, и у кошки.

Ободочная кишка образует простую П-образную петлю, которая поднимается справа, затем тянется влево и далее спускается ко входу в таз. В соответствии с этим она делится на восходящую, поперечную и нисходящую ободочную кишку.

Прямая кишка начинается примерно на уровне YII поясничного позвонка. Граница между прямой кишкой и анальным каналом находится на уровне IY-Y хвостовых позвонков. В тазовой полости прямая кишка лежит над мочевым пузырем, вентральной стенкой соприкасается у самок с шейкой матки и влагалищем, у самцов с тазовой частью мочеполового канала, предстательной железой и у котов еще с парой бульбоуретральной железой. Послойное строение стенок толстого отдела кишечника в принципе сходно со строением тонкого кишечника. Однако на слизистой оболочке толстого кишечника по всей длине отсутствуют ворсинки. В слизистой оболочке имеются единичные лимфатические узелки; особенно много их в верхушке слепой кишки у кошки. Пейеровы бляшки в толстом кишечнике отсутствуют.

Застенные

железы кишечника

Поджелудочная железа является одновременно и внешнесекреторной, и инкреторной железой. Тело поджелудочной железы состоит из двух долей. Поджелудочная железа собаки и кошки по форме напоминает бумеранг и имеет дорсальную и вентральную поверхности. Два выводных протока поджелудочной железы открываются в двенадцатиперстную кишку. Основной выводной проток у собаки меньше, у кошки больше, а иногда вовсе единственный. Он открывается в большой сосочек двенадцатиперстной кишки, у собаки рядом с желчным протоком, у кошки вместе с ним печеночно-поджелудочной ампуле. Добавочный выводной проток поджелудочной железы, у собаки является более крупным; у кошки он хоть и является очень маленьким, но все же присутствует. Он открывается в малый сосочек двенадцатиперстной кишки, отстоящий от большого сосочка у собаки на 23-80 мм, у кошки на 10 мм.

Печень выполняет в организме разнообразные функции. Печень участвует в различных обменных процессах, является накапливающим органом, забирает из крови вредные вещества и обезвреживает их, выделяет желчь. Поэтому она связана системой протоков с двенадцатиперстной кишкой. Особенности функционирования печени связаны со своеобразием ее клеток, гепатоцитов, и с ее уникальным включением в систему кровообращения.

У собаки печень очень большая, с глубокими вырезками. Правая и левая доли разделяются на латеральные и медиальные части, квадратная доля резко обособлена. Хвостовая доля, помимо большого хвостатого отростка, имеет сильно развитый сосцевидный отросток - пирамидальной формы, который лежит в полости малого сальника. Желчный проток открывается вместе с протоком поджелудочной железы на расстоянии 3-8 см от пилоруса. Печень располагается в обоих подреберьях и в области мечевидного отростка, прилегая к брюшным стенкам. Их треугольных связок имеется только левая. Серповидная связка слабая. Относительный вес печени составляет 1,33-5,95% к массе всего тела. Абсолютный вес 127-1350 г (в зависимости от породы). Желчный пузырь является резервуаром желчи в паузах между пищеварением. Желчь в нем содержит слизь из поверхностного эпителия.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Органы дыхания осуществляют газообмен между кровью и атмосферным воздухом. Они регулируют приток воздуха в зависимости от нагрузки на организм и от потребности в кислороде. По носоглоточному каналу, через носоглотку и трахею, воздух попадает в легкие. Газообмен происходит в альвеолах легкого, которые охватываются плотной сетью капилляров. Здесь поступающий из внешней среды кислород попадает в кровяное русло, а углекислый газ - из крови в альвеолы. По пути в легкие воздух очищается, увлажняется и согревается. Поток воздуха направляется ноздрями и гортанью. Определенную роль при этом также играет смена дыхания с носового на ротовое.

В зависимости от парциального давления углекислого газа в крови дыхательный центр в продолговатом мозге регулирует частоту и глубину дыхания посредством воздействия на диафрагму и мышцы грудной клетки.

Для очистки воздуха от частиц пыли слизистая оболочка дыхательных путей покрыта многорядным цилиндрическим мерцательным эпителием. Лишь в области входа в нос и входа в гортань, а также на голосовом аппарате гортани он заменяется плоским многослойным эпителием ввиду больших механических нагрузок. Мерцание ресничек эпителия обеспечивает удаление из дыхательных путей мелких инородных тел через ноздри или через носоглотку, где эти частицы попадают в пищеварительный канал. Для увлажнения воздуха служат серозно-слизистые железы, а для его согревания - разветвления кровеносных сосудов в слизистой носовой полости. Температура крови способствует сгущению секрета желез и увлажнению воздуха, что имеет большое значение для различия запахов.

Наряду с преимущественно используемым носовым дыханием возможно ротовое дыхание. Этот тип дыхания используется редко, только при форсированном или при шумном и учащенном дыхании (с высунутым языком). У собаки такое форсированное дыхание с частотой до 400 вдохов в минуту служит для испарения жидкости и охлаждения организма. В основании носовой полости расположен орган обоняния. Он выявляет вредные примеси во вдыхаемом воздухе и вызывает рефлекторное перекрытие дыхательного пути в гортани. С другой стороны собаки обладают очень тонким чутьем и могут распознавать специфические видовые запахи даже в очень слабой концентрации. Наряду с регулированием потока воздуха гортань также выполняет функцию голосового органа. Носовая и ротовая полости выполняют роль резонаторов голосового аппарата.

Воздухоносные пути

Нос. Относительно небольшие ноздри у плотоядных располагаются в носовом зеркальце. Носовое зеркальце лишено волос, не содержит кожных желез и в большинстве случаев имеет темную пигментацию. У кошки на носовом зеркальце имеются небольшие бугорки. Серозные железы слизистой оболочки носовой перегородки, латеральная носовая железа, а также слезная железа постоянно поддерживают носовом зеркальце во влажном состоянии. Испарение секрета этих желез приводит к охлаждению кончика носа. При патологических состояниях с повышением температуры нос часто на ощупь сухой и горячий. Однако это не может рассматриваться как достоверный диагностический признак. Ноздри у кошек и собак узкие.

Носовая полость разделяется носовой перегородкой на левую и правую половины. Самый передний отдел носовой полости называется преддверием. Преддверие носа переходит в собственно носовую полость, длина и форма которой у собак зависит от формы черепа. Носовая полость кошки более или менее похожа на носовую полость собак брахицефалических пород. У плотоядных очень узкое пространство носовой полости разделяется с каждой стороны на 4 носовых хода. В носовой полости различают дорсальную, среднюю и вентральную носовые раковины.

Парный нососошниковый орган, называемый также якобсоновым органом у собаки представляет собой длинный, а у кошки, наоборот, короткий канал со слепым каудальным концом.

Обонятельный орган, расположенный в обонятельной области, у собаки и кошки развит особенно хорошо. Морфологически острота обоняния зависит от величины обонятельного поля и количества обонятельных клеток. Измерения показали, что площадь, покрытая обонятельной слизистой оболочкой, в обеих носовых полостях составляет у кошки примерно 4см2, у таксы примерно75см2, у эрдельтерьера примерно 83,5см2, у немецкой овчарки примерно 150см2 (у человека 5см2). Предполагаемое количество обонятельных клеток составляет у таксы 125млн, у фокстерьера 147млн, у немецкой овчарки 225млн (у человека 20млн).

Околоносовые пазухи. Из всех домашних животных у плотоядных кости черепа пневматизированы в наименьшей степени. Околоносовые пазухи у собаки ограничиваются тремя соседними лобными (латеральный, медиальный и ростральный) и верхнечелюстным рецессусом (пазухой или синусом). У взрослой кошки единая лобная пазуха пневматизирует практически всю лобную чешую и тянется от носовой до теменной кости. Дополнительно у кошки имеется парная клиновидная пазуха.

Гортань является защитным отделом дыхательной трубки, регулирующим поступление воздуха в трахею. Гортань служит голосовым органом. У плотоядных гортань начинается каудально от ветвей нижнечелюстных костей и тянется при вытянутой шее до уровня II шейного позвонка. Таким образом, она легко доступна для пальпации. Ее сотов составляют хрящи гортани, будучи гиалиновыми хрящами, у взрослых животных иногда окостеневают. Хрящи соединяются между собой соединительной тканью или суставами. Между хрящами натянуты эластические связки. Собственные мышцы гортани служат для смещения хрящей относительно друг друга. Верхние и нижние (длинные) подъязычные мышцы изменяют положение гортани. Внутри гортань выстлана слизистой оболочкой, рельеф которой является характерным для каждого вида животных.

Хрящи гортани. Хрящевой скелет гортани состоит из непарных надгортанного, щитовидного, кольцевидного и парного черпаловидного хрящей. У собаки на каждом из черпаловидных хрящей ростро-дорсально имеется рожковый отросток, который отсутствует у кошки. Только есть самостоятельные клиновидные хрящи, которые у остальных являются клиновидными отростками, соединенные с черпаловидными хрящами связками, а также небольшой промежуточный межчерпаловидный хрящ, лежащий дорсально между черпаловидными хрящами и пластинкой кольцевидного хряща.

Надгортанный хрящ располагается ростро-вентрально на входе в гортань. Он представляет собой четырехугольную пластинку из эластической хрящевой ткани. У основания хрящ имеет у собаки стебелек, отсутствующий у кошки. Надгортанник выполняет роль клапана, прикрывающий вход в гортань при проглатывании пищи.

Щитовидный хрящ, гиалиновый, состоит из двух пластин. На каждой пластинке имеется заостренный ростральный рожок и тупой каудальный рожок. На каудальном рожке есть суставная поверхность для сочленения с кольцевидным хрящем. Ростральный рожок соединяется синхондрозом с тиреохиоидом. Вместе с краниальным краем пластинки он образует у плотоядных широкую щитовидную щель. Только у собаки место соединения пластинок хряща выбухает вентро-медианно, образуя выступ гортани.

Кольцевидный хрящ (гиалиновый) состоит из дорсальной пластинки и вентральной дужки. На пластинке по срединной линии проходит плоский скругленный валик - срединный гребень. На наружной поверхности хряща есть плоские ямки для прикрепления мышц.

Черпаловидный хрящ, парный, благодаря своему изменяющемуся положению играет особую роль в регулировании дыхания и производства звуков. Он состоит из гиалиновой и эластической хрящевых тканей. У крупных домашних животных он по форме скорее напоминает пирамиду, у собаки же его форма ближе к квадратной и имеет более сложную конфигурацию, чем у кошки. На ростральном конце у собаки имеется эластический рожковый отросток, которого нет у кошки. Дорсальный угол вытянут и образует тонкий отросток, который, вместе с межчерпаловидным хрящем осуществляет связь с хрящем противоположной стороны. Каудальный угол суставной поверхностью сочленяется с кольцевидным хрящем. Вентральный угол образован эластическим голосовым отростком, к которому прикрепляется голосовая связка. Медиальная поверхность хряща гладкая, а на латеральной поверхности в каудальной части в виде гребня возвышается мышечный отросток.

Клиновидный хрящ (отросток) у собаки расположен рострально от черпаловидного хряща, с ростральным концом которого соединяется подвижно, но не посредством сустава. Ростро-дорсально на хряще имеется загнутый каудальный отросток, сходный с рожковым отростком. Вторая его верхушка направлена ростро-вентрально к стебельку надгортанника.

Иногда у собаки встречается парный сесамовидный хрящ, который располагается в поперечной черпаловидной мышце или в желудочковой мышце.

Связочные соединения, а также суставы обеспечивают необходимую подвижность хрящей гортани относительно друг друга. Кроме того, они связывают их с подъязычной костью и с трахеей.

Собственные мышцы гортани образованы поперечнополосатой мышечной тканью и иннервируются блуждающим нервом. Они соединяют соседние хрящи гортани и изменяют положение хрящей относительно друг друга при сокращении. Функция собственных мышц гортани заключается главным образом в изменении объема гортани. Наряду с регулированием прохождения воздуха во время дыхания, иногда даже спонтанным рефлекторным прерыванием вдоха, сюда также относится производство звуков посредством воздействия на голосовой аппарат. При этом изменяются длина, напряжение и толщина голосовых связок, которые в результате колебаний под воздействием потока воздуха издают звуки различной высоты. К собственным мышцам гортани относятся: кольцевиднощитовидная, дорсальная кольцевидночерпаловидная, латеральная кольцевидночерпаловидная, поперечная черпаловидная, щитовидночерпаловидная мышцы.

Из подъязычных мышц с щитовидными хрящами непосредственно связаны подъязычно-надгортанная, щитовидно- подъязычная и грудинно-щитовидная мышцы; эти мышцы участвуют в глотательных движениях гортани.

Полость гортани. Краниальную, расширенную часть гортани образует преддверие. У собаки в толще короткой преддверной складки проходит преддверная складка, у кошки она представляет собой складку слизистой оболочки. Гортанная щель представляет собой среднюю полость гортани, которая имеет форму песочных часов. В самом узком месте находится голосовая щель, размера которой могут варьировать. Голосовая складка, только у собаки имеющая острую кромку, содержит голосовую связку и голосовую мышцу, или щитовидно-черпаловидную мышцу (у кошки), заключенные в складку слизистой оболочки. Преддверная и голосовая складки образуют края желудочка гортани. Это объемное углубление в слизистой оболочке гортани у собаки расположено латерально между щитовидным, черпаловидным и клиновидным хрящами. В зависимости от напряженности и положения обеих пар складок, в особенности голосовых, щель может сужаться или расширяться и округляться. У кошки боковой желудочек гортани отсутствует. Каудально полость гортани расширяется, образуя подголосовую полость. Основу этого отдела составляет преимущественно кольцевидный хрящ. Слизистая оболочка гортани, собранная в легкие продольные складки, переходит в слизистую трахеи.

Полость гортани в области преддверия слизистой оболочкой с неороговевающим многослойным плоским эпителием. Он также покрывает ростральные края голосовых складок и у собаки - стенки желудочков гортани. В остальной части полость гортани покрыта дыхательной слизистой оболочкой с цилиндрическим мерцательным эпителием с вкраплениями бокаловидных клеток. На глоточной поверхности надгортанника эпителиальный слой слизистой также содержит вкусовые сосочки. Железы в слизистой надгортанника, черпаловидных складках, на рожковых отростках черпаловидных хрящей и в преддверных складках увлажняют лишенные желез голосовые связки.

Трахея является следующей после гортани частью дыхательной трубки, соединяющей гортань с бронхиальным деревом легких. В трахее выделяют шейную и грудную части. У собаки и кошки в стоячем положении можно различить три изгиба. Каудально от гортани трахея сначала выгибается дорсально. На уровне последнего шейного позвонка трахея, изгибаясь вентрально, проходит через краниальное отверстие грудной полости в средостение. Здесь она делает заметный поворот в сторону основания сердца. После слабого дорсально выпуклого изгиба трахея заканчивается бифуркацией, переходя на два главных бронха. Стенка трахеи многослойна. Внутренний слой - слизистая оболочка - состоит из многорядного цилиндрического эпителия с большим количеством бокаловидных клеток. Обнаружены и клетки АПУД-системы, которым приписывают эндокринный характер. Собственная пластинка слизистой оболочки содержит многочисленные продольно идущие сети коллагеновых и эластических волокон. Волокнисто-хрящевая оболочка представляет собой собственно опорный элемент стенки трахеи. Хрящевые кольца трахеи состоят из гиалинового хряща. У собаки насчитывается 42-46 колец, у кошки 38-43. с дорсальной стороны кольца не замкнуты, их свободные концы не соединяются. Пространство между хрящами - перепончатая стенка - содержит помимо соединительной ткани продольно ориентированные пучки гладкой мускулатуры - трахейную мышцу, благодаря которой возможно сужение и расширение трахеи. Кольца трахеи соединяются между собой фиброэластическими кольцевыми связками. Они позволяют осуществлять выгибание шеи в самых разных направлениях и в очень большом объеме без нарушения процессов вдыхания и выдыхания. Снаружи трахея покрыта слоем рыхлой соединительной ткани - адвентицией. Она фиксирует трахею к соседним органам.

Легкие

Легкие развиваются вместе с гортанью и трахеей из легочных дивертикулов на трахеобронхиальной трубке. В легких соединены элементы воздуховодной и газообменной систем. В процессе дыхания легкие выполняют пассивную функцию. Когда диафрагма и вдыхательные мышцы сокращаются, объем грудной полости увеличивается, и легкие благодаря своей эластичности растягиваются под

действием присасывающего отрицательного давления в плевральном мешке. Поток воздуха одновременно расправляет газообменные структуры (альвеолярную систему).

В противоположность вдоху сужение грудной полости при выдохе происходит полностью пассивно. Вдыхательные мышцы расслабляются, и грудная клетка возвращается в положение выдоха. Только при затрудненном дыхании вследствие различных легочных заболеваний, а также при чихании и кашле включаются выдыхательные мышцы. Выдыхание особенно активно поддерживается мышцами брюшного пресса путем повышения давления в брюшной полости и смещения расслабленной диафрагмы в грудную полость. При параличе диафрагмы дыхание может поддерживаться только мышцами грудной клетки.

Покрытые висцеральной (легочной) плеврой легкие окружены плевральными полостями. Пониженное давление в плевральных полостях способствует расправлению легочной ткани, которая находится под атмосферным давлением. К концу вздоха легкое плотно прижимается к стенке плевральной полости. Только в области угла, образованного диафрагмой и грудной стенкой - реберно-диафрагмальном рецессусе (кармане) - остается свободное пространство.

Легочная плевра у собаки и кошки состоит из очень тонкого переплетения коллагеновых волокон, пронизанных сетью эластических волокон. Этот тонкий слой соединительной ткани тесно связан с интерстицием легких, повторяя все изменения формы при дыхании. Поверхность плевры покрыта однослойным плоским эпителием (мезотелием), образующим гладкую блестящую оболочку. Небольшое количество плевральной жидкости обеспечивает свободу легкого, в особенности относительно прилегающей реберной плевры.

Непосредственно за бифуркацией от правого главного бронха почти под прямым углом отходит правый краниальный долевой бронх. Вскоре после этого вентро-латерально отходит средний долевой бронх. Следующим ответвлением является направленный вентро-медиально добавочный долевой бронх. Расстояния между ответвлениями варьируют в зависимости от размеров собаки. В среднем расстояние равняется диаметру ответвляющегося долевого бронха. У кошки расстояние составляет 5-8мм. От левого главного бронха краниально отходит левый краниальный долевой бронх. У кошки место ответвления отстоит от бифуркации на 7-8мм. После ответвления этого бронха левый главный бронх продолжается как левый каудальный долевой бронх. От долевых бронхов отходят сегментальные бронхи различных размеров. Они разделяются в зависимости от своего направления на дорсальные и вентральные сегментальные бронхи.

Легкие собаки и кошки отличаются очень глубокими междолевыми щелями. Эти щели проходят через дорсальный край почти до основания легкого. Иногда левая междолевая щель бывает не такой глубокой.

Левое легкое делится на две примерно одинаковых доли, краниальную и каудальную. Краниальная доля далее разделяется на краниальную и каудальную части. Из-за ограничения пространства между сердцем и боковой грудной стенкой эта часть легкого может расширяться лишь в незначительном объеме. Каудальная часть слегка прикрывает сзади краниальную часть. В области тупого (дорсального) края разделение между частями отсутствует. Каудальная часть компактная, пирамидальной формы с основанием на диафрагме.

Правое легкое у собаки и кошки делится на краниальную, каудальную и добавочную доли. Краниальная доля почти полностью отделена от остальных долей краниальной междолевой щелью. Краниальный контур этой доли у собаки более округлый, у кошки же заостренный. Средняя доля располагается между краниальной и каудальной долями. Вентрально от нее выступает заостренный конец. Направленный краниально острый край средней доли образует вместе с направленным каудально острым краем передней доли сердечную вырезку. Добавочная доля у собаки и кошки наиболее заметно отличается от других долей по форме. Ее средняя часть относительно толстая и имеет три отростка, направленных дорсально, вентрально и латерально. Добавочная доля сращена с медиальной поверхностью каудальной доли. Она вдается в средостенный рецессус и буквально «сидит верхом» на задней полой вене. Таким образом, ее каудальная поверхность прилегает к перикарду, медиальная - к каудальному средостению, каудальная - к диафрагме, а часть латеральной поверхности - с медиальной стороны к брыжейке задней полой вены.

На каждом легком различают в целом три поверхности: реберную, диафрагмальную и медиальную. Три поверхности легкого отделены друг от друга краями. Реберная и медиальная поверхности образуют тупой (дорсальный) край. Реберная, медиальная и диафрагмальная поверхности образуют острый (вентральный) край. В месте встречи вентрального и дорсального краев находится верхушка легкого, которая заполняет плевральный купол. Последний проходит через краниальное отверстие грудной полости и доходит до уровня I ребра. Так как легкие дорсо-латерально охватывает сердце, между ними образуется сердечное вдавление. Оно расположено между III-YI ребрами. Часть этого вдавления на левом легком больше, чем на правом. Примерно в средней части медиальной поверхности вентрально от аортального вдавления находятся ворота легких. Здесь бронхи, сосуды и нервы входят в легкие.

Кровоснабжение легких осуществляют две системы: легочная (функциональная) и бронхиальная (питательная). Легочной круг кровообращения характеризуется пониженным давлением крови в сосудах. При сокращении правого желудочка сердца насыщенная углекислым газом венозная кровь поступает в легочной ствол. Он пересекает дугу аорты с левой стороны и выходит из перикарда над левым предсердием. Вскоре после этого легочной ствол разделяется на правую и левую легочные артерии. Каждая из этих артерий входят в ворота соответствующих легких. Питание легких осуществляется преимущественно бронхопищеводной артерией.

При газообмене между вдыхаемым воздухом и кровью функциональное значение имеет воздушно-гематический барьер. Имеющие полукруглую, иногда также полигональную форму альвеолы охватываются капиллярной сеткой. При этом базальные пластинки альвеол и капилляров образуют дополнительный барьер. Кроме того, между соединительными альвеолами имеются межальвеолярные перегородки, в которых есть поры. При закрывании бронхиолы становится возможным выравнивание давления и двусторонняя циркуляция газов. Объем газообмена зависит от нескольких факторов, в основном от ширины капилляров, скорости кровотока и парциального давления газов в альвеолах.

В соответствии с морфологическими и функциональными свойствами в легочных альвеолах различают следующие типы клеток:

1. Пневмоциты I типа, или респираторные альвеолоциты покрывают большую часть альвеолы. Из-за большой растянутости и малого количества органелл эти клетки легко повреждаются.

2. Пневмоциты II типа, или большие алвеолоциты, компактные, с большим количеством органелл. В связи с их расположением они также называются септальными. Эти клетки продуцируют тонкую фосфолипидную пленку, сурфактант, покрывающую поверхность альвеол. Сурфактант действует как детергент, снижая поверхностное натяжение. Он выполняет функцию противоэтелектазного фактора и предохраняет альвеолы от слипания при вдохе.

3. Периодически в легочных альвеолах встречается еще один вид клеток, содержащих темные гранулы. По внешнему виду эти клетки называются пылевыми, а по функции это альвеолярные макрофаги, относящиеся к мононуклеарной фагоцитарной системе.

В эпителии слизистой оболочки бронхов были обнаружена система эндокринных клеток. Эти клетки в основном выделяют пептиды, которые предположительно участвуют в локальной регуляции кровообращения в легких, а также в управлении деятельностью мышц. Эти клетки называются апудоцитами.

Легкие постоянно подвергаются воздействию вредных веществ. Примеси во вдыхаемом воздухе в виде частичек пыли и микроорганизмов, оседающие на поверхности дыхательной слизистой оболочки, в большинстве случаев выводятся в процессе «самоочищения», в котором задействованы слизистая пленка, мерцание ресничек, фагоцитарная система, а также группа иммунологически активных клеток. Последние объединяются под общим обозначением BALT (Bronchus Associated Lymphoid Tissue).