

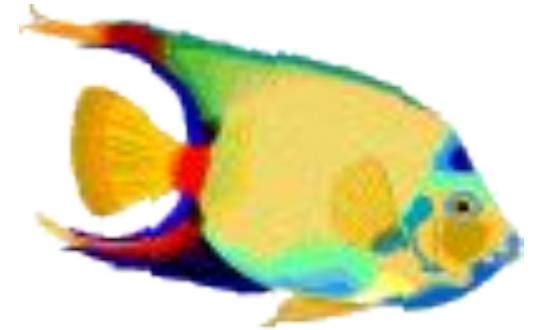
# Эволюция пищеварительной системы животных.



Все животные являются потребителями готовых органических веществ - гетеротрофами.



# Типы питания живых организмов.



Живые организмы  
по способу питания

Автотрофы (из  
неорганических веществ  
синтезируют органические)

Растения

Сине-  
зеленые  
бактерии

Гетеротрофы (питаются  
готовыми органическими  
веществами)

Животные

Грибы

Некоторые  
бактерии



ВОТНЫ



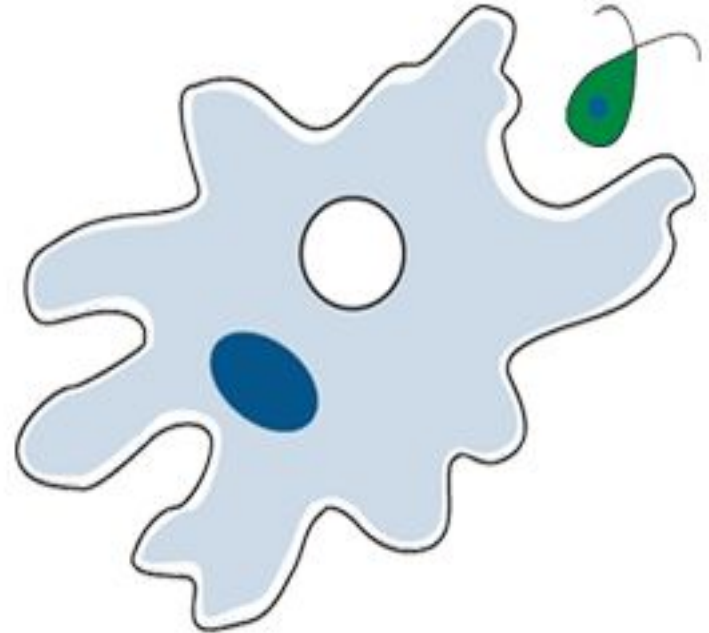
## Особенности пищеварения у животных.

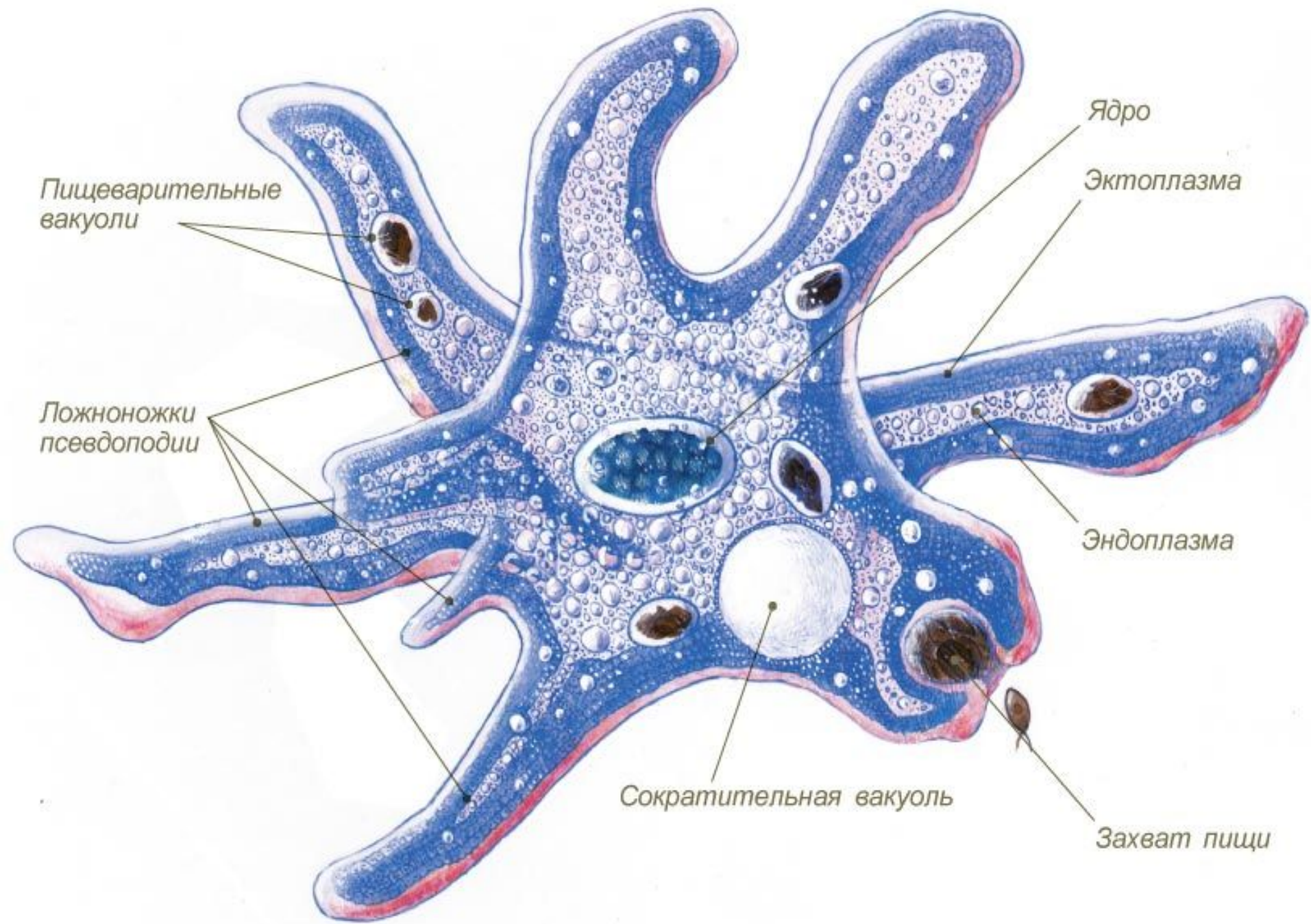
- Вся поступившая пища в организме животных, для лучшего усвоения, подвергается перевариванию. Пищеварение у животных проходит в несколько этапов
- Пища + переработка (механическая и химическая) = преобразование сложных веществ в простые.
- Большую роль в процессе пищеварения играют ферменты.

- Пищеварение у простейших происходит в одной клетке (тело простейших состоит из одной клетки). Поступление веществ осуществляется также путем **диффузии и активного переноса**, но у них существует **пиноцитоз** (поступление жидких питательных веществ) и **фагоцитоз** (захват крупных органических веществ и бактерий с помощью ложноножек). Переваривание происходит в **пищеварительных вакуолях**: пищеварительные **ферменты**, образующиеся в цитоплазме, поступают внутрь вакуоли и переваривают пищу, затем расщепленные вещества через стенку вакуоли всасываются в цитоплазму, где ассимилируются или используются для получения энергии.

# Внутриклеточный способ питания характерен для простейших.

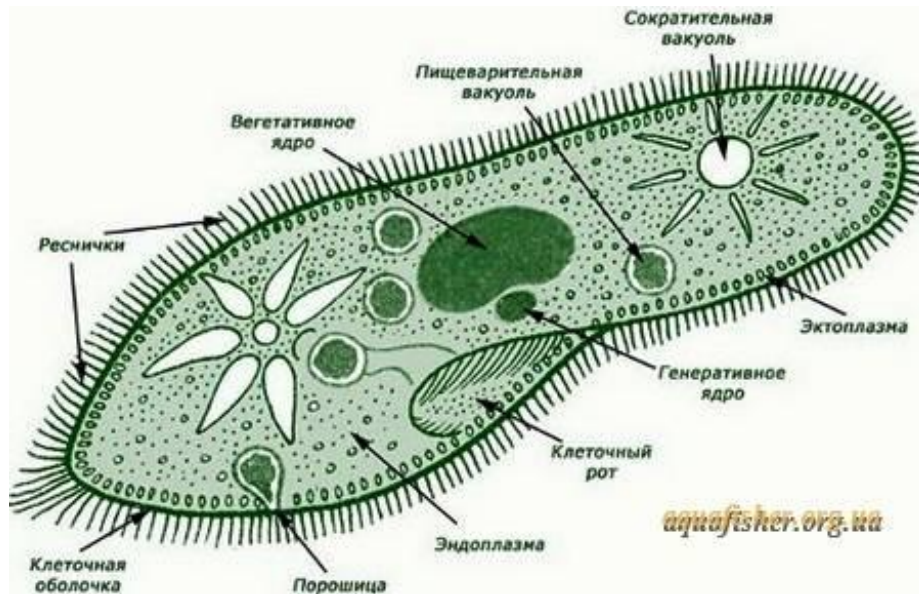
- Самый простой тип питания — *внутриклеточный*.
- Так питаются все простейшие. Амёба обтекает пищу ложноножками. Получается пищеварительная вакуоль, в которую поступают пищеварительные ферменты.
- Затем непереваренные частички пищи выбрасывается наружу.







# Питание инфузории.

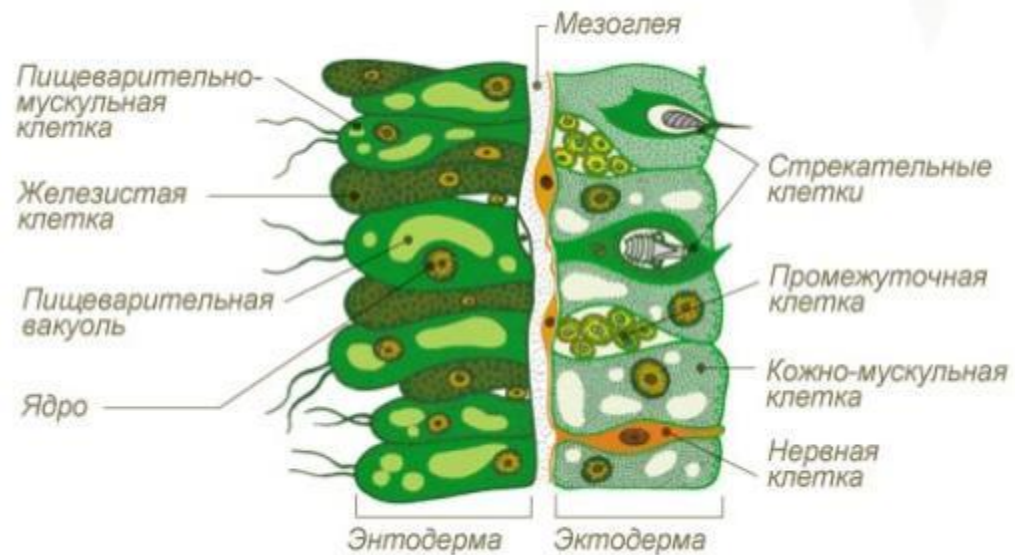
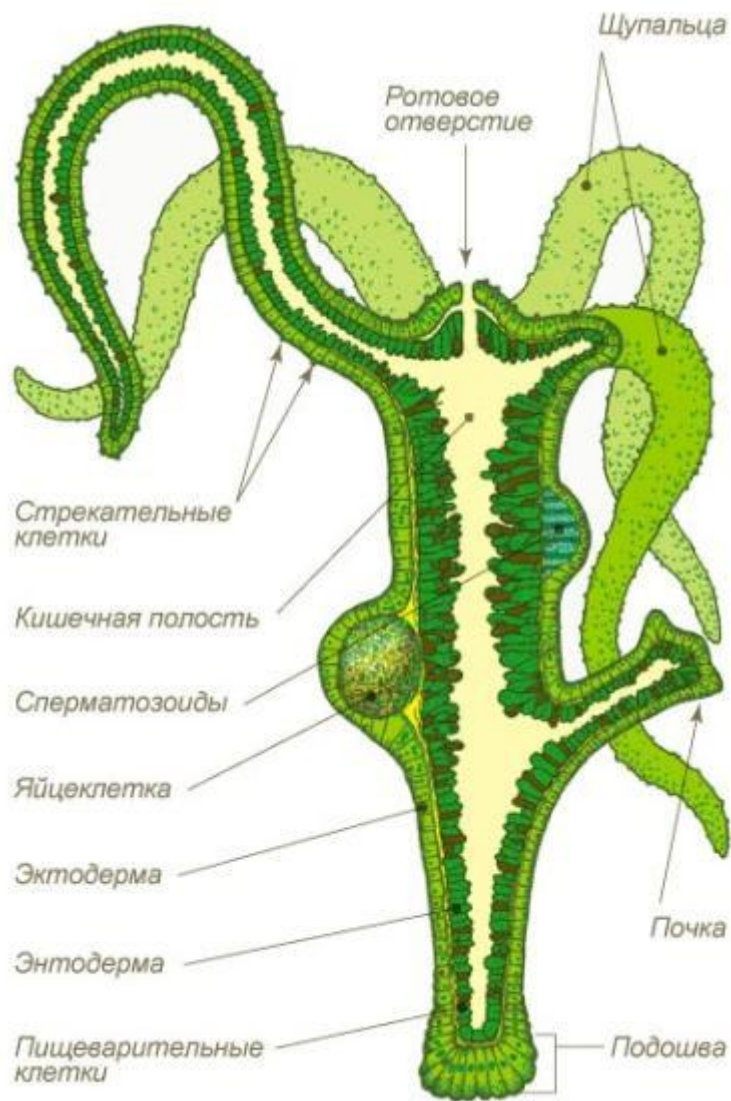


- Реснички инфузории создают ток воды. С помощью которого пищевые частички подгоняются к ротовой впадине.
- Пищеварение внутриклеточное в пищеварительной вакуоли.

- У гидры еще нет пищеварительной системы, хотя она и многоклеточна; переваривают пищу только клетки энтодермы (**внутреннего слоя клеток**). Они выделяют пищеварительные ферменты в просвет полости, где пища размельчается (**внеклеточное переваривание**) и затем всасывается внутрь энтодермальных клеток, в которых происходит окончательное **внутриклеточное переваривание**. Непереваренные остатки пищи выбрасываются через то же отверстие в полости, через которое пища поступает.

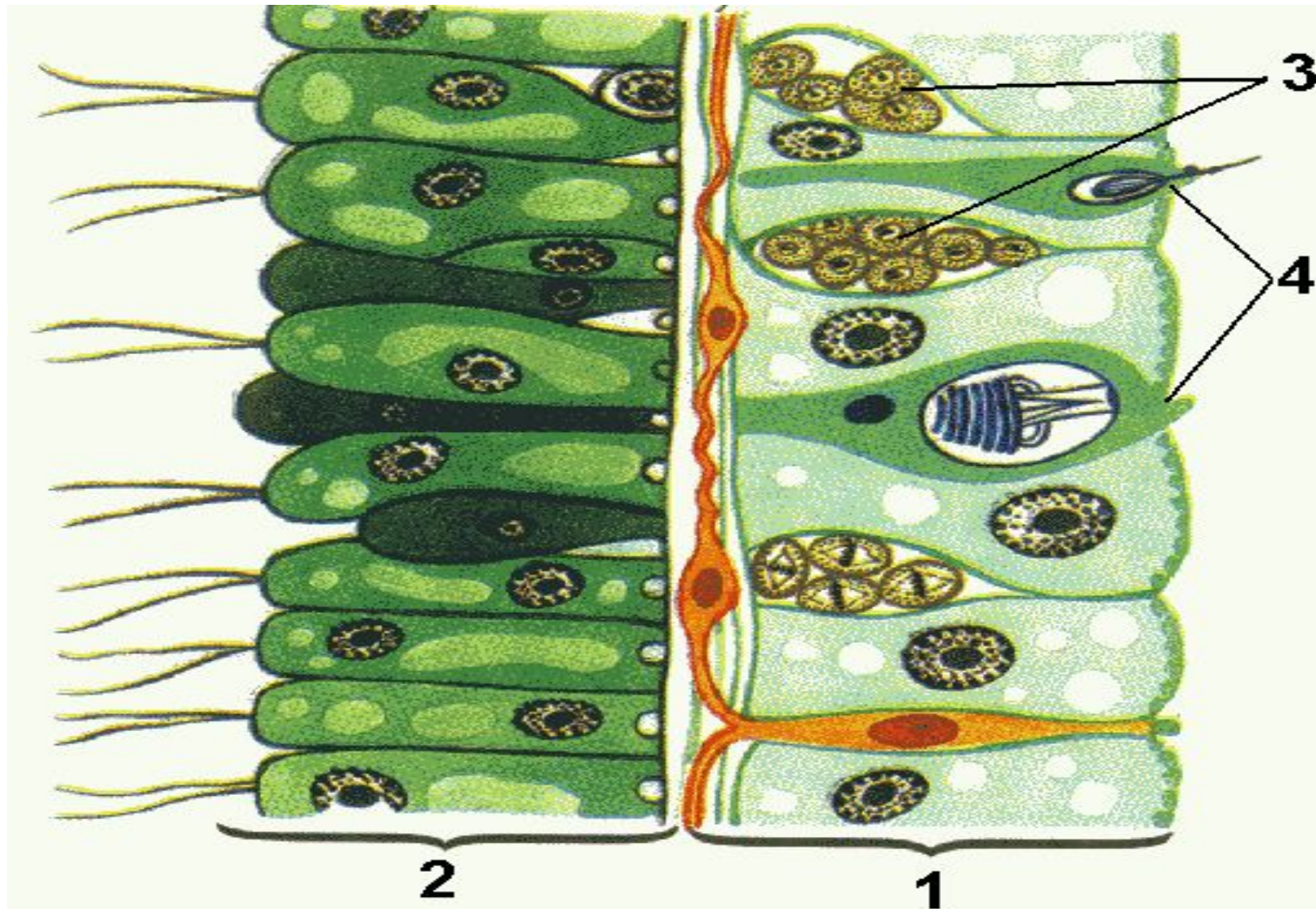
- У кишечнополостных и червей из эмбрионального бластопора развивается ротовое отверстие. У кишечнополостных рот открывается в гастральную полость, которая является полостью первичной кишки и заканчивается слепо (анального отверстия нет). В этой полости наряду с внутриклеточным пищеварением появляется внеклеточное. На более высоких уровнях эволюции внутриклеточное пищеварение теряется полностью, уступая место внеклеточному (полостному) как более прогрессивному способу. Однако внутриклеточное пищеварение все же сохраняется у организмов на всех ступенях развития, но лишь в виде фагоцитоза, выполняющего защитную роль.

# Питание гидры кишечнополостное.



Переваривание происходит в кишечной полости (внеклеточное пищеварение).  
Пищеварительные и железистые клетки находятся в энтодерме ( в клетках энтодермы происходит внутриклеточное переваривание).

# Тип Кишечнополостные.

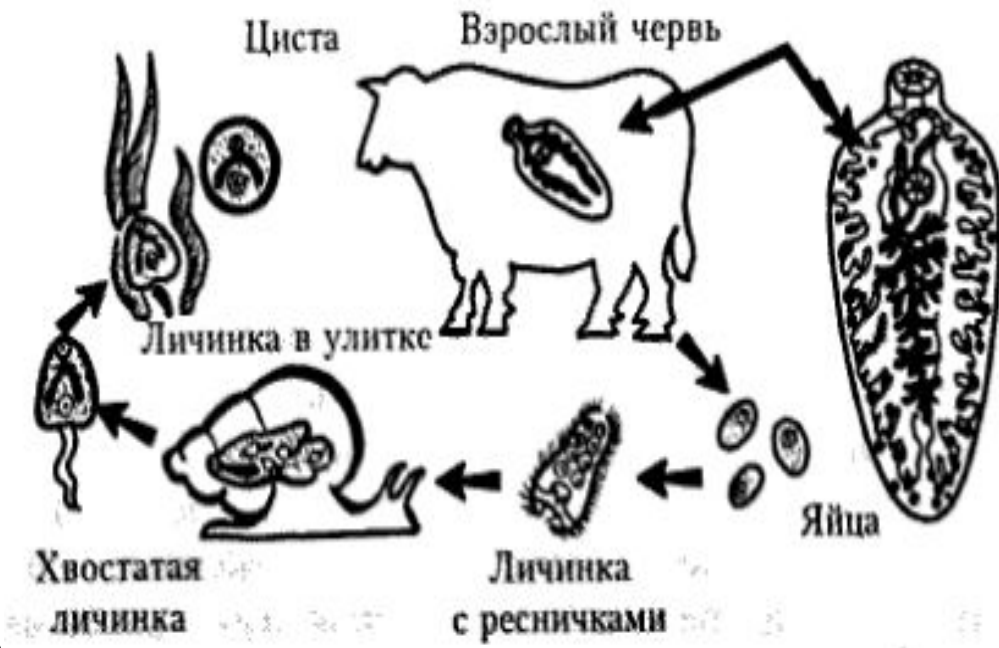
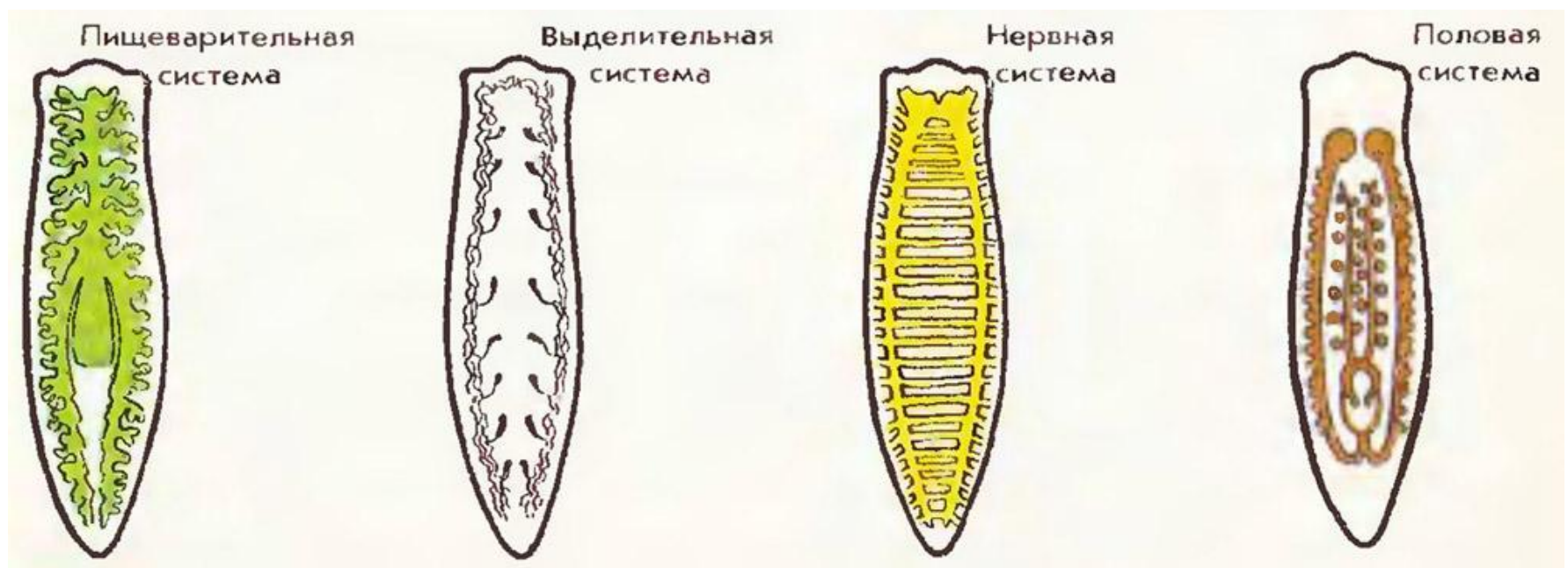


- **У плоских червей (имеющих три зародышевых листка)** уже имеется пищеварительная система, состоящая из рта, глотки и кишечника, но нет анального отверстия: поступление пищи внутрь и выход остатков наружу происходит одним и тем же путем. Кишечник сильно разветвлен и его ветви заходят почти во все части тела, что облегчает распределение всосавшейся переваренной пищи. Планарии, при голодании могут частично переваривать свои собственные органы и таким образом долгое время обходиться без пищи. Железистые клетки кишечника выделяют пищеварительные соки, посредством которых и переваривается пища. **Но система считается не дифференцированной**, нет деления кишечника на отделы, ануса.
- Рыбы планарий не едят, так как в их коже имеются ядовитые железы

- Отличительный признак **плоских червей** — сплющенное в спинно-брюшном направлении тело. В отличие от кишечнополостных, у плоских червей между *эктодермой* и *энтодермой* (внешним и внутренним слоем клеток) расположен третий слой клеток — *мезодерма*.  
**Поэтому их называют трехслойными животными, не имеющими полости тела (она заполнена паренхимой — рыхлой клеточной массой, в которой помещаются внутренние органы).**
- Среди плоских червей имеются свободноживущие виды. Они населяют пресные и морские воды, влажные места почвы. Очень многие виды ведут паразитический образ жизни, поселяясь в организме человека и животных.
- **Симметрия тела двусторонняя.** В типе насчитывается свыше 12 000 видов. Тип плоских червей подразделяется на классы: *ресничные, сосальщики, ленточные черви.*

- У плоских червей строение пищеварительной системы еще сохраняет сходство с пищеварительной системой кишечнополостных. Анального отверстия нет, поэтому выброс пищеварительных остатков происходит через рот.
- **Но у круглых червей** пищеварительная система уже несколько усложняется, поскольку пищеварительная трубка заметно подразделяется на передний, средний и задний отделы, из которых передний и задний отделы имеют эктодермальное происхождение, средний — энтодермальное. Впервые развивается анальное отверстие за счет впячивания эктодермы в каудальную часть тела и соединения ее с полостью первичной кишки.





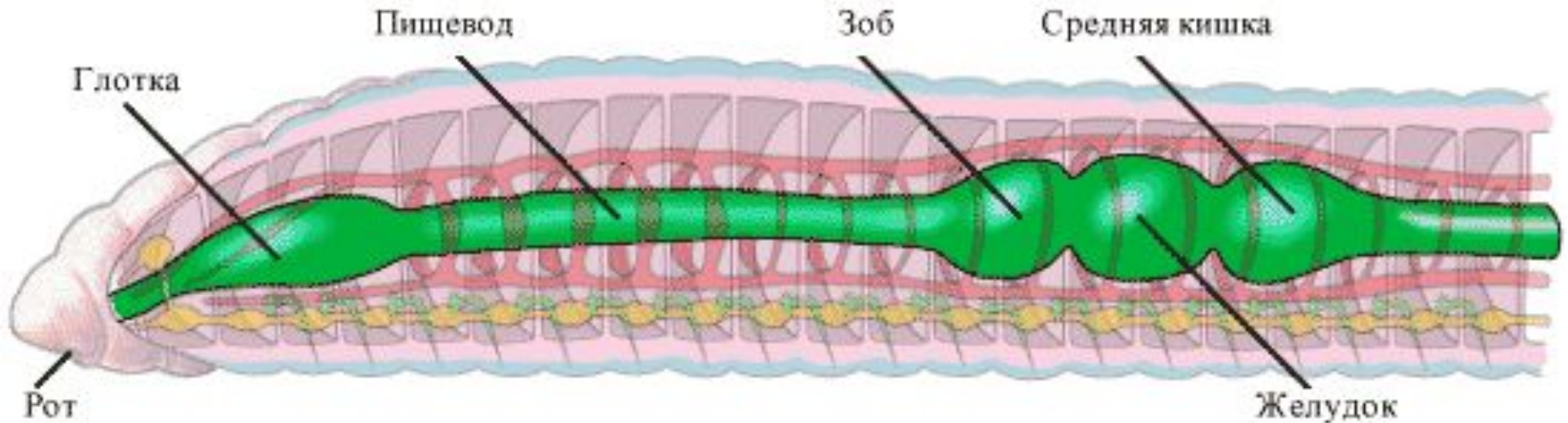
- Печеночный сосальщик имеет ротовую и брюшную присоски. С их помощью червь удерживается внутри печени хозяина. Питается сосальщик кровью, засасывая ее через ротовую присоску.
- Ленточные черви не имеют пищеварительной системы, так как питаются уже переваренной хозяином пищей, всасывая ее всей поверхностью тела.

- Планария — хищница. Глотка ее — это ловчий аппарат, который через рот, расположенный на брюшной стороне, высовывается наружу, проникает внутрь добычи и высасывает ее содержимое. Переваривание пищи происходит в разветвленном кишечнике. Непереваренные остатки выбрасываются через рот.



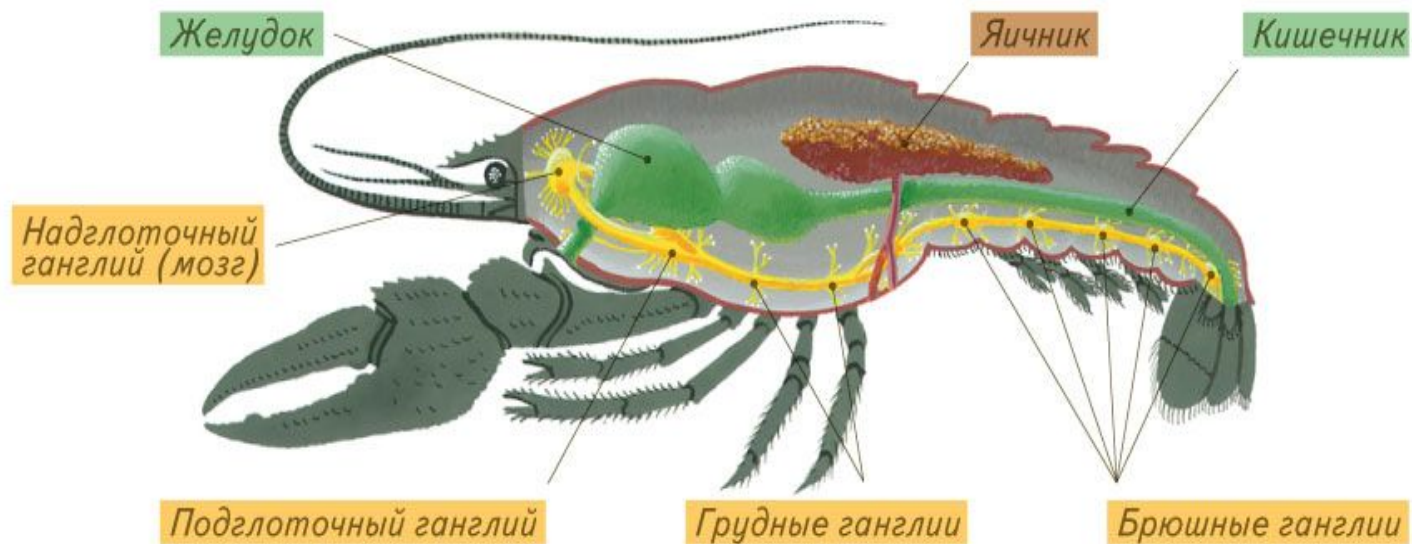
- Дождевые черви обладают полной пищеварительной системой:
- она состоит из **рта, мышечной глотки, пищевода, зоба** с мягкими стенками, где пища сохраняется про запас, **твердого мышечного желудка**, в нем пища измельчается при помощи мелких камешков, поступивших вместе с пищей, **прямой и длинной кишки** (в которой осуществляется внеклеточное переваривание пищи) и **анального отверстия**, через которое удаляются непереваренные остатки пищи.

# Органы пищеварения кольчатых червей.



- У кольчатых червей пищеварительная трубка имеет три отдела. В переднем её отделе различают глотку, пищевод, зоб, желудок.
- Внутренние органы расположены в полости тела, называемого **целомом**.
- Питаются дождевые черви гниющими остатками растений. Через рот и глотку пища попадает в зоб и мускулистый желудок, где перетирается и попадает в кишку и там переваривается. Переваренные вещества всасываются в кровь, а непереваренные вместе с землей выделяются через анальное отверстие.

- **Класс Пиявки** характеризуются наличием **двух присосок**: передней, на дне которой расположен рот, и задней.
- Задняя присоска велика, ее диаметр превышает половину наибольшей ширины тела.
- Пиявки прокусывают кожу **тремя челюстями, усаженными по краям острыми зубчиками (до 100 на каждой челюсти)**. Сильный кровосос. В медицине используют при заболеваниях кровеносных сосудов (образование тромбов), гипертонии, предынсультном состоянии. Пиявки прикладываются к определенной части больного человека, чтобы отсосать кровь, в результате рассасываются тромбы, уменьшается кровяное давление, состояние человека улучшается. Кроме этого, **слюнные железы медицинской пиявки вырабатывают ценное вещество — гирудин**, — предотвращающее свертывание крови. Поэтому после укусов пиявки рана долго кровоточит. Находясь в желудке пиявки, кровь под воздействием гирудина месяцами сохраняется, не подвергаясь свертыванию и гниению.
- Пищеварительная система пиявки построена таким образом, что может накапливать большие запасы крови, консервируемой с помощью гирудина. Размеры пиявки, насосавшейся крови, значительно увеличиваются. Благодаря этой особенности пиявки продолжительное время могут голодать (от нескольких месяцев до 1 года). Живет пиявка до 5 лет.



**Пищеварительная система** состоит из трех частей: переднего, среднего и заднего отделов кишечника. Желудок разделен на две части: **жевательный** и **цедильный**. В жевательном отделе происходит механическое измельчение пищи с помощью трех больших **утолщений кутикулы – «зубов»**, а в цедильном пищевая каша процеживается, уплотняется и поступает далее в среднюю кишку.

Пищеварительная система насекомых начинается **небольшой ротовой полостью**, стенки которой образуются верхней губой и совокупностью ротовых конечностей. У форм, питающихся жидкой пищей, она, по существу, заменена каналами, образующимися в хоботке и служащими для засасывания пищи и проведения слюны - секрета специальных слюнных желез.

Около основания нижней губы (максиллы II) открываются протоки одной или нескольких **(до 3) пар слюнных желез**. Содержащиеся в слюне ферменты обеспечивают начальные этапы процессов пищеварения. У кровососущих насекомых (муха цеце, некоторые виды комаров и т. п.) слюна часто содержит вещества, препятствующие свертыванию крови - антикоагулянты. В некоторых случаях слюнные железы резко меняют свою функцию. У гусениц бабочек, например, они **превращаются в прядильные, которые вместо слюны выделяют шелковистую нить**, служащую для изготовления кокона или для других целей.

Пищеварительный канал насекомых, начинающийся глоткой, состоит из **трех отделов: передней, средней и задней кишок**.

**Передняя кишка** может быть дифференцирована на несколько отличающихся по функциям и строению частей. Глотка переходит в **пищевод, имеющий вид узкой и длинной трубки**.

Задний конец пищевода часто расширяется в **зоб**, особенно развитый у насекомых, питающихся жидкой пищей. У некоторых хищных жуков, прямокрылых, тараканов и т. д. за зобом помещается еще одно небольшое **расширение передней кишки - жевательный желудок**. Кутикула, выстилающая всю переднюю кишку, в жевательном желудке образует многочисленные твердые выросты в виде бугров, зубцов, способствующих перетиранию пищи.

Далее следует **средняя кишка**, в которой происходит переваривание и всасывание пищи; она имеет вид цилиндрической трубки. При начале средней кишки в нее нередко впадает несколько слепых выпячиваний кишечника, или **пилорических придатков, служащих в основном для увеличения всасывающей поверхности кишечника**. Стенки средней кишки часто образуют складки, или крипты.

**В средней кишке происходит окончательное переваривание и усвоение пищевых веществ.** Набор пищеварительных ферментов, характерный для того или иного вида насекомых, в первую очередь зависит от пищевого режима. Кровососы, пища которых в основном состоит из белков, обладают преимущественно **протеолитическими ферментами**, у бабочек, питающихся нектаром, имеются **ферменты, воздействующие на сахара**, и т. д. У многих растительноядных форм в кишечнике поселяются **симбиотические микроорганизмы (простейшие, бактерии и др.)**, обеспечивающие гидролиз клетчатки.

Средняя кишка переходит в **эктодермальную заднюю**, которая нередко отличается значительной длиной и подразделением на несколько участков. Здесь у большинства насекомых развиваются так называемые ректальные железы. **Функции отдела:** формирование и удаление экскрементов, всасывание воды из пищевой массы, переваривание пищи с помощью симбионтов (характерно для личинок некоторых видов насекомых).



- Отделы кишечника разделены клапанами, препятствующими обратному току пищи. Передний и средний отделы разделяет кардиальный клапан, средний и задний - пилорический.

- Классификация насекомых по пищевым режимам: фитофаги, зоофаги, сапрофаги, копрофаги, некрофаги, гематофаги.

Ротовые части насекомых представляют результат эволюционного развития и видоизменения парных конечностей членистоногих. Исходным типом ротовых органов является грызущий ротовой аппарат, от которого в результате специализации развились множество других типов.

### Грызущий ротовой аппарат

Предназначен для разрывания и поглощения более или менее твердой пищи. Примеры: тараканы, саранча, кузнечики, жуки, рогохвосты, пилильщики, муравьи. Некоторые насекомые, которые в стадии имаго утратили такой ротовой аппарат, сохранили его на стадии личинок (например, гусеницы бабочек).

**Верхняя губа** (labrum). Подвижная пластинка, которая сверху прикрывает другие ротовые органы.

**Мандибулы - верхние челюсти** или жвалы (mandibulae). Твёрдые нерасчленённые образования. У хищников вооружены изнутри сильными и острыми зубцами, как правило вытянутые. У растительноядных видов жвалы более широкие. У общественных насекомых служат для защиты и нападения и особо сильно развиты у касты солдат (муравьи, термиты).

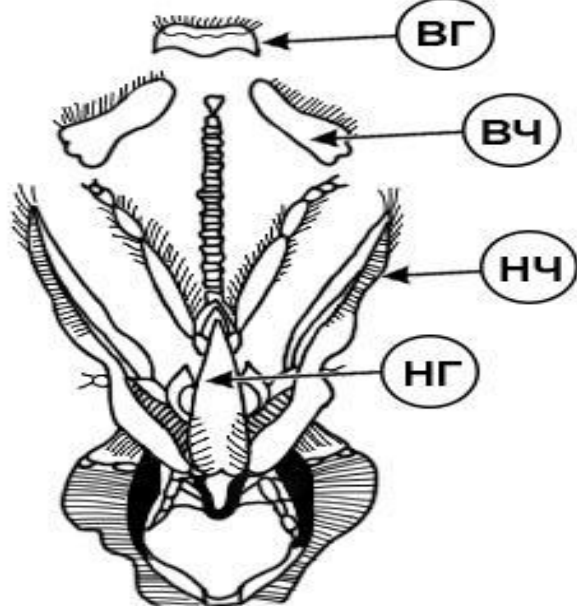
**Максиллы - нижние челюсти** (Максиллы, maxillae).

В исходном типе состоят из 5 частей

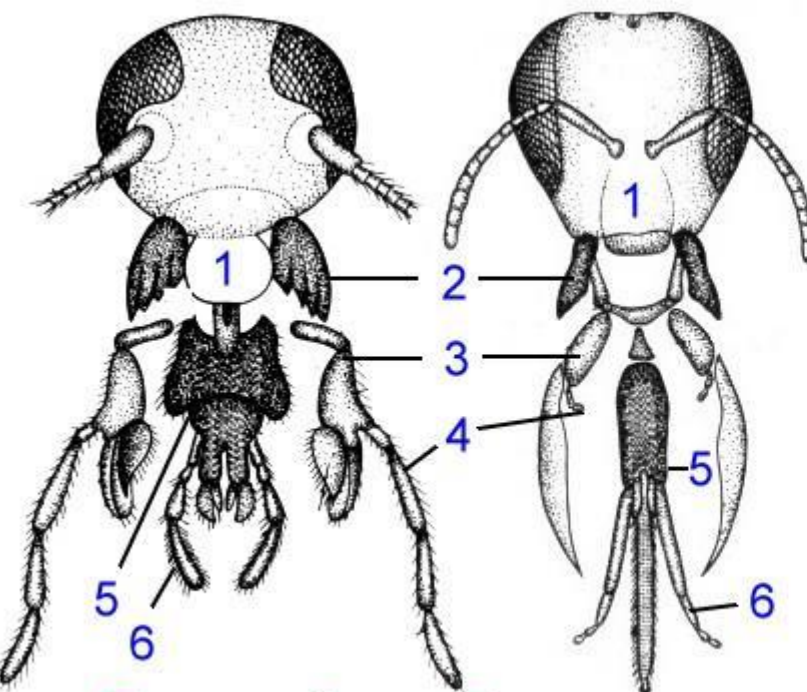
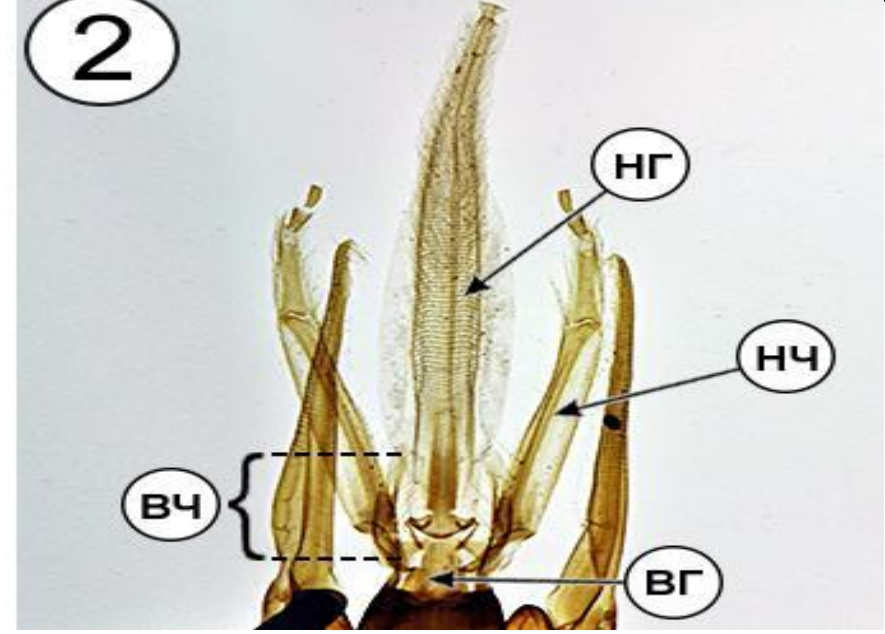
**Нижняя губа** является второй парой нижних челюстей, слившихся между собой.



1

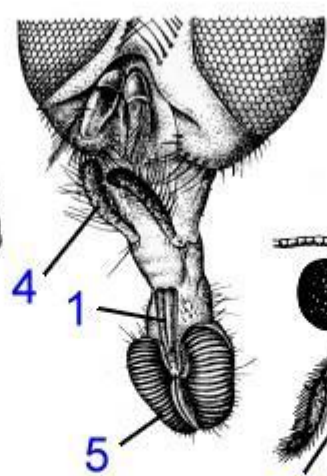


2

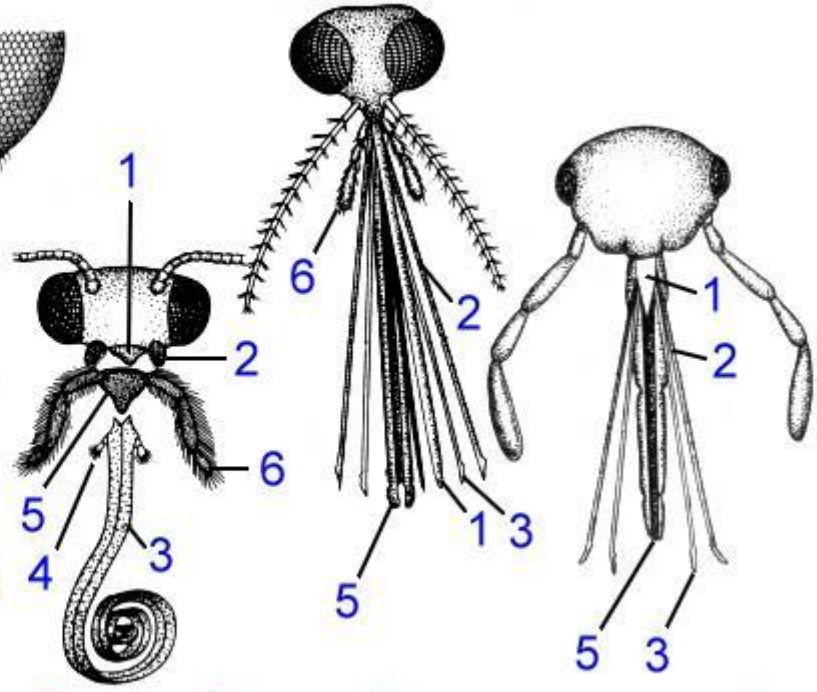


Грызущий

Лижуще-грызущий



Лижущий



Сосущий

Колюще-сосущий

## Грызуще-лижущий ротовой аппарат

Характерен для жалящих перепончатокрылых, посещающих цветковые растения для потребления нектара. Примеры: пчёлы, шмели, осы. Их верхние челюсти и верхняя губа устроены также как и в грызущем ротовом аппарате. Мандибулами они захватывают добычу (осы) и роют земляные гнёзда (песочные осы), формируют кусочки воска (пчёлы) или других материалов для строительства своих гнёзд (бумажные осы). Максиллы и нижняя губа превратились в длинный выдвигающийся орган (обычно называемый язычком), который служит для проникновения в глубину цветка и высасывания оттуда нектара.

## Лижущий ротовой аппарат

Возник у мух и приспособлен к потреблению как жидкой, так и твердой пищи. Мандибулы и максиллы редуцированы, а остальные органы превращены в хоботок. Развита у некровососущих мух, в том числе у комнатной мухи.

## Режуще-сосущий ротовой аппарат

Развита у слепней и некоторых других двукрылых насекомых.

## Колюще-сосущий ротовой аппарат

Развился у насекомых для потребления жидкой пищи, которым для этого необходимо прокалывать пищевой субстрат. Примеры: клопы (постельные клопы, водомерки), равнокрылые (тли, цикады, червецы и щитовки), комары, вши, блохи, трипсы



## Трубчато-сосущий ротовой аппарат

Характерен для бабочек, у которых приём пищи не сопровождается проколом пищевого субстрата.

## Маска стрекозы

У личинок некоторых видов стрекоз нижняя губа преобразована в так называемую маску – выдвигающую хватательную челюсть. Маска может выдвигаться вперёд и затем складываться

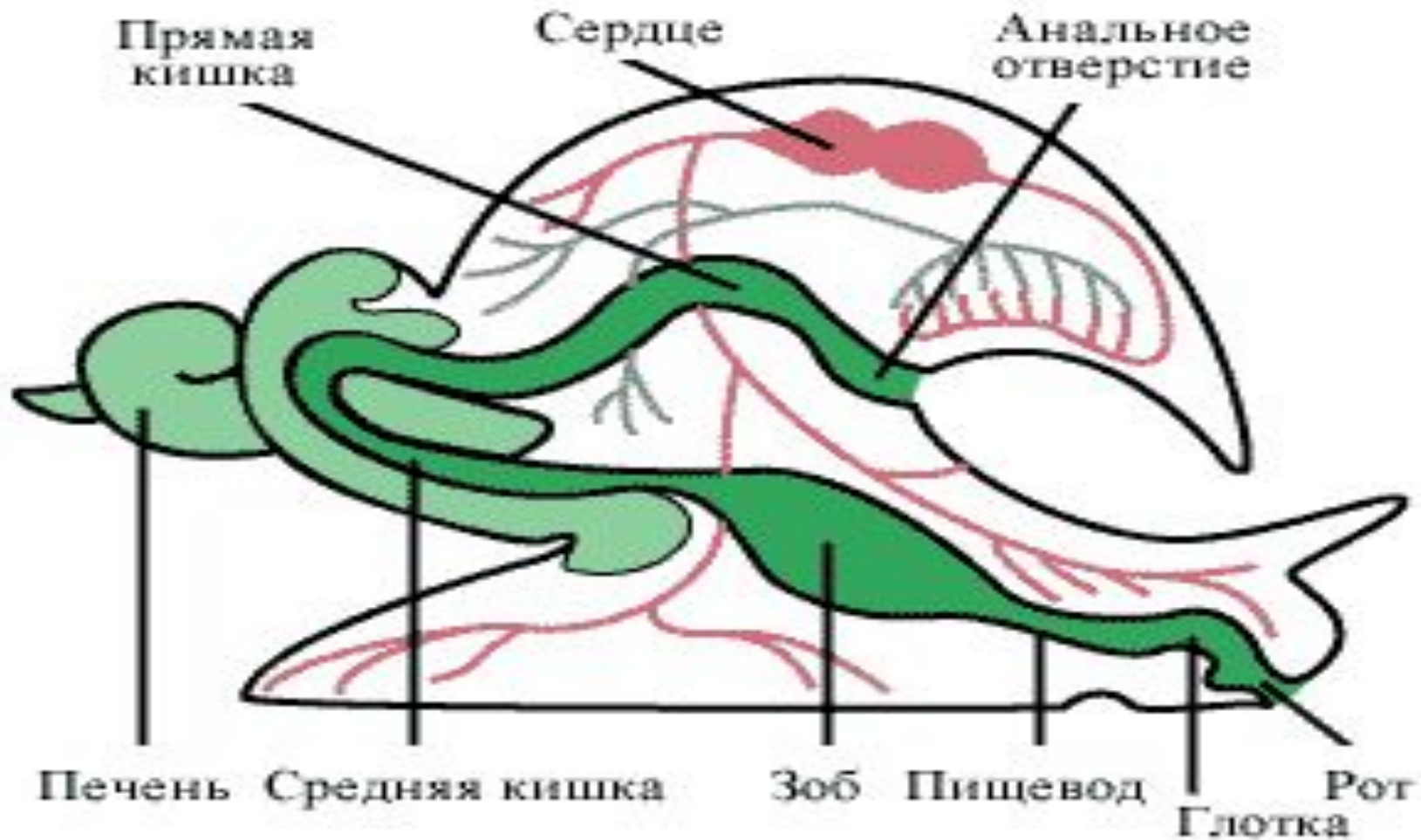


Личинка стрекозы синее  
коромысло (*Aeshna cyanea*).  
Маска находится в сложенном  
состоянии под головой

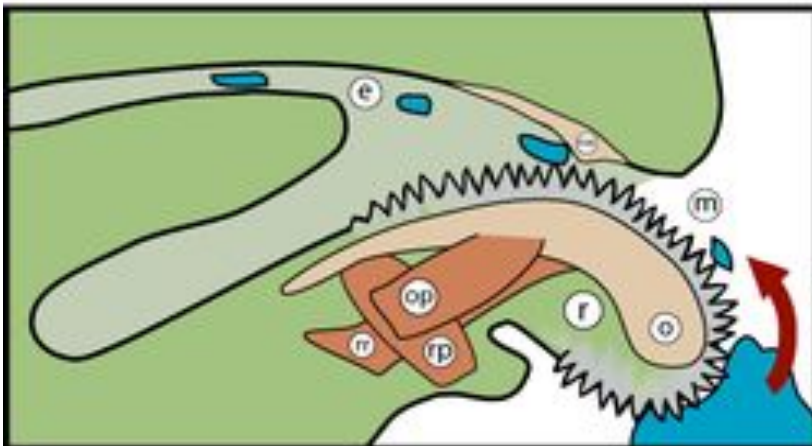
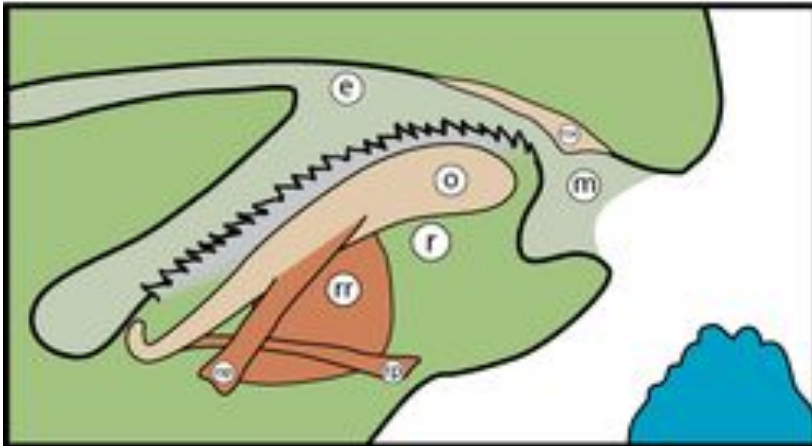


Личинка стрекозы с вытянутой  
маской

# Пищеварение у моллюсков



У членистоногих и моллюсков появляется печень- пищеварительная железа, способствующая перевариванию пищи.



- **Ра́дула**, или **тёрка** (лат. *radula* — скребок, скребница) — аппарат, служащий для соскребания и измельчения пищи у МОЛЛЮСКОВ. Располагается в ротовой полости на поверхности «языка»). В её состав входит ХИТИНОВАЯ базальная пластинка и расположенные поперечными рядами хитиновые зубы. Число зубов в ряду варьирует в широких пределах от 75 тысяч до 2 (у улитки рода Conus). В некоторых группах моллюсков (в частности, у всех двустворчатых) радула полностью утрачена.

У хордовых в ходе эволюции продолжается дифференциация кишечной трубки, в результате чего **происходит увеличение кишечной поверхности** для всасывания продуктов. **Возникают железы**, участвующие в пищеварении. Пищеварительная система всех хордовых в основном имеет энтодермальное происхождение (кроме ротового отдела и заднего кишечника, имеющих эктодермальное происхождение). У позвоночных **кишечная трубка дифференцируется** на ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечника, которые, однако, не у всех организмов (классов) дифференцированы полностью. Начиная с круглоротых, у позвоночных развивается **печень**, а начиная с рыб — **поджелудочная железа**.



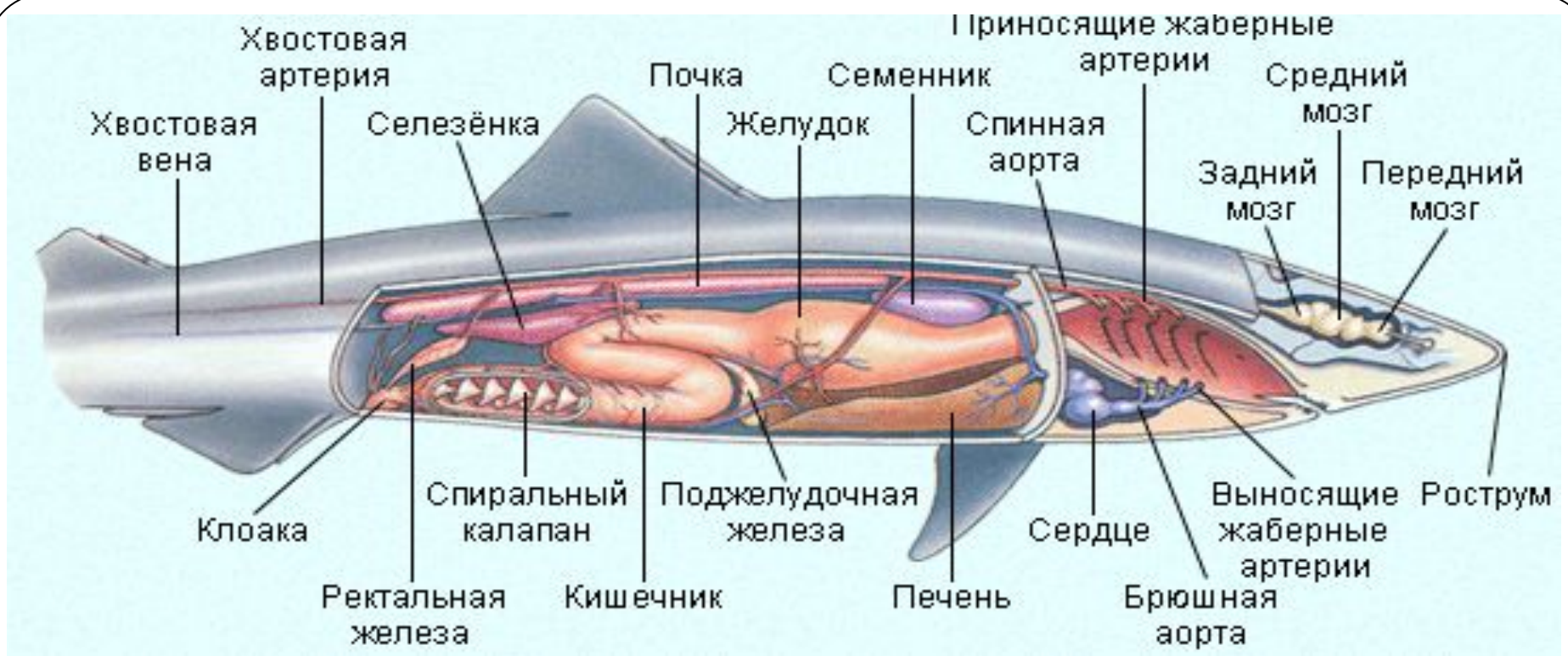
## Пищеварительная система хордовых.

Удлинение и усложнение отделов пищеварения, усложнение пищеварительных желез, появление различных зубов, приспособления к различной пище.

Схема пищеварительной системы хордовых:

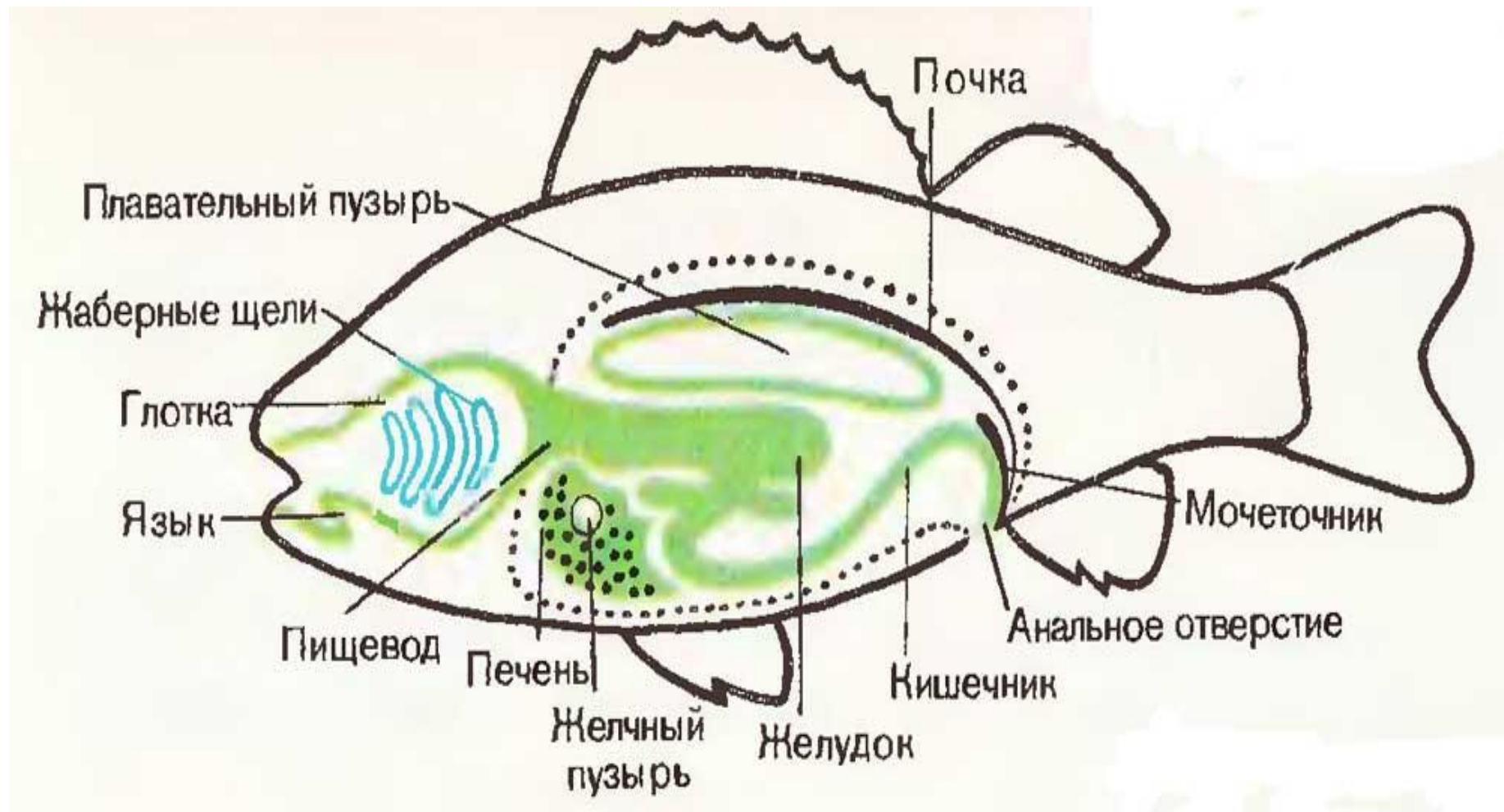
*Рот - глотка - пищевод - желудок - тонкая и толстая кишка с анальным отверстием,* открывающимся либо наружу, либо в клоаку (расширение задней кишки).

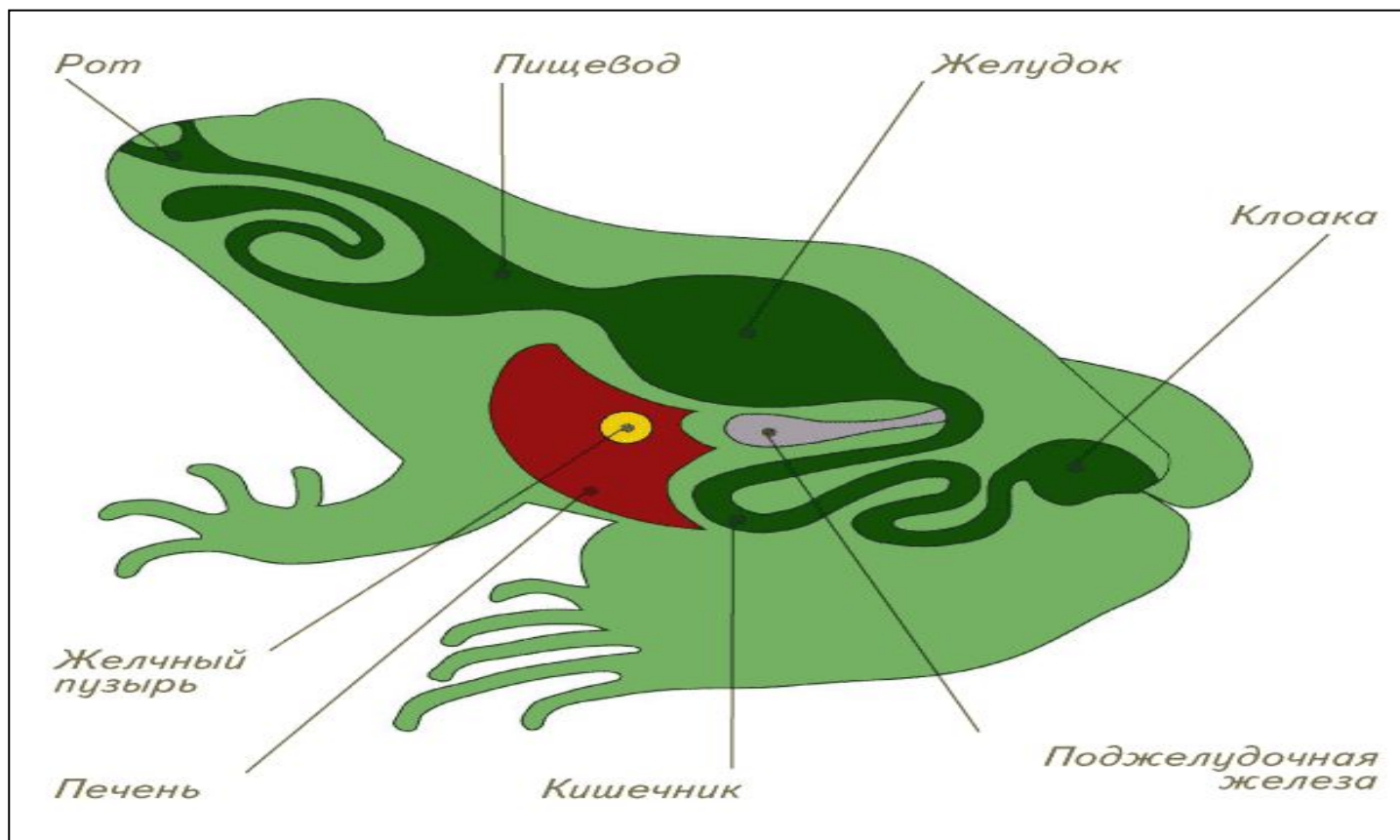
Клоака есть у круглоротых, некоторых рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и яйцекладущих млекопитающих.



**Пищеварительная система.** Происходит дальнейшая дифференциация пищеварительной системы на следующие отделы: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый отделы кишечника. Развиты пищеварительные железы – печень и поджелудочная железа, открывающиеся в передний отдел тонкого кишечника – двенадцатиперстную кишку.

- У рыб развиваются костные пластинки и зубы.





у земноводных развиваются **слюнные железы**, протоки которых открываются в ротоглоточную полость. Кроме того, значительно **развивается язык**, обладающий собственной мускулатурой и принимающий участие в захватывании и удержании пищи.

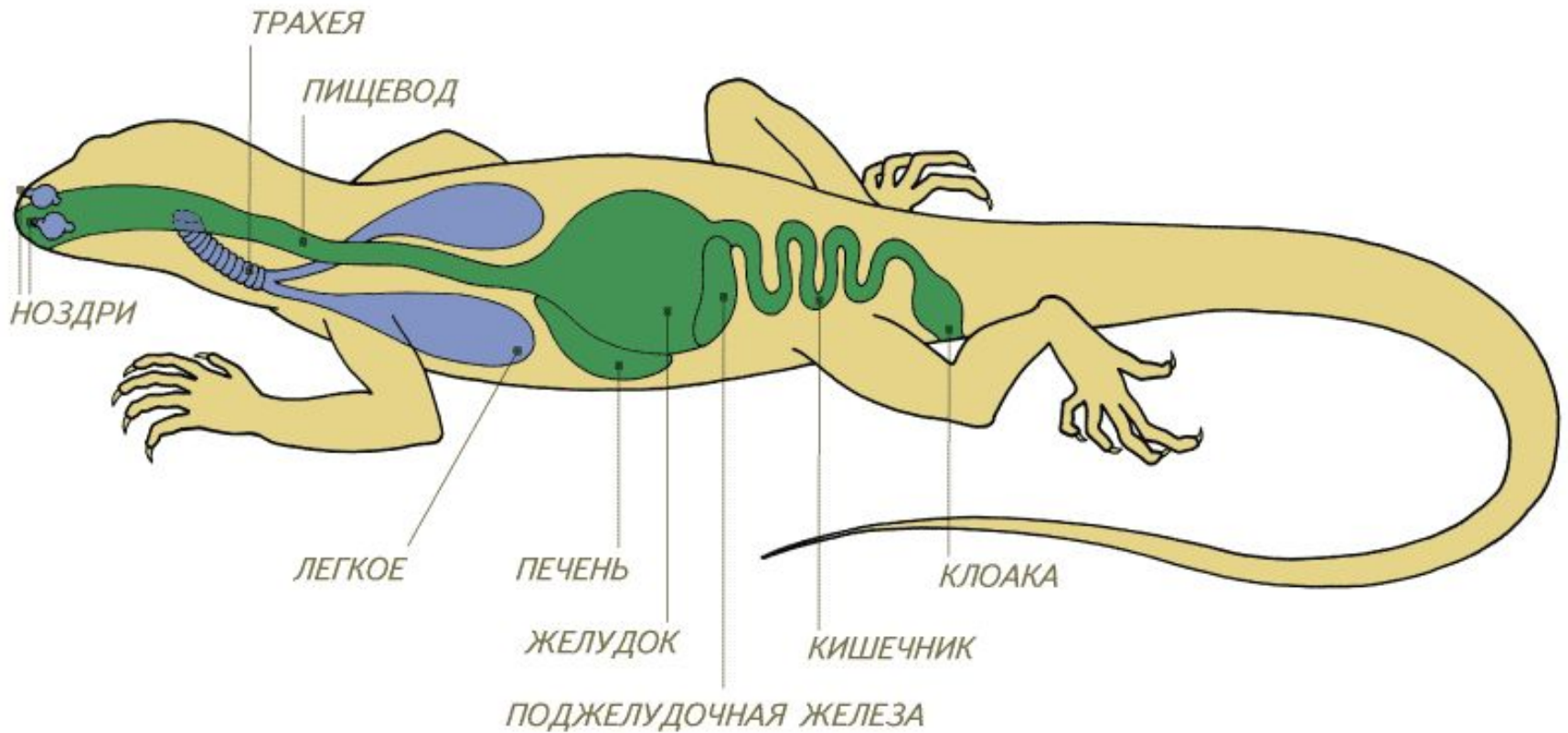
- У земноводных впервые появляются слюнные железы, заканчивается обособление желудка, тонкой и толстой кишок, клоаки, развиваются однорядные зубы. У рептилий намечается некоторая дифференцировка зубов, часть слюнных желез преобразуется в ядовитые, углубляется обособление желудка, в кишечнике развивается зачаток слепой кишки.
- Свою пищу (мух и других мелких движущихся животных) лягушки ловят липким, раздвоенным языком. В пассивном состоянии язык свёрнут во рту. Он прикреплён спереди к челюстям, и лягушка может «выстрелить» им вперёд и возвратить его назад с большой скоростью. У некоторых лягушек нет языка, и они засовывают пищу в рот передними конечностями. У других глаза могут втягиваться через отверстия в черепе и, надавливая на пищу, находящуюся во рту, проталкивать её в горло



Язык лягушки составляет около трети (более 30%) длины всего ее тела



# Пищеварение пресмыкающихся.



У некоторых пресмыкающихся есть ядовитые зубы. У змей ядовитые зубы сообщаются с ядовитыми железами, развившимися из слюнных желез.



- Кишечник разделен на два отдела: тонкую и толстую кишку, на границе которых находится зачаточная слепая кишка. **Кишечник открывается в клоаку.**

- **Поджелудочная железа** располагается в первой петле кишечника, и ее протоки открываются в начальный отдел тонкого кишечника — двенадцатиперстную кишку.

- **Печень** рептилий имеет желчный пузырь, протоки которого открываются примерно в том же месте, что и протоки поджелудочной железы.

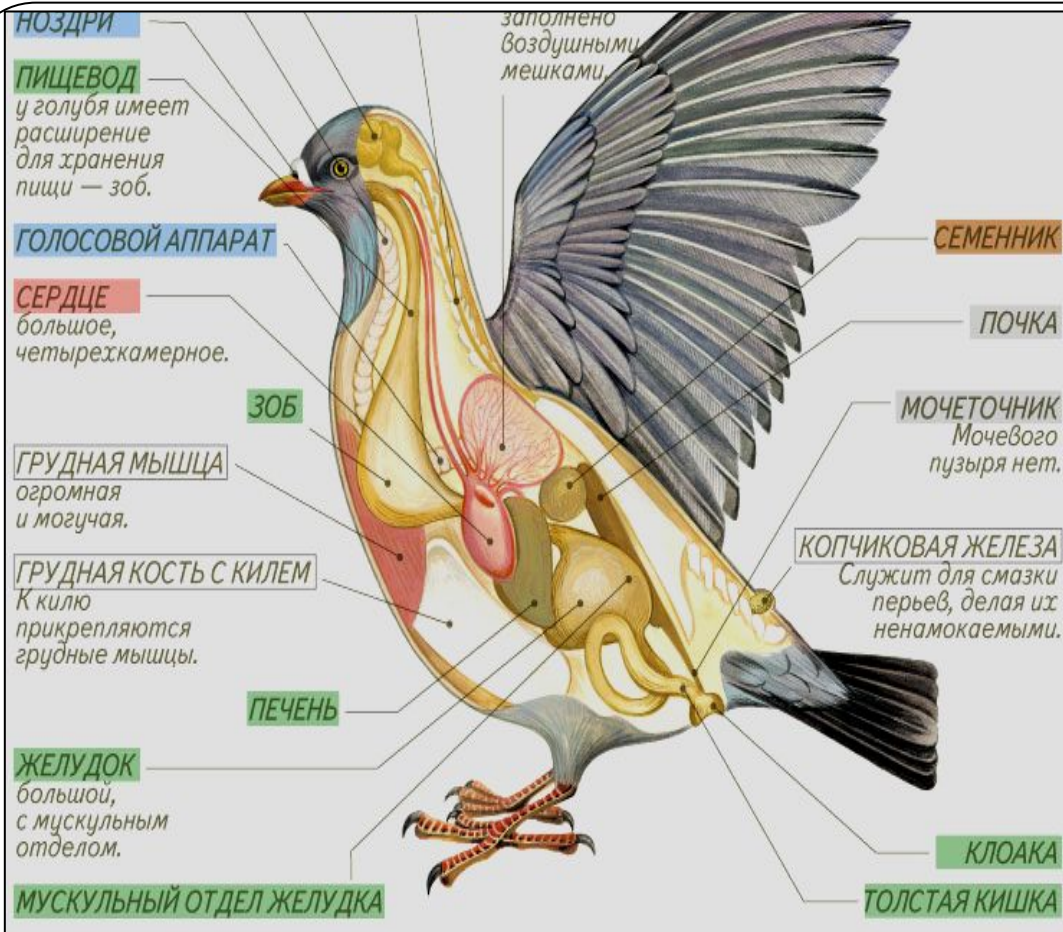


# Пищеварительная система птиц.



## У птиц есть изменения, связанные с полётом:

1. Нет зубов.
2. Есть роговой клюв.
3. В пищеводе есть зоб.
4. Желудок делится на два отдела - железистый (химическая обработка пищи) и мускульный (механическая обработка пищи).
5. Тонкий кишечник удлиняется, а толстый укорачивается, редуцируется язык.
6. Имеется клоака-расширение задней кишки



## Пищеварительная система.

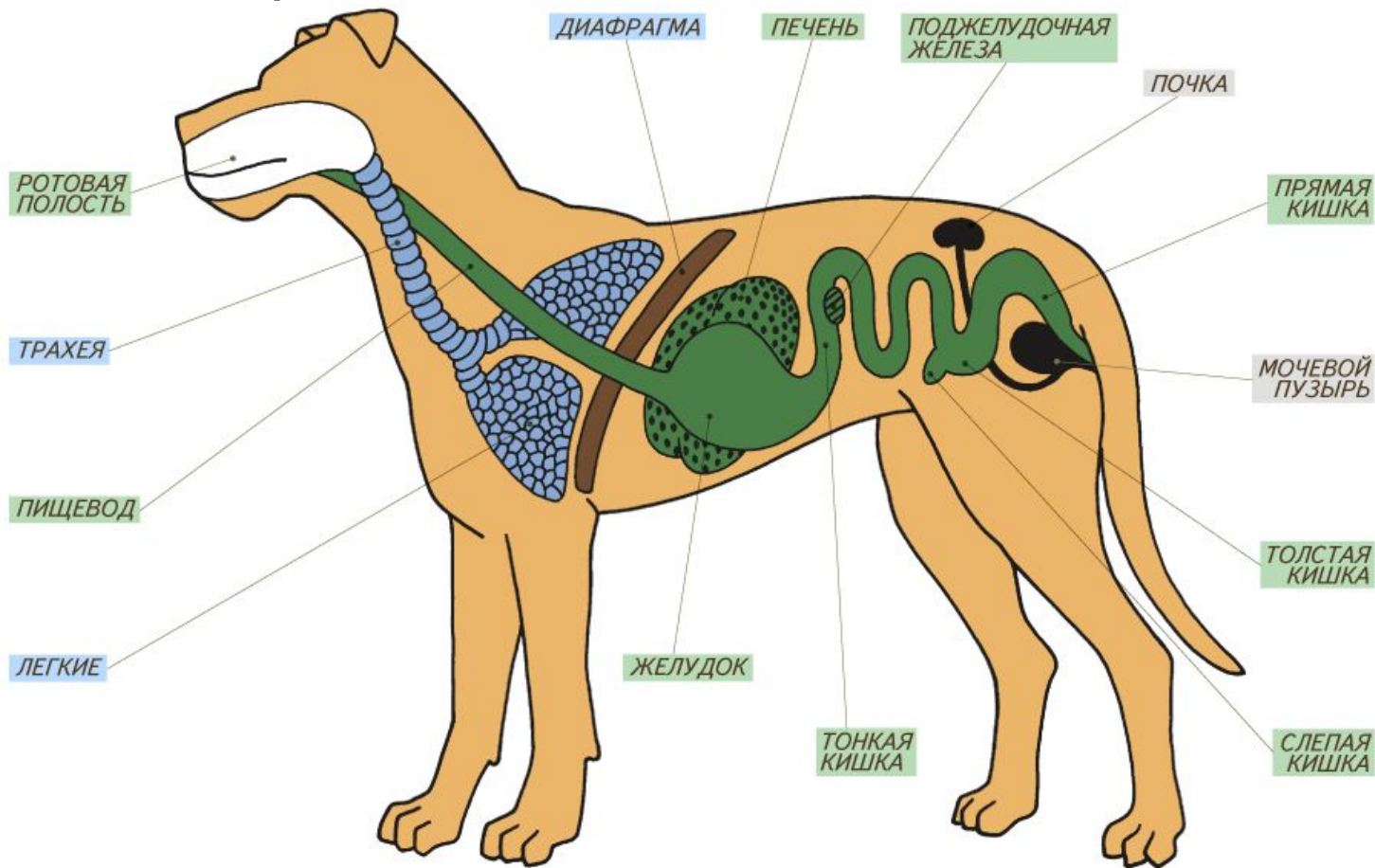
Характерно питание самой разнообразной пищей, быстрое пищеварение. Желудок состоит из двух отделов — железистого и мускульного.

Пищеварительная система открывается в клоаку.

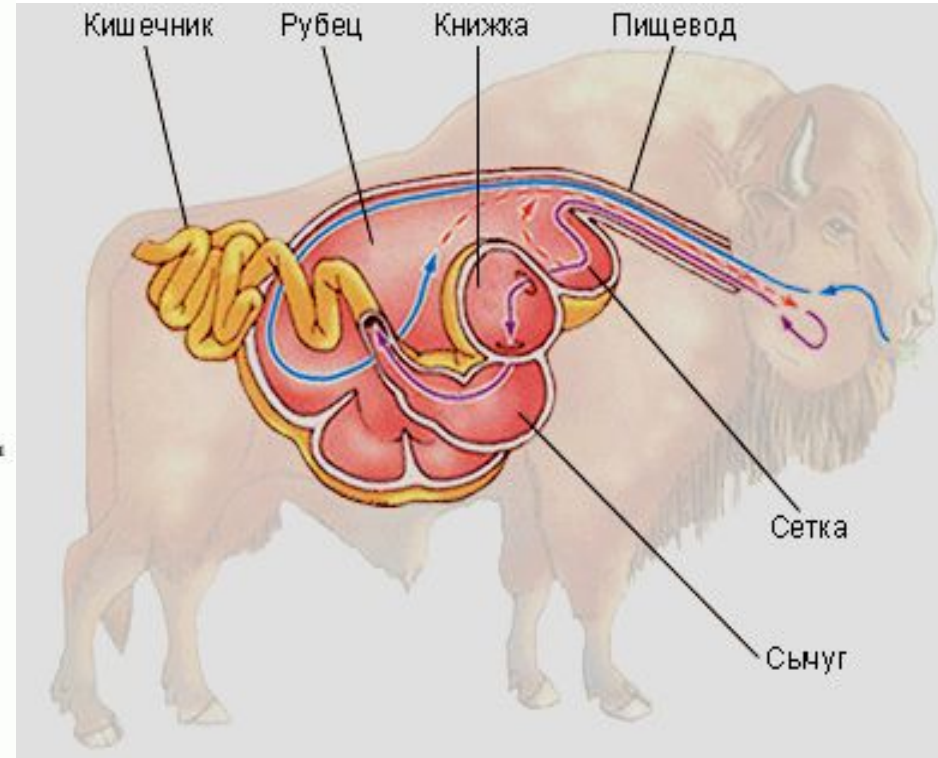
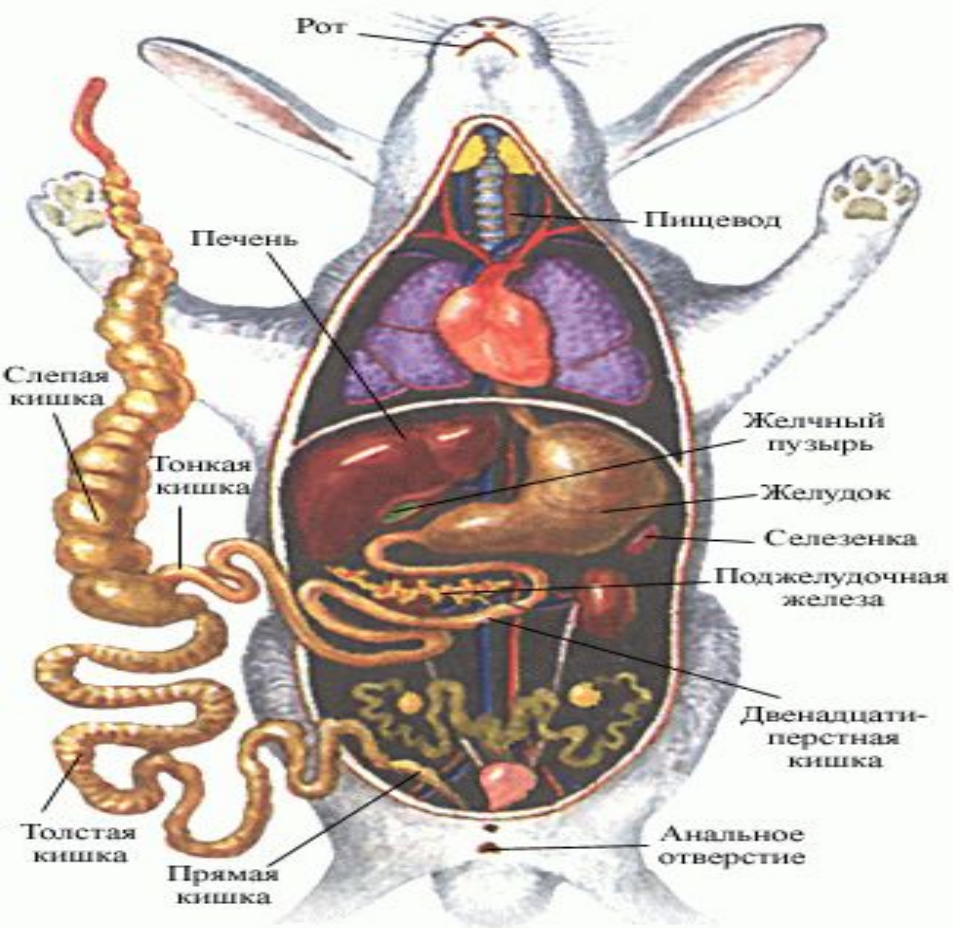
**Рамфотека роговой чехол, покрывающий клюв птиц** и образующий на верхней челюсти т. н. надклювье, на нижнем — подклювье. Обычно Р. цельная, но у бакланов, олуш, гусей, поморников состоит из отдельных элементов; может нести различные выросты, зубцы. В проксимальной части Р. иногда имеется восковица. Линька Р. обычно осуществляется непрерывным сдвиганием рогового слоя; реже она спадает целиком, как при сезонной линьке у тетеревиных.

- У млекопитающих развитие пищеварительной системы достигает верхнего предела.
- Дифференцируются зубы, развивается пищевод. Желудок, состоит из нескольких слоев и содержит много пищеварительных желез. У некоторых травоядных (жвачных копытных) желудок является многокамерным. Кишечник дифференцирован на тонкий, толстый и прямой отделы. Значительной дифференцировки достигают печень, поджелудочная железа, их протоки впадают в передний отдел тонкого кишечника. **Происходит удлинение толстого кишечника, появляются слепая кишка, и аппендикс.** У многих млекопитающих получила значительное развитие слепая кишка. Толстая кишка, заканчивается анусом, отделенным от мочеполового отверстия промежностью. У яйцекладущих толстая кишка заканчивается клоакой.

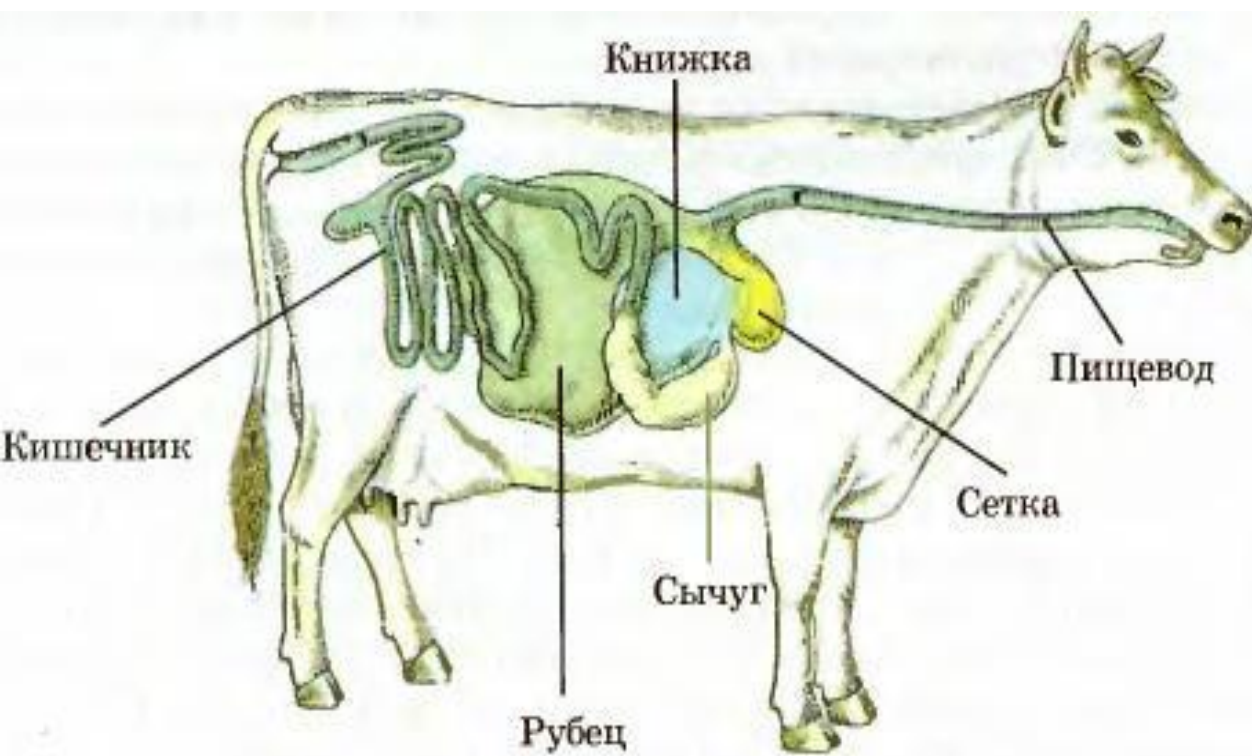
# Пищеварительная система млекопитающих.



Дифференциация зубов ( резцы, клыки и коренные). В стенках желудка есть пищеварительные железы. Есть печень и поджелудочная железа. Кишечник имеет несколько отделов. Длина толстого кишечника увеличивается. У некоторых есть слепая кишка.



Желудок состоит из четырех отделов: сначала пища накапливается в **рубеце**, где начинается ее расщепление под действием простейших и микроорганизмов, затем попадает в **сетку**, откуда она отрыгивается в рот и тщательно пережевывается, полужидкая масса проглатывается и попадает в **книжку** и затем в **сычуг**. Рубец, сетка и книжка – видоизменения пищевода, собственно желудком является только сычуг.

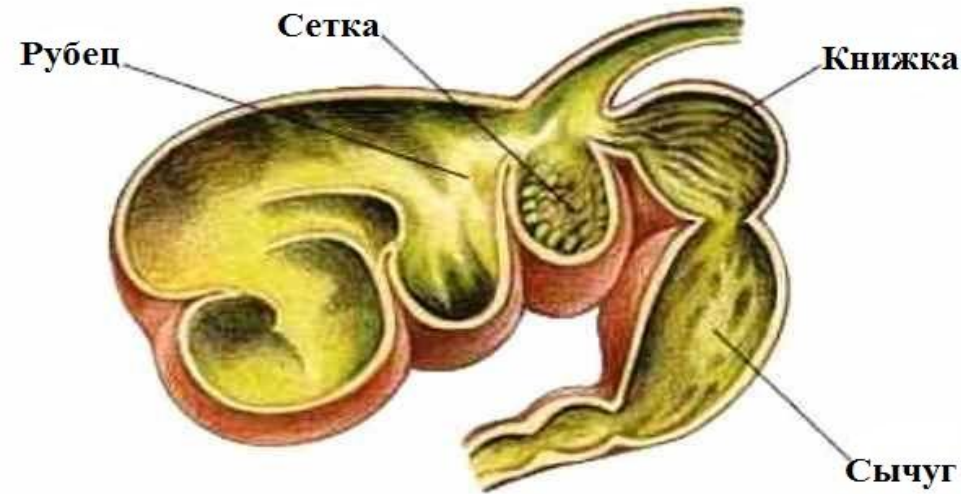


Верхних резцов нет, вместо них плотный мозолистый валик. В наиболее объемном отделе — **рубце** — пища переваривается под действием ферментов слюны и ферментов, выделяемых обитающими там бактериями. Из рубца пища поступает в **сетку**, а оттуда отрыгивается в ротовую полость. Там она еще некоторое время пережевывается и снова увлажняется слюной. В результате этого образуется жвачка, через пищевод поступающая в **книжку**.

Стенки этого отдела желудка имеют складки, напоминающие страницы книги. Наконец пища попадает **в сычуг**, где переваривается под действием желудочного сока. Такое строение пищеварительной системы способствует лучшему перевариванию растительной пищи. К жвачным относят оленей, лосей, коз, овец, баранов, быков, жирафов и др.

- **В рубце** обитают симбиотические простейшие, ферментирующие целлюлозу при помощи симбиотических внутриклеточных бактерий. Жвачные могут переваривать часть этих симбионтов для получения животного белка. **Жвачные животные имеют гораздо больше источников кормов, чем нежвачные.**
- У жвачных высокоэффективному использованию пищи способствует и максимальное среди позвоночных развитие **симбиотического пищеварения, при котором эндосимбионты** (археи-метаногены, бактерии, грибы, простейшие), живущие в сетчатом желудке, участвуют в процессе расщепления и гидролиза богатых клетчаткой растительных кормов (фуражи, послеуборочные и индустриальные остатки).
- **Рубец** -самый большой отдел желудка жвачных, его вместимость у крупного рогатого скота в зависимости от возраста составляет от 100 до 300 литров, у овец и коз от 13 до 23 литров. Внутренняя оболочка, как таковых желез не имеет.

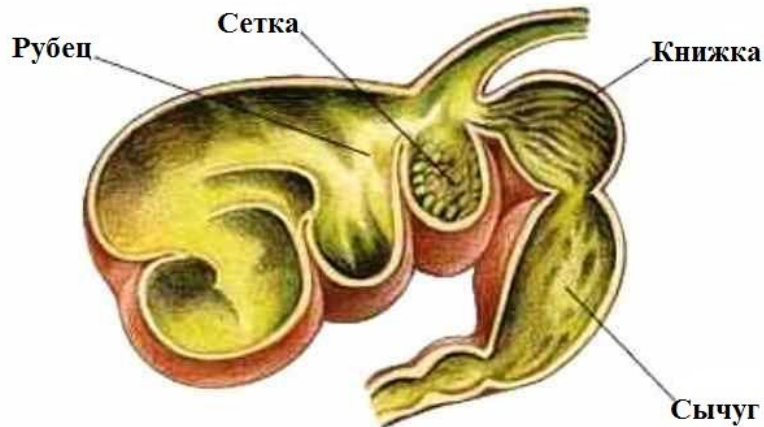
## Желудок коровы в разрезе



- **Сетка**— представляет из себя небольшой округлый мешок. Внутренняя поверхность также не имеет желез. Слизистая оболочка представлена выступающими в виде пластинчатых складок высотой до 12 мм, образует ячейки, по внешнему виду напоминающие пчелиные соты. С рубцом, книжкой и пищеводом сетка сообщается пищеводным желобом в виде полузамкнутой трубы. Сетка у жвачных животных работает по принципу сортировального органа, пропуская в книжку только достаточно измельченный и разжиженный корм.



## Желудок коровы в разрезе



- **Книжка**— лежит в правом подреберье, имеет округлую форму, с одной стороны она является продолжением сетки, с другой переходит в желудок. Слизистая оболочка книжки представлена складками (листочками), на концах которых располагаются короткие грубые сосочки. Книжка является дополнительным **фильтром** и **измельчителем грубых кормов**. В книжке происходит обильное всасывание воды.
- **Сычуг** -является истинным желудком, имеет вытянутую форму в виде изогнутой груши, у основания - утолщенной узкий конец которого переходит в двенадцатиперстную кишку. Слизистая оболочка сычуга имеет железы.



- У оленьков и кабарги на верхней челюсти имеются длинные острые клыки, которые служат для обороны от хищников. Оленьки, кроме того, являются всеядными животными — кроме растительной пищи в их рацион входят речные крабы, рыба и даже мелкие грызуны.



- У человека в состав пищеварительной системы входит рот, глотка, пищевод, желудок, кишечник, слюнные железы, печень, желчный пузырь и панкреатическая железа. Все отделы желудочно-кишечного тракта построены из четырех слоев: слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной оболочки и серозной оболочки.
- Человек является всеядным существом, поскольку его пищеварительная система обеспечивает метаболизирование как растительной, так и животной пищи

<b>Отделы пищеварительной системы</b>	<b>Ротовая полость</b>	<b>Пищевод</b>	<b>Желудок</b>	<b>Тонкий кишечник</b>	<b>Толстый кишечник</b>
<b>Основные функции</b>	<b>Поступление пищи, частичное переваривание крахмала</b>	<b>Переход пищи в желудок</b>	<b>Переваривание белков</b>	<b>Переваривание и всасывание</b>	<b>Реоадсорбция солей и воды, формирование каловых масс</b>
<b>Ферменты</b>	<b>Амилаза</b>		<b>Пепсин</b>	<b>Трипсин, липаза, химотрипсин</b>	
<b>Источники</b>	<b>Слюнные железы</b>		<b>Желудочные железы</b>	<b>Панкреас, тонкий кишечник</b>	
<b>Образуемые</b>	<b>Сложные сахара</b>		<b>Крупномолекулярные фрагменты белков, некоторые аминокислоты</b>	<b>Жирные кислоты, глицерол, простые сахара, аминокислоты, фрагменты белков</b>	

- Переваривание углеводов начинается в полости рта, где слюнная амилаза, (птиалин) действует на крахмал и гликоген, превращая их в смесь D-глюкозы, мальтозы и олигосахаридов.
- Переваривание углеводов завершается в тонком кишечнике, где переваренный под действием птиалина крахмал подвергается дальнейшему воздействию панкреатической амилазы, конвертируется в мальтозу.
- В конечном итоге вся мальтоза под действием мальтазы конвертируется в глюкозу.

- Непереваренная целлюлоза способствует нормальной перистальтике кишечника у млекопитающих.
- переваривание жиров начинается в тонком отделе кишечника, где панкреатическая липаза с помощью желчных кислот и белка колипазы конвертирует жиры в глицерол и жирные кислоты. Одна молекула жира дает одну молекулу глицерола и три молекулы жирной кислоты

- Перевариванию липидов в тонком отделе кишечника способствуют соли желчных кислот, которые являются производными холевой кислоты. Эти соли поступают из печени в желчь, которая затем изливается в переднюю часть тонкого кишечника.
- Белки начинают перевариваться (гидролизуются) в желудке под воздействием **пепсина и соляной кислоты**, выделение которой клетками желудка происходит под действием гормона — **гастрина**. Образованные продукты подвергаются повторному гидролизу **трипсином и хемотрипсином**, предшественники которых вырабатываются в клетках поджелудочной железы, до полипептидов, после чего последние гидролизуются пептидазами до аминокислот.
- **Химотрипсин** представляет собой пищеварительный ферментный компонент сока поджелудочной железы, действующий в двенадцатиперстной кишке, где он расщепляет белки и полипептиды

- Однако в желудочно-кишечном тракте человека не все белки перевариваются полностью. Например, такой белок, как кератин, переваривается лишь частично. Многие белки злаковых также перевариваются не полностью, поскольку они покрыты непереваривающейся целлюлозой.