

Лекция № 2

Понятие организма. Структурные элементы организма. Основные законы биологического развития. Понятия онто- и филогенеза. Основные принципы строения тела животного. Анатомические термины. Части и области тела животного.

Анатомия – одна из древнейших биологических наук. Первые сведения о строении тела животных человек получал, когда наблюдал за одомашненными животными, или расчленял тела убитых зверей. От греческого слова anatome, что означает «рассекать, расчленять» и произошло название этой науки. Последняя включает в себя три раздела:

- макроскопическая анатомия, изучающая строение органов, определяемое невооруженным глазом;
 - гистология, изучающая строение органов на тканевом и клеточном уровнях;
 - патологическая анатомия, прослеживающая характер изменений органов, тканей и клеток при различных болезнях.
- Нетрудно сделать вывод, что основной из этих наук является макроскопическая анатомия.

Современная анатомия является комплексной наукой и при описании макроскопического строения органов морфолог обязательно учитывает его тканевый и клеточный состав, закономерности внутриутробного развития и возрастных изменений, их топографию и функцию.

2.1. Организм

Организм животного, независимо от уровня его организации, представляет собой единую, целостную, исторически сложившуюся и все время меняющуюся систему, состоящую из закономерно сочетанных органов и тканей, имеющих своё строение и развитие, обусловленных конкретными условиями окружающей среды, к которым каждый организм приспособлен и вне которых его существование невозможно.

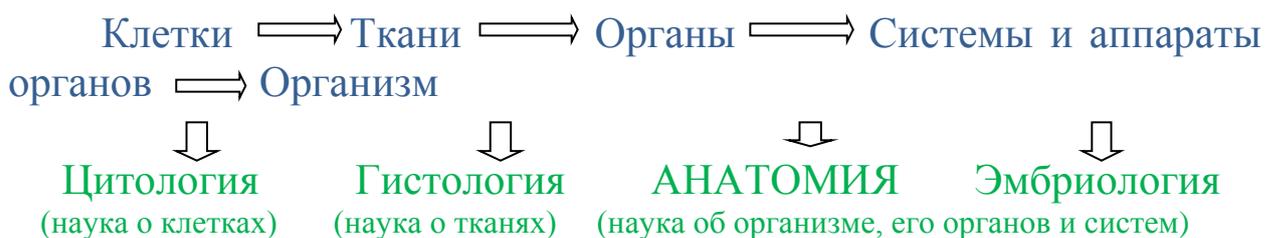
В процессе эволюции живых существ из неклеточных форм возникли клеточные формы, такие как одноклеточные и простейшие многоклеточные организмы. Приспособление организма к изменяющимся условиям существования повлекло за собой усложнение, как отдельных его частей, так и организма в целом. Постепенно возникали специализированные комплексы, состоящие, как из клеток, так и неклеточных структур, появились ткани, органы и комплексы органов - функциональные системы.

Организм животного, отражая этот процесс дифференцировки, содержит в своём теле все вышеназванные структуры: клетки, ткани, органы, системы, которые, благодаря нейрогуморальной регуляции и единой системе крово- и лимфообращения, объединены в единое целое – организм.

2.2. Структурные элементы организма

Организм животного имеет сложное строение и состоит из клеток, тканей и органов, их систем и аппаратов. Все эти структуры взаимосвязаны между собой, при этом **клетки** (наименьшие структурные единицы, представляющие собой упорядоченную систему биополимеров) образуют **ткани** (группы клеток, которые имеют сходное строение и выполняют одну функцию). В организме выделяют четыре вида тканей: эпителиальные, ткани внутренней среды, мышечные и нервная ткани. Соединяясь между собой эти ткани образуют **органы**. Органы по функции объединяются в **системы** органов, **аппараты** органов и из них построен организм.

Организм – это сложная, единая живая система, находящаяся постоянно в процессе обмена веществ и энергии с внешней средой и обладающая способностью к саморазвитию (онтогенез), саморегуляции (адаптация), самовосстановлению (регенерация) и размножению.



Строение клетки изучает цитология; строение тканей – гистология; строение органов, систем органов и аппаратов – изучает анатомия, а строение организма на ранних стадиях развития изучает эмбриология. Все эти 4 дисциплины (цитология, гистология, анатомия и эмбриология) объединяют единым понятием морфология. Сам термин «**морфология**» был предложен в 1817 г. немецким поэтом и естествоиспытателем Иоганом Гёте и сейчас *под морфологией понимают строение организма на различных уровнях, начиная от клетки и до систем и аппаратов органов.*

Итак, что такое клетка?

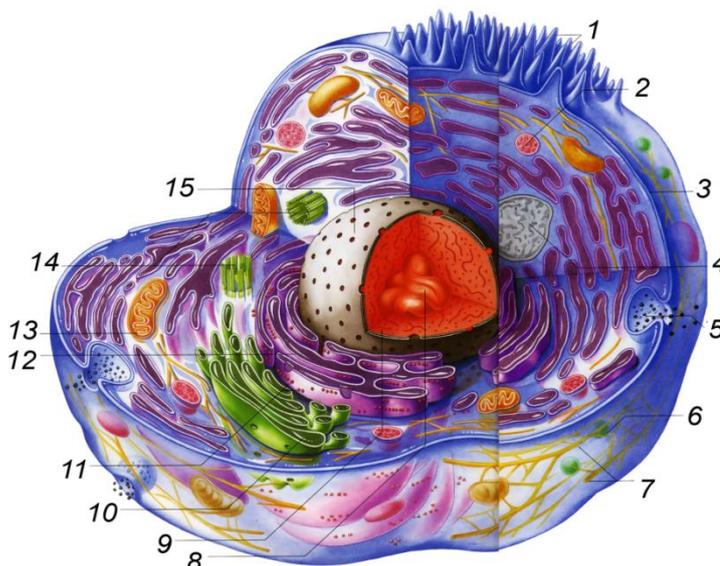


Рис. 1 Строение клетки

- 1 – микроворсинки; 2 – лизосомы; 3 – клеточная мембрана;
- 4 – вакуоль; 5 – везикула; 6 – пероксисома;
- 7 – клеточный скелет; 8 – ядрышко; 9 – хроматин;
- 10 - комплекс Гольджи; 11 – рибосомы;
- 12 – эндоплазматическая сеть; 13 – митохондрия;
- 14 – центриоли; 15 - ядро

Клетка - cellula – это ограниченная активной мембраной, упорядоченная, структурированная система биополимеров, образующих ядро и цитоплазму, участвующих в единой совокупности метаболических и энергетических процессов, осуществляющих поддержание и воспроизведение всей системы в целом (рис. 1).

Клетка – наименьшая частица организма, которая обладает всеми признаками живого – раздражимостью, возбудимостью, сократимостью, обменом веществ и энергии, способностью сохранять генетическую информацию и передавать её в ряду поколений.

Клетки в организме животных существуют только в составе тканей. Несмотря на многообразие форм и разнообразие выполняемых функций, они имеют общие черты построения, как у представителей животного, так и растительного царства, что послужило основанием для создания клеточной теории построения всего живого. Клеточная теория была сформулирована в 1839 году немецкими учёными - анатомом Т. Шванном (1810-1882) и ботаником М. Шлейденем (1804-1881).

Клетки подразделяются на соматические и половые - из первых построено тело животного, а вторые предназначены для осуществления функции размножения. В клетке различают ядро и цитоплазму, которые заключены в клеточную оболочку. Их величина колеблется в значительных пределах - от 2 до 200 микрометров, а форма зависит от выполняемой ими функции и может быть плоской, кубической, цилиндрической, веретеновидной и др. Продолжительность жизни отдельных клеток может быть незначительной (клетки крови и эпителия), в то время как другие функционируют до нескольких лет (клетки соединительной ткани) и даже на протяжении всей жизни (нервные клетки). Восполнение погибших или отживших свой срок клеток происходит за счёт размножения малодифференцированных, камбиальных клеток, что может происходить или путём прямого (амитоз), или непрямого (митоз) деления.

В отличие от соматических, половые клетки претерпевают редукционное деление (мейоз), в результате которого созревшие клетки имеют не диплоидное, а гаплоидное число хромосом.

Ткань - **textus** (греч. histos) — исторически сложившаяся система клеток и неклеточных структур, обладающая общностью строения (в ряде случаев общностью происхождения) и специализированная на выполнении определенных функций.

Все ткани, несмотря на их большое разнообразие по происхождению, форме, строению, развитию и функциональному назначению, подразделяются на пять основных групп - **эпителиальную, соединительную, кровь и лимфу, мышечную и нервную.**

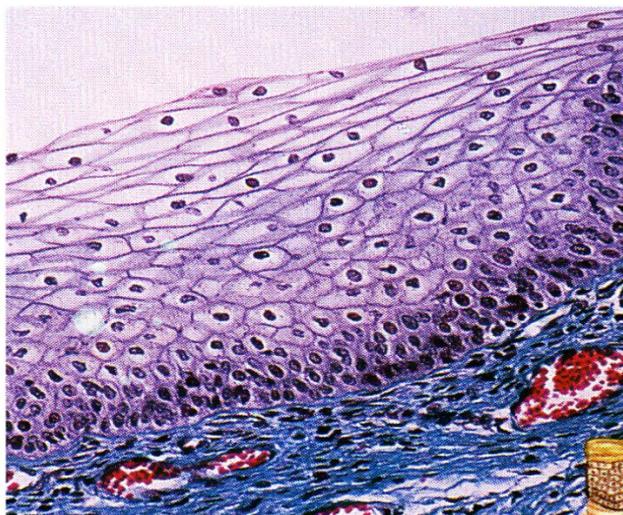


Рис. 2

Эпителиальная ткань – *textus epithelialis* - имеет клеточное строение и, отделяя организм от воздействий внешней и внутренней среды, выполняет покровную и защитную функции.

Эпителиальная ткань развивается из всех трех зародышевых листков и в зависимости от выполняемой функции подразделяется на **покровную и железистую ткани**. Она покрывает все тело (эпителий кожного типа), выстилает трубчатые органы (эпителий кишечного типа) или замкнутые полости тела (эпителий целомонефродермального и эпендимоглиального типов).

Морфологически **покровная эпителиальная ткань** представляет собой пласт клеток, располагающийся на базальной мембране, под которой находится рыхлая волокнистая соединительная ткань. В соответствии со спецификой выполняемой функции клетки эпителия могут образовывать один слой (однослойный эпителий) или несколько (многослойный эпителий, рис.2). Промежуточное положение между ними занимает переходный эпителий, выстилающий стенки органов, которые способны изменять свой объём (мочевой пузырь, мочеточник, почечная лоханка).

Однослойный эпителий по форме клеток может быть плоским, кубическим, столбчатым, а по расположению ядер - однорядным и многорядным. При наличии на апикальной (арех - вершина) части клетки каёмки, он называется каёмчатым, а ресничек -

реснитчатым. Многослойный плоский эпителий может быть ороговевающим (эпителий кожи) и неороговевающим (эпителий роговицы глаза, слизистой оболочки ротовой полости, пищевода).

Железистый эпителий в виде одноклеточных желёз (бокаловидные glandулоциты) входит либо в состав эпителиев, выстилающих слизистые оболочки трубчатых органов, либо образует простые или сложные железы (органного строения).

В группу *соединительных тканей* входят: собственно соединительные ткани, соединительные ткани со специальными свойствами и скелетные соединительные ткани (хрящевая и костная).

Соединительные ткани характеризуются разнообразием клеток и хорошо развитым межклеточным веществом, состоящим из волокон и основного аморфного вещества.

Физико-химические особенности межклеточного вещества и его строение в значительной мере определяют функциональное значение разновидностей соединительных тканей.

Все разновидности соединительной ткани, несмотря на их большое разнообразие по форме, строению и функции, имеют мезенхимное происхождение (развитие).

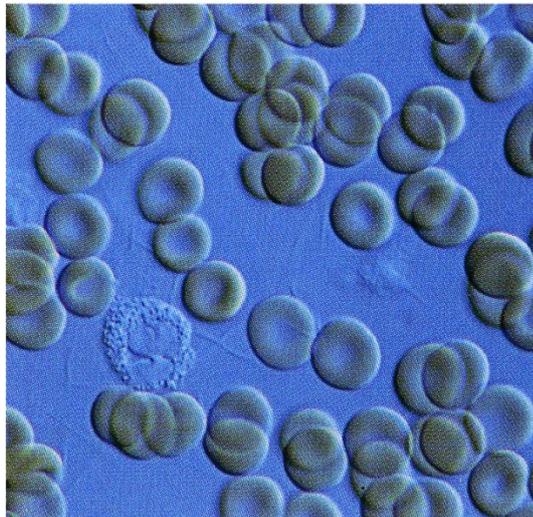


Рис. 3 Форменные элементы крови

К особым разновидностям тканей мезенхимного происхождения, образующих внутреннюю среду организма, относятся кровь и лимфа, которые выполняют транспортную, трофическую, гомеостатическую и защитную функции, а также газообмен.

Кровь - *haema* — состоит из бесцветной жидкости (плазма), в которой во взвешенном состоянии находятся форменные элементы - эритроциты, лейкоциты и тромбоциты (рис. 3).

Лимфа - *lymph* — как и кровь, представляет собой жидкую ткань, в которой выделяют плазму и форменные элементы, среди которых преобладают лимфоциты.

Все виды клеток и тканей участвуют в формировании органов и систем органов организма.

Орган (лат. *Organum*, от греч. *Organon* – орудие, прибор) – это часть организма (целостное образование), которая исторически построена из взаимосвязанных тканей, имеет определённую форму и следовательно выполняет специфическую функцию.

Например, печень в основном построена из эпителиальной ткани, располагается в брюшной полости, разделена на 4 доли и синтезирует желчь, которая участвует в переваривании липидов.

В каждом органе одна ткань является главной – **рабочей**. Она выполняет основную функцию органа: для мышц - это мышечная ткань, для головного мозга - нервная ткань, для желёз – эпителиальная. Эта ткань составляет рабочую паренхиму органа.

Каждый компактный орган имеет в своей структуре:

1. Parenchyma – рабочая часть органа (3, рис.4 – I). Кроме неё в каждом органе ещё имеются:

2. Nervi (нервы), которые усиливают или ослабляют функцию органа.

3. Vasa (сосуды кровеносные и лимфатические), по которым в орган доставляются питательные вещества и кислород.

4. Stroma (соединительнотканная строма), которая образует каркас органа и состоит из оболочки (*Tunica*) и перегородок (*Trabeculae*). Именно по перегородкам внутрь органа проникают нервы и сосуды.

Такие органы, как почки, щитовидная железа, лёгкие построены из множества сходных по структуре образований, состоящих, как и сам орган, из различных тканей. Эти образования получили название структурно-функциональной единицы органа. Например, в почке структурно-функциональными единицами являются нефроны, в щитовидной железе - фолликулы, в лёгких - ацинусы.

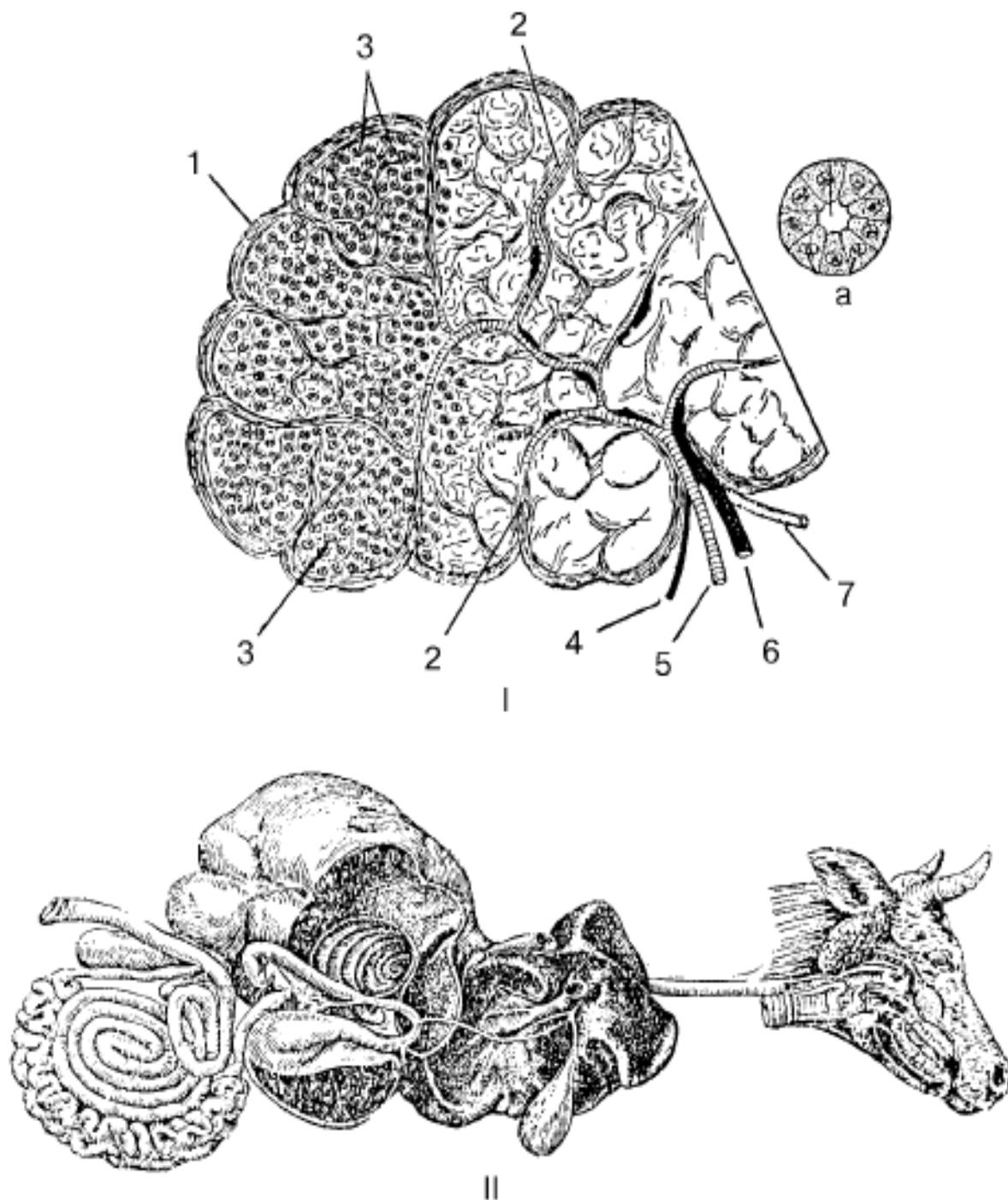


Рис. 4 Орган и аппарат органов
 I – строение органа (слюнная железа);
 II – аппарат пищеварения у крупного рогатого скота

Для выполнения целого ряда функций одного органа бывает недостаточно. В этой связи возникли *комплексы органов – системы органов.*

Органы, имеющие общее происхождение, сходное строение и выполняющие единую функцию, составляют систему органов.

В организме выделяют следующие системы органов:

1. Костная система (скелет) состоит из соединённых в определённой последовательности костей, которые образуют каркас всего тела животного.

2. Мышечная система, объединяющая скелетные мышцы и их вспомогательные приспособления, обеспечивает передвижение животного в пространстве.

3. Общий (кожный) покров и его производные защищают организм от вредного воздействия факторов внешней среды (микробов, вирусов, грибков и т.д.).

4. Пищеварительная система объединяет органы, в которых происходит переваривание пищи и всасывание питательных веществ в кровь.

5. Дыхательная система включает органы, обеспечивающие поступление в организм кислорода и удаление из него углекислого газа (транспорт и обмен).

6. Мочевыделительная система состоит из органов, с помощью которых организм освобождается от конечных продуктов обмена и влаги.

7. Половая система включает органы размножения, которые обеспечивают продолжение и сохранение вида данного животного.

8. Сердечно-сосудистая система обеспечивает в основном транспортировку кислорода, питательных веществ, гормонов и кислорода к тканям и органам и, обратный транспорт продуктов межклеточного обмена и углекислоты.

9. Кроветворная (гемопоэтическая) и иммунная система состоит из органов, в которых происходит образование клеток крови и осуществляется защита организма.

10. Нервная система и анализаторы объединяют организм в единое целое и обеспечивают его приспособление к условиям внешней среды, т.е. адаптацию.

Выделяют также аппараты органов. **В аппарате органы связаны единой функцией, но могут иметь разное строение и происхождение** (рис. 4 – II).

1. Опорно-двигательный аппарат объединяет костную и мышечную системы, обеспечивая опору животного и его передвижение.

2. Пищеварительный аппарат образован системой органов пищеварения, которая объединилась со скелетной мускулатурой (жевательными мышцами, мышцами брюшного пресса и т.д.).

3. Дыхательный аппарат сформирован системой органов дыхания, которая объединилась с органами респираторной моторики (грудная клетка, дыхательная мускулатура – мышцы груди и брюшного пресса, диафрагма).

2. Мочеполовой аппарат объединяет мочевыделительную и половую системы, которые связаны между собой по развитию и топографии (взаиморасположению).

3. Эндокринный аппарат, объединяет железы внутренней и смешанной секреции, которые выделяют в кровь биологически активные вещества – гормоны.

Системы и аппараты органов в зависимости от морфо-функциональных особенностей объединяются в три группы:

1. В соматическую группу входят опорно-двигательный аппарат и органы кожного покрова. Они образуют каркас и стенки тела – сому (лат. Soma) животного.

2. В висцеральную группу входят пищеварительная, дыхательная системы и мочеполовой аппарат. В совокупности они составляют внутренние органы (лат. Viscera - внутренности), которые располагаются большей частью в естественных полостях тела (грудная, брюшная и тазовая полости).

3. В интегрирующую группу входят эндокринный аппарат, сердечно-сосудистая, кроветворная, нервная системы и анализаторы. Сердечно-сосудистая система пронизывает все органы и ткани, выполняя транспортную функцию. Через неё осуществляет гуморальную регуляцию эндокринный аппарат. Нервная система регулирует и координирует деятельность всех систем, в т.ч. сосудистой и эндокринной, обеспечивая целостность организма и связь его с окружающей средой.

2.3. Организм как единое целое

Каждый животный организм сложный по строению и характеризуется наличием определенных функциональных систем, обеспечивающих ему все жизненные проявления. К важнейшим из них относятся: *реактивность, обмен веществ и размножение*.

Известно, что в организме всегда, но с различной интенсивностью происходит процесс износа и (или) распада частиц живой материи – *диссимиляция*. Вместе с тем, происходит постоянное их восстановление (восполнение) – *ассимиляция*, за счёт восприятия необходимого биоматериала из внешней среды. Именно эти процессы лежат в основе обмена веществ и энергии между организмом и окружающей средой.

Обмен веществ и энергии в организме возможен лишь в определённых физико-химических условиях взаимодействия внешней и внутренней (организменной) среды. При изменениях этих условий происходят изменения и обменных процессов, которые могут сопровождаться ослаблениями жизненных функций, заболеваниями или даже гибелью организма.

Обмен веществ и энергии в организме осуществляется при активном посредническом участии сердечно-сосудистой системы, которая транспортирует от органов пищеварения и дыхания ко всем органам и тканям питательные вещества и кислород, забирая от них продукты метаболизма и доставляя их к органам выделения. Теплопродукция в организме осуществляется мышечной системой. Регуляция и адаптивная перестройка интенсивности обменных процессов происходят под всеобъемлющем контролем со стороны нервной системы, через посредничество желёз внутренней секреции и сердечно-сосудистой системы.

Реактивность – это свойство живой материи воспринимать раздражения, исходящие из внешней или внутренней среды, и адекватно отвечать на эти раздражения. Реактивность организма проявляется изменениями двигательной активности, секреторной функции и интенсивности обменных процессов, что находится под контролем нервной системы.

Размножение обеспечивает преемственность жизни на нашей планете и сохранение определенной численности видов животных. При ослаблении этой способности или с ее прекращением виды животных обречены на вымирание.

Для позвоночных свойственно половое размножение. Половые клетки, вырабатываемые половыми железами, содержат в себе всю необходимую генетическую информацию, передаваемую потомству при оплодотворении. Процесс размножения находится под контролем нервной и гуморальной регуляции.

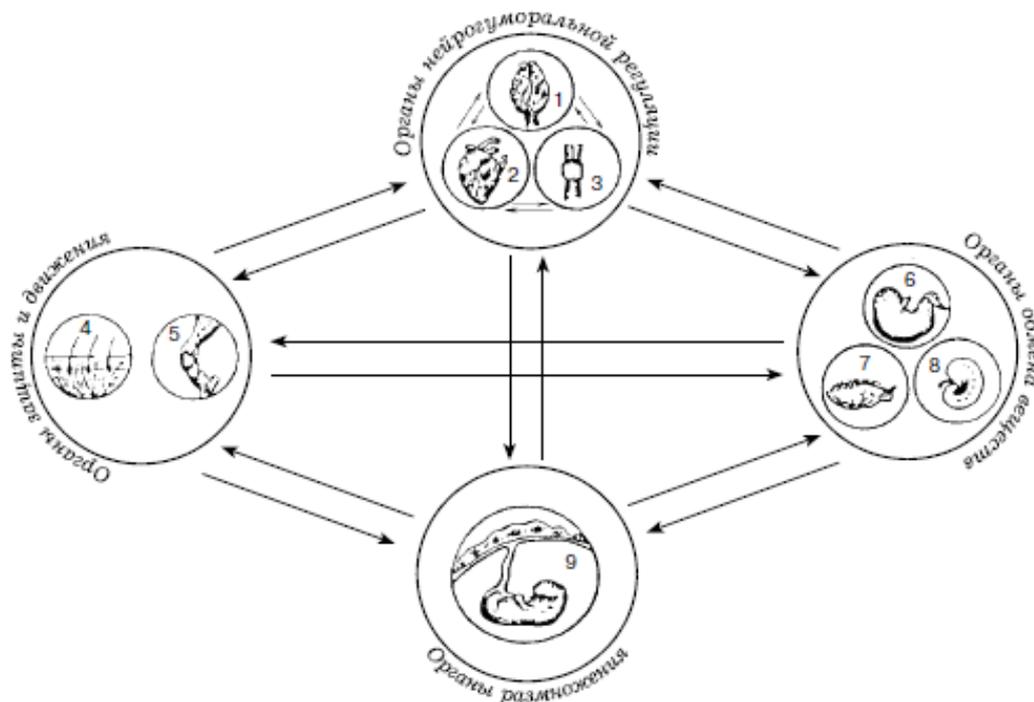


Рис. 5 Схема взаимодействия органов в организме

Таким образом, организм представляет собой живую биологическую целостную систему, обладающую способностью к самовоспроизведению, саморазвитию и самоуправлению. Целостность организма обеспечивается морфофункциональными связями всех систем организма.

2.4. Основные законы биологического развития

Каждый живой организм, несмотря на многообразие своих форм и приспособлений к условиям внешней среды, в своём развитии подчинён строго определённым биологическим законам.

1. Закон исторического развития. Все ныне живущие организма, независимо от их уровня организации, прошли длительный путь исторического развития (филогенез). Этот закон, сформулированный Ч.Дарвиным, нашёл своё развитие в трудах А.Н.Северцева и И.И.Шмальгаузена.

Жизнь на Земле зародилась около 4-5 млрд. лет назад. Вначале на Земле существовали простейшие одноклеточные организмы, потом появились многоклеточные (губки, кишечнополостные, немертины, кольчатые черви, моллюски, членистоногие, иглокожие, хордовые). Именно хордовые животные дали начало позвоночным, к которым относятся круглоротые, рыбы, амфибии, рептилии, млекопитающие и птицы. Таким образом, наши домашние животные в историческом плане прошли очень сложный путь развития, и этот путь называется филогенезом.

Филогенетический путь:

Простейшие \implies Хордовые \implies Рыбы \implies Амфибии \implies
Рептилии \implies Птицы \implies Млекопитающие

Итак, **филогенез** (phylo-род, genesis-развитие) – это историческое развитие определённого вида животного от низших форм к высшим.

Советский учёный И.И.Шмальгаузен сформулировал следующие **принципы филогенеза:**

а) В процессе развития организма постоянно идет дифференциация клеток и тканей с одновременной их интеграцией. *Дифференциация* – это разделение между клетками функций, одни участвуют в переваривании пищи, другие, как, например, эритроциты в переносе кислорода. *Интеграция* – это процесс укрепления между клетками, тканями взаимосвязей, которые обеспечивают организму целостность.

б) Каждый орган имеет несколько функций, но одна из них является главной. Остальные функции являются как бы второстепенными, вспомогательными, запасными, но благодаря им орган имеет возможность преобразоваться. Так, например, поджелудочная железа имеет несколько функций, но главная – это выделение панкреатического сока для переваривания пищи.

в) При изменении условий жизни может произойти смена главной функции на второстепенную, и наоборот. Так, например, печень у зародыша вначале выполняет главную - кроветворную функцию, а после рождения является основной пищеварительной железой.

г) В организме всегда наблюдаются два противоположных процесса: прогрессивное развитие и регрессивное развитие. Регрессивное развитие ещё называют *редукцией*. Органы, которые утрачивают свои функции, как правило, подвергаются редукции, т.е. постепенному исчезновению. Иногда они сохраняются в виде *рудимента* (при сохранении второстепенной функции) - рудимент ключицы у собак и кошек.

д) Все изменения в организме происходят коррелятивно, т.е. изменения в одних органах непременно ведут к изменениям в других органах.

2. Закон единства организма и окружающей среды.
Организм без внешней среды, поддерживающей его жизнедеятельность (существование), невозможен. Этот закон, сформулированный И.М.Сеченовым, нашёл своё развитие в трудах И.П.Павлова и А.Н.Северцева.

Согласно А.Н.Северцеву *биологический прогресс* у животных в окружающей среде характеризуется увеличением числа особей, расширением ареала обитания и разделением на подчинённые систематические группы. Он достигается 4 путями:

а) путём *ароморфоза*, т.е. морфофизиологического прогресса, в результате которого усложняется организация животного и происходит общий подъём энергии жизнедеятельности (ракообразные, паукообразные, насекомые, позвоночные);

б) путём *идиоадаптации*, т.е. частных (полезных) приспособлений, но при этом сама организация животного не усложняется (простейшие, губки, кишечнополостные, иглокожие);

в) путём *ценогенеза*, т.е. эмбриональных приспособлений, которые развиваются только у зародышей, а у взрослых исчезают (акулы, ящерицы, гаттерии);

г) путём *общей дегенерации*, т.е. упрощением организации и снижением интенсивности жизнедеятельности, при этом интенсивно развивается половая система и пассивные органы защиты, вследствие чего так же достигается победа в борьбе за существование (паразитические плоские и круглые черви, оболочники, усоногие раки).

3. Закон целостности и неделимости организма. Этот закон выражается в том, что каждый организм является единым целым и неделимым, в котором все органы и ткани находятся в тесной морфологической и функциональной взаимосвязи и взаимозависимости. Этот закон, сформулированный ещё в 13 веке, нашёл своё развитие в трудах И.М.Сеченова, И.П.Павлова.

4. Закон единства формы и функции. Форма и функция органа (системы органов) образуют единое целое. Этот закон, сформулированный А.Дорном, нашёл своё развитие в трудах Н.Клейнберга, П.Ф.Лесгафта.

При всех преобразованиях в одинаковой степени участвуют и структура органа и его функциональные отправления, одно всегда определяет другое, т.е. форма и функция образуют неразрывное морфофункциональное целое.

5. Закон наследственности и изменчивости. В ходе возникновения и развития жизни на Земле наследственность играла важную роль, обеспечивая закрепление достигнутых эволюционных преобразований в генотипе. Она неразрывно связана с изменчивостью. Благодаря наследственности и изменчивости на Земле стало возможным существование разнообразных групп животных.

Для понимания явлений наследственности большое значение имеют введенные В. Иогансеном (1909) понятия генотип и фенотип.

Генотип – наследственная основа организма, представленная совокупностью генов (греч. *genos* - род, происхождение), обладающих большой устойчивостью и обеспечивающих относительно постоянное видовых признаков.

Фенотип – это совокупность внешних и внутренних признаков организма, обусловленных взаимодействием наследственной основы организма с условиями внешней среды. Организмы, имеющие одинаковые признаки, в частности, сходный внешний вид, могут обладать различными наследственными свойствами, и, наоборот, организмы с относительно одинаковыми генотипами, т.е. обладающие относительно одинаковыми наследственными свойствами, могут быть резко различны, т.е. иметь при неодинаковых условиях развития разные фенотипы.

6. Закон гомологичных рядов гласит о том, что чем ближе генетические виды живых организмов, тем больше они имеют сходных морфологических и физиологических признаков. Этот закон, сформулированный И.Гёте, Ж.Кювье, Э.Геккелем, нашёл своё развитие в трудах Н.И.Вавилова (1920-1922гг).

7. Закон экономии материала и места. Согласно этому закону каждый орган и каждая система построены так, чтобы при минимальной затрате строительного материала он могли бы выполнять максимальную работу (П.Ф.Легафт, 1895.). Подтверждение этого закона можно видеть в строении центральной нервной системы, сердца, почек, печени.

8. Основной биогенетический закон (Бэра-Геккеля).

Анатомия изучает организм в течение всей жизни: от момента его возникновения до смерти, и этот путь называется онтогенезом. Итак, **онтогенез** (onto-особь, genesis-развитие) – это **индивидуальное развитие животного.** Онтогенез делится на два этапа: **пренатальный** (который происходит в организме матери от момента оплодотворения и до рождения) и **постнатальный** (который происходит во внешней среде после рождения и до смерти).

Пренатальный этап включает в себя три периода: зародышевый, предплодный и плодный. А постнатальный этап шесть: неонатальный период; молочный период; ювенальный период; период полового созревания; период морфофункциональной зрелости и геронтологический период. Каждый из этих этапов характеризуется определёнными морфофункциональными особенностями.

Исследуя развитие животных, особенно в пренатальном онтогенезе, К. Бэр и Э.Геккель установили, что **«онтогенез вкратце повторяет филогенез».** Это положение получило название основного биогенетического закона и говорит о том, **животные в процессе индивидуального развития последовательно проходят стадии, которые прошли их предки в ходе исторического развития.** Советский учёный А.Н.Северцев дополнил этот закон словами: «...но и онтогенез является базой для филогенеза».

2.5. Общие принципы строения тела животного

Для всех животных характерны общие биологические принципы построения тела, а именно:

1. Биполярность, или одноосность (лат. bi - два + polus - полюс) – это наличие двух полюсов тела: головного (краниального) и хвостового (каудального).
2. Антимерия, или билатеральность (двусторонняя симметрия) (греч. anti - против + meros) выражается в сходстве по строению правой и левой половин тела, поэтому большинство органов парные (глаза, уши, лёгкие, почки, грудные и тазовые конечности...).
3. Сегментарность, или метамерия (греч. meta - за, после + meros - часть) – близлежащие участки тела (сегменты) близки по строению. У млекопитающих сегментарность чётко выражена в осевом отделе скелета (позвоночный столб).
4. Закон трубкообразного построения. Все системы организма (нервная, пищеварительная, дыхательная, мочевыделительная, половая...) развиваются в виде трубок.
5. Большинство непарных органов (пищевод, трахея, сердце, печень, желудок...) располагаются вдоль основной оси тела (позвоночного столба).

2.6. Понятия о норме, вариантах и аномалиях

Под нормой строения тела животного понимается "... гармоническая совокупность структурно-функциональных данных организма, адекватных его окружающей среде и обеспечивающих организму оптимальную жизнедеятельность" (Г.И. Царегородцев, 1963).

Норма (с точки зрения анатомии) – это наиболее часто встречающийся вариант строения конкретного вида животного, характеризующийся динамическим соответствием морфологических и физиологических особенностей организма изменяющимся условиям окружающей среды. В рамках видовой нормы и наряду с ней существуют возрастная и половая изменчивость форм и строения, которая определяет также общие, но не для всего вида, а для определенной группы животных (популяция, порода), возрастные и половые нормы.

Варианты – это разновидности общепринятой нормы, которые могут носить прогрессивные признаки, если они повышают жизнеспособность организма или отвечают требованиям селекции, и регрессивные, когда в них проявляются признаки пройденного пути эволюционного развития. Резко выраженный регрессивный признак носит название атавизм (лат. atavus - прауродитель, предок).

Аномалия (греч. anomalía - неровность) – отклонение от нормы - характеризуется необычной топографией органов или частей тела, их чрезмерным или, наоборот, слабым развитием, но не сопровождающимися глубокими нарушениями жизнедеятельности всего организма. Отсутствие или сверхкомплектность органов или частей тела животного, приводящие к тяжелым нарушениям всей жизнедеятельности организма или даже к неспособности его существования, носят название уродства. Последнее чаще всего возникает при близкородственном разведении животных или под воздействием различных тератогенных факторов (повышенная радиация, воздействие канцерогенных и химических веществ и др.). Наука, изучающая уродства и причины их возникновения, называется тератологией (греч. teras – чудовище).

2.7. Анатомические термины

С целью открытия анатомического доступа к изучаемым органам и системам организма животного, а также грамотного описания их анатомических характеристик и особенностей их расположения (топографии) и взаимного расположения (синтопии) в теле, анатомия, как наука, применяет специальные термины — анатомические *плоскости* и *направления*.

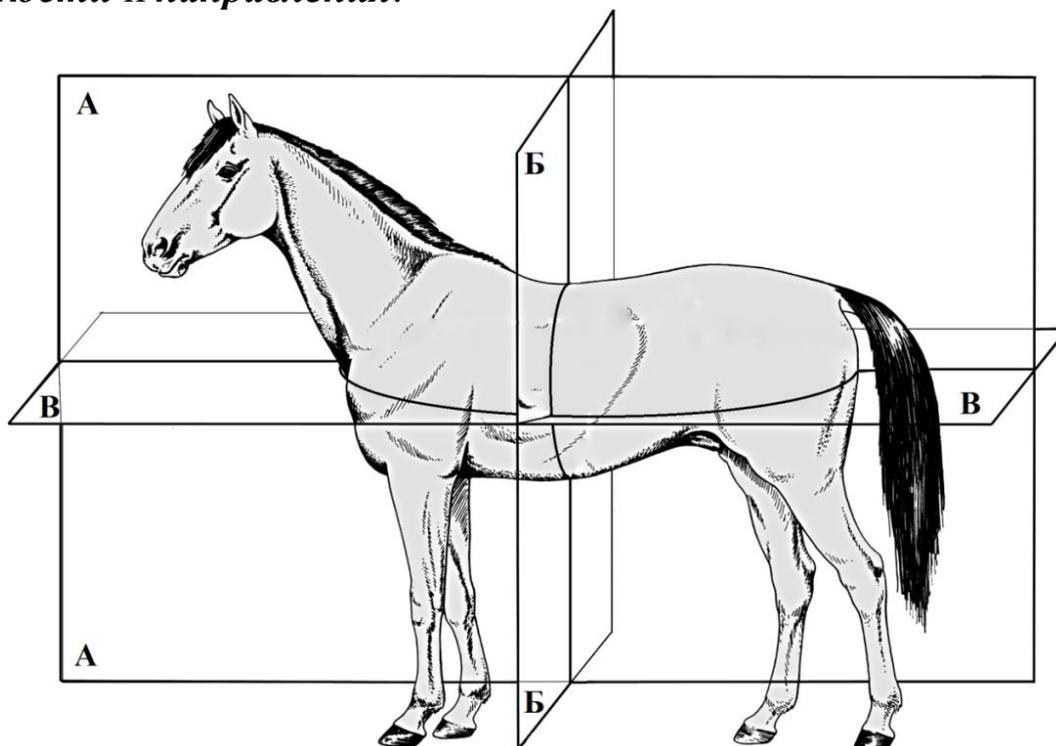


Рис. 6 Анатомические плоскости:

- А — срединная (сагиттальная) плоскость;
- Б — поперечная (сегментальная) плоскость;
- В — горизонтальная (фронтальная) плоскость

Важно уяснить, что анатомические плоскости позволяют мысленно рассекать тело животного на части, соблюдая основные биологические принципы его построения (биполярность, метамерность и билатеральность), а направления — помогут описать строение и топографию отдельных его органов и систем. Так, среди анатомических плоскостей выделяют (см. рис.): срединную (сагиттальную) *А*, поперечную (сегментальную) *Б* и горизонтальную *В* плоскости (см. рис. 6).

Сагиттальная (срединная) плоскость пересекает тело животного сверху вниз, подразделяя его на симметричные правую и левую половины.

Сегментальная (поперечная) плоскость проходит в поперечном направлении и делит тело на поперечные фрагментарные отрезки (сегменты) на уровне любого межпозвоночного пространства.

Горизонтальная (дорсальная) плоскость рассекает тело на верхнюю (спинную) и нижнюю (брюшную) части. Такую плоскость можно провести на уровне маклока, локтевого или плечевого сустава и т. д.

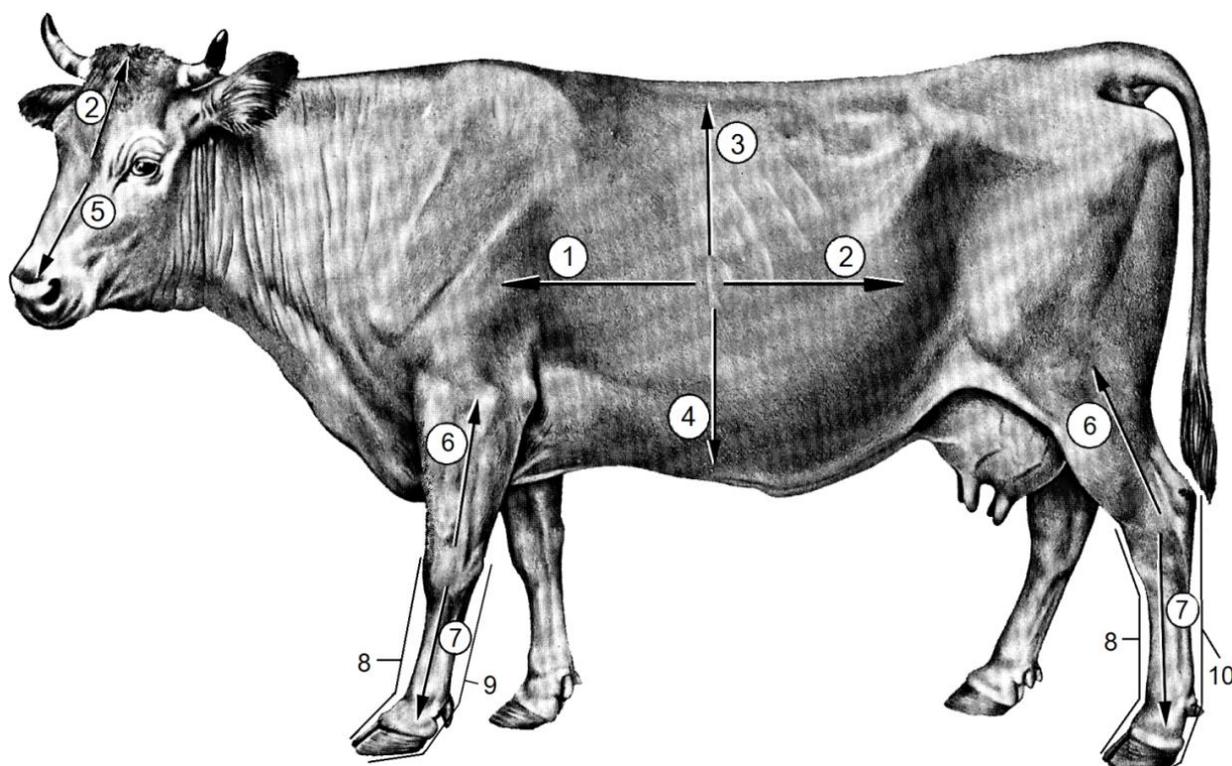


Рис. 7 Анатомические направления и поверхности:

- 1 — краниальное направление; 2 — каудальное направление;
- 3 — дорсальное направление; 4 — вентральное направление;
- 5 — ростральное направление; 6 — проксимальное направление;
- 7 — дистальное направление; 8 — дорсальная поверхность;
- 9 — пальмарная поверхность; 10 — плантарная поверхность

Помимо анатомических плоскостей, рассматривают анатомические направления, которые позволяют не только детализированно изучить строение того или иного органа, но и описать его топографию в организме животного.

На голове и туловище выделяют следующие направления (см. рис. 7): краниальное (от лат. *Cranium* — череп), т.е. к голове 1, каудальное (от лат. *Cauda* – хвост), к хвосту 2, ростральное (от лат. *Rostrum* – хоботок), т.е. ближе к носу 5, дорсальное (от лат. *Dorsum* — спина), к спине 3 и вентральное (от лат. *Venter* — живот), к животу 4. На конечностях отмечают проксимальное (от лат. *Proximus* — ближайший к телу), т.е. направление вверх 6 и дистальное (от лат. *Disto* — отстоя, или дальний от тела), направление вниз 7. Следует уяснить, что на туловище имеются ещё два направления: медиальное (к позвоночнику) и латеральное (от лат. *Latus* — бок), вбок от позвоночника. Необходимо рассмотреть анатомические поверхности: на теле животного — латеральную и медиальную, на кисти — дорсальную 8 и пальмарную (от лат. *Palma* — ладонь) 9, а на стопе — дорсальную и плантарную (от лат. *Planta* — подошва) 10.

Важно помнить, что анатомические плоскости и направления, как правило, определяют анатомические поверхности: дорсальное направление — дорсальная поверхность и т. д.

Следует помнить, сочетая вышеуказанные термины можно описать и указать на теле животного (или на отдельном органе) комбинированные направления (дорсолатеральное, вентро-каудальное и т. д.), что, в свою очередь, позволит детализированно охарактеризовать анатомические структуры, располагающие под углом. Важно помнить, что анатомические термины (плоскости, направления и их комбинации) имеют большое значение для ветеринарной практики, поскольку их использование позволяет точно устанавливать топографию любого органа, патологического процесса или поражённого участка тела.

2.8. Части и области тела животного

После изучения анатомических терминов следует приступить к рассмотрению частей и областей тела животного (см. рис. 8).

Сначала необходимо выделить и рассмотреть основные части тела животного. Обратите внимание, весь организм животного подразделяется на стволую и периферическую части. На стволовой (осевой, или позвоночной) части тела выделяют: голову, шею, туловище и хвост. Периферическая часть тела представлена грудной и тазовой конечностями.

Голова (caput) 1 делится на: мозговой и лицевой отделы. На голове выделяют области: затылочную, теменную, лобную, ушных раковин, век, височные, спинки носа, боковых частей носа, подглазничные, височно-челюстного сустава, щечные, ноздрей, верхней губы, нижней губы, атланта-затылочного сустава, подбородочную, жевательные и подчелюстную области. У рогатого скота отмечают ещё область рога.

Шея (cervix) располагается между головой и туловищем. На шее различают области: околоушной слюнной железы, заушную, дорсальную с выйной областью 2, латеральную, плечевого мускула, вентральную шейную 3б, на которой имеются области: грудино-головная, трахеальная, гортанная, глоточная и область ярёмного желоба.

Туловище (truncus) включает в себя три отдела: спинно-грудной, пояснично-брюшной и крестцово-ягодичный. В верхней части туловища расположены: холка (межлопаточная область) 3, спина 5, поясница 7 и крестец 10, переходящий в область корня хвоста, ягодичные области 12, маклок 9, область седалищных бугров 13, вертлужная область 14. Сбоку на туловище располагаются: боковые рёберные области 6, подреберья 25, сердечная, брюшная область латеральная 23 с областью голодной ямки 8 (околопоясничная) и паховая область 21. В вентральной части туловища выделяют области: предгрудинную 33, грудинную 27, область мечевидного хряща 26, пупочную 24, лонную 22 с областью вымени. Обратите внимание, правая и левая паховые области являются каудальным продолжением правой и левой подвздошных областей, а лонная область является продолжением

пупочной области. При этом на подвздошных областях у поясничного участка впереди маклока называется голодной ямкой.

Хвост (cauda) расположен позади туловища и подразделяется на область корня хвоста (первые 2-3 хвостовые позвонки) и свободный хвост.

На конечностях рассмотрите пояса (область лопатки 4 и ягодичные 12) и свободные конечности. Звенья свободных конечностей состоят из: *стилоподия* (области плеча 34 и бедра 15), *зейгоподия* (области предплечья 32 и голени 17) и *автоподия* (базиподий — области запястья 31 и заплюсны 18, метаподий — области пясти 30 и плюсны 19, акроподий — пальцы с тремя фалангами: проксимальная, средняя и дистальная).

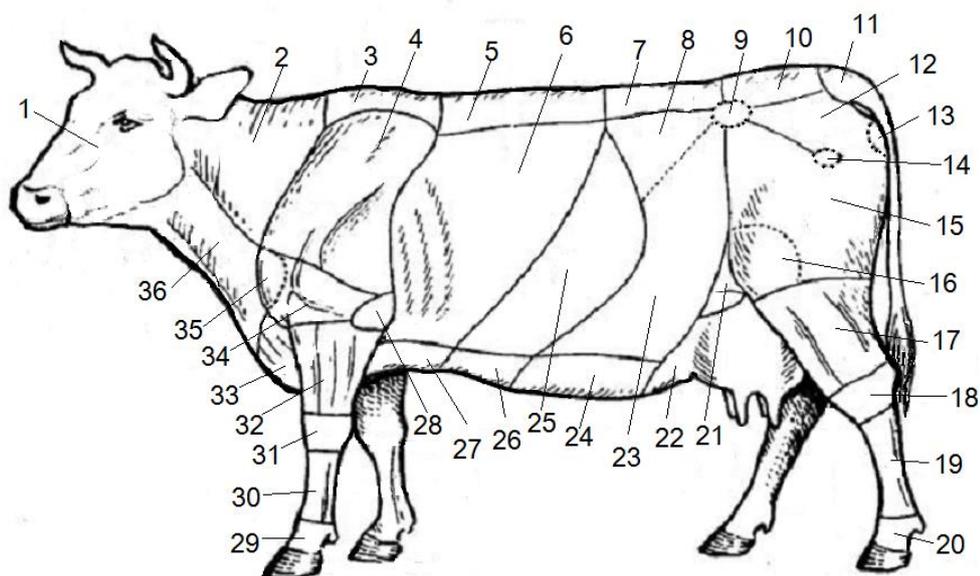


Рис. 8 Области тела коровы:

- 1 — голова; 2 — дорсальная область шеи; 3 — область холки;
4 — область лопатки; 5 — спина; 6 — рёберная область; 7 — поясничная область;
8 — область голодной ямки; 9 — область маклока; 10 — крестцовая область;
11 — хвост; 12 — ягодичная область; 13 — область седалищного бугра; 14 — вертлужная область; 15 — область бедра; 16 — область коленной чашечки; 17 — область голени;
18 — область заплюсны; 19 — область плюсны; 20 — область пальца стопы;
21 — область коленной складки; 22 — область вымени; 23 — средняя брюшная область (мезогастрий); 24 — пупочная область; 25 — область левого подреберья; 26 — область мечевидного хряща; 27 — грудинная область; 28 — область локтевого сустава;
29 — область пальца кисти; 30 — область пясти; 31 — запястная область;
32 — область предплечья; 33 — предгрудинная область; 34 — область плеча;
35 — область плечевого сустава; 36 — вентральная область шеи