

1495

№ 2495
M
Б. 48

Практическая Зоотомія.

ВЫПУСКЪ II.

РЪЧНОЙ РАКЪ

Физиологическая лабораторія
ИМПЕРАТОРСКАГО
Харьковскаго Университета.

Шефъ: _____

Материалъ: _____ сверху

Сторона: _____

№ рисунка по каталогу: _____

№ по каталожной карточке: _____

СОСТАВИЛИ

П. Беркозь и И. Ингеницій

ассистентъ

ассистентъ

при кафедрѣ Зоологіи и Сравнительной Анатоміи

ИМПЕРАТОРСКОЙ

Воеводско-Медицинской Академіи.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ,

Типографія М. Русаковскаго, Фонтанка, № 21.

1899.

67p
42

ВАЖНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. *Th. Husley*. The Crayfish. 1880. (Эта монография есть также на французском („L'Écriteau" — 1880) и немецком языках („Der Krebs" — 1881).
2. *Milne Edwards*. Histoire naturelle de Crustacés 1837—40.
3. *K. Кесслер*. Русские рѣчные раки. (Труды Русск. Энтом. Общ. Т. VIII).
4. *М. Малахов*. Рѣчные раки въ среднемъ и южномъ Уралѣ (Труды Русск. Энтом. Общ. Т. XI. 1880).
5. *Гексли и Моршин*. Практическія работы по ботаникѣ и зоологіи. Перев. Герда. 1877.
6. *Браун*. Практическія занятія по анатоміи животных. Пер. Бранца. 1887.
7. *C. Vogt et E. Jung*. Traité d'anatomie comparée pratique. 1888.
8. *V. Hatschek und C. Cari*. Elementarvorträge der Zoologie in fünfzehn Vorlesungen. 1896.
9. *W. Kalkreuth*. Leitfaden für das Zoologische Praktikum. 1898.
ИЗЪ АТЛАСОВЪ
10. *G. Hovés*. An Atlas of practical elementary Biology. 1885.
11. *A. Vayssière et M. Marini*. Atlas d'anatomie comparée des invertébrés 1898 г.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Вторымъ послѣ лягушки зоотомическимъ объектомъ составители взяли рѣчного рака въ виду частаго его употребленія для вскрытій, какъ одного изъ самыхъ крупныхъ и доступныхъ безпозвоночныхъ.

Прекрасная монографія Гексли о ракѣ дала возможность разбраться сравнительно легко въ матеріалѣ для руководства и снабдить его многими рисунками, не возмущая цѣны противъ предполагаемой цѣфры.

Желая сдѣлать каждый выпускъ „Зоотоміи" совершенно самостоятельнымъ и независимымъ отъ другихъ, составители повторили въ двухъ мѣстахъ нѣкоторыя общія указанія технического характера изъ перваго выпуска.

Л. Боркоу
и Численниковъ.

С.-Петербургъ.
Зоологическій кабинетъ
И. Императорской Академіи
22-го января 1899 г.

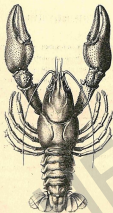


Рис. 1. ШИРОКОНОГИЙ РАКЪ.
Aspidegastrea fluviatilis Nordl.
Изъ Кесслера.

ВВЕДЕНИЕ.

Въ Европейской Россіи водятся три вида рѣчныхъ раковъ:
1. Широконогий ракъ (*Aspidegastrea fluviatilis* Nordl.), распро-
страненный главнымъ образомъ въ Западной Европѣ, въ
Россіи встрѣчается въ водахъ Балтійскаго бассейна и въ
некоторыхъ притокахъ перскаго Дѣвпра. Характерная особен-
ности его можно видеть на рис. 1.

2. Долгоногий ракъ (*A. leptodactylus* Esch.), отлича-
ющийся отъ предыдущаго вида удлиненными, тѣсно-связан-
ными пальцами клешней безъ шипки на внутренней край
неподвижнаго пальца и узкимъ лобнымъ отросткомъ съ
шипками на боковыхъ краяхъ его, является самымъ распро-
страненнымъ изъ русскихъ видовъ. Онъ живетъ во всѣхъ
рѣкахъ и озерахъ каспійско-черноморскаго бассейна; кромѣ
того, этотъ видъ часто встрѣчается въ рѣкахъ близокор-
скаго и балтійскаго бассейновъ, гдѣ вытѣсняется мѣше
паносиднаго широконогого рака. Въ послѣднее время долго-
ногий ракъ распространялся по рѣкамъ и озерамъ Западной
Сибири вслѣдствіе неоднократной искусственной пересадки
а можетъ быть въ силу естественнаго расселенія раковъ
изъ рѣкъ Западнаго Урала.

3. Толстоногогий ракъ (*A. pachyrus* Rathke), похожій
по формѣ клешней на широконогого, а по другимъ призна-
камъ на долгоногого рака, отличается отъ послѣдняго
отсутствіемъ шипки на внутреннемъ край чешуйки большаго
усова и присутствіемъ шипки на внутренней сторонѣ не-
подвижнаго пальца клешней. Водится онъ въ водахъ чер-
номорскаго и каспійскаго бассейновъ, встрѣчается главнымъ
образомъ въ устьяхъ большаго рѣкъ.

Въ Восточной Сибири—и въ частности въ бассейнѣ
р. Амура—встрѣчаются два вида раковъ, отличающихся отъ
европейскихъ меньшей величиной и некоторыми другими
мелкими анатомическою точкой зрѣнія признаками.

лаурский рак (*Astacus limicola Payson*) и рак Шренка (*A. Schrenckii Kessler*).

Образ жизни. Все эти виды раков живут в проточных водах: реки, ручьи, озера и пруды, а также в малосольных морях и заливах. Животные эти преимущественно ночные и днем обыкновенно скрываются в норках, которые они выкапывают в откосах, глинистых берегах. Зимой раки удаляются на более значительную глубину, чаще в логова, и забираются там в норы—ямы, по несколько штук в одной (самцы) и почти не выходят оттуда, вследствие чего так трудно бывает ловить раков зимой.

Питаются раки самыми разнообразными веществами как животного, так и растительного царства: моллюсками, червями, личинками насекомых, головастиками, и т. п. животными, а так же также всеядны по отношению к водной растительности особенно любят тростник, дудку (*Sagittaria*) и крапиву. В неволе их можно кормить мясом, морковью, хабаром и т. п. Продолжительность жизни раков, довольно значительна, простираясь до 20 и более лет, при чем они линяют—в течение первого года несколько раз, а затем ежегодно по одному разу (в июле—августе) линяют скорлупу которая при этом становится жесткой, отстает от новообразовавшейся под ней новой оболочки и наконец разрывается на спинной стороне и сбрасывается. Первое время после линьки раки легко подвергаются различным повреждениям мягкой скорлупы, на которой остается скелет этого из панциря; во этому нередко встречаются раки с уродливыми клешнями, искривленным лобным отростком и т. п. Часто встречаются также экземпляры с несимметрично развитыми ногами или усиками: это означает, что какой-нибудь придаток был оторван и потом стал восстанавливаться (регенерация).

Содержание и preparation. Небольшие раки переносят вообще плохо, даже в большей степени, умиротворенных, хотя в литературе есть указания, что у одного английского натуралиста (Томас Бель) ширококожий рак прожил около двух лет в плоском сосуде с небольшим слоем воды (в 1½ дюйма глубины). Во всяком случае, при содержании раков нужно заботиться о чистоте воды, линяя ее почаще. Переносить раков обыкновенно в крапиве, во мху или в стручках, смоченных нежесткой водой. Последним способом в декабре вестниного года наш коллега Г. Ф. Арнольд прислал по

почте долгоногих раков из г. Кiena, при чем большая часть их были еще живы.

Умиротворить раков пред вскрытием обыкновенно хлороформом или эфиром, наливая несколько капель этих веществ в банку с животными, которую нужно плотно живым закрыть.

Для вскрытия необходимо иметь следующие инструменты: 1—2 пинцета средней величины с крючками, острыми концами, которые могли бы захватывать тонкие части и шпирь воюющих, из которых один побольше с острыми концами (лучше брать крючки железные с короткими стержнями и другие—серебряные с округленным концом) и один или два пинцета. Прибавив к этому 1 скальпель среднего или малого размера и 20—25 обыкновенных буравов, мы будем иметь все необходимое для анатомического вскрытия.

Вскрытие рака удобнее всего производить под водой в ванночке с несколько дюймов, чтобы можно было безболезненно раздвигать животное или его отдельные органы. Вода выливается для того, чтобы раки не вышли из ладоней органов, которые без этого обыкновенно сплывают и взаимно припадают.

Для дальнейшего изучения обыкновенно беретса сейчас из животного печень и став в спиритной 20—30 минут первого на 1 ф. вонючка. Если желают видеть все органы черными, прибавляют немного сахара.

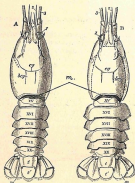


Рис. 2. Наружный вид рака со спинной стороны, А — спинной; В — брюшной; 1 — глаза; 2 — внутренняя и 3 — наружная усики; 4 — лобный отросток; 5 — задняя бороздка; 6 — передняя бороздка; 7 — перемычка между головогрудью и брюшком; IV — IX — сегменты брюшка; X — хвостовая пластинка.

Илл. Гексли.

I. Внешний осмотр.

Продолговатое тело рака делится на две части переднюю — более широкую и толстую — головогрудь (*cephalothorax*) и заднюю — приплюснутую — брюшко (*abdomen*), называемое из-за обилия хвостов или шейной.

Головогрудь, прикрытая со спины и с боков твердым сплошным панцирем, образовалась от спинной части животного с грудной, наружная называется и называется поперечной, волнистая, так называемая задняя бороздка (рис. 2. 5g). Кзади от нее видны —

иногда очень слабо выраженные — две продольные так называемые сердечные бороздки (рис. 2. 6g), соответствующая боковым границам сердца, которые лежат под спорной. Спереди головогрудь имеет шиповидный лобный отросток (рис. 2. 4), — *лобный* наружная край которого у длинного и толстого равны углублены небольшими зубчиками (см. видение). Из — под этого лобного отростка выдвигаются довольно большие стебельчатые глаза (рис. 2 — 1). Чтобы лучше рассмотреть их, можно оторвать поворачивая лобный отросток. Немного ниже глаз, от передней части головогрудь отходят две пары усиков, или сяжков (*antennae*), из которых внутренне — меньшие (2) при основании сближены между собою и состоят каждый из трех-суставчатого стебля и двух жгутиков. На спинной стороне основания, более широкого и плоского членика их, находится по небольшой продольной щели, прикрытой бурой волосками — это отверстия небольших полостей, где находятся органы слуха (рис. 3).



Рис. 3. Правый внутренний усик рака. Увелич. в 5 раз. а — слуховой мочок; б — слуховое ведро; в — проставка; г — перемычка; д — внутренняя и наружная жгутики (сборные).

Илл. Мариока-Вай-сьера.

Задняя бороздка, прикрывая роль выделительных органов или почек. На брюшной стороне — немного кзади от выделительных бугорков находится по средней линии ротное отверстие, окруженное 6 парами различных придаточных челюстей и ного-челюстей (рис. 4 — 3, подробности).

сь в главѣ о сжестѣ), раздвинувши которая вынетомъ можно видѣть довольно большую ротовую щель. За этими придатками надо слѣдуетъ пять паръ грудныхъ, или ходильныхъ ножекъ, изъ которыхъ передняя пара снабжена довольно сильными клешнями, а вторая и третья пары имѣютъ значительныя клешни въ видѣ двухъ небольшихъ шпичиковъ. При основаніи третьей (средней) пары ножекъ у самокъ находится половое отверстие (рис. 4. В. *od*) въ видѣ круглаго пластчатого кружечка, у самцовъ же половые протоки открываются при основаніи пятой (задней) пары ножекъ на бѣловатыхъ сосочкахъ (рис. 4. А. *sd*).

Бронза. Судя по числу парныхъ придатковъ, головогрудь можно считать образованною изъ слѣдующихъ 14 сегментовъ (рис. 4); также образуютъ шесть, хорошо видныхъ колецъ бронзы, будучи соответственныя 15—20 сегментамъ всего тѣла. Вся кожда бронза представляется со стальной стороны твердыя вышуклыя пластинки, соединенныя между собою тонкой безцвѣтной пленкой, которая хорошо заметна на границѣ бронзы и головогрудного щита (рис. 2. *m*), а также на всякомъ сегментѣ при сгибаніи бронзы. Бронза заканчивается вѣерообразнымъ хвостомъ *libra*, который состоитъ изъ средней пластинки, имѣющей форму усѣченного овала съ поперечной бороздкой на стальной сторонѣ,^{*)} и парныхъ боковыхъ пластинчатыхъ придатковъ (рис. 2 и 3 *l. f.*, *so*). Съ бронзовой стороны, на пяти переднихъ сегментахъ (15—19) мы видимъ небольшія, разбросанные на концахъ придатки. У самокъ дѣтъ передняя пара этихъ придатковъ сильно развита и въ видѣ бѣловатыхъ шпичиковъ съ желѣзкою на концѣ направлены впередъ, прилегаютъ къ половымъ отверстиямъ (рис. 4. А. 15—16), откуда и принашиваютъ имъ слѣдующее названіе. У самокъ придатки первого бронзиноу кольца очень мало развиты въ видѣ двухъ значительныхъ отростковъ; придатки же слѣдующихъ четырехъ сегментовъ, построенные по тому же типу, нѣтъ и у самокъ, служатъ для привращенія членика въ густыя волоски, покрывающія дуревидныя жгутики придатковъ (рис. 4. В). Последній—20-й сегментъ не имѣетъ ножекъ, а виднѣющагося продолженія его являются вышуклыя бо-

*) Некоторые авторы считают эту пластинку за особый—седьмой сегментъ бронзы.

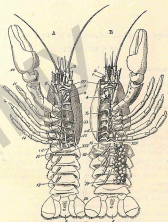


Рис. 4. Видъ съ бронзовой стороны. А—самецъ; В—самка. 1—глазъ 2—антенны 3—членикъ антенны 4—кошка 5—6—отверстия половыхъ кожныхъ 7—8—вторая и третья пара ногочлениковъ, 10—14—грудныя ноги 15—20—бронзы придатки X—XIV—грудныя пластинки; *od*—женское половое отверстие; *sd*—отверстие слѣдующихъ члениковъ; *l*—анальное отверстие. У самокъ (А) удалены придатки 9—14 и 16—19 съ лѣвой стороны, у самокъ же (В)—5—12 съ правой.

Иль Геккеля.

вые пластинки хвоста. На бронзовой сторонѣ средней хвостовой пластинки находится небольшое овальное заднепродольное отверстие пилевертельного накола (Рис. 4. *o*).

У самокъ, какъ можно видѣть изъ рис. 2 и 4, бронза гораздо шире, чѣмъ у самцовъ.

II

Общее расположение внутренних органов.

(SITUS VISCERUM).

Вскрытие. Сибирского рака кладут на бок, спиной вверх, на дно ванночки и, выгнувши его, плотно прикрываются булавками, из которых две выдвигаются из одной из члеников или сочленений, — если скорлупа очень твердая, — передней пары ног с клешнями, а две остальные — в боковые пластинки хвоста. Чтобы рассмотреть внутренности, прорезаем скальпелем тонкую прозрачную перепонку, соединяющую головогрудь с брюшком, (рис. 2, в.) вводя в образовавшееся отверстие тугой кончик иголки (большей или средней) и разрезаем скорлупу по двум продольным линиям, из которых каждая идет спереди по боковому ребру головогрудного щита и косо дугообразно, как показано пунктиром, на рис. 2. Оба эти разреза, доведенные почти до глаз и лобного отростка, соединяем небольшою поперечною разрезкою.

Приподнять пинцетом, или — что еще удобнее — пальцем левой руки задней ногой, скорлупу, осторожно отделив ее от нижележащих мягких частей, подрезав и соскребши пинцетом (лучше хитинат. ручку его) тонкую, обыкновенно желтую (беловато-красноватую) кожу, лежащую под скорлупой. Передь лобной, под скорлупой находится новообразующаяся, иногда довольно толстая пленка — будущая скорлупа.

Боковые доли скорлупы, прикрывающие жаберную полость, соединены с телом, только в передней части и отделяются легко, для чего нужно взять пинцетом задний их край и отогнуть в сторону, подрезав спереди на месте прикрывания к голове.

Перевернув ванночку таким образом, чтобы голова рака была обращена в противоположную, нужно вскрыть и брюшко двумя боковыми разрезами, которые ведутся параллельно один другому от головогрудки до хвоста по самому

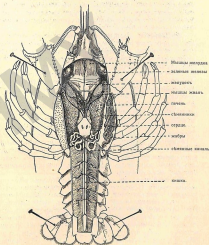


Рис. 5. Топография внутренних органов широконогого рака (*A. fuscipes*) самца.

Ориг. рис. Беркова.

краю спинной его створки. Вырванную таким образом часть скорлупы снимают; при этом есть надобности в такой осторожной препаровке, какая требовалась при отделеии головогруди, так как идуша продольно по всему брюшку ишка лежит глубоко под слоем мышца, который прежде удалить вместе со скорлупой.

Внутренность. Наливши в ванночку воды, чтобы ею было покрыто все животное, и осторожно удаливши щипцами и маленькими ножницами кожу головогруди и мышца, соединивши головогрудь с брюшком, получим общий вид внутренностей со спинной стороны (Рис. 5).

Всю переднюю часть головогруди занимает большой издутый желудок неправильной треугольной формы, прикрепленный двумя большими мышцами к передней части скорлупы. За желудком следует ишка, прикрытая из головогрудной части другими органами, из под которых она выходит только из брюшка, где и проходит по средней линии до хвостовой пластинки и на брюшной стороне ее открывается анальный отверстие (Рис. 4 а). Сбоку желудка, у его переднего края, видны ишка и желваки желтечно-белые, а в задней части прикрепляются к боковым пласткам желудка два пучка мышца, управляющих движениями ишка. Большая рыхлая печень желтечно-бурая или иногда грязно-серая ишка занимает боковые части головогрудной полости.

За желудком, на уровне приблизительно четвертой ножки, лежит по средней линии сердце неправильной шестиугольной, продолговатой формы, желтечно-белого ишка. На сердце видны иногда две небольшие сердечные вены. Из переднего конца сердца отходят три артерии, из них тонких стекловидно-прозрачных трубочек, из которых средняя идет прямо к головок, во желудку, а две боковые изогнуто дугообразно отклоняются вназад, проходя по печени и разветвляясь наизад на две ветви. От заднего конца сердца отходит брюшная артерия, которая вместе с ишкой тянется до самого хвоста, давая боковые веточки в ишку и мышца брюшка. При сильном ишке со скорлупой ишечного слоя из брюшка и кожины в головогрудь ишечного слоя очень часто образуются и уничтожаются ишечные артерии.

Сейчас же под сердцем находятся половые органы:

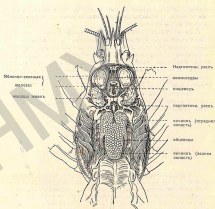


Рис. 4. Топография внутренностей самки широконогого рака (*J. flavipes*) Сердце и пятиартерный канал слева.

Из Кюккетала.

сблизившись—у самки и ишечник—у самки (Рис. 6). Капса сблизившись, так и ишечник, состоят из трех допастей: двух передних, которая выдвигается из-под сердца, и задней средней, прикрытой посплываю. У широких самки ишечник представляют большие мшани, наполненные буроватыми круглыми ишками и занимают большую половину головогруди. У самки ишечник и по бокам сердца резко выдвигаются сильно ишечные сблизившие каналы молочно-белого ишка; поротые же, безишечные ишечники

Начиная работать на паревах, нужно остерегаться, чтобы не продрать мягкой икрой стенки сердца. Перед началом инъекции икрою отрезать часть одной из ног и прирезать лезвием на паревах, когда из оставшейся части ноги выйдут желваковые массы. Икра только раз будет жалить, нужно его выколотить за желваковую манжету в холодную воду, чтобы желваковые массы застыли, после чего можно начать диссекцию и отбрасывать порезы: срезать остероково манжету на всем протяжении головогруды, чтобы увидеть три передних верхних артерии со всеми их ветвями; вскрыть, указанным при общем обороте способом, спинную сторону брюшка, чтобы открыть верхнюю брюшную артерию; выколотить раз на левой боке и разрезать пополам его головогруды и брюшко с нижней стороны справа, от срединной линии, срезать остероково во члениках назовшими всю правую половину его скорлупы, стараясь не повредить артерию; назовшими манжеткой правую печень (нужно остерегаться, чтобы не вырвать из сердца печеночной артерией) и срезаем скальпелем всю правую сторону манжетки брюшка, мы получим препарат, данный на рис. № 7.

Сердце. Сердце рапа (рис. 8) представляет шестиугольный мышечный мышцовый, бледно-желтого цвета, лежащий на срединной линии в задней части грудной области. Оно находится в околосердечной сумке, прикрепленное к стенкам ее шестью мышечными связками (рис. 8 *а*), отходящими от боковых углов сердца. От переднего срединного угла сердца отходит пять кровеносных сосудов, (рис. 8 *а*, *а*, *а*, *а*, *а*), задний выгнутый угол также продолжается в сосуды (рис. 8 *а* *а* *а*).

Перерезавши все эти сосуды и связки и положивши сердце в часовое стекло, наполненное водой, можно легко увидеть шесть продолговатых отверстий, (рис. 8 *а*, *а*, *а*, *а*, *а*, *а*), снабженных закрывающимися внутрь заслонками, через которые при расширении сердца всасывается кровь из около-сердечной сумки, при сокращении же сердца заслонки эти закрываются, и кровь из него продолжает в сосуды. Все выходящие из сердца сосуды также снабжены у своего начала заслонками, препятствующими обратному оттоку крови из сосудов при расширении сердца.

Из этих шести отверстий два находятся на спинной поверхности сердца, два на брюшной и два по бокам; они очень хорошо видны, если положить сердце на некоторое время (полчаса, час) в слабый раствор спирта (30°—40°).

Спинная жерновка ствну сердца, мы увидим, что оно представляет одну полость, окруженную довольно толстыми мышечными стенками губчатого строения.

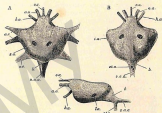


Рис. 8. Сердце, увеличенное в четыре раза—*A*—спереди; *B*—сзади; *C*—из левой стороны. *а*1—спинными артериями; *а*2—линейными связками, прикрепляющими сердце к стенкам околосердечной сумки; *б*—расширение у желудка передней брюшной артерией; *а*3—печеночная артерия; *а*4—боковая отверстие сердца; *а*5—спинная артерия; *а*6—передняя отверстие сердца; *а*7—вершина брюшная артерия; *а*8—грудная артерия; *а*9—нижняя отверстие сердца.

(Из Гексера)

Артерии. Пять выходящих из переднего угла сердца артерий расположены в два ряда. Верхний ряд образуют тремя артериями: средней—передней аортой или главной артерией и двумя боковыми—спинными артериями. Нижний ряд состоит из двух печеночных артерий.

Главная артерия (рис. 7 *а*) идет поперечно по срединной линии желудка до переднего края головогруды, где она разделяется на две ветви, оканчивающиеся в главных стелбныхлах.

Спинные артерии (рис. 7 *а*) тоние идут вперед, но по носой линии, отклонившись вбок от предыдущей артерии, проходит по надпеченку, затем сбоку желудка и оканчивается в наружную или заднюю усмашку. По дороге они дают ветви к желудку, к жевательным мышцам, к полой железе, к зеленой железе и к передней усмашке.

Две нижние печеночные артерии (рис. 7 *а*) разделяются на множество ветвей, распределяющихся в печень.

Из заднего угла сердца выходит верхняя брюшная артерия (Рис. 7, *aa*), идущая вдоль кишкой по срединной линии спинной стороны брюшка до заднего конца его, давая на право и на лево в каждую сегменты по паре ветвей, питающих мышцы, позвонки и кишку. На своем заднем конце она разветвляется на две ветви, огибающие кишку перед непроницаемым отверстием и соединяющиеся с задним концом нижней брюшной артерии.

Грудная артерия—(Рис. 7, *ab*) самая большая из всех артерий рана отходит вертикакулярно вниз от верхней брюшной артерии у самого выхода ее из сердца, затем немедленно ветвь из половой железы, проходит справа или слева кишка, проникает через нерваную щель между четвертым и пятым грудными узлами и движется на две ветви, отходящие от нее вдоль приваев узлов, вперед и назад.

Передняя артерия, называемая, как и главный ствол, грудной (Рис. 7, *ac*), идет по грудному каналу до пищевода, на уровне которого она разветвляется на две ветви, огибающие пищевод и оканчивающиеся в передней и задней части головы. По дороге она дает по ветви придаткам головогруди сосуды, объем которых варьирует сообразно величине члеников.

Задняя ветвь грудной артерии, называемая нижней брюшной артерией (Рис. 7, *ad*) идет вдоль нерваной щели до заднего конца брюшка, где она, как было сказано, соединится с верхней брюшной артерией. От нее отходят ветви в пятую пару грудных ножек, к выводным протокам половой железы и в каждую сегменты брюшка по паре ветвей в мышцы и в брюшную полость.

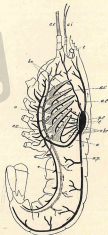
Вены. Из мельчайших ветвей артерий кровь поступает в сосуды, стенки которых образованы соединительной тканью и которые лучше было бы назвать лимфами, чем сосудами. Из ветвей этих венозных сосудов кровь стекает в три главные венозные синуса, находящиеся в головогруди, из которых несарный средний расположен в грудном, а два других тянутся параллельно ему по бокам у основания жабры и ноги.

Из боковых синусов отходят в каждую жабру соответствующей стороны по одному приводящему со-

Рис. 9. Схематический рисунок кровообращения ошара.

- v—глаз;
- ae—большая устье;
- be—малые устья;
- de—жабра; e—сердце;
- fe—околосердечная сумка;
- ge—околосердечная артерия;
- he—печеночная артерия;
- pe—задняя брюшная артерия;
- ae—грудная артерия, которая делится на две артерии: переднюю—(ae) грудную артерию и заднюю—нижнюю брюшную артерия;
- pe—брюшная венозная синус;
- ke—приводящие жабрные сосуды;
- oe—отводящие жабрные сосуды.

(Из Гегенбаура по Фехту)



суду (Рис. 9, *de*), которые идут по наружному краю жабры до их вершины.

Пройдя через дыхательные волосные сосуды, кровь возвращается по отводящему сосуду (Рис. 10, *de*, который идет по внутреннему краю жабры и увеличивается постепенно к концу по мере приближения к основанию их). От основания жабры эти сосуды направляются вверх и ветвятся, вступая в околосердечную сумку, в которую она и сли-

Чтобы вскрыть какую нибудь из этих полостей (главну, например), нужно ввести ножницы в промежуток между головогрудным швом и первым брюшным сегментом на уровне наружного края этого сегмента и ввести разрез прямо вперед до поперечной борода, отделяющей голову от груди, затем повернуть ножницы, не выводя их, наружу и ввести и перерезать головогрудной шит по этой бороде до конца ее. Снизу отрезанный нами кусок головогрудного шва, мы увидим под ним довольно объемистую заберную полость с 3 кабрами (18 действующими и 2 или 3 зачаточными) прикрепленными своими основаниями к различным местам тела. Смотря по месту их прикрепления, мы можем разделить эти кабра на три группы: 1) 6 *rodobranchia* (Рис. 11. А. *rod.* 8, *rod.* 13) прикрепленных к основанию членикам двух последних челюстных ножек и четырех первым ходильных ножек; 2) 11 *antibranchia* (Рис. 11. В. *ant.* 8—*ant.* 13) прикрепленных к межсуставным перепонкам четырех первых ходильных ножек и последней челюстной ножки (по паре на каждой) и к предпоследней челюстной ножке (одна); и 3) *metabranchia* одна действующая (Рис. 11. *rod.* 14) и 2-3 зачаточная (Рис. 11. *rod.* 12—*rod.* 13) прикрепленные к стелкам груди над сочленением последней ходильной ножки (действующая) и двух или трех предыдущих (зачаточная).

Кроме места своего прикрепления, кабра эти различаются и по своему строению.

Каждая кабра первой группы представляет широкое основание (Рис. 12 *δ*), покрытое длинными и тонкими волосками, от которого отходит тонкий ствол, (Рис. 12 *α*) раздваивающийся на своей вершинке на две части. Передняя часть—перо (Рис. 12 *β*) покрыта по всей своей поверхности каберными штиками, задняя—пластинка (Рис. 12 *γ*) согнута продольно по своей длине, и в образованном ее складке помещена следующая кабра, так что шесть кабра одной стороны образуют следующую фигуру >>>, если на них смотреть сверху. На каждой пластинке находится продольная складка.

Каждая из *antibranchia* представляется прямой ствол, покрытый каберными штиками. (Рис. 12. С.).

Две действующии *rodobranchia* похожи по своему строению на предыдущие, но больше их.

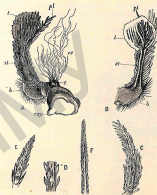


Рис. 12. Кабра рыбы. А—*rodobranchia* с крупной; В—с мелкой стороны; С—*antibranchia*; D и E—хвостик штика (от поперечки каберной нити); F—волосок; α—ствол; и δ—основание кабра; *αβ*—основание челюстной ножки; γ—булавочка его с волосками (от).

(Из Геккеля.)

Каждая каберная полость сообщается с внешней средой одной и с двух узкой щелью, которая остается между краями выраста головогруды и основаниями ножек; спереди же она продолжается в канал, который открывается наружу у верхнего края поперечной борода головогруды. Движением самих кабра и лежащей на канале плоской овальной пластинки—челюстной лодочки (Рис. 11. А. б) вода всасывается в каберную полость через заднюю и нижнюю щель и выталкивается спереди через отверстие канала. У основания ножек кабра находится пучки тонких

волоконца, (Рис. 12 А. с.) которая препятствуют посторонним предметам проникать в жаберную полость.

Познакомившись с расположением и строением кровеносной и дыхательной систем, проследим ход крови из различных частей тела. (Рис. 9 и Рис. 13).

Сокращением сердца кровь проталкивается из главных артериальных стволов, которые подразделяются на меньшие, оканчивающиеся волосными сосудами, через стенки которых кислород крови поступает в ткани. Из волосных сосудов кровь, получившая из тканей углекислоту, идет по меньшим венам в синусы из большой грудной вены, соединяющейся с боковыми, из которых она проникает по жаберным, приносящим сосудам в жабы. В жабрах происходит газообмен, т. е. кровь берет из воды углекислоту и получает из нее кислород и окисленный возвращается по отводящим жаберным сосудам в околосердечную сумку, из которой кровь всасывается расширением сердца всасывается в него через шесть отверстий. Сокращением сердца кровь проталкивается в артерий и т. обр. снова начинается цикл кровообращения.

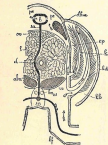


Рис. 13. Схематический поперечный разрез раки в области сердца. *ab* — жаберная полость; *abn* — жаберная полость; *abp* — боковая стенка головогруди; *abv* — жаберная полость; *abw* — сердце; *abx* — грудная артерия; *aby* — вена; *abz* — вена; *aba* и *abaa* — продольная кровеносная вена; *abab* — первая вена; *abac* — кровеносная артерия; *abad* — вена; *abae* — кровеносная артерия; *abaf* — вена; *abag* — кровеносная артерия; *abah* — вена; *abai* — кровеносная артерия; *abaj* — вена; *abak* — кровеносная артерия; *abal* — вена; *abam* — кровеносная артерия; *aban* — вена; *abao* — кровеносная артерия; *abap* — вена; *abaq* — кровеносная артерия; *abar* — вена; *abas* — кровеносная артерия; *abat* — вена; *abu* — кровеносная артерия; *abv* — вена; *abw* — кровеносная артерия; *abx* — вена; *aby* — кровеносная артерия; *abz* — вена; *aba* — кровеносная артерия; *abb* — вена; *abc* — кровеносная артерия; *abd* — вена; *abe* — кровеносная артерия; *abf* — вена; *abg* — кровеносная артерия; *abh* — вена; *abi* — кровеносная артерия; *abj* — вена; *abk* — кровеносная артерия; *abl* — вена; *abm* — кровеносная артерия; *abn* — вена; *abo* — кровеносная артерия; *abp* — вена; *abq* — кровеносная артерия; *abr* — вена; *abs* — кровеносная артерия; *abt* — вена; *abu* — кровеносная артерия; *abv* — вена; *abw* — кровеносная артерия; *abx* — вена; *aby* — кровеносная артерия; *abz* — вена.

(Ил. Дикго)

ствие расширения сердца всасывается в него через шесть отверстий. Сокращением сердца кровь проталкивается в артерий и т. обр. снова начинается цикл кровообращения.

V. Органы размножения.

Подобно большинству членистоногих, рвеной раки — животное раздельнополое; самки и самцы его отличаются уже по внешнему виду, как было сказано из первой главы. В раке только весьма редкого исключения помещаются рвеное разнотелые гермафродиты, у которых бывают и мужские и женские половые органы — обыкновенно в зачаточном и уродливом виде.

Органы размножения лежат между сердцем и кишкой, так что для preservation их требуется удалить только сердце и снять тонкую беловатую пленку перикарда, под которой они и находятся как у самки, так и у самца.

Мужские половые органы (Рис. 14) состоят прежде всего из строанто-биданга, рыхлого сфинктерика (*testis*), для передвижения которого выдвигаются из него извитые нити, а задняя часть сфинктера тянется из выдвинутой пластинки по средней линии тела, над верхней кишкой.

Если вдоль створки сфинктера и разрезать ее прозрачной иглой, то под микроскопом можно видеть что створка состоит из шести зонитов и перепутанных трубочек с жидкостью зародковидных на створках концы жидков. В створках последние находят больше или меньше «самок», сперматозоидов, которые образуют элементы мужского створки-конца (сперматозоид). После-

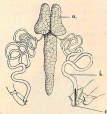


Рис. 14. Органы размножения раки. *a* — створка; *b* — створка; *c* — отверстие.

Орган. рис. П. Боррера.

не у всех имеют весьма оригинальное строение, видное при большом увеличении (400—500 р.) круглое тубо со скользящим ядром и радиальной волосатостью и длинные дугообразные отростки.

Во время эякуляции парауретральные долисты сфинктеры переходят в нешарики, от последней отходят на спинной стороне или сбоку два тонких, желтоватых канала, которые постепенно утолщаются и в виде извитых желчно-белых петель занимают заднюю часть головогруди, заходя веяного и в брюшко. Это будут сфинктерные каналы (*ductus deferentis*). Рис. 14. & Препарат и распиутая их, нужно следить, чтобы не оборвать начальной части—очень тонкой и рыхлой. Открываются сфинктерные каналы, как известно, в основании последней (5-ой) пары грудных позвонков, и потому ножницами отрезаем часть боковой створки туба над одной из этих позвонков и, осторожно распиутая шпатель канал, следим за его ходом из основного членика позвонка, который тоже вскрываем ножницами. Перед выходом наружу канал веяного расширяется, так что эту часть можно считать за сфинктерный канал (*ductus ejaculatorius*). В створках сфинктерного канала, кровей мышц и соединительной ткани, находится также цилиндрическая железистая клетка, бледное выделение которой прижимается к слизи во время прохода его по каналу.

Мужские половые органы

(Рис. 15.) расположены и построены в общем совершенно так же, как и у насекомых; только из значимости от эякуляции вид имеют весьма разнообразный облик. У взрослых самцов вычленик (*ovispermis*) представляет большой трехлопастной желтоватый, снабженный круглыми ядрами, шпиль, которых вычленивается по шпиль соединяется их от желчно-белого до темно-бурого или

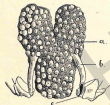


Рис. 15. Органы размножения самца: а — вычленик; б — яйцевод; с — наружное отверстие.

Оригинал рис. П. Баркова.

темно-красноватого. Сь боков вычленик отходит прямо вниз яйцеводы (*ovispermis*), из которых каждый представляет короткую трубку сь тонкими, прозрачными створками. Чтобы увидеть их, нужно осторожно приподнять (шпатель или ручкой скальпеля) вычленик и проследить яйцеводы до входа в основной членик третьей (средней) пары позвонков, при чем нужно, а также и у самца, отрезать соответствующую часть боковой створки сь прилегающим хитином.

Довольно большие, шарообразные яйца (т. наз. „икра“) по выходе из яйцеводов прикрепляются к волоскам брюшных придатков, для чего самка подгибает из этой время брюшко кь груди и выдвигает особую клейкую массу из желчнобелых железок, находящихся на брюшке. Оплодотворенная икра *) сохраняется на брюшке самки до выхода из нее молодых личинок, которые первое время своей жизни проводят тоже под хитином матери для защиты здесь при икрах—яйцах опасности. Молодые, только что вышедшие из икры личинки бледно-белые, выходят по своей организации на взрослых, отличаясь только некоторыми незначительными признаками, из которых наиболее бросается в глаза форма хвоста, состоящего из одной округловатой пластинки сь выемкой на кончике и шипиками на боковых краях.

*) Какъ же странно, но до сих пор нетъ тонкихъ наблюдений по этому вопросу. Ишбоже являющихся яйцеводы предположили, что оплодотворение у разныхъ насекомых, такъ какъ никогда не находили яйцеводовъ в яйцеводахъ, а наоборотъ, очень часто у самокъ на грудныхъ пластинкахъ находили задержавшиеся икрами изъ видъ бледноватыхъ комочковъ.

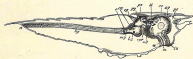


Рис. 16. Сакитальный разрез пищеварительного канала. *N* — передняя губа; *и* — ротик; *се* — пищевод; *сг* — глотка и *жк* — кишечник; *мжк* — передняя часть желудка и *ср* — пищеварительная и *кд* — базальной и средней губы желудка; *ср* — передний пищеварительный железушка; *кд* — отверстие бокового протока; *мж* — средняя железушка; *сг* — желочковая бороздка; *се* — створка кишки; *г* — выступ заднего конца; *кд* — анальное отверстие.

Из Гексака.

VI. Пищеварительные органы.

Пищеварительный канал, начинаясь ротовым отверстием на брюшной стороне передней части головогруди, направляется сначала почти вертикально вперед, а затем, после большого расширения шестью горизонтально по средней линии до самого конца тела, где и оканчивается на брюшной стороне хвостовой пластинки анальным, назаднепротяженным отверстием. Таким образом, если мы сделаем продольный разрез, то получим пищеварительный тракт, как представлено на рис. 16. Со спинной же стороны пищеварительный канал представляется трубкой с большим расширением в передней части (желудок) и двумя сильно развитыми лопастями печени по бокам (рис. 17). Для препаровки его, нужно, по удалении сердца и половых органов, подрезать мышцы, шнуря от лобной части головогрудного шита из желудка, откинуть posterior кишечком и приподняв, осторожно перерезать маленькими ножницами узкую трубку пищевода. Сгибать при этом обратные кишечные, чтобы не повредить нервной системы, которая из видя интенданых комиссур, отбоять отом, мисет пище-



Рис. 17. Пищеварительный канал сверху. *se* и *се* — пищевод, двумя утолщениями желудка: *сг* — передний, *мж* — средний; *жк* — кишечник; *л* — лопастная часть печени; *кд* — пищеварительная часть желудка; *се* — створка кишки; *мж* — средняя железушка; *г* — выступ, отделяющий среднюю кишку от задней; *кд* — задняя железушка.

Из Гексака.

бой. Posterior из видя двух жемчатых, выростом ограничивают рот спереди и сзади (рис. 16. *и*). Внутри и снаружи от ротового отверстия отходит короткий пищевода (*oesophagus*) из толстых створках которого находится железоточная, грушевидная или овальная слюнная железа.

Громздный желудок (*gaster*) разделяется на две неравные части: переднюю, большую кардиальную где размельчается пища, и заднюю пилорическую где она переваривается (рис. 16 *сга*, *дс*). Для расширения внутреннего строения желудка лучше всего вскрыть его с брюшной стороны, введя маленькую ножонку в пищевод и разрезавши тонкую мышную ствану желудка по средней линии вкзди до середины мышцы. Если же вся preparation ведется на одномъ микроскопѣ, то безопаснѣе, въ виду возможности повредить цирку систему, открыть желудокъ со спинной стороны, связавъ всю его спинную ствану горизонтальнымъ разрезомъ.

Кардиальная часть желудка имѣетъ довольно сложное и затѣное вооружение въ видѣ твердыхъ пластинокъ и зубовъ расположенныхъ на спинной ея стванѣ. Большая, синеватобѣлая пластинка (рис. 18 *с*) идетъ поперекъ желудка, давая вкзди длинный отростокъ съ острокъ, загнутымъ зубомъ коричневаго обложеннаго щита (*с*), противъ котораго на боковыхъ стванкахъ выдвигается по одному такому же большому зубу (*д*). Этими тремя зубами растирается и измельчается пища, такъ какъ при сокращеніи переднихъ желудочныхъ мышцъ (*а*) средней зубъ поднимается впередъ и вкзтъ, ско-

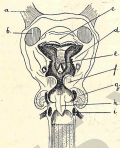


Рис. 18. Желудокъ, вскрытый съ брюшной стороны. *а*—передний мышный желудокъ—перевариваетъ; *б*—задний мышный желудокъ—перевариваетъ; *с*—поздняя пластинка; *д*—боковые зубы; *е*—средний зубъ; *ф*—кардиальнорилорическая часть; *г*—боковой отростокъ пилоруса; *а*—заслонка, отдѣляющая пилорусъ отъ желудка; *и*—отверстия желчныхъ протоковъ.

Изъ Пирае по Жаро.

дѣясь на средней линіи съ боковыми, которые дѣйствіемъ заднихъ мышцъ поднимаются еще вкзтъ.

Въ боковыхъ стванкахъ передней части желудка часто встрѣчаются (иногда и влѣтъ) бѣлые, круглыя желваки, такъ называемые жерновки (рис. 18 *б*) или „речья глазики“ (*beribes ovisgini*), состоящіе главнымъ образомъ изъ углекислыхъ и фосфорно-натриыхъ солей известня. Въ виду того, что эти образования достигаютъ наибольшаго размѣра предъ линной и исчезаютъ до сформированія новой спортуры, жерновки считаются застѣлыми известняныхъ солей; при линной вкзтъ съ старой кутикулой они выпадаютъ въ полость желудка, растрескаются, измельчаются и въ видѣ мукусы, какъ полагаютъ, разносятся вкзтъ по тѣлу.

Пилорическая часть отличается мышными, воздушнообразными выростами и складками, на которыхъ находится длинная волоски. Такое устройство этого отѣлка желудка способствуетъ задержанію кѣтъ пищи, изъ которой проходитъ въ мышку только мелкая часть. Для той же цѣли служатъ боковыя кармановидныя углубленія въ средней части (*г*) и язычковидная пластинка (*д*) изъ средней части.

Средняя мышка у рака чрезвычайно коротка, занимая тотъ отѣлокъ пищеварительнаго тракта, гдѣ вкздаютъ протоки печени (*ж*) непосредственно съ пилорическою частью желудка. Въ этомъ же мѣстѣ находится небольшой выростъ, направленный своими стванкамъ булавовиднымъ концомъ впередъ и вкзтъ—это такъ называемая слѣпая мышка (*з*). Средняя мышка лишена килливарной пленки и представляетъ единственный отѣлокъ кишечника, гдѣ происходитъ всасываніе.

Желтоватая или шогада гранозная печень состоитъ изъ двухъ большихъ долекетъ, состоящихъ изъ массы трубочекъ, слѣпо заканчивающихся на своемъ наружномъ краѣ. Физиологическая роль этой громадной железы не вполне еще выяснена, но большинство считаетъ ее за гепатопанкреасъ, такъ какъ выделяемый ею секретъ исполняетъ функцию печени и поджелудочной железы имѣетъ: омываетъ жиры, превращаетъ крахмалъ въ сахаръ и переводитъ бѣлки въ растворенное состояние. Въ послѣднее время печени приписываютъ также и фагоцитарную функцию.

Интересное наблюдѣніе показываетъ, что изъ стванки трубочекъ печени исходятъ большія килливарные отѣлки двухъ родовъ: *однѣ*, большыя весьма съ ветрившимися вкзтвеніями—*ферменты*

мелк клетчат, и другие, более светлые—зеленоватой, из которых обильно находится жировая капилляр. Фиксировать кусочек печени лучше всего в концентрированном растворе сулемы.

Задняя кишка представляет самый длинный отдел кишечника и тянется по правой линии от средней кишки до анального отверстия. Внутренняя ее поверхность имеет продольные складки и выстлана хитиновой пленкой, которая при движении сбрасывается, как и пленка передней кишки.

При вскрытии полости тела на кишке часто находится несколько розовато-белые тельца продолговато-овальной формы; это—яйца одного червя (*Echinoglyphus rotundiformis*), который в зрелом состоянии живет в кишечнике и некоторых водных птиц.

VII. Выделительные органы.

После удаления желудка в передней головной части рана видна дуга округлых лепешки—зеленая или сизаково-желтая. Первое название указывает на сизую-зеленый цвет их, а второе на то, что наружное отверстие их находится при основании большого слюнного.



Рис. 9. Пары зеленых желез птиц. *aa*—большая устья; *bb*—отверстие желтой; *cc*—точка; *dd*—разрезная (мелкая) устья.

Наш Г а у с а.

Осторожно отрезать скальпелем с боков, можно видеть, что каждая железа состоит из двух частей: нижней, желтой лепешки круглой формы (рис. 19 *aa*) и верхней, пленчатой (р. 19 *bb*). Первая часть и будет собственно железой, состоящая из своей физиологической функции почками, вторая же верхняя часть представлять резервуар

для продуктов выделения первой и может быть приравнена к мочевому пузырю позвоночных. Стенка ее представляет тонкую блонзатую пленку и часто складается до незначительности; поэтому необходимо препаровать их делять под водой, как и все вообще, кроме слюны.

Короткий, тонкий канал из мочевого пузыря направляется косо вниз и вперед от основной железы наружу (большая) устьем, где и открывается в блонзатом коническом буторте маленьким круглоотлым отверстием. Это отверстие находится в центре мяска, живущего перепончатой складкой окошечка, помещающегося на вершине бутора, и направлено кзади немного внутрь.

VIII. Нервная система.

Нервная система рана состоит из небольшого головного мозга и длинной нервной цепочки с узлами (*ganglia*), от которых отходят нервы к различным органам и частям тела. Для препаровки ее нужно удалить сердце, половые органы и пищеварительный канал. В виду существования у рана висцеральной системы лучше оставить передней и задней концы пищеварительного канала, вырвавши только среднюю его часть с печенью, как показано на рис. 20. Во всяком случае, если препаровка той и другой системы производится на одном экземпляре, то следует обратить особенное внимание, чтобы при выделении желудка и кишечника не повредить прилегающих частей нервной системы, как было указано в VI гл.

Препаровку нервной системы удобнее всего начинать с бронхи, где она в виде белой толстой нити с узлами тянется по средней линии нижней створки тела, прикрытая толстым слоем мышц. Эти мышцы нужно осторожно снять, начиная спереди, т. е. на месте соединения бронхи с головной частью. Повиннась вперед, мы видим, что в головной части большая часть нервной системы прикрыта стерху белыми известными выростами слюны, которые, пере-

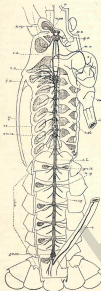


Рис. 20. Нервная система рака.

- г—лобный отросток,
и оу—зрительный нерв с расширением г. оу в глазу.
дс—мозг, м—спинка,
л. г.—латеральный нерв,
з.—зеница,
се—солнечная железа,
л.—задняя железа,
сп—перемычка,
г. м.—подглоточный узел,
бс—забрюшная нервная цепочка,
а—клетка прохода грудной артерии.
дгпч—последний грудной узел,
с. м.—слезная железа,
оу—нервная клетка,
дгпчв—первый брюшной узел,
уоу—ухонос и
л. г.—желудочные нервы,
мбд—брюшко.
дгпчб—последний брюшной узел с клеткой, о' на кожу; на левой стороне светлой клеточной части обозначены начало придаточной.

Иль Гауэса.

плещатся между собою, образуют рванчатый шов, (рис. 20 *сп*), под которым по средней линии тела идет нервная цепочка. Маленькими ножницами и пинцетом вскрывают этот шов, наблюдая за ходом нервной системы, чтобы ее не повредить, для чего инструменты нужно держать возможно выше, не опуская их вглубь. Передняя часть нервной системы не покрыта выростами скелета и видна без-

препарации, если не была оборвана при удалении пищеварительного канала и железы, что очень часто случается с начинающими зоотомиями.

Расширившую первую систему из тела рака, ее можно выдвинуть оттуда, осторожно отщипав ее разрыванием от мышц и частей скелета, при чем нужно работать пинцетом (лучше двумя), прибегая к скальпелю и ножницам только в крайних случаях для отрывания и вскрытия сплурма. Препарации и выделение нервной системы лучше удается на жемчужном, прокрашенном кости-общего некрата (которое время из слабых (30—40°) спирту, еще лучше прибавить немного азотной кислоты, от которой нервы затвердевают, а все окружающее ее ткани разрыхляются. Выделенную часть рака-нервную систему следует расположить под водой на темную пластинку и рассмотреть по частям, пользуясь слабой душой (рис. 21).

Самым передним и главным центром нервной системы является надглоточный узел (*ganglion supraoesophageum*), называемый обыкновенно мозгом. (рис. 20 *г*, 20. Рис. 21 *а*). Этот узел расположен в углублении под внутренним выступом передней части голоногрудного щита, против места прикрепления трех передних пар придатков. Спирито-белый трансцендентный мозг дает довольно толстые нервы к этим придаткам; от верхней части его отходят к глазам по зрительному нерву (*nerve optici*), заканчивающемуся так называемыми, булавовидными утолщениями (рис. 20 *п. оу*, и *г. оу*). Сходящиеся затем пара нервов (рис. 21, *а*) дает мелкие веточки к кровеносной оболочке и к внутренним сосудам, так образует слуховой нерв (*nerve auditivus*), так как дает многочисленные веточки к органам слуха. Наконец, третья пара (21 *б*) иннервирует большие усики.

Каждый и несколько веток от мозга идут к пищевидной комиссуры или спайки (рис. 20 *с. а* и 21—*б*), дугоникообразно проходящей над пищеводом (рис. 21 *д*). За пищеводом спайки соединены между собою небольшой поперечной перемычкой (рис. 20 *с. б* и 21—*в*), перед которой на каждой спайке находится по небольшому утолщению—глоточному узелку, от которых отходят нервы к жвалам и желудку. Последний, т. е. висцеральный нерв (*n. splanchnicus*), начинается двумя тонкими коре-



Рис. 2 Нервная система, выделенная из тела кузнечика.

- а—зрительный нерв.
- б—язык.
- в—слуховой нерв.
- г—слезный нерв.
- д—спайка.
- е—нервы висцерального нерва.
- с—глоточные узлы.
- д—перечная спайка.
- е—подглоточный узел.
- г—его задний отросток.
- д—место прохода грудной артерии.
- г—узлы и
- и—междоузелье нервной цепочки.
- к—задний узел.
- л—его задний отросток.

Из Фохта.

инями (рис. 21 *с*), сходящиеся впереди пищевода. Поднявшись вверх по спайке желудка, висцеральный нерв (рис. 20 *к*, *л* и 21 *с*) разветвляется на спинной поверхности желудка, давая нервы к печени и—по всей широкости—к сердцу, так что она играет у кузнечика роль симпатической системы.

Большой, удлиненно-овальный подглоточный узел

(рис. 20 *г*, *д* и 21 *с*, *г*), иннервирующий 6 парь ротовых придатков, образует шесть сходящихся узлов, из которых задний (рис. 21 *г*) более отдален от других.

Следующие за тем пять головосудных узлов дают отливки к мозолю, из которых наиболее толстые отходят к клешням. Межузловый части нервной цепочки здесь носят не те названия, что она составлена из двух сходящихся стволов; особенно большая, овальная здесь находится в межузловой части 4—5 узла, где проходит грудная артерия (рис. 20 *к* и 21 *д*).

Во брюшной нервной цепочке тянется по средней линии кзади от одной пары узлов к следующей сегмент. От этих узлов и от каждой цепочки между узлами отходят в стороны веточки к мускулам, покровам и коже. Особенно длинная ветка идет от последнего узла к хвостовой пластинке и к задней кишке—т. е. задней висцеральной кишке (рис. 20 *н*, *о*).

Область столь хорошо развитой нервной системой, как и все органы тела кузнечика чувствительными к различным раздражениям и очень легко поддаются гипнотизации.

IX. Скелет.

Тело кузнечика покрыто твердой сворнутой, составляющей его наружный скелет. Основой этого скелета, образующего большую часть отдельных, сочлененных между собой частей, служат гибкий хитиновый покров, на всем протяжении которого отлагаются известковые соли, прочей сочленений, оставшихся глубини. Благодаря этой пленке, связывающей отдельные твердые части скелета, тело кузнечика способно к движениям гибкими и разгибания, но, в виду того, что каждое сочленение подвижно только в одной плоскости, все движение его довольно неуклюжи.

На уростыль рт и заднепроходного хитинового покрова проникает внутрь и выстилает переднюю и заднюю кишку.

Скелет кузнечика представляет переднюю, нерасчлененную на спинной стороне часть—головогрудь (*cephalothorax*) и рты полети, образующих брюшко (*abdomen*). На спинной

поверхности брюшка и головогруды находится разнообразие придатки.

Чтобы получить эту наружную скелет, нужно прокипятить рака два дня, три в довольно крепком (40—50%) растворе бодяго хала, который разрушает почти все внутренние жесткие части тела, оставив нетронутыми все хитиновое и облаткистальное скелеты. По мере вымачивания вода, нужно прибавлять новую.

Для детального изучения отдельных частей скелета, можно разбить его на составные части, для чего разрывая скелет скальпелем тонкую хитиновую пленку, соединяющую твердые скелеты головогруды с черепом брюшным кольцом. Всемилами перекоя на воде обе эти части, наполненные гравией мелкой—остатками разбухнувшей эвгленовостей, нужно так же образцы отделять, для середины хитина, все сегменты брюшка, осторожно, чтобы не повредить тонкой внутренней хитиновой выстилки задней полости.

По мере растворения скелета, можно приготавливать все отдельные части его на стеклах (каваловские бальзамы или гуммары-бакки, если желают сохранить прозрачные слои) и формализовать, если препарат будет сохраняться в спирту) в верный как возможно на тело.

Позволяем с брюшком, переходить к рассмотрению головогруды, для чего кладут раку на спину и отнимают заднюю ногу, черепик отделяем хитиновую пленку, которую соединяет с хитиновой выстилкой головогруды, а заднюю и остальные четыре пары конечностей вырезаем, для этого вырезаем.

После этого нужно перейти к ротовым придаткам, рассмотреть которые можно лучше, так как они сидят, очень тесно однак жабры другие, но при осторожности а разбухнувшей форме можно отделить придатки, давая на рак, во время вымачивания (вырезка выстилки или выстилки) не повредить. Вырезавши ротовые придатки, нужно осторожно, чтобы не повредить внутренней хитиновой выстилки желудка.

Отнявши жабры переверну в другую сторону, жабры остаются только отделить верхнюю твердую часть головогруды, состоящую из одного куска, от более нижней, состоящей из нескольких сегментов. Брюшную его половину и жабры, вырезаем хитиновую выстилку желудка.

Головогрудь (Рис. 1, 2 и 4). Головогрудь образована четырнадцатью сближенными сегментами, из которых шесть принадлежат голофу и восемь груди. Спинная нерасчлененная часть головогруды образует т. наз. головогрудный щит, два боковых отростка которого в виде крыльев поднимаются справа и слева до основания ножек, ограничивая т. обр. по бокам тела животного дик полость, в которых находятся жабры. Передний конец этого щита принадлежит посредни: в заостренный лобный отросток

сток (*rostrum*), задний же немного волнистый край соединяет хитиновой перешком с первым брюшным сегментом. Приблизительно посредине головогрудного щита находится поперечная затылочная или шейная бороздка (Рис. 2 а) спускающаяся на бока и идущая вперед, перейти к углам ротового отверстия, для т. обр. его на дик части: переднюю—голову (*capitulum*) и заднюю—грудь (*thorax*).

На своей брюшной стороне головогрудь представляется составленные сегменты ее сегментов. По срединной линии этой стороны тянется ряд треугольных пластинок, обращенных своим основанием назад, это т. наз. грудные пластинки—*sterni* (Рис. 4 X, XI).

От этой пятнадцатой брюшной половины головогруды поднимаются внутрь тела животного твердые отростки скелета, отделяющие более или менее полно низкий отделе грудной полости, т. наз. грудной канал в котором лежат верхняя и нижняя, грудные артерии и грудной венозный синус. Эти и подобные им отростки внутренней поверхности скелета, находящиеся в различных частях тела и в конечностях, называются аподемами, или сухожильями и служат для прикрепления мышц.

Брюшко. Брюшко состоит из шести подвижных сегментов, несущих каждый свою придатки. Все брюшные сегменты построены по одному типу. Каждый из них представляется сильно выгнутой твердой спинной частью (*tergum*) продолжающаяся по сторонам в виде двух небольших треугольных крыльев, края которых усилены волосками и плоскую менее обшестиплудую брюшную часть (*sternum*). За последний сегментов, на брюшной поверхности которого находится линеарное отверстие, идет продолговатая пластинка, состоящая из двух частей и называемая *flabellum*, (Рис. 2 б).

Конечности. (Рис. 2а) Каждый сегмент тела рака несет пару придатков, имеющих очень разнообразное строение, но представляющих, в основном, результат видоизменения одного основного типа, которому соответствует, напр., третья пара брюшных конечностей. В ней мы различаем лучезный основной ствол (*protopodit*), в котором находится дик впуск наружный (*exopodit*) и внутренний (*endopodit*). Сообразно тому или другому физиологически

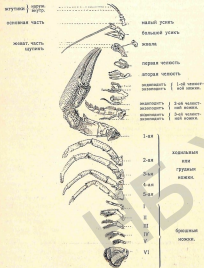


Рис. 22. Количество рыбного рака.

(Из Кикенталя)

функциям, исполняемым различными придатками, эти составные части видоизменяются самым разнообразным образом.

Малые усики представляют трехчленный ствол (ptcr), на котором сидит пара многочленных усиков (exr и enfr). На основном членике ствола среди пучка волосков находится отверстие слухового органа (Рис. 23).



Рис. 23. Правая внутренняя усика рака. Усеи. в 3 раз. ет — слуховой волосок; а — острый и д — тонкое волосок; ет и ех — внутренний и наружный жутки (обрыши).

Из Мариона-Вайсера.

Большие усики состоят из двухчленного ртcr, на основном членике которого находится отверстие абдоцелюлярной железы. За ртcr следует длинный многочленный enfr. Изменяемый exfr. отсутствует, и в итх т. наз. челюшки.

Жвалами представляют основной членик (ptcr) изменяемый из органа жвалами, на котором находится небольшое дупальце, образующее вторичный члеников ртcr и enfr. Exr. отсутствует.

Первая пара образуют двумя основными члениками ртcr и enfr. Вся эта часть расширена и имеет листовидный вид. Exr. отсутствует.

Вторая пара состоит из двух листовидных основных члеников ртcr, каждый из которых имеет дуги лопасти, итх уайко enfr. и т. наз. челюсткой лодочки, движением которой поддерживается постоянный ток воды в жаберной полости; она, вероятно, представляет видоизмененный exr.

Первая пара челюстных ножек состоит из двухчленного ртcr, на котором находится exr и enfr. но крош итх здесь появляется еще новая листовидная часть — *сфройд*, которая еще больше развивается на второй и третьей паре челюстных ножек и на четырех первых парях грудных ножек и принимает на себя функцию dilatans, образуя podobranchia.

Вторая и третья пара челюстных ножек имеют

двухустанный ртр., за которого сидят ендр. и екр., при чем первый сильнее развит, чья вторая состоит из нескольких члеников.

Пять парь грудных, или ходильных ножек, представляют одинаковое строение: двухустанный ртр.; пятиустанный ендр., оканчивающийся в трех первых парах ношей, клешней; екр. хорошо развиты (кроме шестой пары, где они отсутствуют) и ширококлапанный в жабуру (rodovenschia); екр. отсутствуют.

Вторая, четвертая и пятая пары брюшных ножек устроены у самки подобно описанной нами третьей паре, вместе с которою они служат для прикрепления яиц. Екр. и Ендр. шестой пары развиты в широкую пластину, образующую с телом ошейник шестой пластинки, снизу ударам которого из воды раки плавают назад скачками. Первая пара брюшных ножек жемчужина.

У самца 3—6 пары устроены также, как соответствующие ноги самок. Первые же две пары сильно развиты, их ендр. развиты в свернутую продольную пластинку, идущую вперед до третьей пары ножек и играющую роль при совокуплении.

X. МЫШЦЫ.

Раки реагируют на изменение климата движением различных конечностей или перемещением всего тела. Эти движения совершаются пассивными (скелет) и активными (мышцы) органами движения. Последние состоят из волокон, обладающих способностью укорачиваться и удлиняться под влиянием нервов. Одним своим концом мышцы прикреплены к сравнительно неподвижной точке, другой же их конец прикреплен к органу, который они, сокращаясь, приводят в движение. Иногда мышцы прикрепляются просто к внутренней поверхности покрова, другой раз они сидят на особых выступках его, называемых аподемами или сухонильями. Выступы эти бывают то длинные и тонкие, как, напр., на челюстях, то широкие и видя пластич-

ности, напр. в клешне. Как мы уже сказали, сочленения различных частей скелета рака могут двигаться только в одной плоскости, поэтому раки имеют только два рода мышц: сгибателей и их антагонистов разгибателей. В теле их не хватает, где требуется более разнообразия движения, как, напр. в конечностях, это разнообразие движений достигается раздлинными мышцами конечностей на большое число отдельных частей, имеющих разнообразную плоскость движения.

Для изучения мышц тела рака нужно разрезать его продольно пополам, выбрать осторожно шестую часть органа, и тогда мы получим препарат, данный на рис. 24.

Движения различных сегментов тела совершаются в



Рис. 24. Продольный разрез тела, а—ант., abd.—брюшная мышца жемчуга, сг.—разгибательная и раз.—сгибательная мышца брюшка, ост.—остаток; 1—6—брюш., XV—XX—брюшные сегменты, 1—30—мышцы.

(Из Геккера.)

вертикальной плоскости, так как сочленения, на которых движется отдельная нога, помещены по бокам, а двигающая их мышца прикреплена к брюшной и спинной поверхности ношей. Движения разгибания брюшка у рака ограничены; он может только немного приподнять задний конец его над уровнем головогруди. Движения же сгибания очень сильны, так что они могут подвести свое брюшко под головогрудь, почти касаясь им переднего конца тела. Такая разница между движениями сгибания и разгибания обусловливается строением спинной и брюшной поверхности скелета. На спинной поверхности обильнее разви-

шире, чем соединяющая их хитиновая пленка, на брюшной же стороне, наоборот, хитиновая пленка, соединяющая два смежных сегмента шире, чем узи, и таким образом возможно большее сближение узлов.

Вспрысывая брюшко, мы было сказано при общей вскрытии, мы снимаем со споральной тонкой поверхностный слой разгибавших мышц, каждый пучек которых прикреплен к передней краевой дуге смежных колец; таким образом, сокращаясь, они облизывают для передних край двух смежных сегментов.

Подъ этих слоев поверхностных разгибавших мышц находится сильный разный слой глубоких разгибателей (Р. 24), которые также прикрепляются одним своим концом к спинным пластинкам каждого сегмента, передним же своим концом они соединяются постепенно друг с другом, образуя с каждой стороны брюшка толстый мышечный

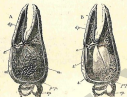


Рис. 25. Клеши первой грудной мочки.

В *A* видны мышцы, в *B* сухожилия.

- а*—сухожилие приводящей мышцы.
- б*—предлобный клеши.
- в*—лобный клеши.
- г*—мышечный отросток.
- д*—приводная мышца.
- е*—отводящая мышца.
- ж*—сухожилие отводящей мышцы.
- з*—паритет.

(Из Гекслера)

пучек, который проходит к головогрудь, где и прикрепляется к боковой поверхности головогрудного щита.

Сгибавшие мышцы брюшка также образуют для слоя: поверхностный, очень слабо выраженный, отдельный пучок которого тянется между смежными сегментами, и глубокий сильноразвитый слой (Рис. 24 *fw*), наполняющий боль-

шую часть брюшка; отдельные волокна этого слоя пробиваются из различных направлений, производя впечатление заплетенной косы. Соединяясь постепенно своими передними концами, они прикрепляются к головогрудь к серию кожных, образуя таким образом кровью грудного венозного синуса.

В головогрудь видны еще две пары мышц: подниматели брюшка, прикрепленные к первому брюшному сегменту и к спинной поверхности задней части головогрудь и втеросообразные приводящие мышцы жвала (Рис. 24 *обт. ж.*), прикрепленные к заднему краю жвала и к спинной поверхности головогрудного щита.

Связки круговым разрезом возмещают большую часть широкой ствны клеши, мы увидим две мышцы: слабую отводящую (Рис. 25 *A' ж'*), и сильную приводящую (Рис. 25, *жж*). И та, и другая мышцы прикреплены к таш. выносовой, сухожилию (Рис. 25, *Б*), внутреннему выросту наружного шнелета. Обе эти мышцы служат для расширения и закрытия подвисного жвала клеши.

