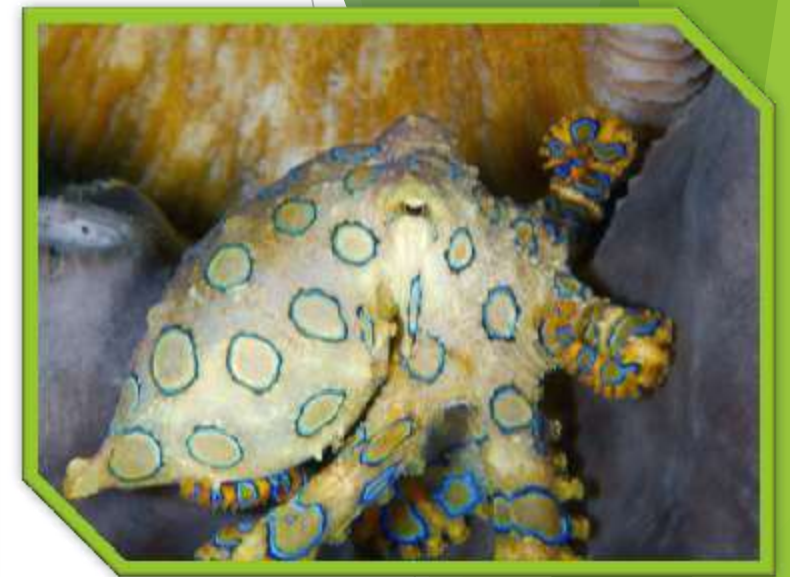


Тип Моллюски. Класс Головоногие



Класс Головоногие (Cephalopoda). Головоногие — самые высокоорганизованные моллюски. Их справедливо называют «приматами» моря среди беспозвоночных животных за совершенство их приспособлений к жизни в морской среде и сложность поведения. Это в основном крупные хищные морские животные, способные активно плавать в толще воды. К ним относятся кальмары, осьминоги, каракатицы, наутилусы. Их тело состоит из туловища и головы, а нога преобразована в щупальца, расположенные на голове вокруг рта, и особую двигательную воронку на брюшной стороне тела. Отсюда произошло название — головоногие. Доказано, что часть щупалец головоногих образуется за счет головных придатков. У большинства современных головоногих раковина отсутствует или рудиментарна. Только у рода наутилус (*Nautilus*) имеется спирально закрученная раковина, разделенная на камеры. К современным головоногим относится всего 650 видов, а ископаемых видов насчитывают около 11 тыс. Это древняя группа моллюсков, известная с кембрия. Вымершие виды головоногих были преимущественно раковинными и имели наружную или внутреннюю раковину. Для головоногих характерны многие прогрессивные черты организации в связи с активным образом жизни морских хищников. Вместе с тем у них сохраняются некоторые примитивные признаки, свидетельствующие об их древнем происхождении.



Наutilus



Каракатица

Внешнее строение. Особенности внешнего строения головоногих разнообразны в связи с различным образом жизни. Их размеры колеблются от нескольких сантиметров до 18 м у некоторых кальмаров. Нектонные головоногие обычно торпедовидной формы (большинство кальмаров), бентосные имеют мешковидную форму тела (многие осьминоги), нектобентосные — уплощенную (каракатицы). Планктонные виды мелкие по размерам, имеют студенистое плавучее тело. Форма тела у планктонных головоногих может быть узкой или похожей на медуз, а иногда шаровидной (кальмары, осьминоги). Бентопелагические головоногие обладают раковиной, поделенной на камеры. Тело головоногих состоит из головы и туловища. Нога модифицирована в щупальца и воронку. На голове расположен рот, окруженный щупальцами, и крупные глаза. Щупальца образованы головными придатками и ногой. Это органы захвата пищи. У примитивного головоногого — кораблика (*Nautilus*) щупалец неопределенное количество (около 90); они гладкие, червеобразные. У высших головоногих щупальца длинные, с мощной мускулатурой и несут крупные присоски на внутренней поверхности. Число щупалец 8—10. У головоногих с 10 щупальцами два щупальца — ловчие, более длинные, с присосками на расширенных концах, а остальные восемь щупалец более короткие (кальмар, каракатица). У осьминогов, обитающих на морском дне, восемь щупалец одинаковой длины. Они служат осьминогу не только для захвата пищи, но и для передвижения по дну. У самцов осьминогов одно щупальце видоизменено в половое и служит для переноса половых продуктов в мантийную полость самки.

Воронка — производное ноги у головоногих, служит для «реактивного» способа движения. Через воронку вода с силой выталкивается из мантийной полости моллюска, и его тело движется реактивно в противоположном направлении. У кораблика воронка не срослась на брюшной стороне и напоминает свернутую в трубку подошву ноги ползающих моллюсков. Доказательством того, что щупальца и воронка головоногих — производные ноги, служит их иннервация от педальных ганглиев и эмбриональная закладка этих органов на брюшной стороне зародыша. Но, как уже отмечалось, часть щупалец головоногих — производные головных придатков.

Мантия на брюшной стороне образует как бы карман — мантийную полость, открывающуюся наружу поперечной щелью. Из этой щели выступает воронка. На внутренней поверхности мантии имеются хрящевые выступы — запонки, которые плотно входят в хрящевые углубления на теле моллюска, и мантия как бы пристегивается к телу.

Мантийная полость и воронка в совокупности обеспечивают реактивное движение. При расслаблении мускулатуры мантии вода входит через щель в мантийную полость, а при ее сокращении полость закрывается на запонки и вода выталкивается через воронку наружу. Воронка способна изгибаться вправо, влево и даже назад, что обеспечивает разное направление движения. Роль руля дополнительно выполняют щупальца и плавники — кожные складки туловища. Типы движения у головоногих разнообразны. осьминоги чаще передвигаются на щупальцах и реже плавают. У каракатиц кроме воронки для движения служит круговой плавник. Некоторые глубоководные осьминоги зонтикообразной формы имеют перепонку между щупальцами и могут передвигаться за счет ее сокращений, подобно медузам.

Внешнее строение тела

1. Голова с глазами

2. Туловище

3. Нога видоизменена



щупальца

воронка



Раковина у современных головоногих рудиментарна или отсутствует. У древних вымерших головоногих раковина была хорошо развита. Только один современный род *Nautilus* сохранил развитую раковину. Раковина *Nautilus* и у ископаемых форм обладает существенными морфофункциональными особенностями, в отличие от раковин других моллюсков. Это не только защитное приспособление, но и гидростатический аппарат. У наутилуса спирально закрученная раковина разделена перегородками на камеры. Тело моллюска размещается только в последней камере, открывающейся устьем наружу. Остальные камеры заполняются газом и камерной жидкостью, что обеспечивает плавучесть тела моллюска. Через отверстия в перегородках между камерами раковины проходит сифон — задний отросток тела. Клетки сифона способны выделять газы. При всплывании моллюск выделяет газы, вытесняя камерную жидкость из камер; при опускании на дно моллюск заполняет камеры раковины камерной жидкостью. Движителем у наутилуса является воронка, а раковина поддерживает его тело во взвешенном состоянии в воде. Ископаемые наутилиды имели подобную раковину, как у современного наутилуса. У полностью вымерших головоногих — аммонитов также была наружная, спирально закрученная раковина с камерами, но у них перегородки между камерами имели волнистое строение, что увеличивало прочность раковины. Именно поэтому аммониты могли достигать очень крупных размеров, до 2 м в диаметре. У другой группы вымерших головоногих — белемнитов (*Belemnnoidea*) раковина была внутренняя, обросшая кожей.

Белемниты по внешнему облику напоминали безраковинных кальмаров, но в их туловище находилась коническая раковина, поделенная на камеры. Вершина раковины заканчивалась острием — рострумом. Рострумы раковин белемнитов часто встречаются в меловых отложениях, и их называют «чертовыми пальцами». У некоторых современных безраковинных головоногих имеются рудименты внутренней раковины. Так, у каракатицы на спине под кожей сохраняется известковая пластинка, имеющая на срезе камерное строение. Только у спироулы (*Spirula*) под кожей находится вполне развитая спирально закрученная раковина, а у кальмара под кожей сохранилась от раковины лишь роговая пластинка. У самок современных головоногих — аргонавтов (*Argonauta*) развита выводковая камера, напоминающая по форме спиральную раковину. Но это лишь внешнее сходство. Выводковая камера выделяется эпителием щупалец, очень тонкая и предназначена для защиты развивающихся яиц.

Покровы. Кожа представлена однослойным эпителием и слоем соединительной ткани. В коже имеются пигментные клетки — хроматофоры. Головоногим свойственна способность быстро изменять окраску. Этот механизм контролируется нервной системой и осуществляется за счет изменения формы пигментных клеток. Так, например, каракатица, проплывая над песчаным грунтом, принимает светлую окраску, а над каменистым грунтом — темную. При этом в ее коже пигментные клетки с темным и светлым пигментом попеременно то сжимаются, то расширяются.

Если перерезать зрительные нервы у моллюска, то он теряет способность изменять окраску. За счет соединительной ткани кожи образуются хрящи: в запонках, основаниях щупалец, вокруг мозга.



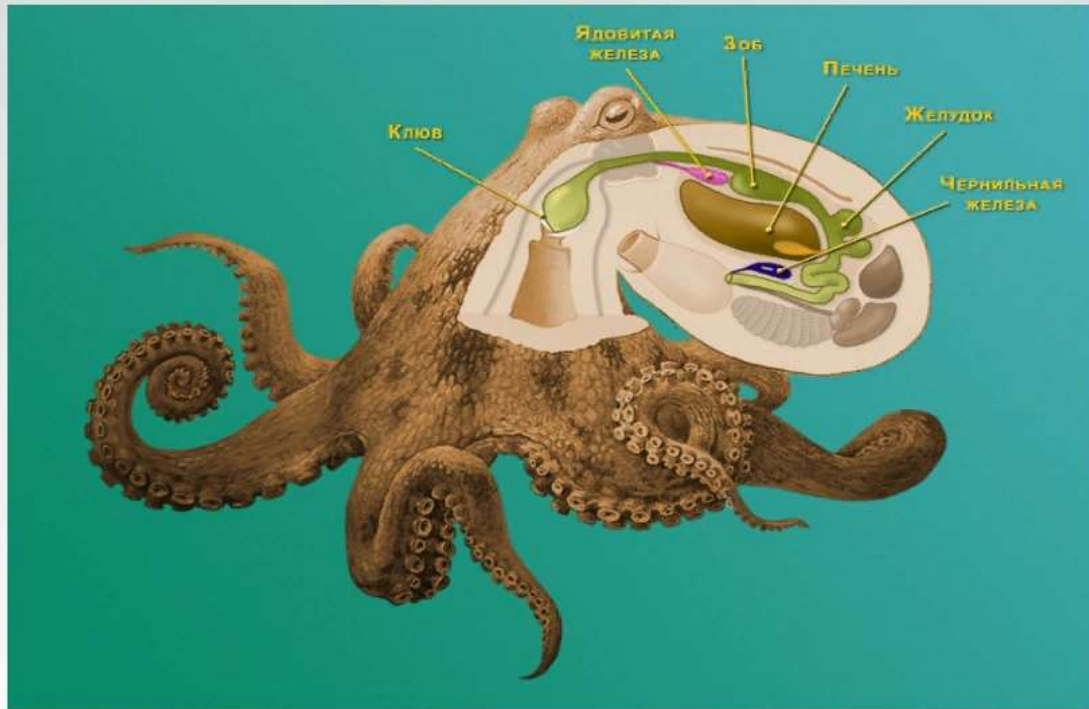
Защитные приспособления. Головоногие, утратив в процессе эволюции раковину, приобрели другие защитные приспособления. Во-первых, от хищников многих из них спасает быстрое движение. Кроме того, они могут защищаться щупальцами и «клювом», представляющим собой видоизмененные челюсти. Крупные кальмары и осьминоги могут вступать в борьбу с крупными морскими животными, например с кашалотами. У малоподвижных и мелких форм развита покровительственная окраска и способность быстро изменять окраску. И наконец, у некоторых головоногих как, например, у каракатицы, имеется чернильный мешок, проток которого открывается в заднюю кишку. Выпрыскивание чернильной жидкости в воду вызывает как бы дымовую завесу, позволяющую моллюску скрыться от хищников в безопасное место. Пигмент чернильной железы каракатиц используется для изготовления высококачественной художественной туши.

КАРАКАТИЦА

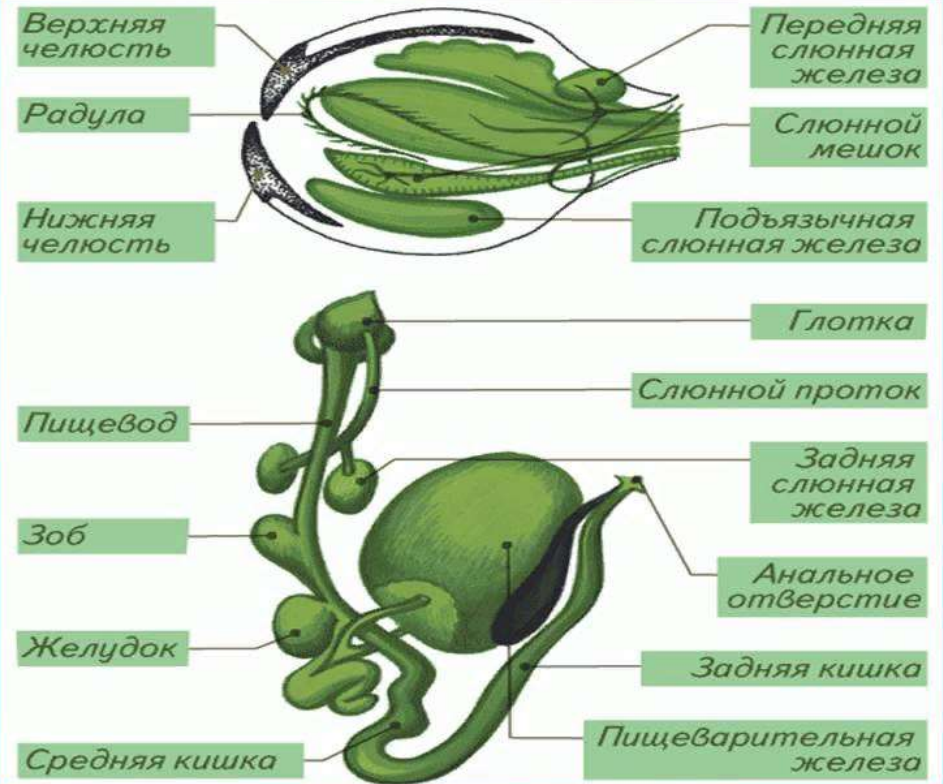


Внутреннее строение головоногих. Пищеварительная система головоногих несет черты специализации к питанию животной пищей. Пищей им служат главным образом рыбы, крабы и двустворчатые моллюски. Добычу они схватывают щупальцами и убивают челюстями и ядом. Несмотря на крупные размеры, головоногие могут питаться только жидкой пищей, так как у них очень узкий пищевод, который проходит через мозг, заключенный в хрящевую капсулу. У головоногих имеются приспособления для перетирания пищи. Для разгрызания добычи им служат твердые роговые челюсти, похожие на клюв попугая. В глотке пища перетирается радулой и обильно смачивается слюной. В глотку впадают протоки 1—2 пар слюнных желез, которые выделяют ферменты, расщепляющие белки и полисахариды. Вторая задняя пара слюнных желез выделяет яд. Жидкая пища из глотки по узкому пищеводу поступает в энтодермальный желудок, куда впадают протоки парной печени, вырабатывающей разнообразные пищеварительные ферменты. Печеночные протоки усажены мелкими дополнительными железами, совокупность которых называют поджелудочной железой. Ферменты этой железы действуют на полисахариды, и, следовательно, эта железа функционально отличается от поджелудочной железы млекопитающих. Желудок головоногих обычно со слепым мешковидным отростком, увеличивающим его объем, что позволяет им поглощать большую порцию пищи. Как и другие хищные животные, они едят много и относительно редко. От желудка отходит тонкая средняя кишка, которая потом переходит в заднюю, открывающуюся анальным отверстием в мантийную полость. В заднюю кишку у многих головоногих впадает проток чернильной железы, секрет которой имеет защитное значение.

Пищеварительная система осьминога



Пищеварительная система и ротовой комплекс осьминога



Нервная система головоногих наиболее высокоразвитая среди моллюсков. Нервные ганглии образуют крупное окологлоточное скопление — мозг (рис. 1), заключенный в хрящевую капсулу. Имеются дополнительные ганглии. В состав мозга прежде всего входят: пара крупных церебральных ганглиев, иннервирующих голову, и пара висцеральных ганглиев, посылающих нервные тяжи к внутренним органам. По бокам от церебральных ганглиев расположены дополнительные крупные оптические ганглии, иннервирующие глаза. От висцеральных ганглиев отходят длинные нервы к двум мантийным ганглиям звездчатой формы, развивающиеся у головоногих в связи с функцией мантии в их реактивном способе движения. В состав мозга головоногих входят кроме церебральных и висцеральных педальные ганглии, которые подразделены на парные ганглии щупалец и воронки. Примитивная нервная система сохранилась только у *Nautilus*. Она представлена нервными тяжами, образующими окологлоточное кольцо без ганглиев и педальную дугу. Нервные тяжи покрыты нервными клетками. Такое строение нервной системы свидетельствует о древнем происхождении головоногих от примитивных раковинных моллюсков.

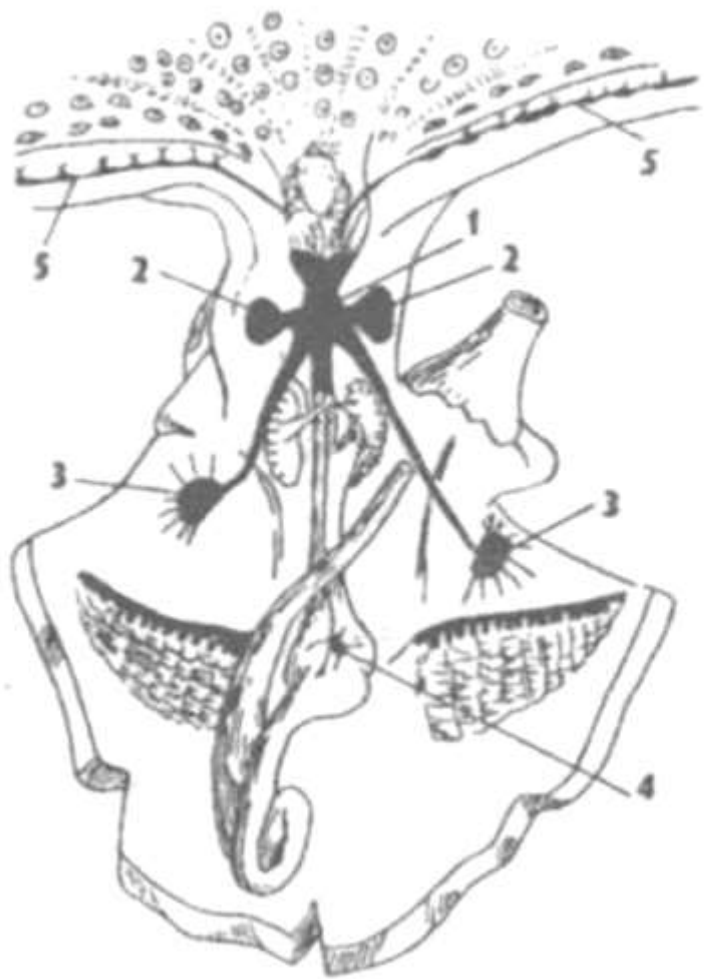


Рис. 1. Нервная система головоногих: 1 – мозг, 2 – оптические ганглии, 3 – мантийные ганглии, 4 - кишечный ганглий, 5 – нервные тяжи в щупальцах



Нервная система головоногих сложна и совершенна. Они имеют сложное поведение, обладают хорошей памятью и проявляют способности к обучению. За совершенство мозга головоногих называют «приматами моря».



Органы чувств головоногих хорошо развиты. Особенно сложного развития у них достигают глаза, имеющие наибольшее значение для ориентации в пространстве и охоты за добычей. У *Nautilus* глаза имеют простое строение в виде глубокой глазной ямки (рис. 2 А), а у остальных головоногих глаза сложные — в форме глазного пузыря и напоминают строение глаза у млекопитающих. На рисунке 2, Б изображен глаз каракатицы. Сверху глазное яблоко покрыто роговицей, в которой имеется отверстие в переднюю камеру глаза. Связь передней полости глаза с внешней средой предохраняет глаза головоногих от действия высокого давления на больших глубинах. Радужная оболочка образует отверстие — зрачок. Свет через зрачок попадает на шаровидный хрусталик, образованный эпителиальным телом — верхней оболочкой глазного пузыря. Аккомодация глаза у головоногих происходит иначе, чем у млекопитающих: не за счет изменения кривизны хрусталика, а путем его приближения или удаления от сетчатки (подобно фокусированию фотоаппарата). К хрусталику подходят особые ресничные мышцы, приводящие его в движение. Полость глазного яблока заполнена стекловидным телом, имеющим светопреломляющую функцию. Дно глаза выстлано зрительными — ретинальными и пигментными — клетками. Это сетчатка глаза. От нее отходит короткий зрительный нерв к оптическому ганглию. Глаза вместе с оптическими ганглиями окружены хрящевой капсулой. У глубоководных головоногих на теле имеются органы свечения, построенные по типу глаз.

Глаз головоногого моллюска

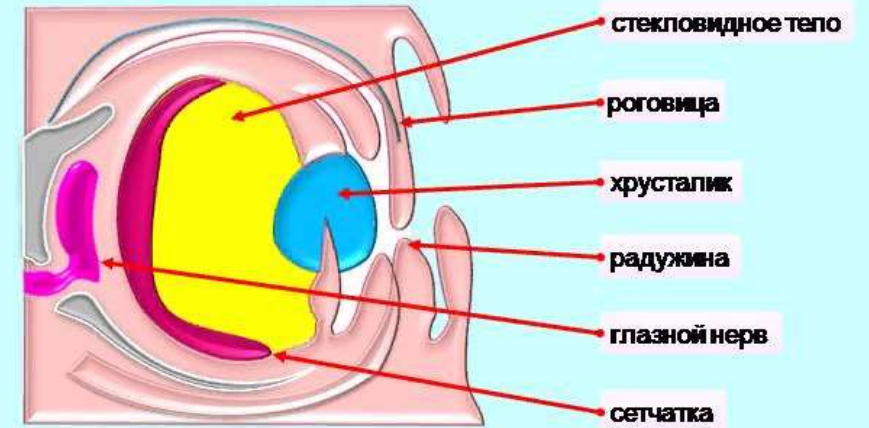
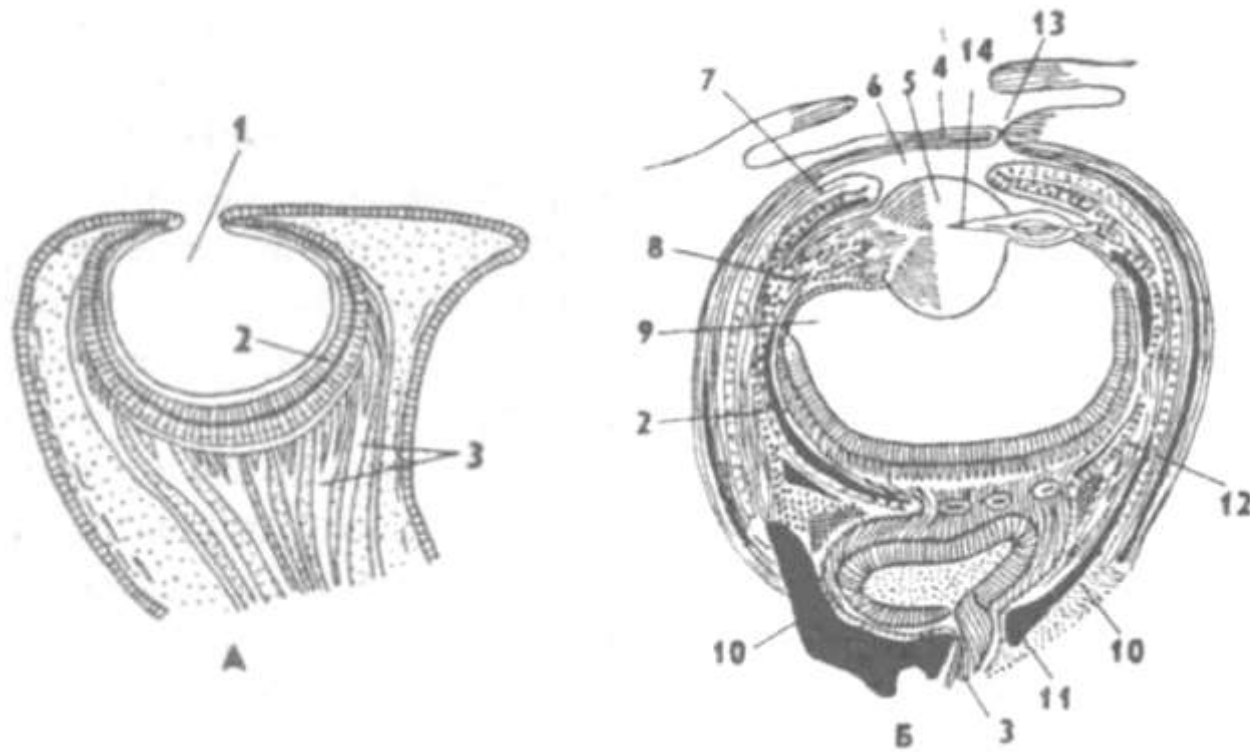


Рис. 2. Глаза головоногих: А – Nautilus, Б – Sepia (по Генсену): 1 – полость глазной ямки, 2 – сетчатка, 3 – зрительные нервы, 4 – роговица, 5 – хрусталик, 6 – передняя камера глаза, 7 – радужина, 8 – ресничный мускул, 9 – стекловидное тело, 10 – глазные отростки хрящевой капсулы, 11 – оптический ганглий, 12 – склера, 13 – отверстия камеры глаза, 14 – эпителиальное тело

Органы равновесия —статоцисты расположены в хрящевой капсуле мозга. Органы обоняния представлены обонятельными ямками под глазами или типичными для моллюсков осфрадиями у основания жабер — у наутилуса. Органы вкуса сосредоточены на внутренней стороне концов щупалец. Осьминоги, например, при помощи щупалец различают съедобные объекты от несъедобных. На коже головоногих множество осязательных и светочувствительных клеток. В поисках добычи они руководствуются сочетанием зрительных, осязательных и вкусовых ощущений.

Органы дыхания представлены ктенидиями. У большинства современных головоногих их два, а у наутилуса — четыре. Они расположены в мантийной полости по бокам туловища. Ток воды в мантийной полости, обеспечивающий газообмен, определяется ритмичным сокращением мускулатуры мантии и функцией воронки, через которую вода выталкивается наружу. Во время реактивного способа движения ток воды в мантийной полости ускоряется, а интенсивность дыхания возрастает.

Дыхательная система головоногих моллюсков

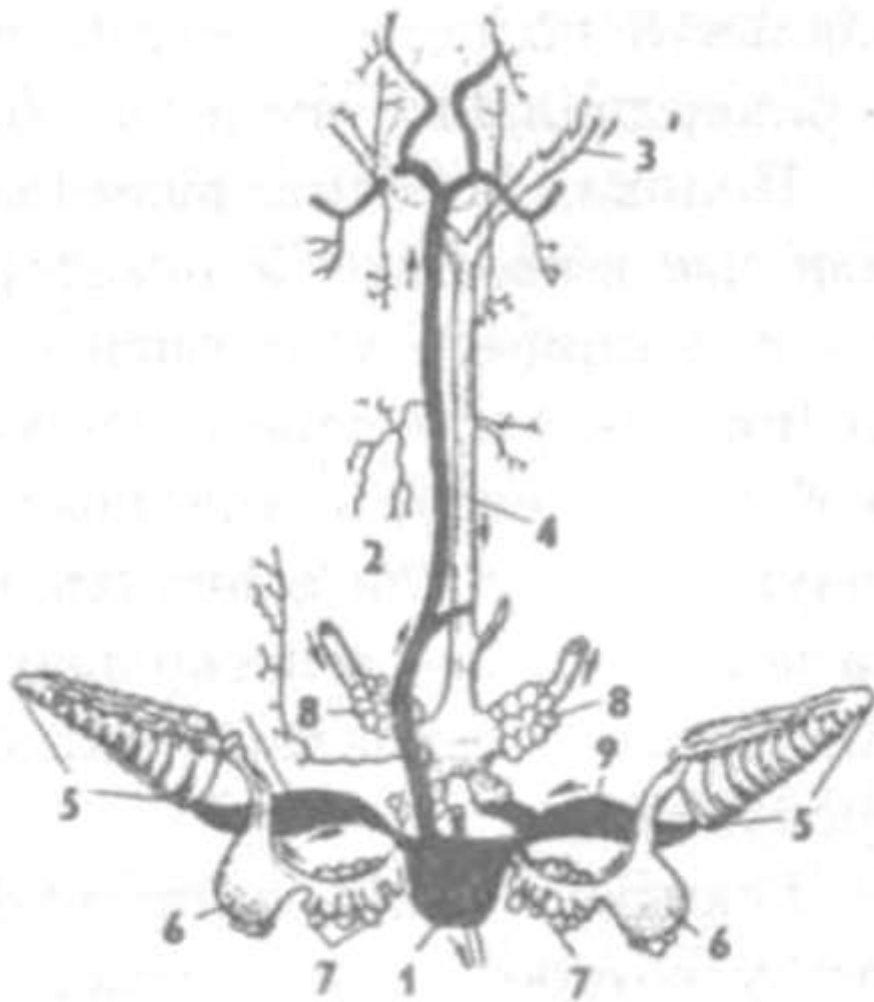


Четырёхжаберные (наутилус)



Двужаберные (кальмар, осьминог, каракатица)

Кровеносная система головоногих почти замкнутая (рис. 3). В связи с активным движением у них хорошо развиты целом и кровеносные сосуды. В отличие от остальных моллюсков, они не страдают слабой подвижностью. Скорость движения крови у них обеспечивается работой хорошо развитого сердца, состоящего из желудочка и двух (или четырех — у *Nautilus*) предсердий, а также пульсирующими участками сосудов. Сердце окружено обширной перикардальной полостью, которая выполняет многие функции целома. От желудочка сердца отходят головная аорта — вперед и внутренностная аорта — назад. Головная аорта разветвляется на артерии, снабжающие кровью голову и щупальца. От внутренностной аорты отходят сосуды к внутренним органам. Кровь от головы и внутренних органов собирается в полую вену, расположенную продольно в нижней части туловища. Полая вена подразделяется на два (или четыре у *Nautilus*) приносящих жаберных сосуда, которые образуют сокращающиеся расширения — жаберные «сердца», способствующие жаберному кровообращению. Приносящие жаберные сосуды прилегают вплотную к почкам, образуя мелкие слепые впячивания в ткань почек, что способствует освобождению венозной крови от продуктов обмена. В жаберных капиллярах происходит окисление крови, которая затем поступает в выносящие жаберные сосуды, впадающие в предсердия. Частично кровь из капилляров вен и артерий вытекает в мелкие лакуны, и потому кровеносную систему головоногих следует считать почти замкнутой. Кровь головоногих содержит дыхательный пигмент — гемоцианин, в состав которого входит медь, поэтому при окислении кровь голубеет.



Кровеносная система

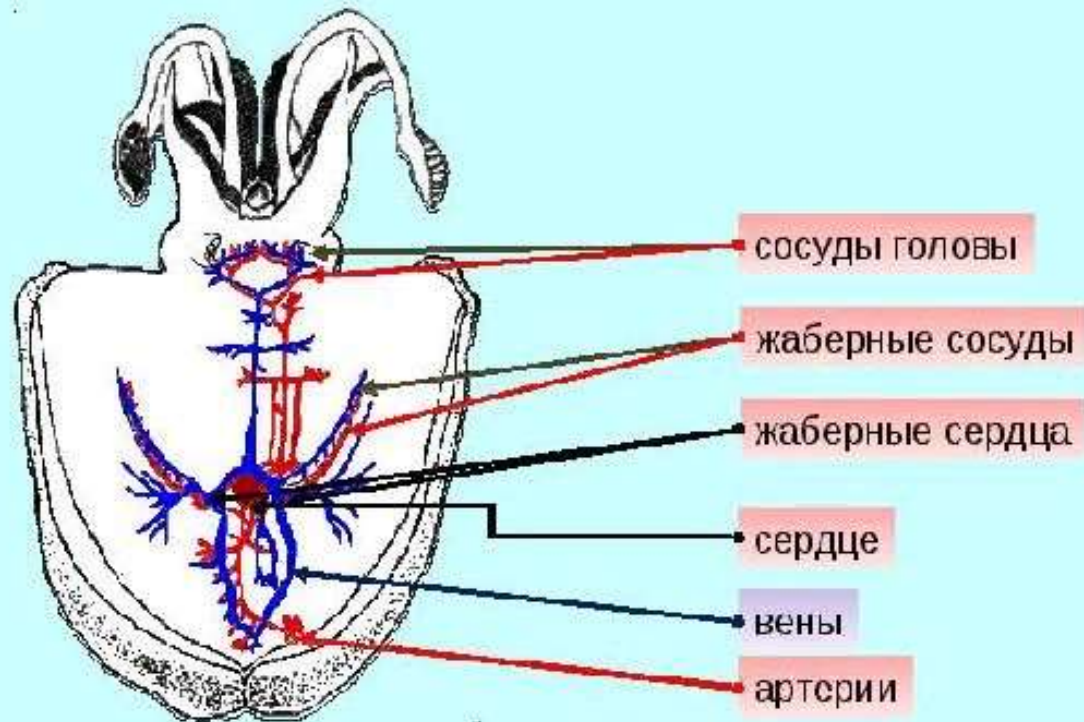


Рис. 3. Кровеносная система головоногих моллюсков (из Абрикосова): 1 – сердце, 2 – аорта, 3, 4 – вены, 5 – жаберные сосуды, 6 – жаберные сердца, 7, 8 – воротная система почек, 9 – жаберные вены

Выделительная система представлена двумя или четырьмя (у *Nautilus*) почками. Внутренними концами они открываются в околосердечную сумку (перикард), а наружными — в мантийную полость. Продукты выделения поступают в почки из жаберных вен и из обширной перикардиальной полости. Дополнительно выделительную функцию выполняют перикардиальные железы, образованные стенкой перикарда.

Половая система, размножение и развитие. Головоногие — раздельнополые животные. У некоторых видов хорошо выражен половой диморфизм, например у аргонавта (*Argonauta*). Самка аргонавта крупнее самца (рис. 4) и в период размножения выделяет вокруг тела при помощи особых желез на щупальцах тонкостенную пергаментоподобную выводковую камеру для вынашивания яиц, похожую на спиральную раковину. Самец аргонавта в несколько раз меньше самки и имеет особое удлиненное половое щупальце, заполняемое в период размножения половыми продуктами. Гонады и половые протоки непарные. Исключение составляет наutilus, у которого сохранились парные протоки, отходящие от непарной гонады. У самцов семяпровод переходит в сперматофорную сумку, где сперматозоиды склеиваются в особые пакеты — сперматофоры. У каракатицы сперматофор имеет форму шашки; его полость заполнена сперматозоидами, а выходное отверстие закрыто сложной пробкой. В период размножения самец каракатицы при помощи полового щупальца с ложковидным концом передает сперматофор в мантийную полость самки.

Там пробка разбухает и взрывается. Спермии входят в мантийную полость, где и происходит оплодотворение яиц. У самца аргонавта во время брачного поведения половое щупальце автоматически отрывается, плывет направленно и активно заползает в мантийную полость самки. Сперматофоры выходят из полости полового щупальца, раскрываются и спермии оплодотворяют яйца. Зоолог XIX в. Жорж Кювье обнаружил в мантийной полости самок аргонавтов половое щупальце с присосками, принял его за новый вид паразита, относящегося к плоским червям, и назвал его *Hectocotylus*. Это название — **гектокотиль** — сохранилось за половым щупальцем головоногих. У самок головоногих имеются особые железы, впадающие в яйцевод и выделяющие оболочку вокруг яиц. Оплодотворение у головоногих наружно-внутреннее и происходит не в половых путях самки, а в ее мантийной полости.

Головоногие откладывают яйца обычно на дне. У некоторых видов наблюдается забота о потомстве. Так, самка аргонавта вынашивает яйца в выводковой камере, а осьминоги охраняют кладку яиц, которую размещают в укрытиях из камней или в пещерах. Развитие прямое, без метаморфоза. Из яиц выходят маленькие, вполне сформированные головоногие моллюски.

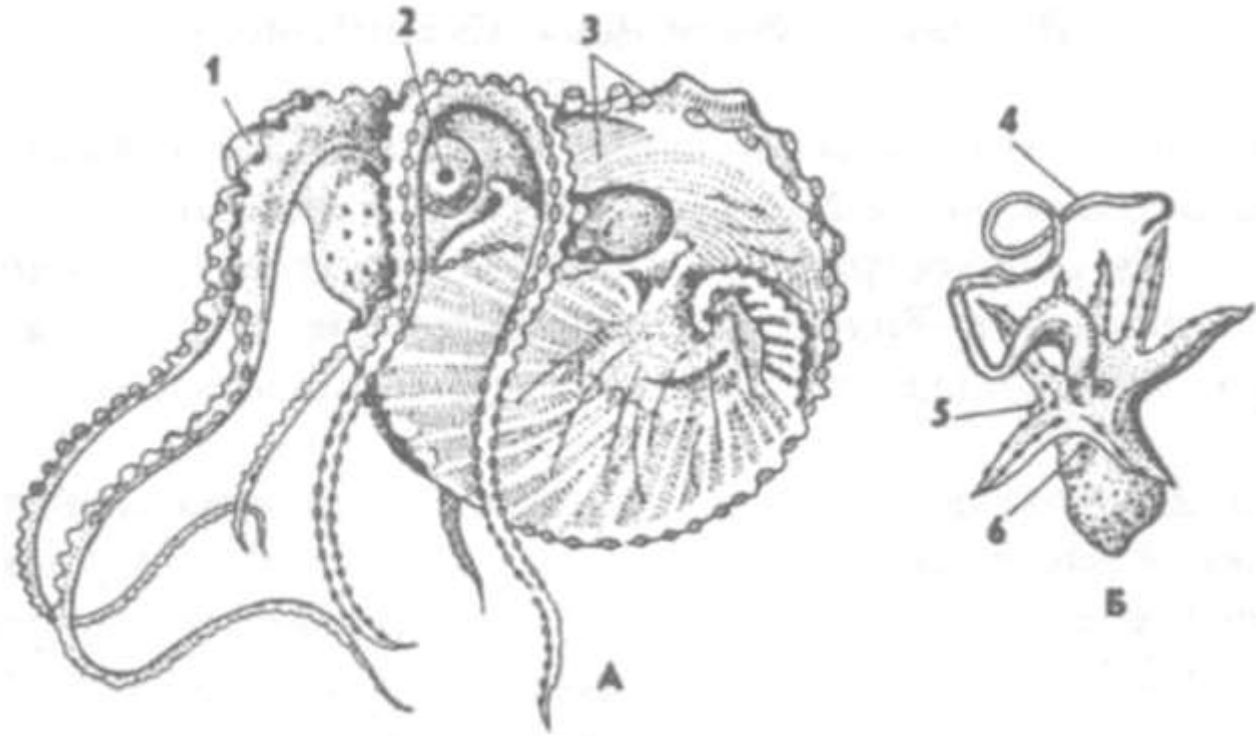


Рис. 4. Моллюск Аргонавт (*Argonauta*): А — самка, Б — самец; 1 — воронка, 2 — глаз, 3 — раковина, 4 — гектокотиль, 5 — воронка, 6 — глаз (по Догелю)

Яйца головоногих моллюсков



У самца осьминога аргонавта в пору размножения одно из щупалец видоизменяется. Оно развивается в особом мешке на голове, заполняется спермой, отрывается от тела и, извиваясь как змея, заползает через воронку в мантийную полость самки. В момент выметывания самкой яиц половое щупальце взрывается и сперма оплодотворяет яйца.



Современные головоногие относятся к двум подклассам: подкласс Наутилиды (*Nautiloidea*) и подкласс Колеоидеи (*Coleoidea*). К вымершим подклассам относятся: подкласс Аммониты (*Ammonoidea*), подкласс Бактриты (*Bactritoidea*) и подкласс Белемниты (*Belemnoidea*).

Подкласс Наутилиды (*Nautiloidea*). Современные наутилиды включают один отряд *Nautilida*. Он представлен лишь одним родом *Nautilus*, к которому относится всего несколько видов. Ареал распространения *Nautilus* ограничен тропическими областями Индийского и Тихого океанов. Ископаемых наутилид насчитывается более 2500 видов. Это древняя группа головоногих, известная с кембрия. Наутилиды обладают многими примитивными особенностями: наличием наружной многокамерной раковины, несросшейся воронкой, многочисленными щупальцами без присосок, проявлением метамерии (четыре ктенидия, четыре почки, четыре предсердия). Наутилус относится к бенто-пелагическим головоногим. Он плавает в толще воды «реактивным» способом, выталкивая воду из воронки. Многокамерная раковина обеспечивает плавучесть его тела и опускание на дно. Наутилус издавна был объектом промысла из-за красивой перламутровой раковины. Из раковин наутилуса изготовлено много изысканных ювелирных изделий.

Подкласс Колеоидеи (*Coleoidea*). *Coleoidea* в переводе с латинского означает «жесткие». Это жесткокожие моллюски, лишённые раковины. Колеоидеи — процветающая группа современных головоногих, включает четыре отряда, к которым относится около 650 видов. Общими особенностями подкласса являются: отсутствие развитой раковины, сросшаяся воронка, щупальца с присосками. В отличие от наutilus у них только два ктенидия, две почки и два предсердия. *Coleoidea* обладают высоким развитием нервной системы и органов чувств. Наибольшим числом видов характеризуются следующие три отряда. **Отряд Каракатицы (*Sepiida*).** Наиболее характерными представителями отряда являются каракатицы (*Sepia*) и спинула (*Spirula*) с рудиментами внутренней раковины. У них 10 щупалец, два из которых ловчие. Это некто-бентосные животные, держатся у дна и способны активно плавать. **Отряд Кальмары (*Teuthida*).** Сюда относятся многие промысловые кальмары: *Todarodes*, *Loligo* и другие. У кальмаров иногда сохраняется рудимент раковины в виде роговой пластинки под кожей на спине. У них 10 щупалец, как и у предыдущего отряда. Это в основном нектонные животные, активно плавающие в толще воды, имеющие торпедовидную форму тела.

Отряд Восьминогие (*Octopoda*). Это эволюционно продвинутая группа головоногих без следов раковины. У них восемь щупалец. Выражен половой диморфизм. У самцов развивается половое щупальце — гектокотиль. Сюда относятся разнообразные осьминоги. Большинство осьминогов ведёт придонный образ жизни. Но среди них имеются нектонные и даже планктонные формы. К отряду *Octopoda* относится род *Argonauta* — аргонавт, у которого самка выделяет особую выводковую камеру.



Наutilus



Каракатица



Кальмар, выпускающий чернила



Осьминог аргонавт

Практическое значение головоногих. Головоногие моллюски — промысловые животные. Мясо каракатиц, кальмаров и осьминогов используется в пищу. Мировой улов головоногих в настоящее время достигает более 1600 тыс. т в год. Каракатиц и некоторых осьминогов добывают также с целью получения чернильной жидкости, из которой изготавливают натуральную тушь и чернила высшего качества.

Значение головоногих в природе

наutilus



каракатица



осьминог



1. регулируют численность рыбы и ракообразных

2. являются пищей морских животных,

особенно китообразных.

Невидимыми, но прочными нитями биологических взаимоотношений связаны головоногие со всеми обитателями океана. Они поедают множество рыб и крабов и сами дают пищу миллионам пожирающих их хищников: тут и рыбы - акулы, мурены, тунцы, макрели, треска; тут и птицы - альбатросы, поморники, пингвины и морские звери - киты, дельфины, тюлени.

Литература

1. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 592 с.

Домашнее задание

Мини-тест по теме: Тип Моллюски. Класс Головоногие

1. Класс Головоногие моллюски насчитывает?

- а) 700 видов;
- б) 300 видов;
- в) 650 видов;
- г) 550 видов.

2. Кто не относится к головоногим моллюскам?

- а) тридакна;
- б) наutilus;
- в) аргонавт;
- г) кальмар.

3. К вымершим головоногим относятся:

- а) каракатицы;
- б) аммониты;
- в) осьминоги;
- г) кальмары.

4. При помощи секрета, выделяемого чернильной железой, защищаются:

- а) гребешки;
- б) устрицы;
- в) виноградные улитки;
- г) каракатицы.

5. Чем питаются головоногие моллюски?

- а) водорослями;
- б) донными отложениями;
- в) рыбой;
- г) планктоном.

6. Сколько предсердий имеет сердце наutilusа?

- а) одно;
- б) два;
- в) три;
- г) четыре.

7. Какие органы относятся к пищеварительной системе головоногих?

- а) рот, глотка, пищевод, желудок, кишечник;
- б) рот, пищевод, желудок, кишечник, печень;
- в) рот, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа;
- г) рот, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа.

8. Как называется щупальце самца, переносящее сперматофоры в тело самки?

- а) перикард;
- б)статоцист;
- в) гектокотиль;
- г) ктенидий.

9. Крупное окологлоточное нервное сплетение у головоногих моллюсков-это:

- а) мозг;
- б) легкие;
- в) почки;
- г) ктенидии.

10. Какие клетки есть в коже головоногих моллюсков?

- а) трубчатые;
- б) сетчатые;
- в) светочувствительные;
- г) иллюзорные.