***ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ***

*При непрерывно протекающих в организме процессах обмена*

*веществ и энергии требуется постоянное расходование питательных*

*веществ. Поскольку внутренние ресурсы организма ограничены,*

*для поддержания . жизнедеятельности, здоровья и продуктивных*

*качеств животных необходимо поступление питательных веществ в*

*составе корма.*

*Основные компопенты корма - белки, жиры, углеводы, витамины,*

*минеральные вещества, вода. В нативном (неизменном) виде животными,*

*могут быгь усвоены только вода, растворимые минеральные соли и*

*витамины.*

*Белки, жиры и углеводы (полисахариды), представляющие собой высоко-*

*молекулярные соединения, не проникающие через поры животных*

*мембран, предварительно должны быть переработаны до относительно*

*простых молекул. Нерастворимые минеральные соли и витамины в*

*процессе пищеварения превращавтся в растворимые формы.*

*Пищеварение - это совокупность механических, физико-химичес-*

*ких и биологических продессов, обеспечивающих расщепление*

*поступивших с кормом сложиых питательных веществ на*

*относительно простые соединения (блоки), которые могут быть*

*ассимилированы организмом.*

*Пищеварение - начальный этап ассимиляции питательных веществ,*

*за которым следует промежуточный обмен веществ и выделение*

*продуктов метаболизма почками.*

*Процесс пищеварения происходит в системе органов пищеварения, или*

*пищеварительном тракте, который условно разделяют на три отдела:*

*передний, средний и задний. К переднему отделу относят ротовую*

*полость с вспомогательными органами, глотку и пищевод, к среднему -*

*желудок и отдел тонких кишок, к заднему - отдел толстых кишок.*

*Пищеварительный тракт включает также застенные пищеваритель-*

*ные железы - слюнные, поджелудочную и печень, секреты которых*

*изливаются в лросвет желу-дочно-кишечного тракта.*

*Передний отдел пищеварительного тракта служит для захватывания,*

*пережевывания, смачивания и проглатывания корма, средний отдел*

*является основным местом химической переработки корма и*

*всасывания продуктов гидролиза, в заднем отделе происходит*

*обработка непереваренцых остатков корма, всасывание воды и*

*формирование фекалий.*

*Стенка пищеварительного канала на всем протяжении от*

*пищевода до прямой кишки представлена четырьмя слоями:*

*слизистой оболочкой, слоем гладких мышц, подализистой и серозной*

*оболочкой, которая образована в основном брюшиной. Компоненты*

*пищеварительных соков синтезируются секреторными клетками желез,*

*расположенных в слизистой оболочке полости рта, пищевода, желудка*

*и кишечника, а также клетками застенных пищеварительных желез.*

*Хотя общие принципы пищеварения одинаковы для всех видов*

*домашних животных, структура и форма отделов их пищеваритель-*

*ного тракта существенно различаются, что обусловлено характером*

*питания. Это подтверждается данными таблицы, где приведены*

*сведения о размерах желудка, отделов тонких и толстых кишок у*

*плотоядных, всеядных и травоядных животных.*

*Табл. Объем разных отделов желудочно-кишечного тракта у животных*

*Общий объем Относительный объем*

*жкт (% к общему)*

*л.*

*желудок тонкий к-к толстый к-к*

*Корова 200 - 300 71 18 11*

*Лошадь 100 - 180 10 ЗО 60*

*Овца (коза) 25 - 32 65 23 12*

*Свинья 22 - 30 30 35 35*

*Собака 2 - 3 63 23 14*

*Кошка 0,4 - 0,6 66 18 16*

*Кролик 0,5 - 0,8 25 32 43*

*В пределах каждого вида абсолютные показатели*

*(л) могут сушественно варьировать в зависимости от массы*

*животных, возраста, типа кормления, однако соотношение отделов*

*довольно постоянное.*

*У растительноядных животных (коров, овец, лошадей, кроликов)*

*хорошо развиты отделы, в которых происходит переработка*

*клетчатки с участием микроорганизмов - преджелудки и толстый*

*кишечник (в основном слепая кишка) . Плотоядные имеют желудочно-*

*кишечный тип пищеварения. Потребляемая ими белковая и жировая*

*пища переваривается в основном в желудке и отделе тонких кишок,*

*относительный объем желудка велик. У всеядных (свиньи) все отделы*

*желудочно-кишечного тракта развиты более-менее равномерно, но*

*основная роль в переваривании корма принадлежит кишечнику,*

*имеющему большие объем и протяженность, чем у плотоядных.*

*Наряду с функциями временного хранения корма, его расщепления*

*(переваривания), абсорбции питательных веществ, перемещения и*

*выбрасывания непереваренных остатков пищеварительный тракт*

*выполняет экскреторную, обменную, синтетическую (с участием*

*микроорганизмов) и инкретoрную функции.*

*Специальными эндокринными клетками слизистой оболочки и тонкого*

*кишечника секретируются биологически активные полипептиды,*

*регулирующие выделение пищеварительных секретов . Некоторые из*

*этих пептидов (гастрин, секретин, холецистокинин) относят к*

*Истинным гормонам, другие - к «кандидатам в гормоны». Число*

*аминокислотных остатков в их структуре - от 17 до 43, молекулярная*

*масса от 2000 до 5ООО.*

*Здесь же вырабатываются некоторые регуляторные*

*гипоталамические пептиды, например соматостатин, нейротензин,*

*вещество Р, пищеварительная функция которых остается*

*недостаточно ясной.*

*Сущность пищеварения. Механические процессы приводят к*

*изменению структуры и физических свойетв корма - плотности,*

*консистенции, размеров частиц и т. п. Это является следствием*

*пережевывания, cокращения мышц желудочно-кишечного тракта,*

*воздействия жидкой части пищеварительных соков.*

*Физико-химические процессы ( например, действие соляной*

*кислоты в желудке или поверхностно-активных веществ желчи в*

*кишечнике) способствуют набуханию частиц корма, увеличению их*

*поверхноетногo натяжения,активации ферментов, повышению*

*растворимости солей.*

*Биологические процессы - это процессы последовательного*

*ферментативного гидролиза пищевых полимеров сначала до*

*промежуточных продуктов, а затем до мономеров при постепенном*

*перемещении корма по отделам желудочно-кишечного тракта.*

*Ферментативная система пищеварительного тракта включает в*

*себя:*

*а) ферменты пищеварительных секретов, выделяемых*

*внутристенными или застенными пищеварительными железами;*

*б) ферменты, образуемые микроорганизмами пищеварительного*

*тракта;*

*в) ферменты, содержащиеся в растительных кормах.*

*Основную роль у животных с однокамерным желудком выполняют*

*гидролазы пищеварительных секретов. Они характеризуются*

*специфичностью субстратной и действия, оптимумом темпера-*

*туры и рН. Каталитическое действие этих гидролаз основано на*

*присоединении к сложному субстрату молекулы воды по типу:*

*АВ+ Н\*ОН <=> A\* ОН+ НВ*

*Равновесие в этой реакции постоянно сдвигается в правую сторону,*

*поскольку одновременно с гидролизом идет процесс всасывания образо-*

*вавшихся продуктов.*

*В переваривании белков участвуют протеазы (эндо- и экзопептидазы),*

*углеводов - карбогидразы (амилаза, глюкозидаза, инвертаза, галакто-*

*зидаза), нуклеиновых кислот - нуклеазы (рибонуклеаза, дезоксирибону-*

*клеаза), жиров - карбоксилэстеразы (липаза, фосфолипаза, холинэсте-*

*раза) . Конечными продуктами гидролиза питательных веществ*

*являются мономеры: при гидролизе белков - аминокислоты, жиров*

*- жирные кислоты и глицерин, углеводов - простые гексозы,*

*главным образом глюкозы. Нуклеиновые кислоты расщепляются до*

*пуринов, пииримидииов, рибозы, дезоксирибозы и фосфата. У*

*жвачных животных конечные метаболиты могут быть иными.*

*Установлена тесная зависимость спектра и активности*

*пищеварительных ферментов от характера питания животных.*

*Так, у плотоядных и хищных преобладают протеазы, у*

*растительноядных - карбогидразы. Спектр ферментов меняется и с*

*возрастом животных, что обусловлено сменой условий питания.*

*В целом для моногастричных животных характерны*

*первоначальный ферментативный гидролиз корма в кислой среде*

*(желудок) и последующий гидролиз с всасыванием в нейтральной*

*или слабокислой среде (отдел тонких кишок) .*

*Микробиальная переработка корма (тоже ферментативная)*

*осуществляется бактериями и простейшими, населяющими разные*

*отделы желудочно-кишечного тракта.*

*Эти процессы особенно интенсивно протекают у жвачных*

*животных в преджелудках, в меньшей степени у лошадей и кроликов в*

*слепой и ободочной кишках. Тип пищеварения с активным участием*

*микроорганизмов называется симбионтным . При этом микроорганиз-*

*мы с помошью ферментов расщепляют и утилизируют поглошаемые*

*хозяином пищевые компоненты корма, а сам хозяин использует*

*продукты жизнедеятельности микроорганизмов, а также вто-*

*ричную пищу, состоящую из структур симбионтов. Последнее*

*относится в основном к жвачным животным.*

*Ж вачные значительно лучше переваривают питательные вещества,*

*корма, особенно клетчатку, чем свиньи и кролики. Различия между*

*овцой и лошадью незначительны, но они сушественно возрастают*

*при использовании низкокачественного растительного корма с высоким*

*содержанием клетчатки (грубого сена, соломы).*

*Вместе с тем показано, что бактериальная переработка корма*

*в преджелудках жвачных не дает никаких преимуществ в сравнении*

*с ферментативным перевариванием при использовании*

*низкоклетчатого высокобелкового рациона.*

*Промежуточный обмен веществ - это совокупность химических*

*превращений, которым подвергаются питательные вещества после*

*их всасывания из пищеварительного канала и до выделения продуктов*

*обмена из организма.*

*Эти превращения осуществляются главным образом внутри*

*клеток, с участием ферментов, контролируемых генами. В результате*

*организм получает необходимые вещесгва и энергию для процессов*

*жизнедеятельности, роста и образования продукции (молока, мяса, яиц).*

*Определенная последовательность химических реакций, обеспечиваю-*

*щих превращение тех или иных питательных веществ в необходимые*

*организму компоненты, называется метаболическим путем, а*

*образующиеся промежуточные или конечные продукты - метаболитами.*

*Различают две стороны промежуточного обмена: анаболизм и*

*катаболизм. Анаболизм (от греч. anabole - подъем) - это*

*совокупность процессов синтеза сравнительно крупных клеточных*

*компонентов, а также биологически активных соединений из*

*простых предшественников.*

*Метаболизм*

*Анаболизм Катаболизм*

*Биосинтез Распад*

*Небольшие~> Большие молекулы Большие -> Небольшие молекулы*

*Энергия поглощается Энергия освобождения*

*Неупорядоченность уменьшается Неупорядоченность возрастает*

*Часто имеет восстановительный Часто имеет окислительный харак-*

*характер тер*

*Примеры*

*Глюконеогенез Гликолиз*

*Синтез жиров Липолиз*

*Синтез белков Протеолиз*

*Эти процессы ведут к усложнению структуры клеток и связаны с*

*затратами свободной энергии (эндергонические процессы) . Катаболизм*

*- совокупность процессов ферментативного расщепления сложных*

*молекул, как поступивших с кормом, так и образовавшихся в*

*организме до простых компонентов. Эти процессы обычно*

*осуществляются за счет реакций окисления, с освобождением*

*свободной энергии (экзергонические процессы). Обе стороны*

*промежуточного метаболизма тесно взаимосвязаны*

*во времени и пространстве, хотя и не являются повторением*

*друг друга.*

*Процессы промежуточного обмена строго слецифичны и*

*дифференцированны. Они специфичны не только в разных тканях и*

*клетках, но и в cубклеточных структурах, что обусловлено наличием в*

*последних специальных ферментных систем. Так, ферменты,*

*катализирующие образование матричной РНК, локализованы в ядре,*

*ферменты тканевого дыхания, окислительного фосфорилирования,*

*цикла трикарбоновых кислот - в митохондриях, ферменты белкового*

*синтеза - в рибосомах, гидролитические ферменты - в лизосомах и т. д.*

*Такая «привязка» ферментных систем к определенным структурам*

*клетки (компартментализация) обеспечивает как обособленность*

*внутриклеточных реакций, так и их интеграцию.*

*В продессе промежуточного обмена происходит, с одной стороны,*

*дальнейишее расщепление всосавшихся в пищеварительном тракте*

*блоков - аминокислот, глюкозы, глицерина и жирных кислот, а с*

*другой стороны - синтез свойственных организму белков, углеводов,*

*жиров и их комплексов - нуклеопротеидов, фосфолипидов и т. д.*

*Изучение динамики химических превращений, oсуществляемых на*

*клеточном и молекулярном уровнях, является задачей биологической*

*химии. Физиология же обмена веществ рассматривает общие*

*закономерности и регуляцию обмена белков, углеводов, липидов,*

*неорганических соединений,пластические и знергетические затраты*

*организма при разном физиологическом состоянии и способы*

*возмещения этих затрат.*

*Для изучения промежуточного обмена используют как общие*

*физиологические методы, описанные в разделе (метод изолированных*

*органов, ангиостомию, биопсию), так и специальные методы. Среди*

*последних заслуживает внимания метод меченых атомов, основанный*

*на использовании соединений, в молекулы которых включены атомы*

*тяжелых или радиоактивных изотопов биоэлементов . Вводя в организм*

*соединения, меченные такими изотопами, и используя*

*радиометрические или масс-спектрометрические методы анализа*

*проб тканей и экскретов, можио проследить за судьбой элемента или*

*соединения в организме, его участием в метаболических процессах.*