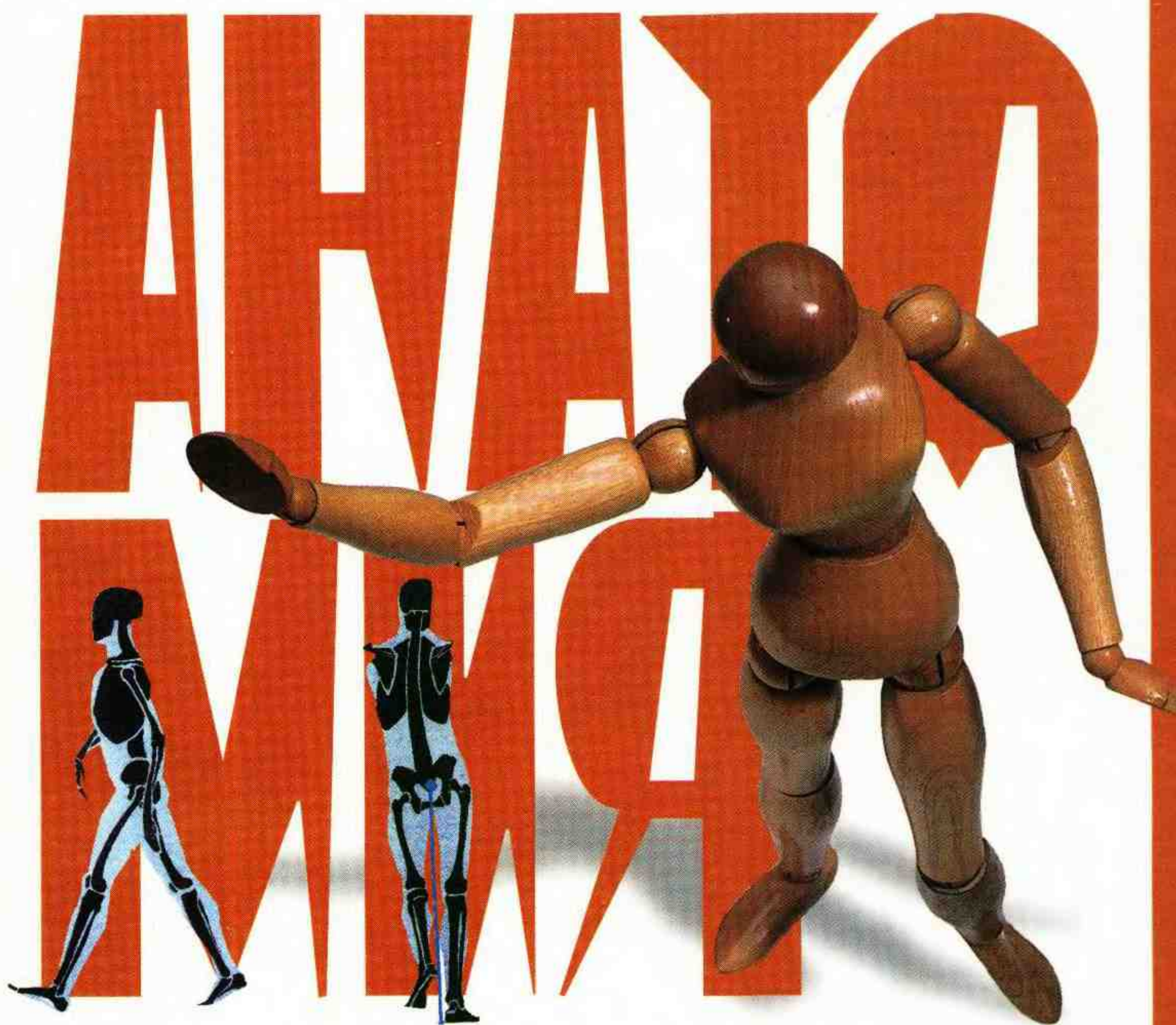


ШКОЛЬНИКАМ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ



Секреты скелета. Откуда берутся дети?

Чей нос лучше? Как стать выше?

Кто чем смотрит? Каждый человек

гений? Кто самый сильный?

«РОСМЭН»

МИХАИЛ ЗАЛЕССКИЙ

# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ

ДЛЯ ДЕТЕЙ, ИЛИ КАК УСТРОЕН  
ЧЕЛОВЕК И ЕГО МЕНЬШИЕ БРАТЬЯ



МОСКВА «РОСМЭН» 1998

*Моей маме, Залесской  
Гитте Иосифовне, посвящаю.*

*Автор*



*Ты, конечно, замечал, дорогой читатель, что при знакомстве со взрослым человеком у тебя будто сами собой возникают вопросы, связанные с его профессией. Это и понятно: у моряка хочется побольше узнать о дальних плаваниях, следователя расспросить о том, как ловят преступников, от киноактера — услышать о съемках любимившегося фильма.*

*Я врач и к тому же очень люблю общаться с ребятами. Догадался, что отсюда следует? Совершенно верно, они буквально засыпают меня вопросами по биологии и медицине:*

*почему сердце не устает?*

*зачем все живые существа дышат?*

*от чего зависят сила, ловкость, выносливость?*

*как работает мозг?*

*каким видят мир звери, птицы, насекомые?*

*для чего нужен скелет?*

*у кого самый лучший нос?*

*можно ли стать выше ростом?*

*откуда берутся дети?*

*И еще многими-многими другими...*

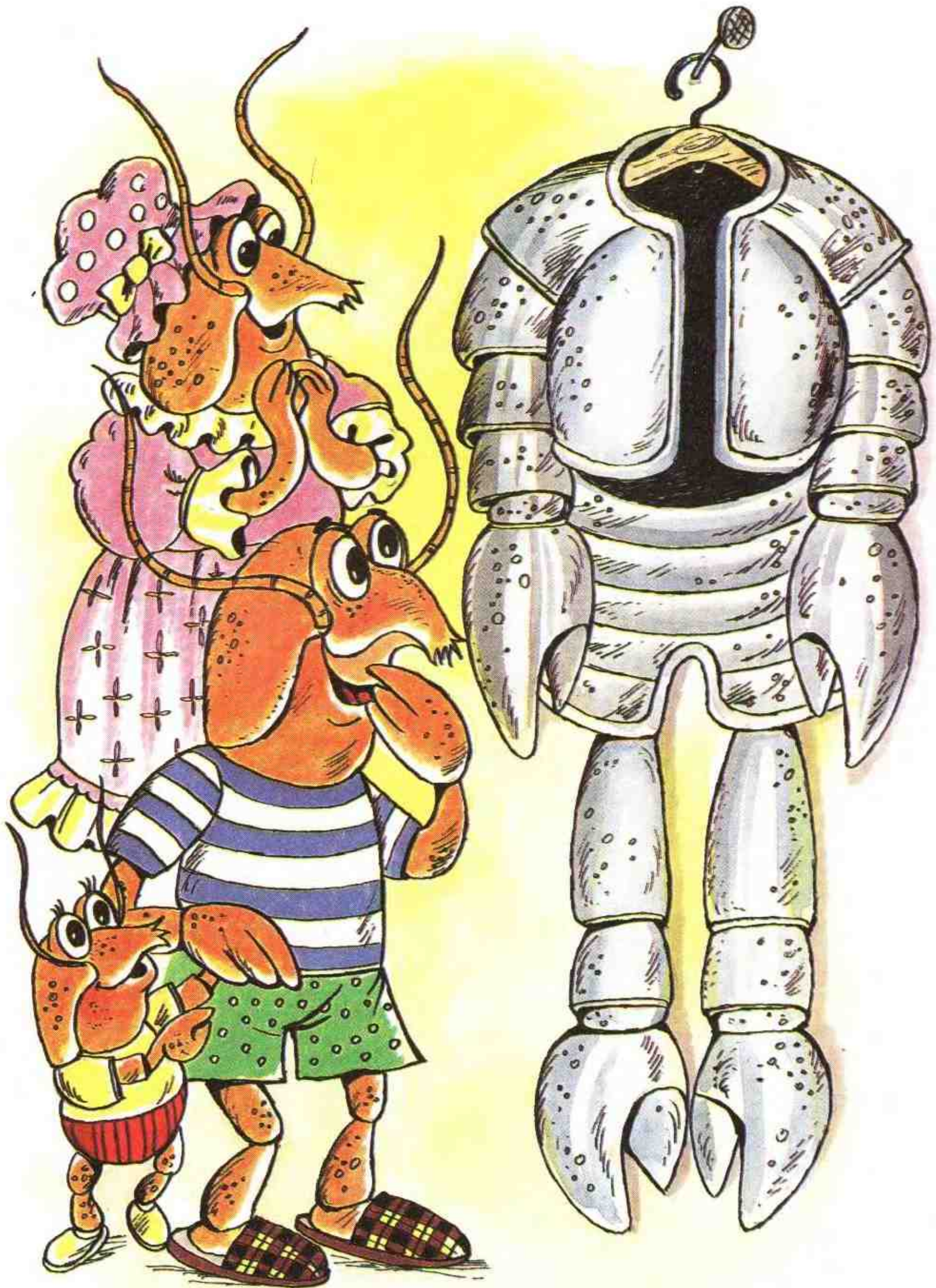
*Встречи с ребятами, их бесчисленные вопросы навели меня на мысль написать книгу о том, что так интересуется мальчишек и девчонок: как устроен человек и его «меньшие братья». Эту книгу ты держишь в руках.*

Глава первая

---

# СЕКРЕТЫ СКЕЛЕТА

---



## Первые неожиданности

— Кто видел скелет?

В каком бы классе ни задавал я этот вопрос, ученики дружно поднимали руки.

— Где вы его видели?

Ответы были разные: в книге, в кино, по телевизору. Некоторые ребята сообщали, что даже трогали

настоящие скелеты — в музеях.

А что же на самом деле?

На самом деле нет ни одного школьника, который бы не трогал скелета. Сомневаешься? Тогда вспомни, что остается, когда ты съедаешь, например, воблу или жареного карася. Остается самый настоящий скелет. Но это еще что! Ты даже не подозреваешь, как много скеле-

Рис. 1.

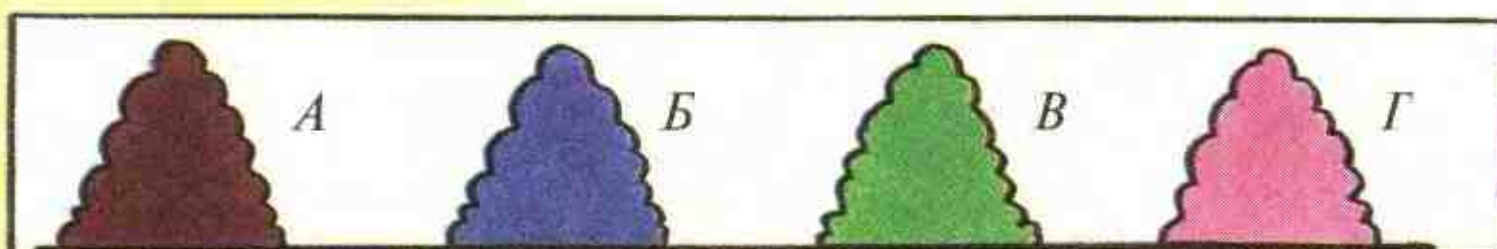


Рис. 2.

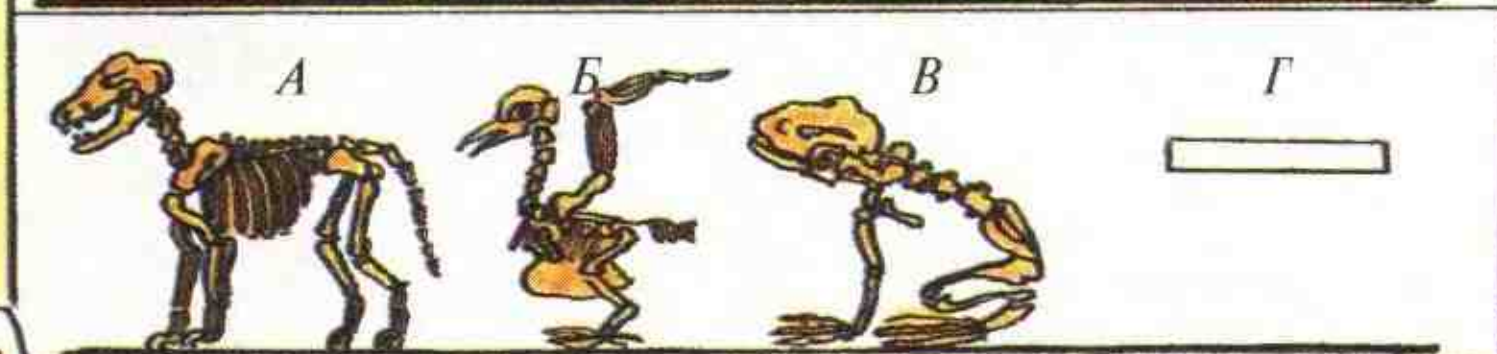


Рис. 3.



тов встречается тебе каждый день. Некоторые из них ты чуть ли не ежедневно держишь в руках, пользуешься ими дома, в классе, в школьной мастерской... Каким образом? Об этом чуть позже, а сейчас очень важный вопрос: зачем нужен скелет?

Для ответа на него попробуем с помощью художника представить, что было бы, если бы у животных совсем не было скелета. А было бы примерно то, что ты видишь на рисунке 1 А, Б, В. Так выглядели бы собака, голубь и лягушка без скелетов. Они напоминали бы выброшенную на берег медузу (рис. 1 Г), у которой скелет и вправду отсутствует. Теперь взгляни на рисунок 2, где изображены скелеты собаки, голубя и лягушки, и, наконец, на рисунок 3, где нарисованы те же животные со скелетами.

Надеюсь, тебе стало ясно, для чего нужен скелет. Он придает форму телу зверей, птиц и других живых существ.



### Скелеты на любой вкус

— Как же так, — можешь ты спросить, — ведь скелет состоит из костей и находится внутри? А разве у

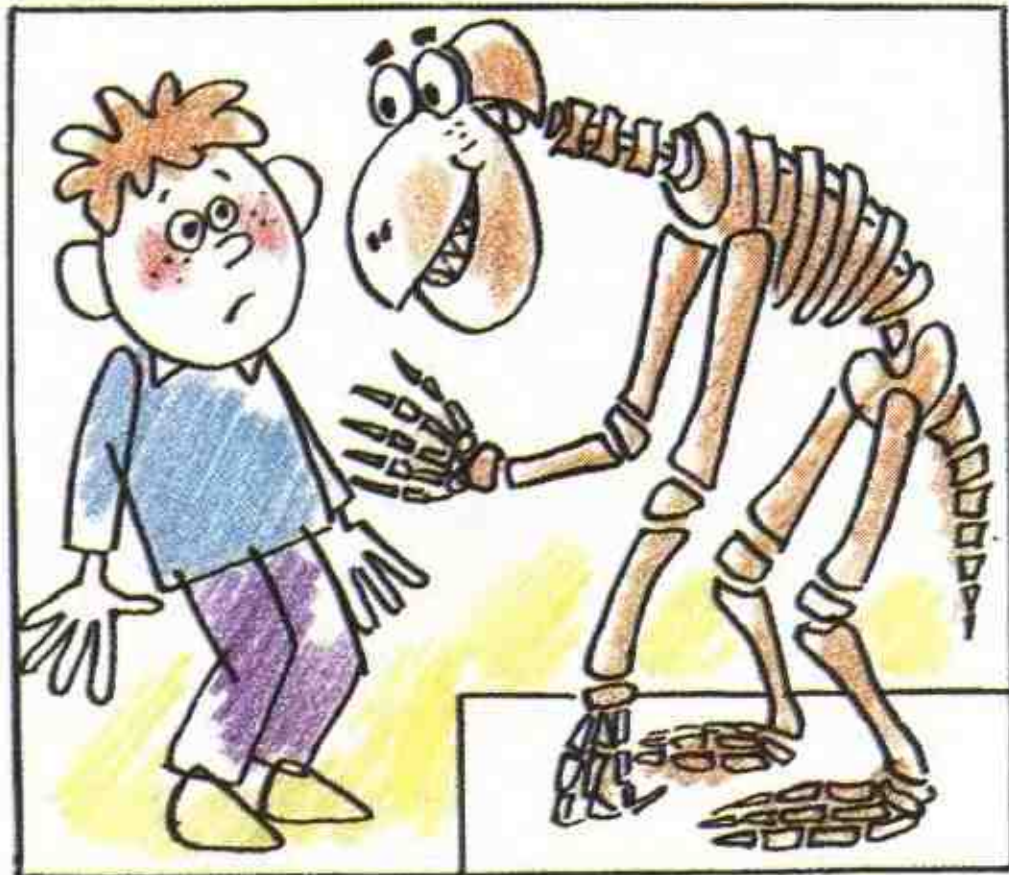
божьей коровки или бабочки нет формы тела или у них внутри кости?

Костей у них нет, а форма их тела зависит от... скелета. Дело в том, что роль скелета могут выполнять различные твердые части тела, которые служат ему опорой. Поэтому скелет не обязательно состоит из костей и находится внутри организма. У жуков, муравьев, кузнечиков и других букашек-таракашек скелет покрывает тело снаружи сплошным чехлом наподобие панциря. При желании можешь постучать по нему ногтем и убедиться, какой он твердый и прочный, хотя построен не из костей, а из тонких пластинок особого химического вещества — хитина.

Наружный скелет у большинства обитателей нашей планеты. Есть среди них и те, кого ты, наверное, не раз встречал за обеденным столом, или, попросту говоря, кушал. Особенность их скелета состоит в том, что он быстро меняет свой цвет: из зеленовато-серого в реке становится красным в кипятке. Кто это? (Ответ: рак.)

А вот еще загадка на ту же тему: кто носит на себе свой дом? Взрослые обычно отвечают: «Турист», а дети: «Улитка». Так вот, домики улитки, ракушки, — это ее наружный скелет.

Итак, скелеты бывают внутренние и наружные, они строятся из разных материалов и у каждого животного свой скелет. Но есть одно существо, у которого сразу два скелета! И тебе это существо хорошо известно. Надеюсь, ты уже догадался, что это... (Ответ: черепаха.)



### Скелеты вокруг нас

А теперь самое время рассказать о скелетах, с которыми ты особенно часто имеешь дело. Речь пойдет о наружных скелетах животных, обитавших на Земле миллионы лет назад. Несметные количества этих животных плавали и размножались в водах теплых морей. Погибая, они падали на дно, и там постепенно образовывались многометровые залежи их скелетов. Скелеты прессовались, становясь плотными, камнеподобными пластами. Со временем море отступало, его бывшее дно превращалось в сушу, а залежи скелетов — в горную породу известь.

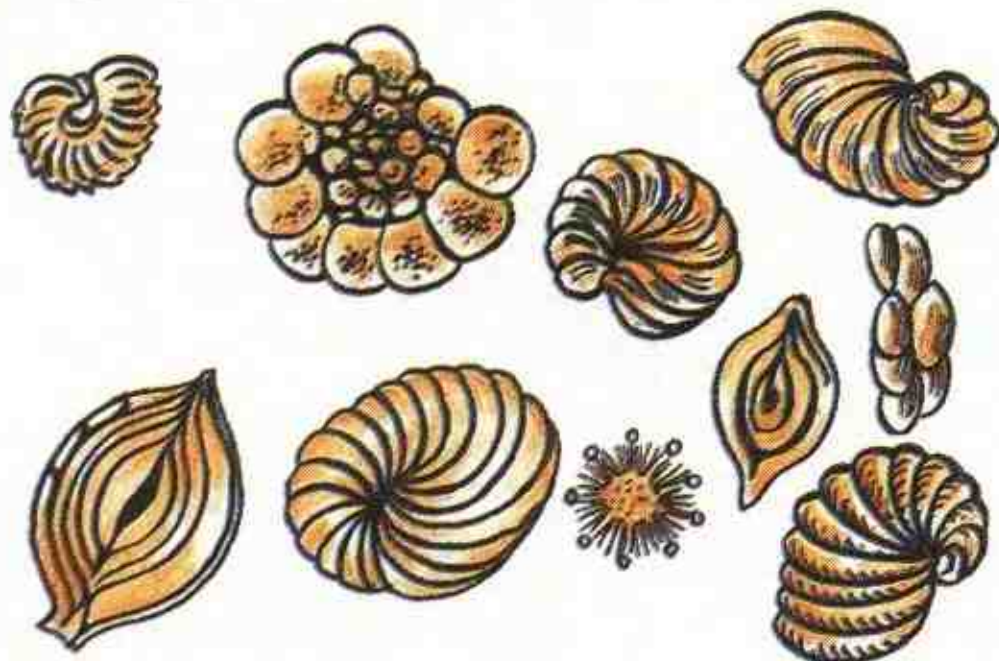


Рис. 4. Под микроскопом обычный мел.

Человек давно научился использовать известняк. Его применяют для штукатурки стен в наших квартирах и при прокладке дорог. Из него строят дома, как, например, здание

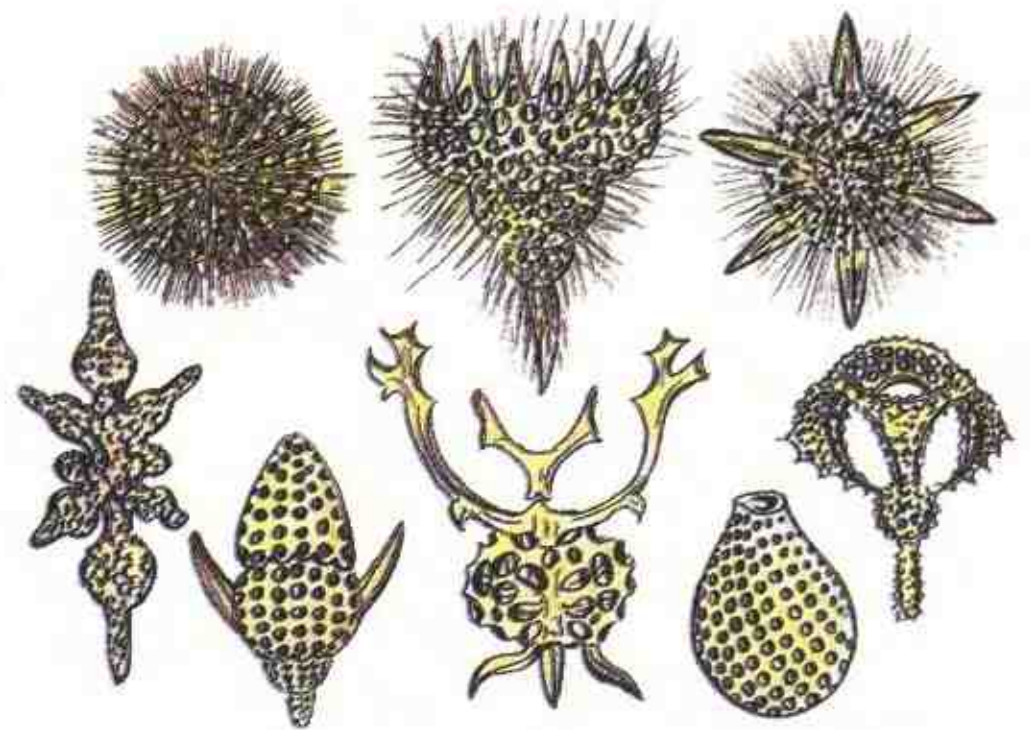
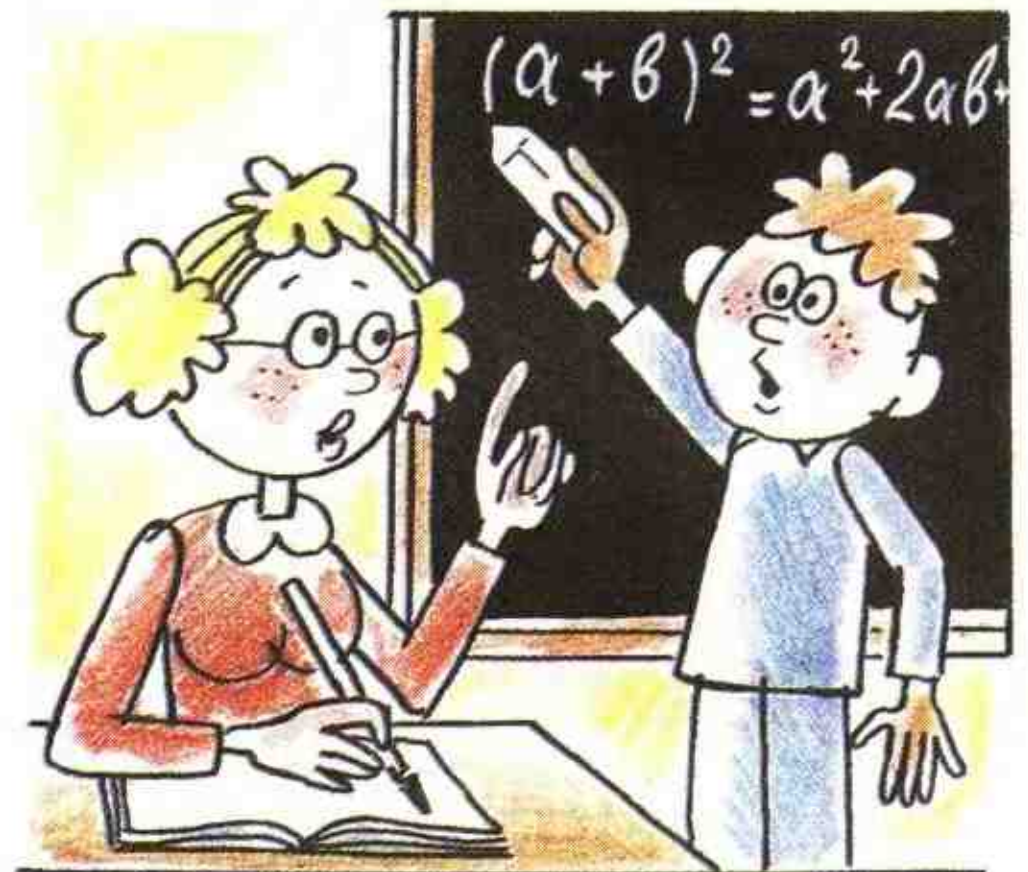


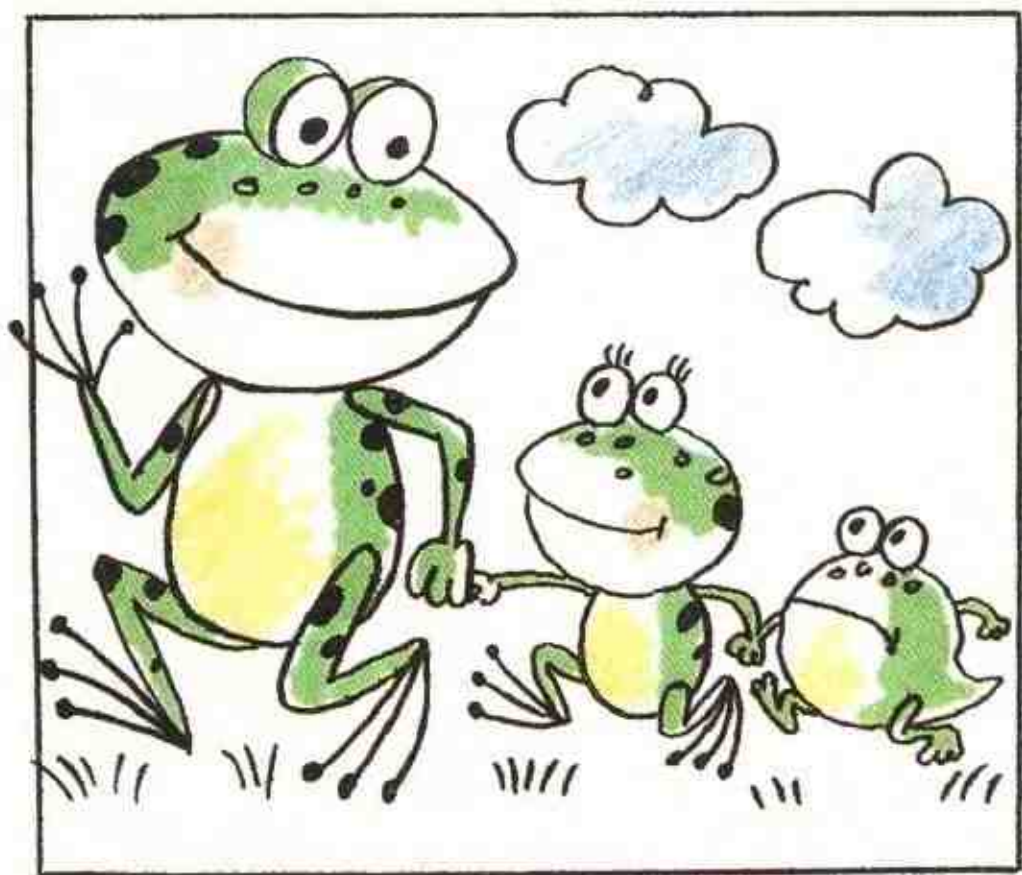
Рис. 5. Под микроскопом наждачная бумага.

Детского музыкального театра в Москве, им украшают станции метро. Но особая честь выпала известняку белого цвета. Его распиливают на тонкие брусочки и отправляют в школы. Для чего? Чтобы писать им на доске, ведь эти брусочки — обыкновенный мел.

Под микроскопом кусочек мела выглядит так, как на рисунке 4. Раз-

нообразные раковины не что иное, как скелеты крошечных морских животных. Кстати, их «услугами» ты пользуешься и дома. Ведь из того же мела делают и зубной порошок и зубную пасту.

Упомянем здесь и о скелетах древних морских животных — лучевиков. Несмотря на микроскопические размеры, они очень твердые и, если присмотреться (рис. 5), очень красивые. Их ты используешь, когда что-то мастерить из дерева, металла и других прочных материалов. Поскольку скелеты слишком мелкие, их предварительно наклеивают на бумагу, которая с этого момента называется наждачной, а чаще просто шкуркой.



### Хитрости роста

Едва появившись на свет, цыплята, котята, лягушата и прочие новорожденные кажутся по сравнению с родителями совсем крошечными. Но проходит время, дети растут и становятся такими же большими, взрослыми. Это известно всем. Но задумывался ли ты, читатель, что

лежит в основе увеличения размеров тела? Прежде всего, конечно, рост скелета, и в этом нет ничего удивительного. Интересное и неожиданное в том, как растет скелет...

Взять хотя бы рака. Кто бы мог подумать, что он способен снимать и надевать на себя скелеты по фигуре, как на примерке у портного? И тем не менее, когда взрослому раку становится в панцире тесновато, рак сбрасывает его и наращивает новый, больший по размеру. «Переодеваясь» таким способом много раз в более просторные панцири-скелеты, не только раки, но и крабы, креветки, омары успешно растут.

А вот муравьям, жукам, мухам со скелетами не повезло. Сколько бы лет ни носили они свой хитиновый панцирь, он никогда не снимается и даже не растягивается. Знаешь, к чему это приводит? Обитателям «вечных» скелетов приходится мириться с тем, что за всю свою жизнь они не вырастают ни на миллиметр.

Иная ситуация у рапанов, улиток, мидий, устриц, скелет которых также закреплен на них пожизненно и не растягивается. Казалось бы, и им, как муравьям или мухам, уготована судьба быть до самой старости одного и того же, весьма скромного, размера. Но хозяйки раковин нашли оригинальный выход из положения, позволяющий вырастать настоящими гигантами. Выход очень простой: по мере роста улитки она виток за витком строит все более просторные хоромы своего домика-скелета и заполняет собой новую жилплощадь.



Как видишь, рост скелетов у разных животных имеет свои особенности. Есть они и у человеческого скелета. Вот о них-то и пойдет речь дальше.



### Волшебный хрящ

Вроде бы никто не сомневается, что скелет у человека находится внутри тела и построен из костей. Но тут нас подстерегает первая неожиданность. Оказывается, если бы весь скелет состоял из костей, дети совсем не росли бы, так и остались бы маленькими. Сомневаешься? Тогда обрати внимание на взрослых. Растут ли они? Нет, не растут. И причина в том, что скелет взрослого почти целиком построен из костей, величина же костей и через неделю, и через месяц, и через несколько лет не меняется, а потому человек не растет.

У детей же скелет имеет очень важную особенность, благодаря которой и возможен рост. Особенность эта — хрящи. С ними каждый не раз встречался в тарелке, расправляясь с куриной ножкой. Как правило, хрящи белые, полупрозрачные, уп-

ругие; они напоминают хороший ластик, который выручает тебя в школе. Хрящи намного мягче кости, но все-таки достаточно твердые, чтобы придавать форму частям нашего тела. Например, именно хрящам ты обязан формой своего носа и ушей. Так что, если тебе интересно, можешь их потрогать и узнаешь, каков хрящ на ощупь.

Теперь пора рассказать о его «волшебной» способности: превращать маленьких в больших. Начинается все с того, что в первые недели жизни ребенка его скелет почти целиком хрящевой. По форме хрящи похожи на кости взрослого, но они мягкие, гнущиеся, непрочные, их легко можно повредить.

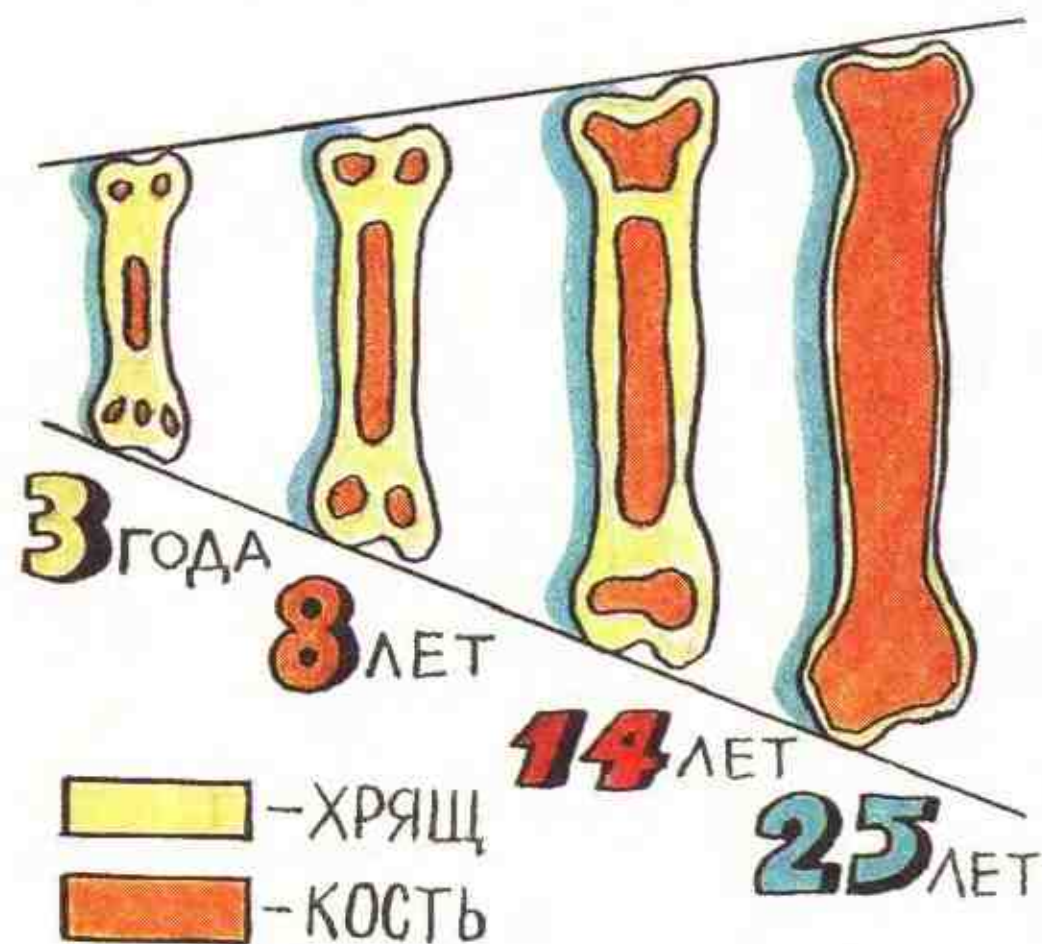


Рис. 6. Превращение хряща в кость.

Скелет стремительно растет и постепенно внутри хрящевых «костей» появляются островки настоящей твердой кости (рис. 6). Костные участки с каждым годом увеличиваются, хрящевые же — уменьшаются.

ся, что в конце концов приводит к задержке роста. Почему? Да потому, что кость растет за счет хряща. На том месте, где должна образоваться кость, сначала растет соответствующей формы хрящ, и только потом эта хрящевая модель заполняется костью. К 20—25 годам костные участки сливаются, уничтожая существовавшие между ними последние островки хрящей, благодаря которым росла кость. Так образуются сплошные кости скелета, которые фактически уже не растут, а значит, прекращается и рост человека.



### Как помочь скелету?

Итак, растет скелет — растешь и ты. Но одни ребята довольны тем, как они растут, другие — не очень. А можно ли самому повлиять на свой рост, помочь себе расти?

Присматриваясь к школьникам старших классов, я заметил, что в спортивных секциях занимаются, как правило, самые высокорослые и плечистые.

«Наверное, только таких и записывают в секции, а остальных отсеи-

вают», — подумал я и спросил у одного известного тренера:

— Почему допускается такая несправедливость?

— Никакой несправедливости нет, — ответил он. — Мы берем в секции из младших классов всех желающих. Есть среди них, конечно, и низкорослые, и узкоплечие, и сутулые. Но после пяти-шести лет регулярных занятий физкультурой, то есть к окончанию школы, они нередко и в высоту и в ширину обгоняют своих неспортивных сверстников.

Так вот в чем дело! Рост и формирование скелета улучшают физические упражнения. Именно они способны помочь тем, кто недоволен своим телосложением.

Узнав об этом, ты, возможно, решишь немедленно приступить к тренировкам — и правильно сделаешь. В таком случае тебе очень пригодится то, что ты уже знаешь о скелете: с возрастом он становится менее хрящевым и более костным, и наоборот: чем меньше тебе лет, тем скелет более хрящевой. Почему это так важно? Потому что при физических тренировках (беге, прыжках, подъеме тяжестей, ударах) особенно большую нагрузку испытывает скелет. Хрящи же, как ты знаешь, менее прочный материал, чем кости, и потому значительно легче повреждаются, травмируются, ломаются при слишком больших нагрузках. Понял, что из этого следует?

Как бы ты ни стремился поскорее стать высоким и широкоплечим, но в первом, втором и даже пятом классах не нужно поднимать тяже-

лые гири и штангу, не нужно таскать тяжелые бревна и мешки с картошкой, не нужно прыгать с крыш и заборов, не нужно заниматься боксом и бегать на марафонские дистанции. При желании всем этим ты сможешь



заниматься с 14—15 лет, когда окрепнет твой костный скелет. Пока же вполне достаточно каждое утро делать зарядку, заниматься в школьной спортивной секции, плавать и играть в футбол летом, ходить на лыжах зимой.

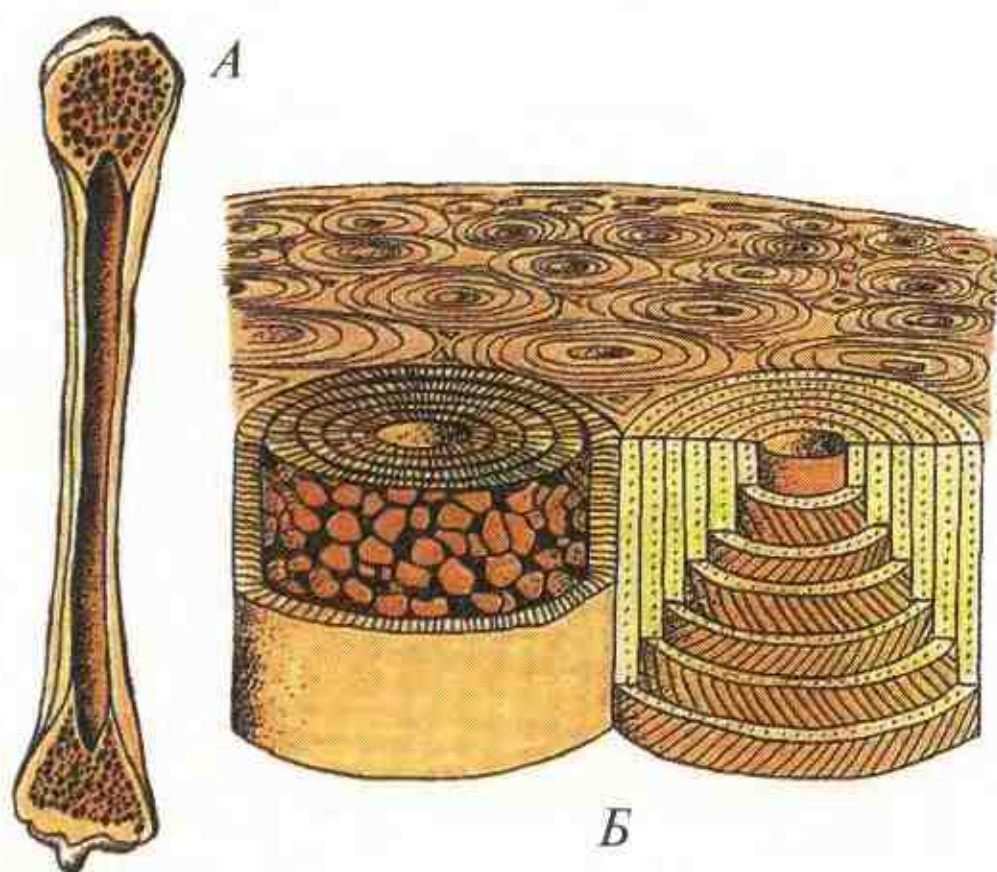
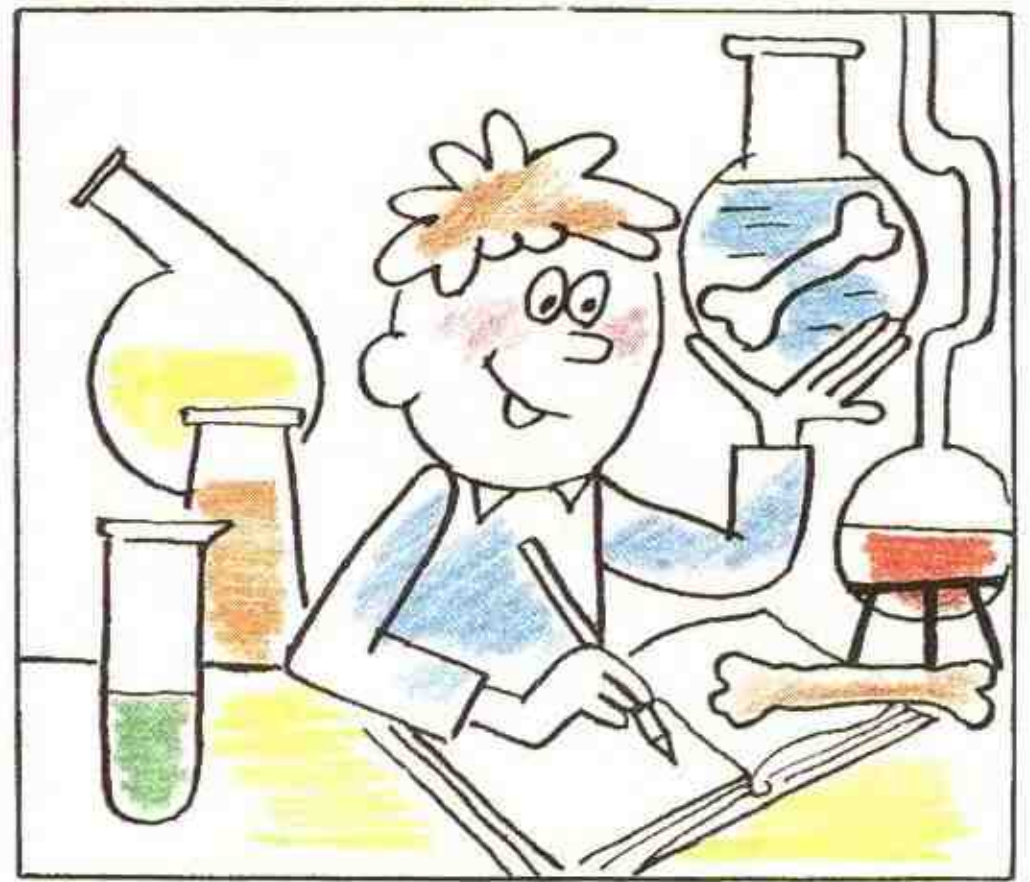


Рис. 7. Кость в разрезе (А) и под микроскопом (Б).



### Вроде бы обычная кость

Многие думают, что уж в костях-то наверняка ничего интересного нет. А между тем кость — одно из самых удивительных изобретений природы. По прочности она превосходит гранит, ее упругость выше, чем у дуба, а вес — легче металла. Не будь у человека таких легких, упругих и прочных костей, он, возможно, никогда не стал бы властелином Земли. Вот что такое кость!

От чего же зависят ее замечательные свойства? Вес кости уменьшен за счет того, что внутри она полая (рис. 7). В ее средней части стенки наиболее толстые. Под микроскопом видно, что они построены из идеально пригнанных друг к другу костных пластин-«кирпичиков», напоминая стены неприступной крепости. Закругления на концах кости похожи на купола крепостных башен. Для прочности они опираются на тысячи костных балок-подпорок, помогающих «башням» выдерживать огромные нагрузки. Такое строение кости дает ей макси-

мальную прочность при минимальном весе.

Кстати, вес самой кости совсем не тот, который получается, когда ее кладут на весы в магазине. В кости ведь еще содержится... вода. Чтобы определить, сколько в кости воды, надо сначала взвесить «сырую» кость, затем высушить ее, как сушат белье, и снова взвесить. Тут-то и окажется, что вода составляет почти половину веса кости!

Однако продолжим разговор о ее свойствах. Костная ткань образуется из твердых частичек солей и мягких, тягучих белковых волокон. Что дает кости каждое из них? Это ты можешь выяснить, проделав простой опыт. Сначала, удали из кости соли. Для этого ее достаточно подержать сутки в слабой кислоте, которую можно попросить в кабинете химии. В кислоте соли растворятся, как сахар в чае, кость станет не тверже резиновой трубки и при желании ты легко завяжешь ее в узел. Для удаления волокон возьми другую кость и прокали ее на огне. После этого она станет такой хрупкой, что при ударе молотком будет рассыпаться в порошок.



Как видишь, ценные качества различных веществ, из которых состоит кость, прекрасно дополняют друг друга. Хитроумно соединив их, природа создала чудесный материал: твердый, но не хрупкий, податливый, но не теряющий форму и к тому же необычайно прочный.



### Знакомься со скелетом человека...

Когда меня спрашивают: «Сколько костей в человеческом скелете?», я честно отвечаю: «Не знаю». Точной цифры не знает никто, хотя, казалось бы, что проще — взять и пересчитать их, например, на скелете, который ты видишь на рисунке (рис. 8). Но в том-то и дело, что у одних людей несколько костей срастаются в одну, у других — на месте одной кости обнаруживается две или даже три. Вот и приходится говорить, что в скелете человека примерно 220 костей.

Но даже все вместе взятые кости — это еще не скелет. Чтобы стать скелетом, они должны в определенном порядке соединяться друг с другом. Так, кости черепа неподвижно

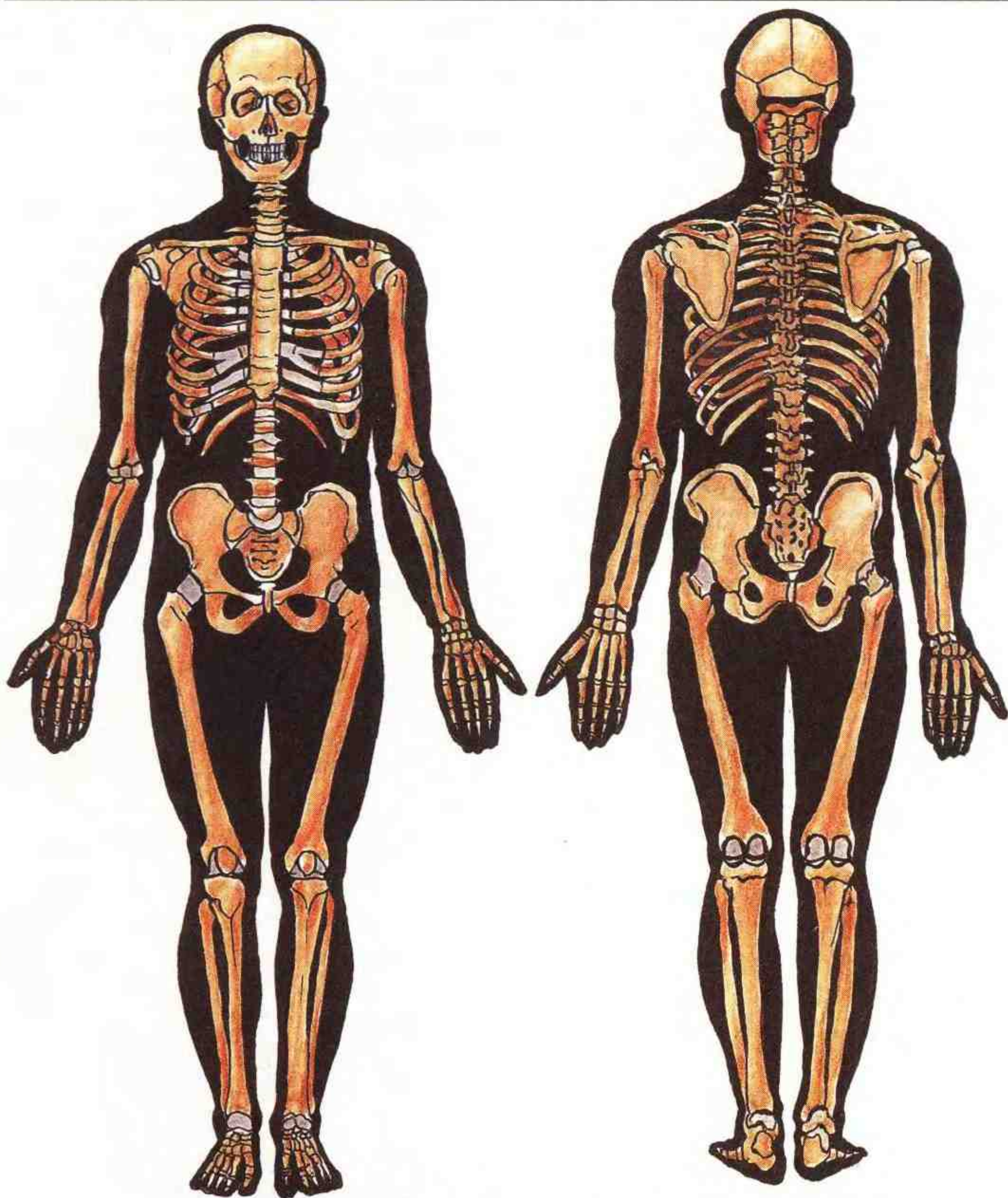
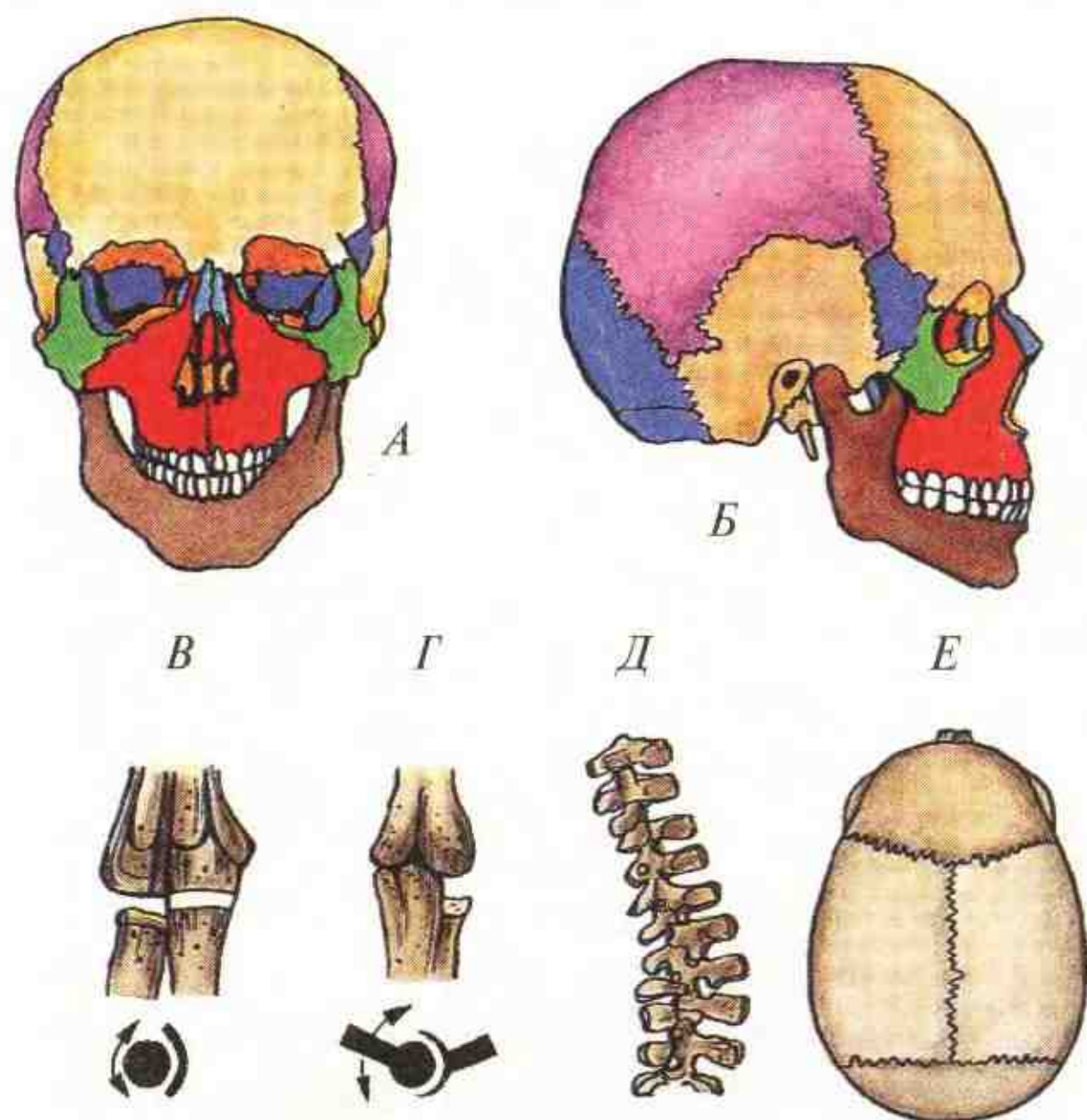


Рис. 8. Скелет человека.

скрепляет частокостные зубчики, которые вставлены друг в друга, как застежка «молния» (рис. 9). Кости позвоночника — позвонки соединены в позвоночный столб хрящами (рис. 9), что позволяет ему

быть гибким. Кости рук и ног только касаются друг друга. Чтобы они не расходились в разные стороны, на их концы как бы надета скрепляющая муфта из жилистой ткани (рис. 10). Таким образом кости со-



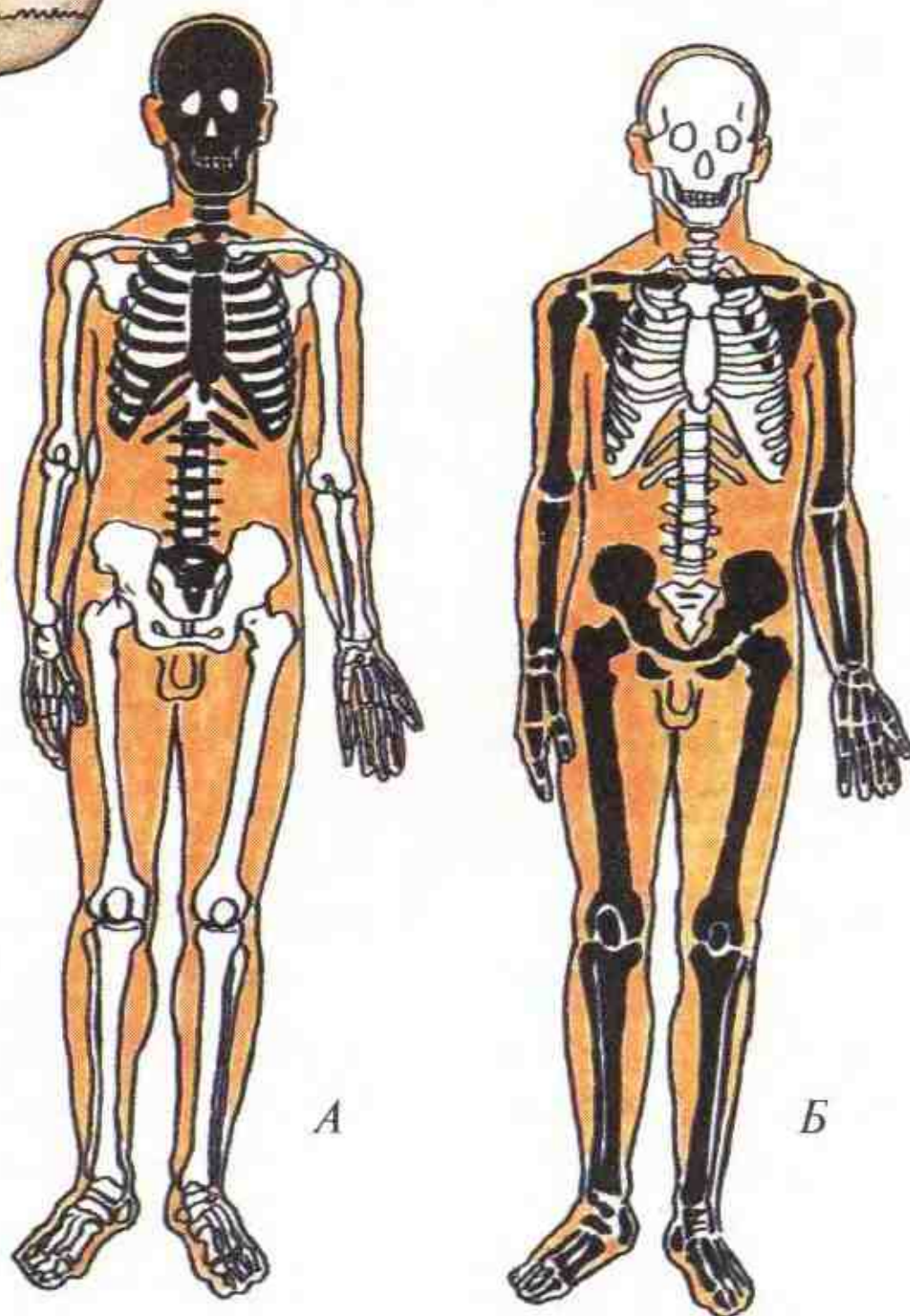
**Рис. 9.** Соединение костей скелета: неподвижное — А, Б, Е (череп), полуподвижное — Д (позвоночник), подвижное — В (коленный сустав), Г (локтевой сустав).

ставляются, образуя суставы. Чтобы костям было легче двигаться в суставах, в них вырабатывается особая смазывающая жидкость. А для большей прочности суставы подкрепляются сухожильными связками.

Скелет человека построен довольно просто. Его основу составляет позвоночник. В верхней его части к нему крепится череп, в средней — ребра, образующие грудную клетку, в нижней — костный тазовый пояс с нижними конечностями (рис. 11). Лопатки и ключицы составляют плечевой пояс, к которому прикрепляются верхние конечности. Вот и все.



**Рис. 10.** Суставы и связки кисти руки.



**Рис. 11.** Основные «блоки» скелета. А — кости осевого скелета: позвоночник, череп, ребра; Б — верхний и нижний пояса скелета с конечностями.

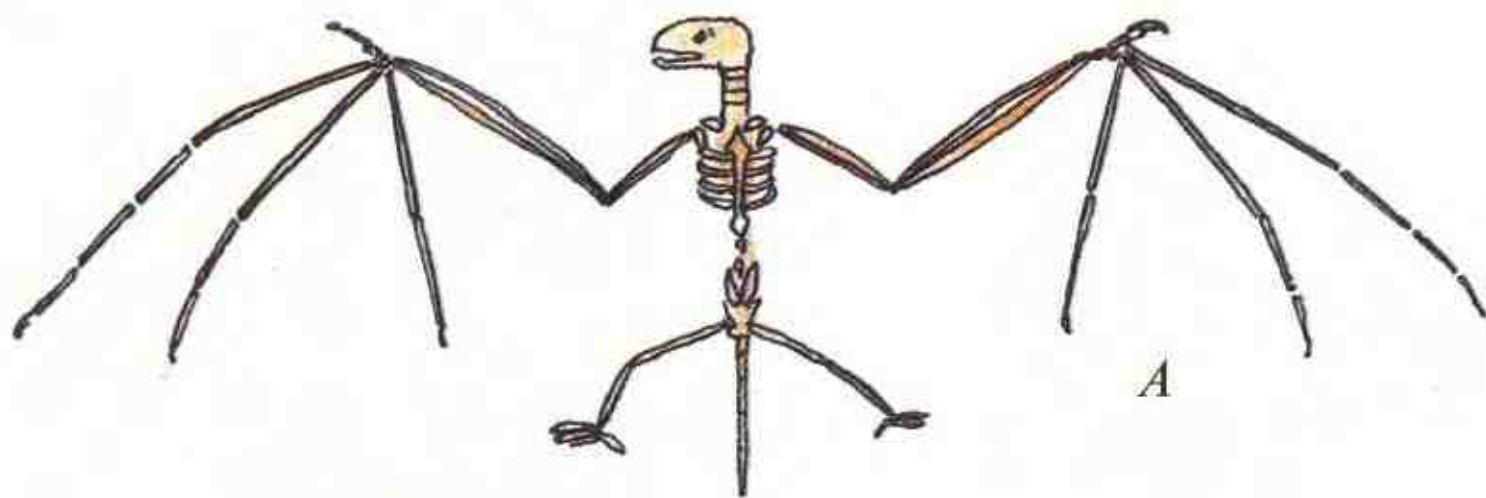
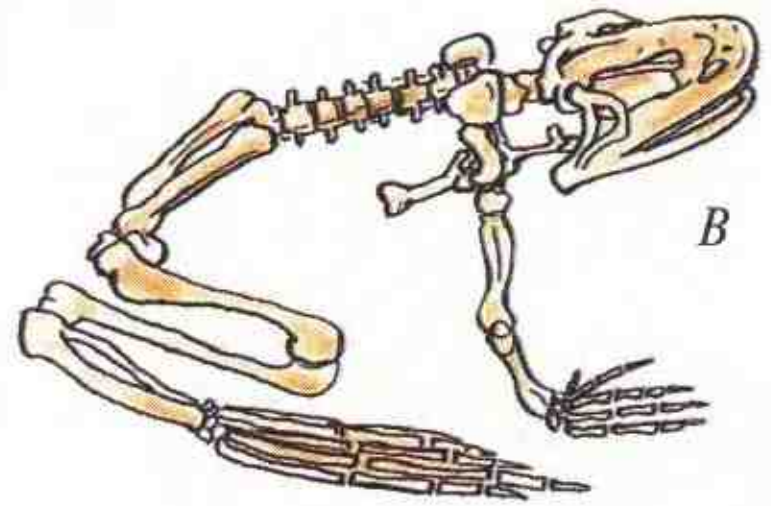
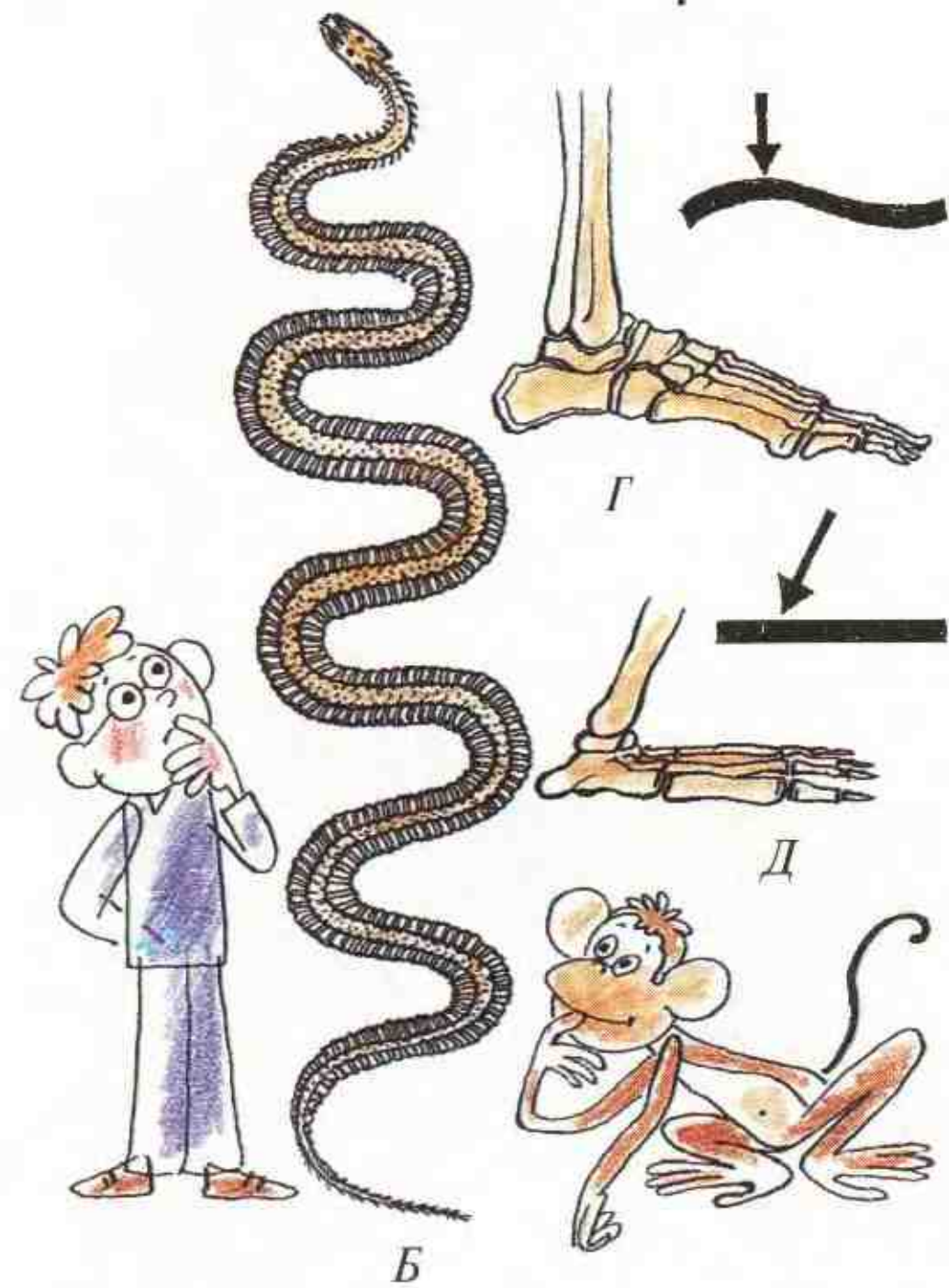
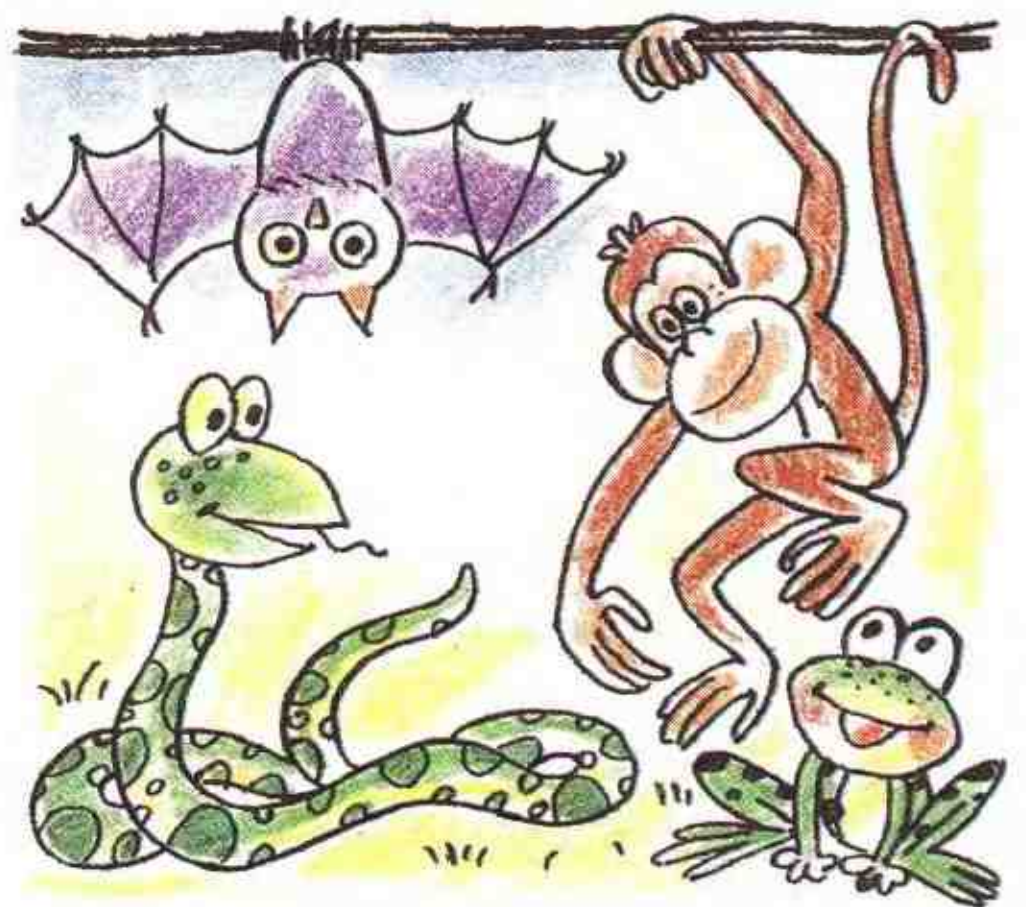


Рис. 12. Скелеты летучей мыши (А), змеи (Б), лягушки (В). Скелеты стоп человека (Г) и обезьяны (Д).



ян с рождения плоскостопием. А акула вообще обходится без костей, весь ее скелет — хрящевой. У жабы всего 1 шейный позвонок, у страуса — 25. Чем длиннее шея, тем, казалось бы, должно быть больше шейных позвонков. Но, вопреки всякой логи-

Интересно, что у большинства животных, имеющих внутренний скелет, он похож на человеческий. Хотя, конечно, есть особенности. У лягушек, например, нет ни одного ребра, зато у змей их больше двух сотен. У летучих мышей крылья крепятся на четырех пальцах передних конечностей, причем каждый палец больше туловища животного (рис. 12 А). У шимпанзе и орангутанов кости стопы расположены не как у человека — «шалашиком», а плоско (рис. 12 Г, Д), наделяя обезь-



ке, у всех зверей — хоть мыши, хоть слона, хоть жирафа — их ровно столько, сколько у человека, — семь.



### Чем удивит позвоночник?

Может ли человек сразу стать выше ростом? Представь себе, может, даже не становясь на цыпочки или на ходули, не надевая туфель на высоком каблуке. Возможность стать повыше связана с устройством нашего позвоночника. Как эту возможность использовать, ты скоро узнаешь, а сейчас небольшой эксперимент.

Сначала при помощи линейки определи длину прямой нитки (рис. 13 А). Затем измерь расстояние между концами той же нитки, но слегка изогнутой. Заметил, как оно уменьшилось? Изогни нитку еще сильнее и снова измерь. Что получается? Чем сильнее изгиб, тем короче расстояние между концами.

Теперь посмотри, как выглядит позвоночник человека (рис. 14). Похож на изогнутую нитку? В этой схожести и заключены резервы увеличения роста. Ведь благодаря хрящам позвоночника, как ты знаешь, гибкий. Увеличились его изгибы — рост уменьшился, распрямился позвоночник — человек стал выше (рис. 13 Б).

Складывают и распрямляют позвоночник специальные мышцы спины. Тренируя их, можно добиться поразительных результатов в изменении собственного роста...

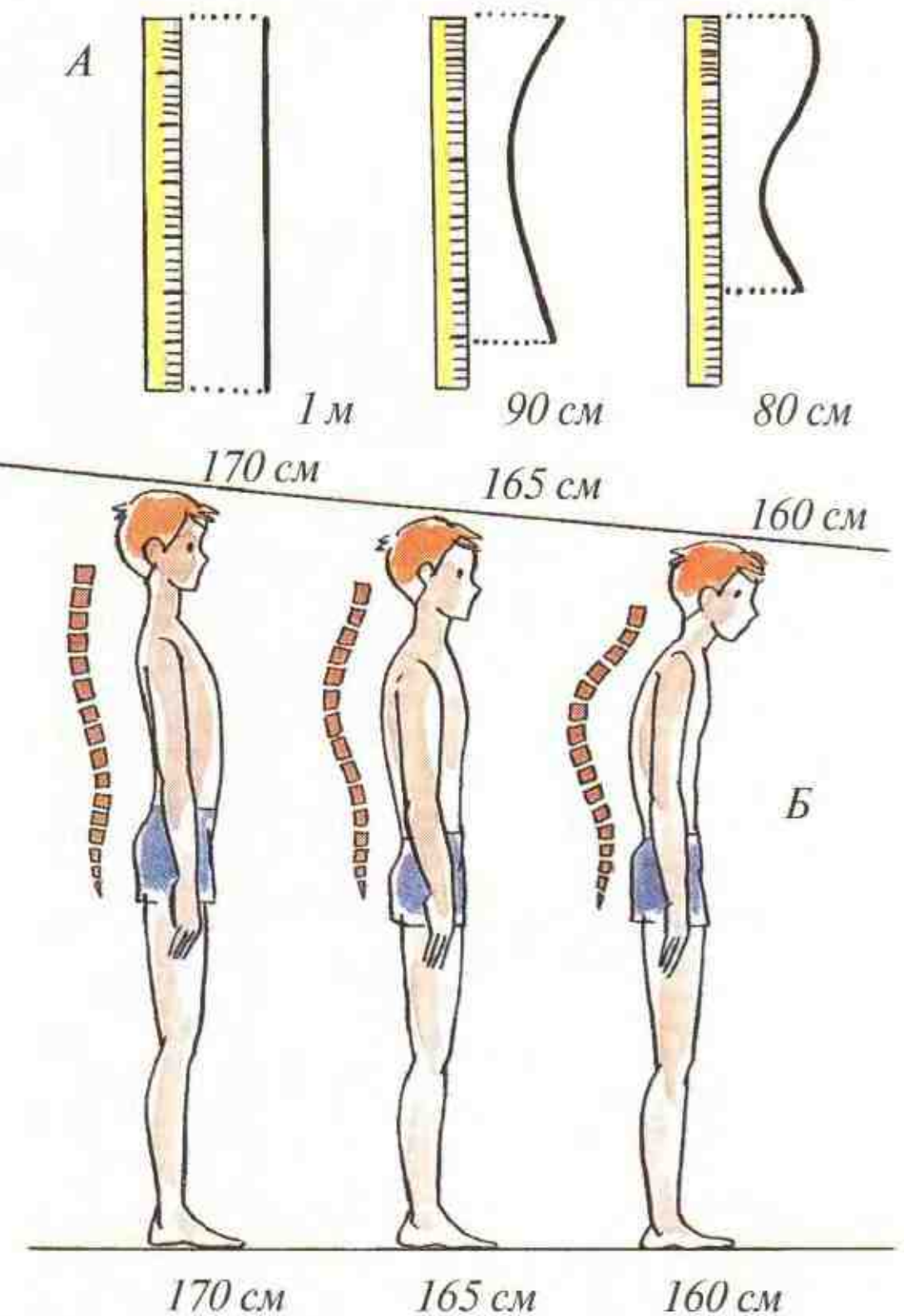


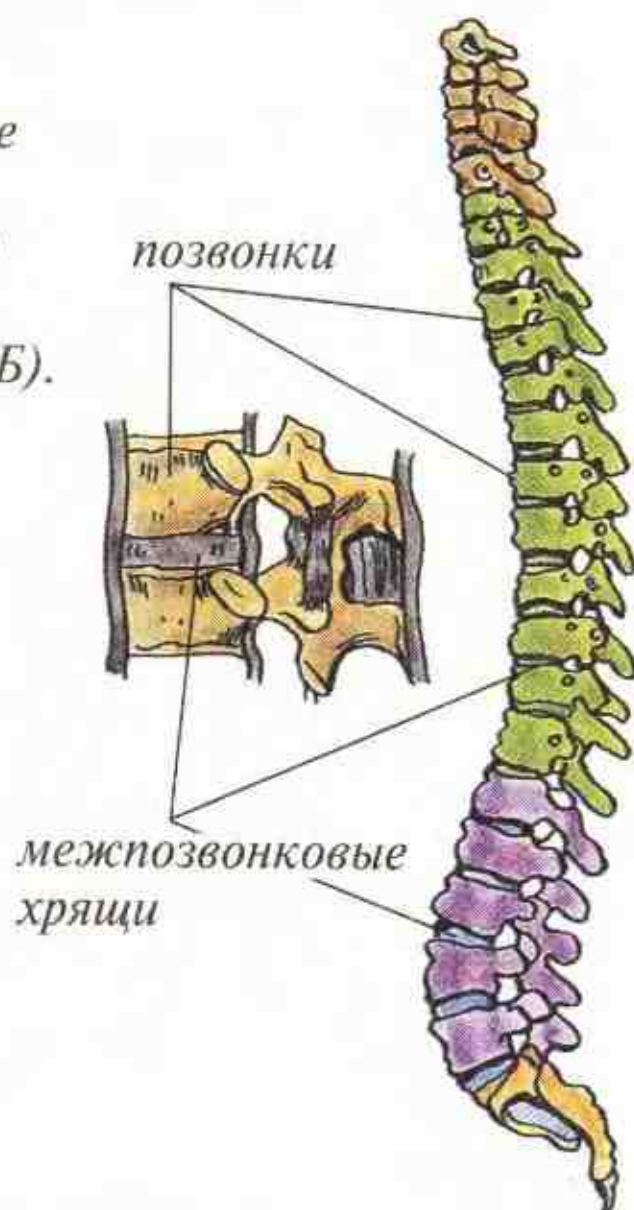
Рис. 13. опыты с ниткой (А) и влияние изгибов позвоночника на рост человека (Б).

тельных результатов в изменении собственного роста...

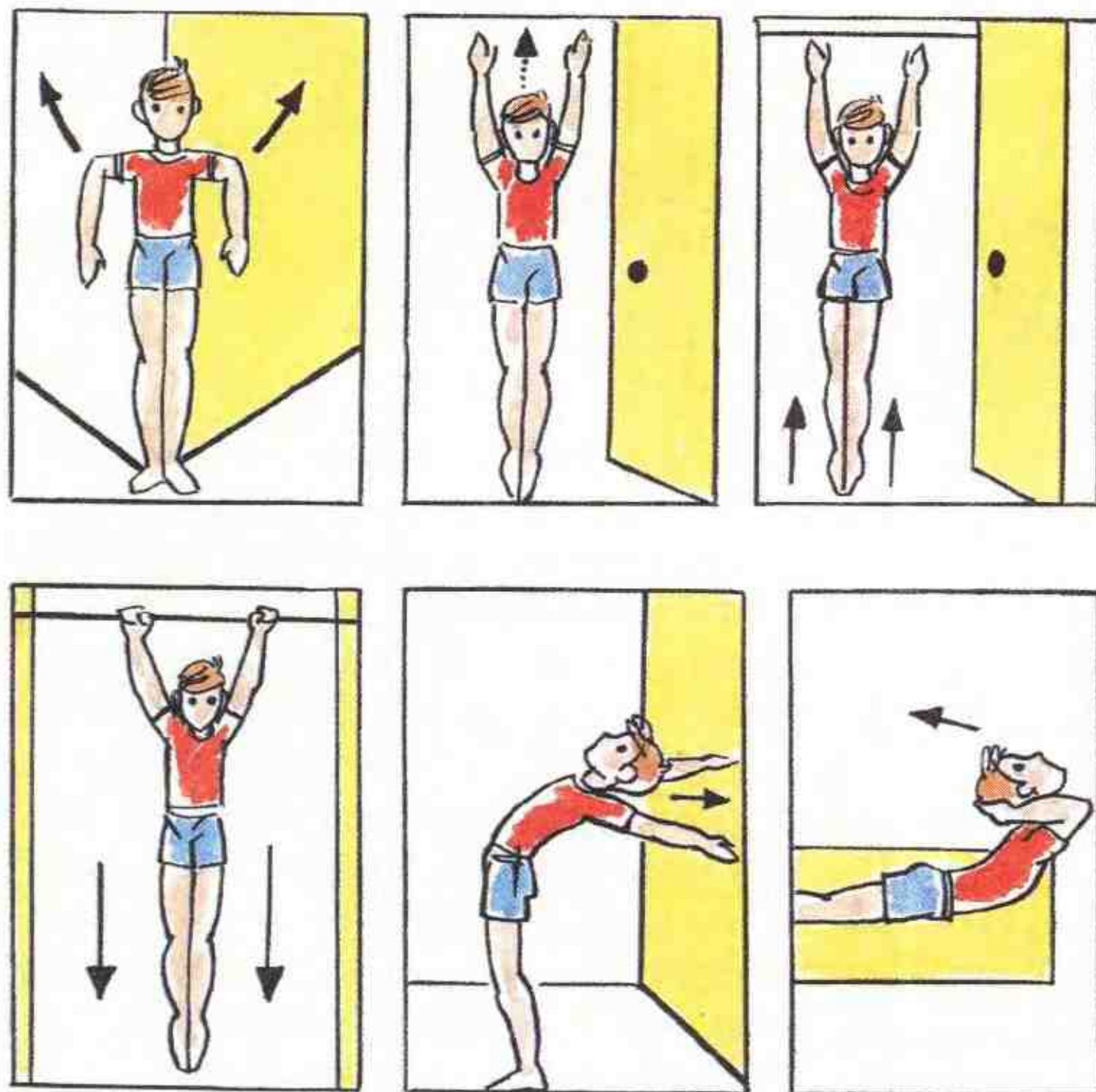
Американец Виллард демонстрировал в цирке такой номер. Он выходил на манеж — обычный человек среднего роста. А потом прямо на глазах ошеломленной публики его рост начинал увеличиваться. За несколько минут он становился выше на 20 сантиметров! Чтобы понять, как ему это удается, ученые сделали рентгеновские снимки артиста во время исполнения номера.



**Рис. 14.**  
Полуподвижное  
соединение  
позвонков (А) и  
строение  
позвоночника (Б).



**Рис. 15.** Комплекс упражнений для  
улучшения осанки и увеличения роста.



1. Попробуйся «охватить» выступающий угол стены лопатками (5—6 раз).
2. Попробуйся на цыпочках дотянуться до притолоки (8—10 раз).
3. Попрыгай, касаясь притолоки пальцами (10 раз).
4. Повиси свободно на перекладине в течение 5—8 секунд (до 5 раз).
5. Стоя спиной к стене на расстоянии до полуметра от нее, коснись ее пальцами (до 10 раз).
6. Попробуйся максимально оторвать туловище от пола (до 6 раз).

И вот что установили. В начале выступления Виллард напрягал мышцы спины, которые увеличивают изгибы позвоночника, и его рост был минимальный. Затем он включал в работу мышцы, распрямляющие позвоночник, и постепенно делал его почти прямым. Именно благодаря этому артист умудрялся вырасти за несколько минут на целую голову.

Большинство ребят вряд ли будет готовить себя к выступлению с таким номером в цирке. Но, думаю, многим интересно узнать, как тренировать мышцы спины, чтобы стать повыше. Кстати, возникающее при этом распрямление позвоночника не только увеличивает рост, но

также улучшает осанку, делает фигуру более стройной и красивой. Итак, в чем же заключается тренировка? Прежде всего в том, чтобы дома и в школе следить за своей осанкой: спина должна быть прямой, плечи и грудь — расправлены, голова — чуть приподнята и еще — не сутулиться! Кроме того, рекомендую во время утренней зарядки и после школы в течение 5–7 минут выполнять комплекс из шести упражнений (рис. 15 с пояснениями). Года таких тренировок достаточно, чтобы прибавка в росте и хорошая осанка закрепились на много лет.

На сколько же можно так «подрасти»? Это зависит от «подрастающего». Школьники с обычной фигурой могут стать выше на несколько сантиметров, а сутулые — даже на полголовы!



### Узелки на память

Как ни крепок наш скелет, но и он иногда повреждается. Поскользнулся, оступился, неудачно упал, подвернул ногу или руку и вдруг по-

чувствовал боль в локте, коленке или стопе. Боль несильная, но неприятная, а в том месте, которое болит, — припухлость. Так бывает при растяжении суставов и ушибах. Что делать? Сразу приложить к больному месту смоченную в холодной воде тряпку или пакет со льдом и по возможности не производить движений в суставе. Полезно закрепить его повязкой.



фиксирующая повязка



Рис. 16. Первая помощь при ушибах и растяжениях.

При прыжках и падениях с большой высоты, сильных ударах и ушибах вдруг перестает действовать какой-то сустав или вся конечность. Кожа вокруг сустава вздувается, а попытки двигать им вызывают сильную боль. Обычно это связано с нарушением расположения костей в суставе — вывихом. Что делать? Ни в коем случае не пытаться «вправить» сустав. Нужно обеспечить его полную неподвижность. Руку следует прибинтовать к телу или подвесить на повязке, на ногу наложить шину (рис. 16), используя в качестве твердой основы фанеру, палку, ветку дерева, картон.

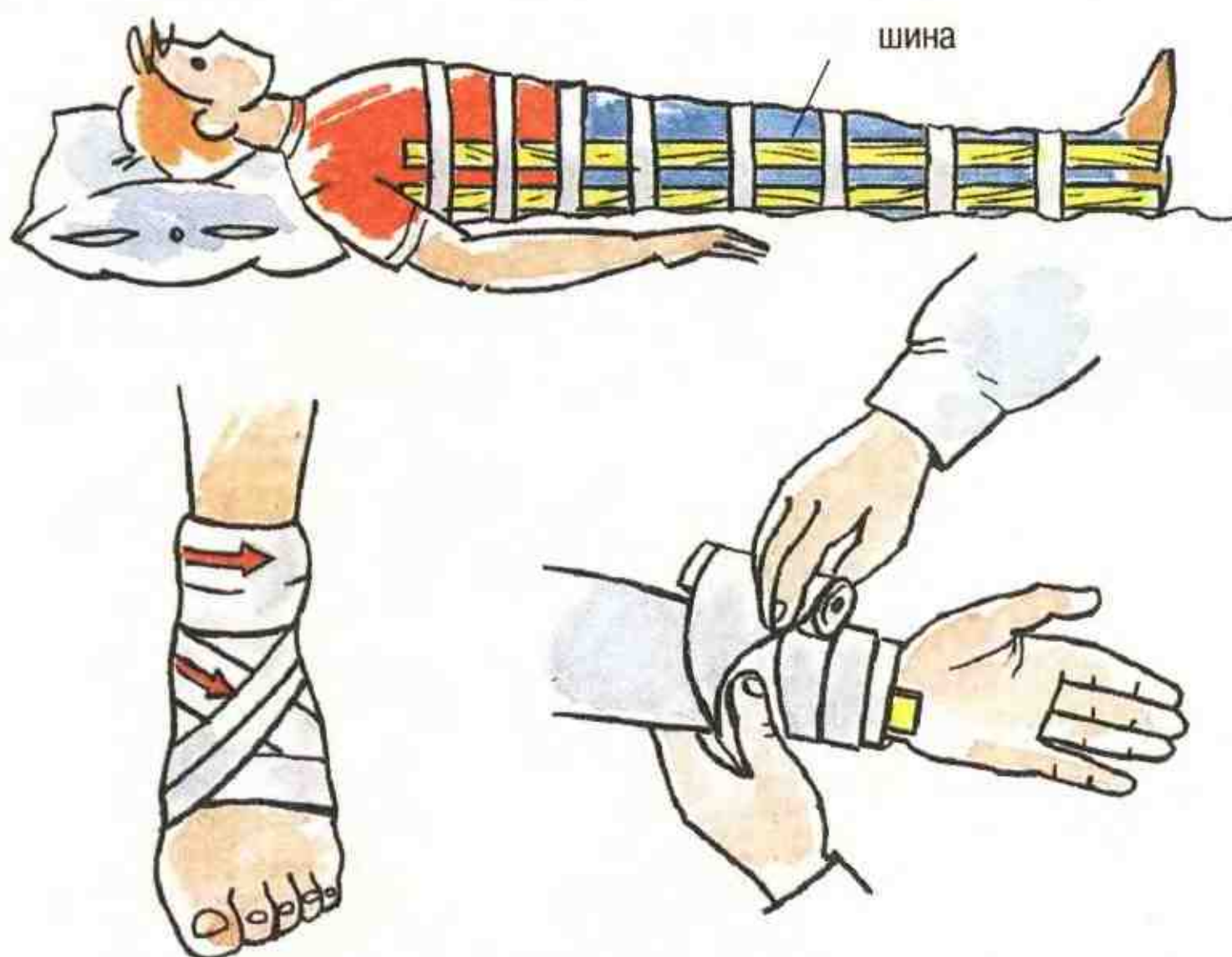


Рис. 17. Первая помощь при вывихах и переломах.

Те же симптомы, что и при вывихе — очень сильная боль при малейшем движении и значительная припухлость кожи, — характерны и при переломе кости. Что предпринять? Никаких движений больной конечностью! Как можно скорее наложить шину из подручных средств или плотно прибинтовать руку к туловищу, ногу — к здоровой ноге (рис. 17).

Во всех описанных выше случаях предполагаемого растяжения, вывиха и перелома после оказания первой помощи необходимо как можно быстрее обратиться к врачу. Только он может правильно поставить диагноз и провести необходимое больному лечение.

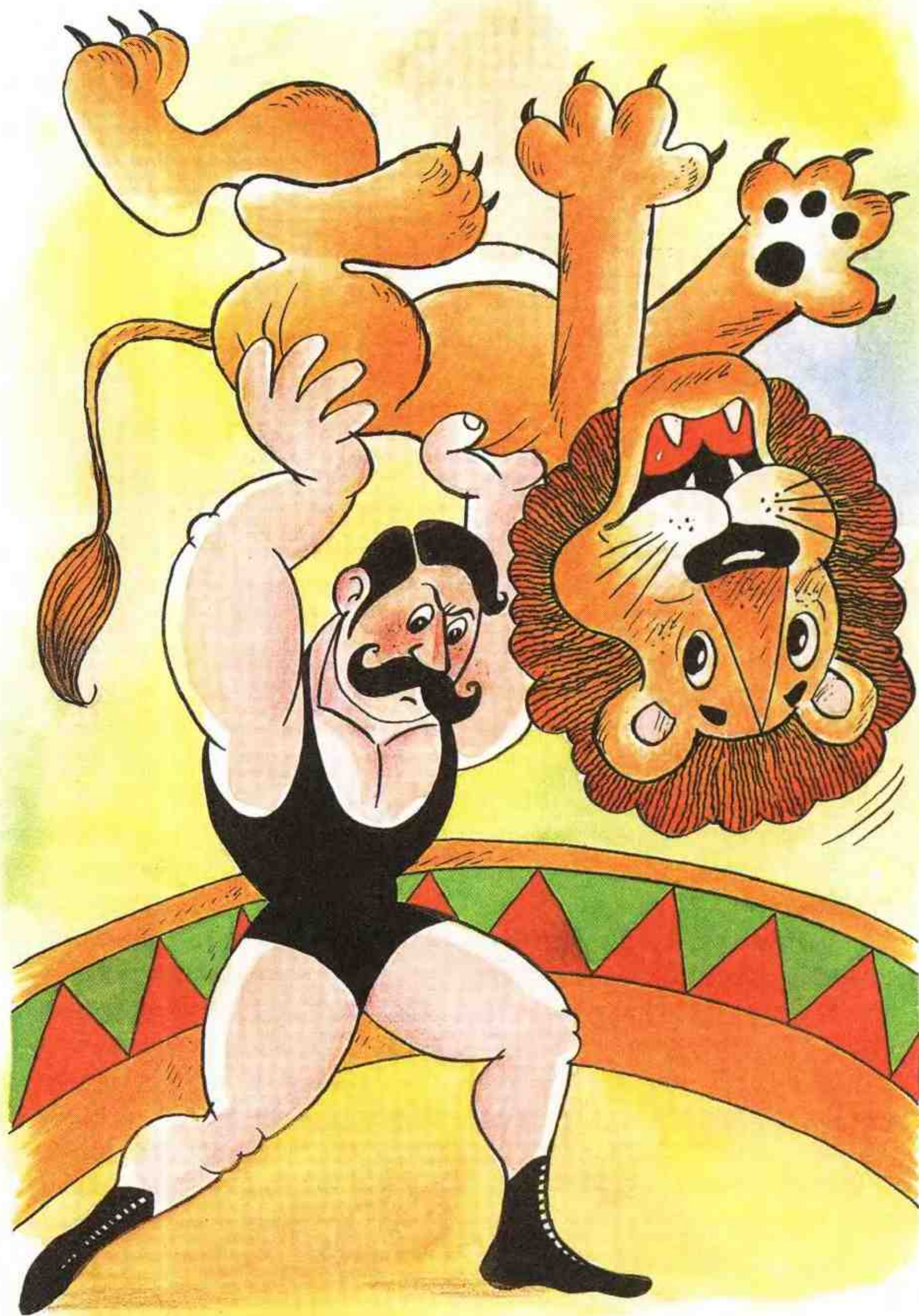
Кости стопы, как уже было сказано, обычно расположены «холмиком». Это позволяет стопе пружинить, что так важно при ходьбе. Ношение неудобной обуви, избыточный вес тела, подъем и перетаски-

вание больших тяжестей нередко приводят к уплощению стоп, развитию плоскостопия. Возникают ноющие боли в ступнях, ноги при ходьбе быстро устают. Что делать? Избегать всего того, что указано в качестве причин развития плоскостопия, и регулярно заниматься физическими упражнениями. Особенно эффективны непродолжительный бег босиком по траве и песку, прыжки на носках, массаж стоп.

Некоторые ребята привыкли сидеть за столом, изогнувшись вбок. Привычка сидеть в такой позе приводит к искривлению позвоночника. В результате становится некрасивой фигура, таким ребятам труднее ходить, бегать, заниматься спортом, у них возникают боли в спине. Что делать? Следить за тем, чтобы сидеть в правильной позе — с прямой спиной. Поможет и физкультура: упражнения на гимнастических снарядах, гребля, плавание.

Глава вторая

# ЖИВЫЕ ДВИГАТЕЛИ





### А если без мышц?

Зачем нужны те или иные части тела, становится особенно понятно, когда их... нет. Представим, например, что у человека нет мускулов. Что с ним тогда произойдет?

Прежде всего, он ужасно «похудеет», от него останутся, как говорится, «кожа да кости». Это и понятно: мышцы составляют чуть ли не половину веса тела. Но потеря веса — еще полбеда. Самое страшное, что такой человек не сможет ни ходить, ни бегать, не сможет ни встать, ни сесть, ни даже пальцем пошевелить. Он вообще не сможет сделать ни одного движения и будет неподвижен, как статуя. Почему? Потому что все наши движения выполняют мускулы. Из этого следует, что без мускулов человек не сможет... жить. По той простой причине, что без них невозможно есть, пить, дышать, без них не будет течь кровь по сосудам и работать сердце. Ведь сердце — не что иное, как большой мускул!

Теперь, зная, какими важными органами являются мускулы, или,

как их еще называют, мышцы, самое время познакомиться с ними поближе.



### «Мышата»

Начнем знакомство с наружного осмотра. Можно, конечно, осматривать самого себя. Но лучше мышцы видны у мускулистых людей, атлетов. Мускулы выступают на теле валками и валами, которые при каждом движении перемещаются, «бегают» под кожей, словно живые существа. Поэтому древние римляне и называли их «мускулы», то есть по-русски — «мышата». Хочешь почувствовать, как они «бегают», а заодно и каковы на ощупь? Тогда возьми пальцами левой руки плечо правой и несколько раз согни и разогни руку в локте.

Мускулы находятся на всех частях тела. Они как бы одевают скелет, прикрепляясь к его костям (рис. 18). По величине и форме мускулы очень разнообразны. Есть среди них великаны, свыше полуметра длиной, и такие карлики, что их лучше рассматривать в увеличительное стек-

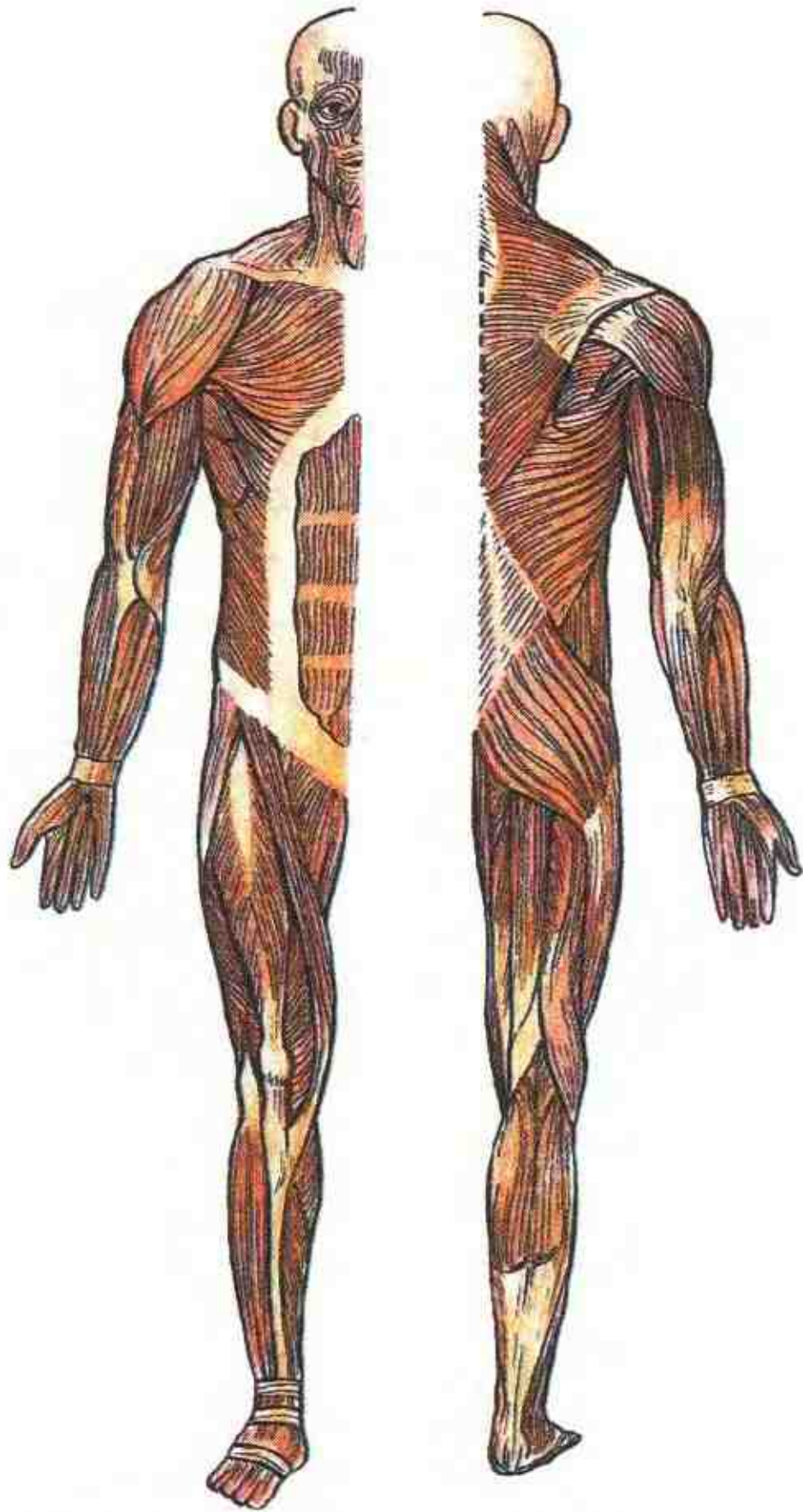


Рис. 18. Мускулы как бы одевают скелет.

ло, есть мышцы, напоминающие веретено, ромб, перо, лапшу, щит и многое другое (рис. 20).

Увидеть не нарисованные, а настоящие мышцы может каждый, достаточно взглянуть на обычное мясо: говядину, курятину, свинину. Мясо — это и есть мускулы. Они состоят из огромного числа тончайших мышечных волокон и покрыты прочными оболочками, которые часто называют жилами. Есть жилы не любит никто, но для мышц они служат надежной защитой и очень полезны. На концах мускулов нахо-

дятся сухожилия, при помощи которых они крепятся к скелету.

У человека около 400 скелетных мышц. Много это или мало? Смотри с кем сравнивать. Если со слоном или с китом, то у них примерно столько же. А вот у маленькой гусеницы шелкопряда — 10 тысяч мускулов.

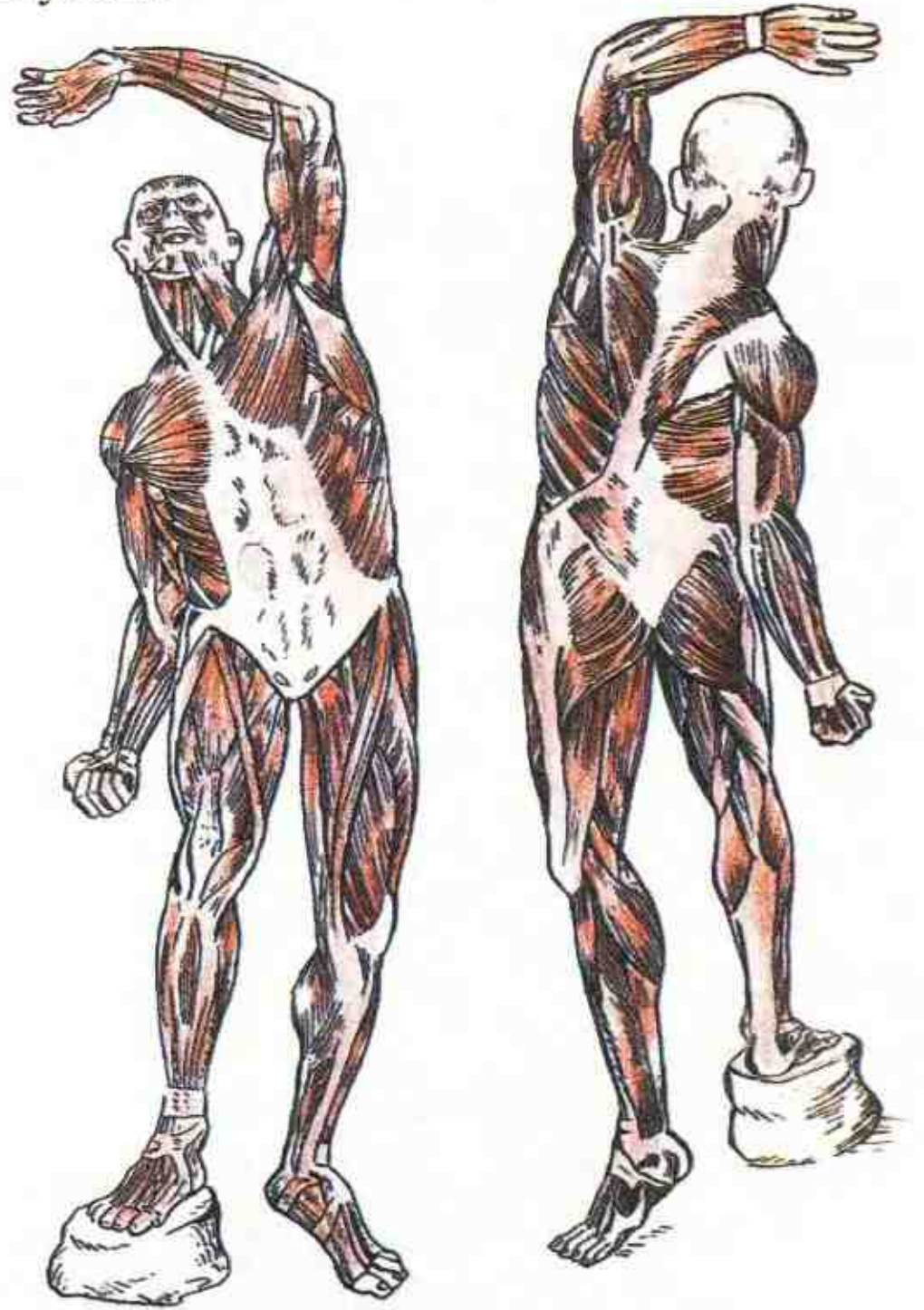


Рис. 19. «Перемещения» мускулов при движениях человека.

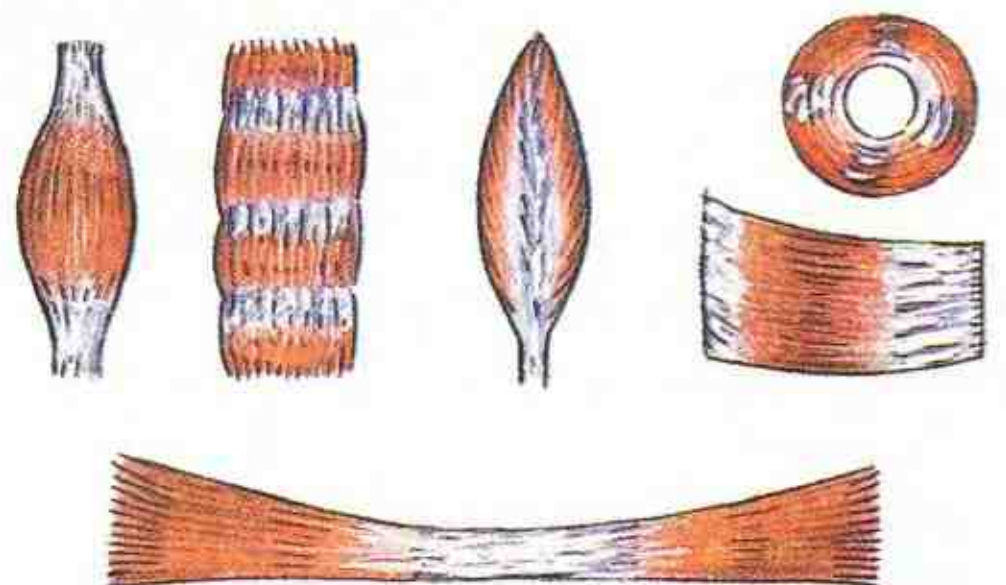


Рис. 20. Разнообразные формы мускулов.



### Скелет приходит в движение

Рыбы плавают, птицы летают, лягушки прыгают, человек ходит. Трудно поверить, но в основе перечисленных выше и всех других действий птиц, зверей и человека лежит одно-единственное свойство мускулов — изменять свою длину. Как же это свойство порождает бесконечное разнообразие движений всех живых существ — от лягушки до человека?

Мускулы способны сокращаться, то есть становиться короче, и расслабляться — становиться длиннее. Сокращаясь, они тянут и передвигают прикрепленные к их концам предметы. Но в организме, как ты знаешь, мускулы прикреплены к костям скелета. Догадался, что из этого следует? Мышца сокращается, тянет за собой кость, к которой она прикреплена, и та начинает двигаться. При этом каждая мышца вызывает вполне определенное действие. Бицепс, например, приближает кулак к плечу (рис. 21), икроножная мышца позволяет встать на цыпоч-

ки (рис. 22 Б), мышцы брюшного пресса — наклониться, а спины — разогнуться (рис. 22 А).

Таким образом, сокращение соответствующих мышц приводит в движение все части скелета. Именно это и позволяет всем живым существам двигаться.

«Но откуда животные и человек знают, какие мышцы нужно сократить для выполнения того или иного движения?» — можешь спросить ты.

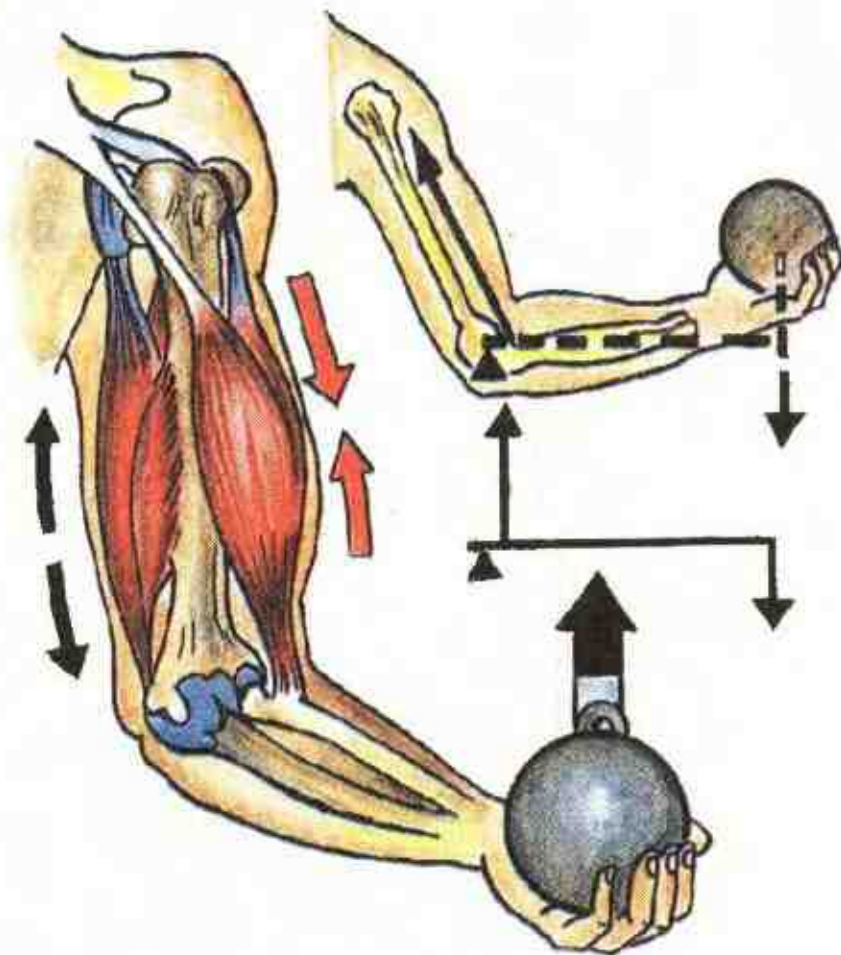


Рис. 21. Механика работы мышцы (бицепса).

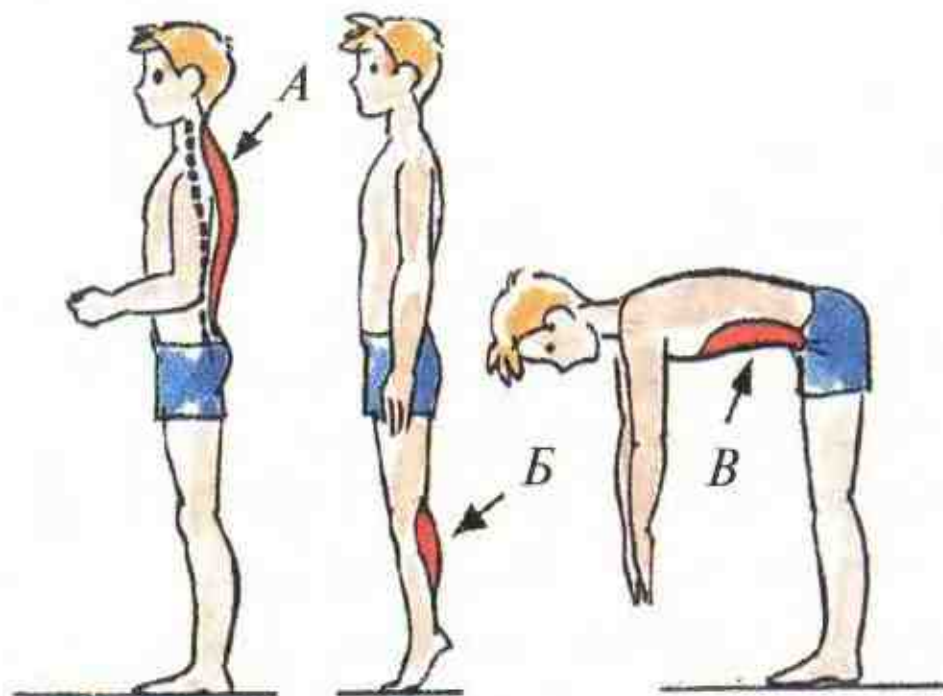


Рис. 22. Работа длинных мышц спины (А), икроножных мышц (Б), мышц брюшного пресса (В).

Отвечу так: они этого и не знают. Зато им отлично известно, чего они хотят или что им нужно делать в тех или иных случаях. Например, птице — улететь от кошки, рыбе — схватить червя, а школьнику — выключить утром будильник. Организм же так устроен, что при необходимости или желании выполнить какое-то движение у него сокращаются нужные мускулы — и эффект налицо: воробей улетает от кошки, рыба хватает червя, а школьник выключает будильник и... засыпает.



### «Самостоятельные» мускулы

До сих пор речь шла о мышцах, которые крепятся к скелету и сокращаются, когда нужно совершить какое-то действие. Но оказывается, у человека и животных есть и другие мускулы. Их не увидишь даже у самого мускулистого атлета, они никак не связаны со скелетом и сокращаются как бы сами по себе, без нашего на то желания. Однако их действие мы постоянно ощущаем. Что же это за таинственные мускулы?

Об одной из них — сердечной мышце, или сердце, мы уже упоминали. День и ночь оно ритмично сокращается, качает нашу кровь. Эти сокращения — стук — каждый может почувствовать, приложив руку к левой стороне груди. Из сердца кровь попадает в сосуды. Мускулы в их стенках сокращаются и расслабляются, управляя кровотоком. Подробнее мы поговорим об этом в следующих главах, а сейчас еще несколько примеров. Кажется, что пища, которую мы проглатываем, движется в организме сама. Но на самом деле ее передвигают мускулы желудка и кишечника (рис. 23 А, Б). Когда нам холодно, на теле появляется «гусиная кожа», и возникает такая дрожь, что зуб на зуб не по-

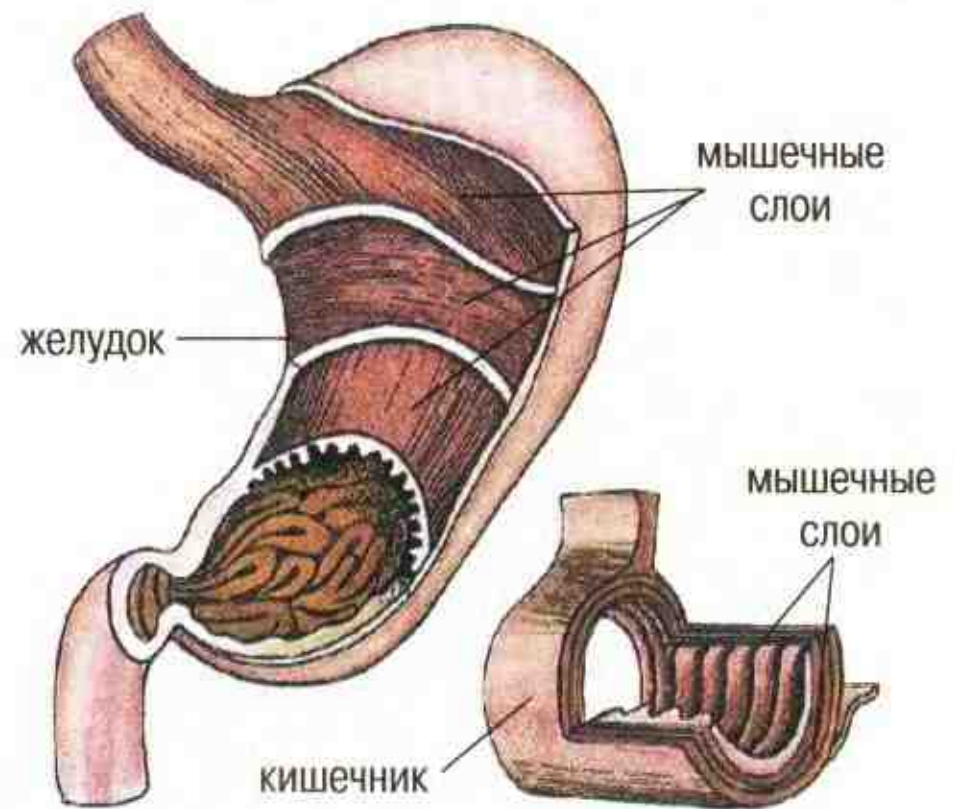


Рис. 23. Мускулы желудка (А) и кишечника (Б) на разрезе этих органов.

падает. И тут дело не обходится без мускулов. Дрожь не что иное, как частое сокращение мускулов, помогающее организму согреться. Сокращающиеся при этом мускулы кожных волосков поднимают их «дыбом» (рис. 24), отчего кожа и стано-



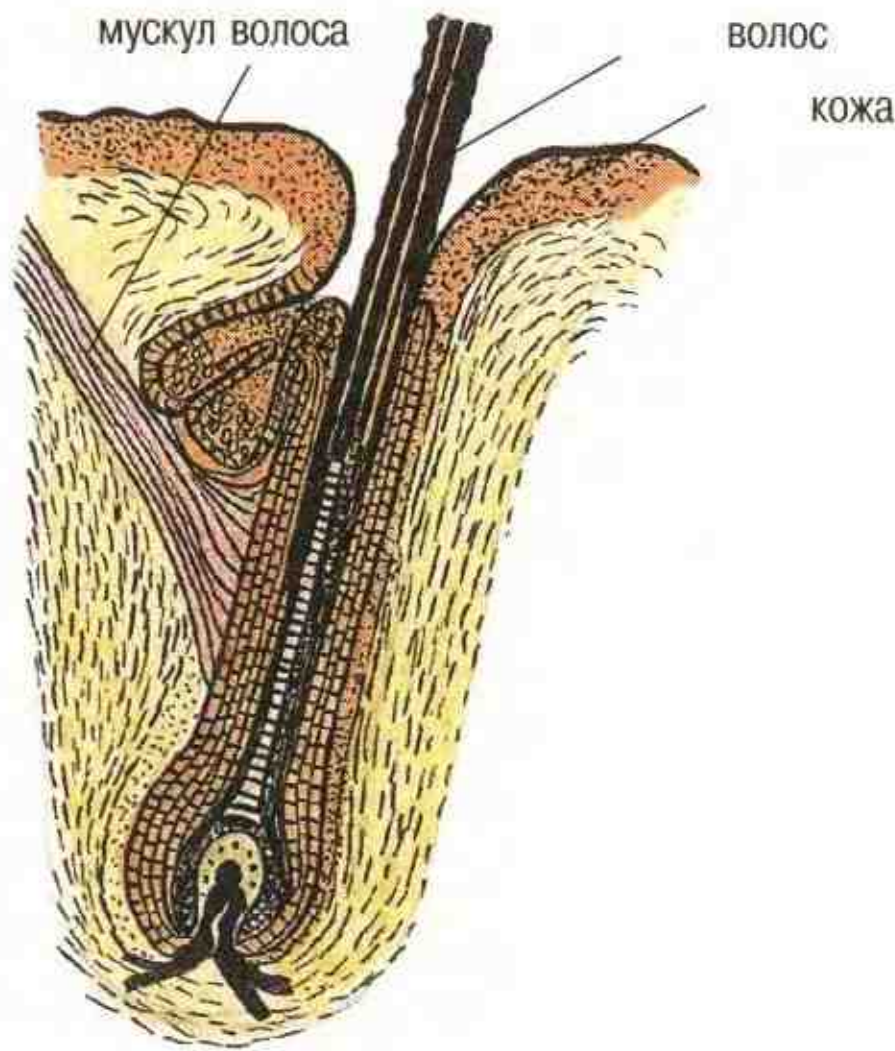


Рис. 24. Мышца волоса.

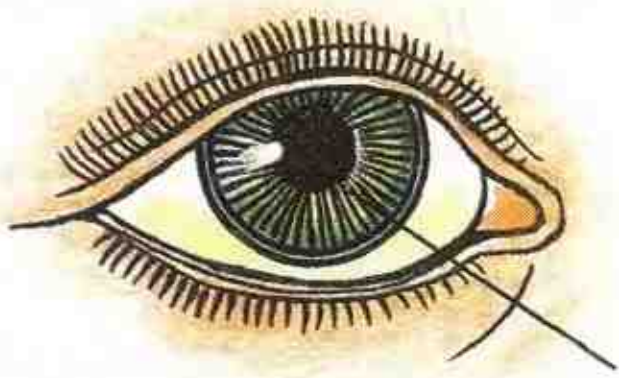
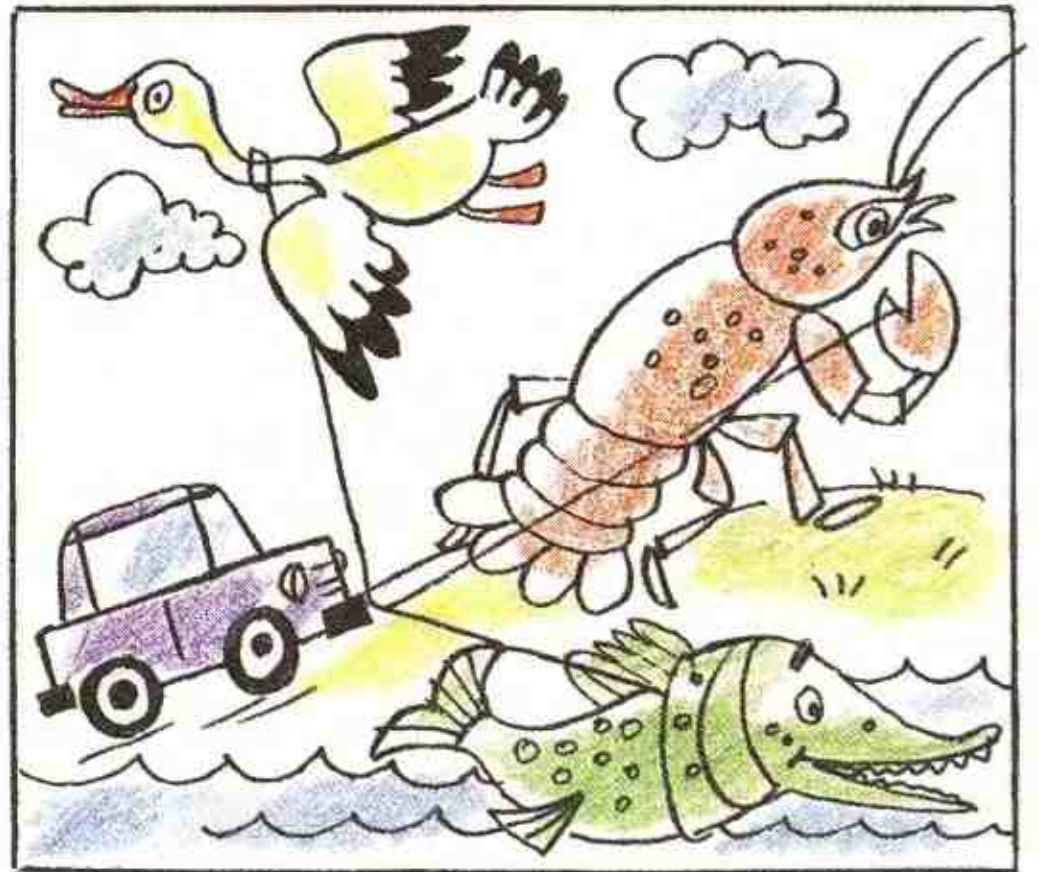


Рис. 25. Мышца, суживающая зрачок.

вращается «гусиной». При ярком свете наши зрачки сужаются, чтобы мы не ослепли. И в этом случае они сужаются не сами — это делают мышцы (рис. 25).

Надеюсь, из приведенных примеров ясно, что и «самостоятельные» мышцы верно служат организму, делают то, что ему нужно. Хотя бывают случаи, когда они ведут себя так, как мы совсем не хотим... На уроке вдруг начинает урчать живот — «благодарить» за это надо мышцы кишечника, или появляется икота — мышцы желудка, или в самый неподходящий момент ты краснеешь — мышцы сосудов.



### Под знаком трех качеств

На первый взгляд мышцы работают очень просто: сокращаются и расслабляются. Но оказывается, даже такую простую работу можно выполнять совершенно по-разному. Эти различия и лежат в основе трех качеств мышц, от которых зависят поведение и физические возможности живых существ.

Вот два лесных зверька: белка и ленивец. Ленивец тратит полдня, чтобы слезть с дерева и столько же, чтобы на него забраться. Белка то же самое проделывает за несколько секунд. Может быть, ленивец не хочет спешить? Возможно. Но если бы и захотел быть проворным, как белка, все равно ничего бы не получилось, потому что у него мышцы сокращаются и расслабляются медленно. Быстрота движений у животных связана с тем, с какой скоростью их мышцы способны сокращаться и расслабляться, то есть работать. У одних они от рождения «быстрые», то есть обладают качеством быстроты, у других — «медленные» — не-

обладают. Вот и получается, что одни животные быстрее и проворнее, а другие ползают «как черепахи».

Теперь сравним двух птичек: ласточку и воробья. Летать умеют обе. Но ласточки часами кружат в воздухе, зимовать отправляются за тысячи километров в Африку. Воробьи же порхают с ветки на ветку, с крыши на забор. Даже несколько минут лететь без остановки им трудно, стараются присесть. В чем тут дело? В том, что воробьи не могут долго махать крыльями, их мышцы быстро устают. А у ласточек мышцы так устроены, что работают по многу часов, не зная усталости.



Способность долго выполнять работу называется выносливостью. Животных, обладающих этим качеством, называют выносливыми. Среди выносливых животных много «путешественников»: перелетные птицы, лососевые рыбы, верблюды, ишаки, лошади и даже некоторые бабочки. Животные же, не обладающие большой выносливостью, стараются не покидать насиженных мест.

И наконец, еще с одним свойством мышц познакомимся на примере двух пород лошадей: владимирского тяжеловоза и арабского скакуна. Тяжеловоз грузен, массивен, неуклюж. Скакун, напротив, строен, изящен, красив, просто загляденье. Но если впрячь его в телегу с поклажей в несколько тонн, «красавец» поплетется, как «дохлая кляча». Тяжеловоз же раздувает ноздри, встряхивает холкой и спокойно, легко повезет телегу. В данном случае преимущество тяжеловоза объясняется тем, что у него более крупные, массивные мускулы, в них больше мышечных волокон. При работе такие мускулы значительно сильнее «изящных». Таким образом, качество силы связано, как правило, с величиной мускулов и, следовательно, с размерами животного. В этом легко убедиться, сравнивая курицу с цыпленком, тигра с волком, щуку с килькой, а кошку с мышкой.

Итак, одни животные отличаются быстротой, другие силой, третьи выносливостью. А как в сравнении с ними выглядит человек? Ответ на этот вопрос могут дать соревнования. Их мы и проведем...



### Кто быстрее?

«Соревнования» начнем с простейшего движения: взмахнем руками, будто мы собрались полететь. Каждый взмах — одно сокращение и расслабление мускулов. Чем больше взмахов, например в секунду, тем мускулы работают быстрее. Секунду же определить просто: надо быстро сказать «тик-так». А теперь приготовились... начали! Тик-так, тик-так, тик-так... Сколько у тебя получилось взмахов за одну секунду? Если 5—6 — очень хорошо, многие ребята с трудом успевают взмахнуть 3—4 раза.

Как же оценить результат? Суди сам: птичка колибри за ту же секунду делает 50 взмахов крыльями, комнатная муха — 330, а комарик — почти 1000! Если бы ученики могли так быстро махать руками, то, наверное, не ходили, а летали бы в школу. Ну а если бы они так «махали» ногами, то бегом обгоняли бы лучшие в мире гоночные машины.

Кстати о беге. Он весьма удобен для сравнения быстроты человека и животных. Ведь чем быстрее бегун, тем больше километров в час он мо-

жет преодолеть. Самый быстрый на Земле человек бежит со скоростью 36 км/ч. Быстро? Очень, если сравнивать его скорость с муравьем, улиткой или черепахой. А вот скорость собаки 60 км/ч, лошади — 70, страуса — 80, газели — 96, а гепарда — 120 км/ч. Даже «медлительные» слоны и верблюды могут передвигаться со скоростью 40 км/ч и обгоняют человека. Так что, как видишь, не годится он в чемпионы по быстроте.



### Кто выносливее?

Бег годится для сравнения не только быстроты, но и выносливости человека и животных. В самом деле, почему, хотя бы мысленно, не предложить им пробежаться наперегонки? Кто дольше продержится на дистанции, тот и выносливее.

Однако хищных зверей от таких соревнований можно сразу отстранить. И вовсе не потому, что они кого-то загрызут. Просто хищники не выносливы. Тигр, например, способен бежать быстро всего 20—30 метров, лев — 30—40, гепард — 100—150 метров. Лисы, волки, ша-

калы могут «соревноваться» гораздо дольше, но и они для человека не соперники — через полчаса быстрого бега еле волочат ноги, а то и вовсе ложатся отдохнуть. По той же причине не составят человеку конкуренции зайцы и слоны, кенгуру и страусы, носороги и барсуки. А вот зебры, антилопы и особенно лошади — совсем другое дело. Вот уж кто действительно вынослив! Вот с кем интересно было бы встретиться на беговой дорожке.

Представь себе, такая встреча действительно состоялась. Произошло это в 1896 году на Олимпийских играх в Греции во время соревнований по марафонскому бегу, то есть на дистанции свыше 40 километров. Соревнования эти проводились тогда впервые. Бежать предстояло несколько часов подряд и было не ясно, смогут ли бегуны вообще одолеть дистанцию. Ведь о выносливости людей в ту пору почти ничего не знали. Зато хорошо было известно о выносливости лошадей. Поэтому вме-

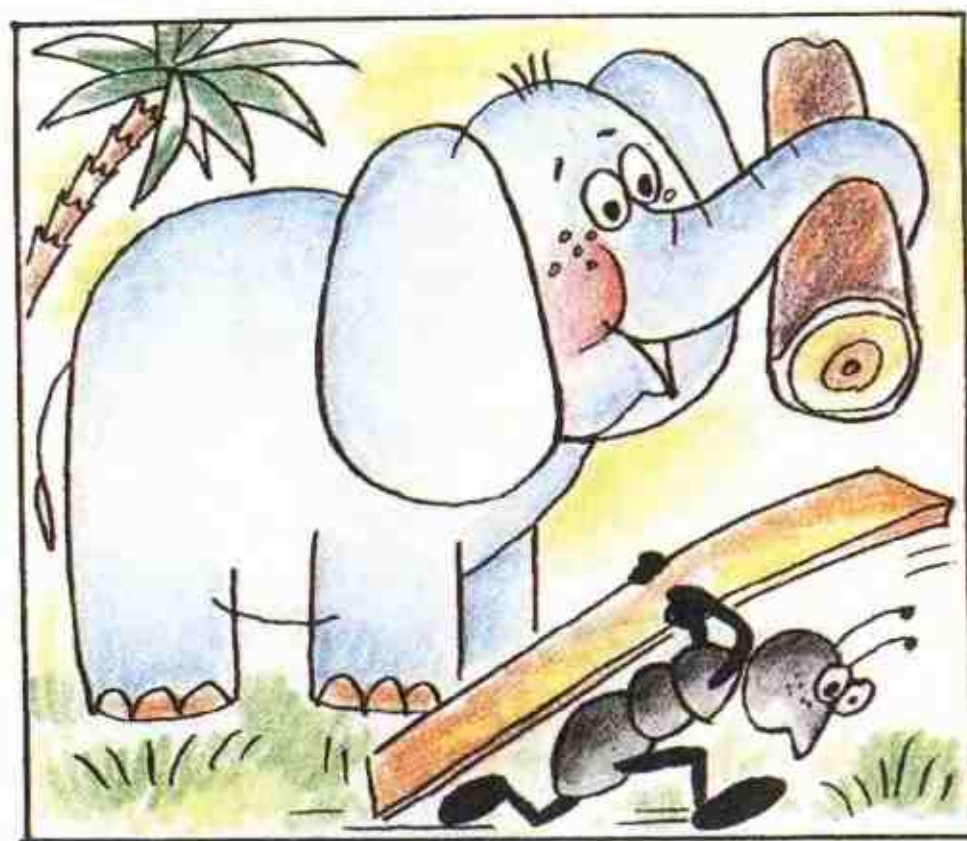


сте с бегунами стартовали на лошадях кавалеристы. Они должны были с секундомерами сопровождать ма-

рафонцев, чтобы определить, за какое время спортсмены пробегут дистанцию. Если, конечно, пробегут.

Первое время лошади мчались бойким галопом. Но вот кони начинают сдавать — переходят на рысь. Вот они почти останавливаются в изнеможении. Вот марафонцы нагнали кавалеристов, вот перегнали... А как же с секундомерами? Пришлось срочно организовать конную эстафету и передавать секундомер, как эстафетную палочку.

Так люди впервые узнали о своей исключительной выносливости. Она столь велика, что позволила бы человеку, коль были бы устроены соревнования с животными в беге по прямой, догнать и перегнать любое из них.

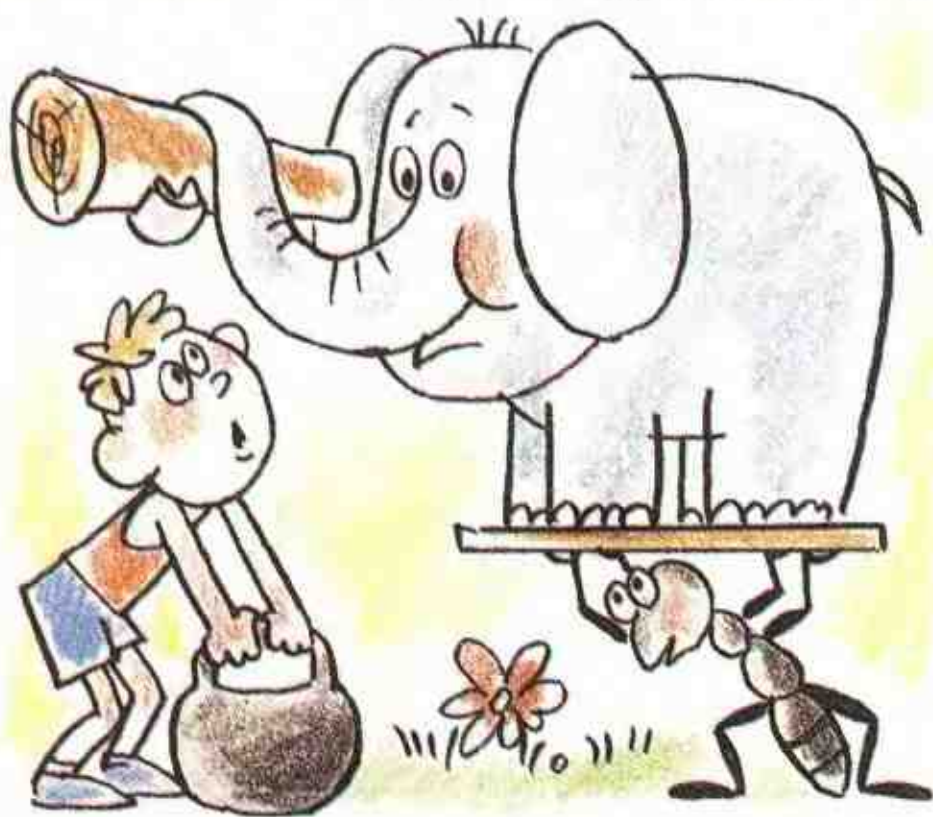


### Кто сильнее?

Кто сильнее: лев, слон, муравей или человек? С одной стороны, кажется, и сравнивать нечего — и так все ясно. Но с другой... Прежде чем мериться силой, надо договориться о справедливых правилах соревнований. Справедливость же состоит в том, что силу необходимо оценивать

с учетом весовой категории, как это делается в спорте. Иными словами, сильнейший определяется в зависимости от того, во сколько раз тяжесть, с которой он справился, больше веса его тела.

Взять хотя бы муравья. Заложил камешком вход в муравейник, а муравьишка схватил его челюстями и оттащил в сторону. Дело вроде обычное. Но когда камешек и муравья взвесили, оказалось, что вес камешка равен весу 52 муравьев. Если



бы человек был способен проявить силу в 52 раза больше своего веса, он без труда смог бы носить с собой в турпоход не только рюкзак, но также ванну, диван, рояль и пару кресел. На самом же деле даже сильные люди едва сдвигают с места небольшие камни-валуны в 400—500 кг, а это всего в 5—6 раз больше их веса. Выходит, человек почти в 10 раз слабее муравья.

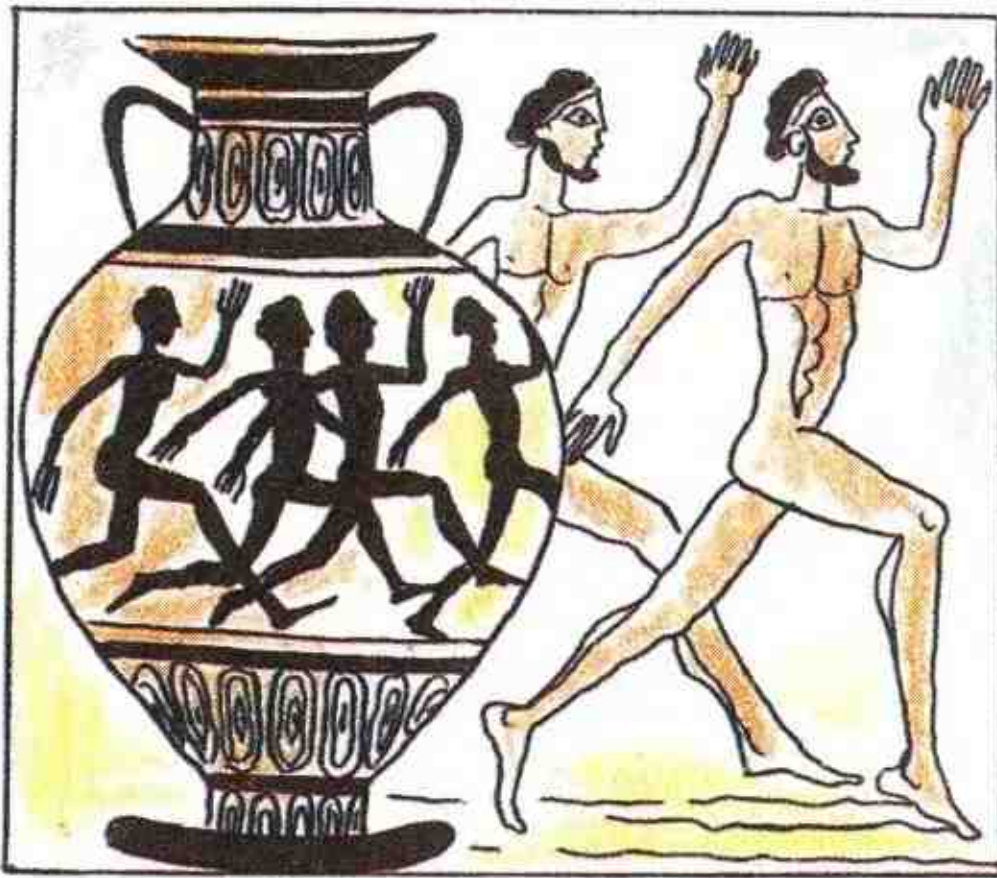
А как же сильнейшие из животных — слоны? Они весят примерно 4,5 тонны и способны перетаскивать груз в 12—15 тонн, то есть в 3—4 веса своего тела. Конечно, 15 тонн вес огромный — целых три грузовика. И все

же в полном соответствии со справедливыми правилами соревнований, о которых мы вначале договорились, следует признать, что слоны слабее человека, а уж тягаться с муравьями им совершенно не по силам.

До сих пор речь шла о заочных соревнованиях. А можно ли сравнить силу человека и животных при встречах, так сказать, лицом к лицу? Что ж, известно немало случаев, когда при необходимости люди останавливали несущихся на полном скаку лошадей, когда охотники без оружия выходили победителями в схватках с волками, медведями и даже тиграми. А украинский богатырь Терентий Корень, выступая в 1907 году в цирке города Чикаго, невольно вынужден был вступить в поединок с разъяренным львом, который вырвался из клетки и оказался на арене. Поединок был недолгий. Лев, разинув пасть, кинулся на атлета, а тот схватил его своими могучими руками и с такой силой бросил оземь, что царь зверей через несколько секунд сдох. Терентий Корень был награжден единственной в мире золотой медалью с надписью: «Победитель львов».



Так что, как видишь, и по силе мускулов человек занимает достойное место на нашей планете.



### Уроки для мускулов

Наверное, нет на свете девочки или мальчика, которые хотели бы стать слабыми, вялыми, неповоротливыми. И наоборот: сильными, ловкими, неутомимыми хотят стать многие ребята. Но как этого добиться? Оказывается, довольно просто: надо научить свои мускулы быть сильными, быстрыми и выносливыми. «Учеба» заключается в выполнении физических упражнений. Проводить ее может каждый, занимаясь самостоятельно дома или под руководством тренера в спортивной секции. А чтобы занятия были успешными, надо знать шесть правил.

**ПЕРВОЕ.** Пользу приносят не всякие упражнения, а только те, которые требуют от тебя некоторого усилия, напряжения, труда. От легких же упражнений не жди никакого толку. Поэтому, например, лучше

сгибать и разгибать руки с гантелями, чем без них, лучше бегать, чем ходить, лучше при игре в футбол бороться за каждый мяч, чем бить по нему как попало.

**ВТОРОЕ.** Каждый вид физических упражнений развивает главным образом какое-то одно качество. Конечно, если упражнения выполняются правильно. Так, бокс, фехтование, спринтерский бег, пинг-понг развивают быстроту, если стараться выполнять движения как можно резче. Атлетическая гимнастика, толкание ядра, тяжелая атлетика развивают силу, если тренироваться со снарядами достаточно большого веса. Плавание, бег на длинные дистанции, ходьба на лыжах развивают выносливость, если выполняются, преодолевая усталость. Кстати, желающим хорошо развить все качества, лучше заниматься всем понемножку.



**ТРЕТЬЕ.** Тренируют мускулы не только занятия физкультурой и спортом. Отличными тренировками могут стать помощь родителям по дому, работа в школьной или домашней мастерской, на садовом участке

и т. п. Вскопал, например, огород или напилел дров — развиваешь выносливость, принес мешок картошки или наколот дрова — прибывает сила, сбегал за лекарством в аптеку — быстрота.

**ЧЕТВЕРТОЕ.** Приступая к занятиям, выбирай нагрузку трудноватую, но не слишком трудную. Не старайся сразу поднять очень тяжелые гири, пробежать много километров, проплыть два часа без передышки. Со временем твои мышцы окрепнут, и нагрузку, недавно казавшуюся тяжелой, ты будешь выполнять легко. Тогда можно будет немного увеличить дистанцию бега, вес гирь, время плавания. Увеличивая нагрузку постепенно, ты быстрее добьешься значительно лучших результатов.



**ПЯТОЕ.** Мало проку заниматься физкультурой от случая к случаю. Если хочешь, чтобы твои мышцы стали сильными, быстрыми и выносливыми, тренировать их надо регулярно. Сколько? Не реже трех раз в неделю, но лучше 4—5 раз. Продолжительность занятий может

быть от 30 минут до полутора часов. Этого вполне достаточно.

**ШЕСТОЕ.** Решив приступить к самостоятельным занятиям, обязательно посоветуйся со школьным врачом и учителем физкультуры. Не забывай делать это время от времени и в дальнейшем. Только так ты сможешь правильно организовать свои тренировки.



**Невозможное — возможно!**

Известно множество случаев, когда правильно организованные и упорные занятия физическими упражнениями позволяли добиваться поразительных результатов. Расскажу о двух. Итак, история первая.

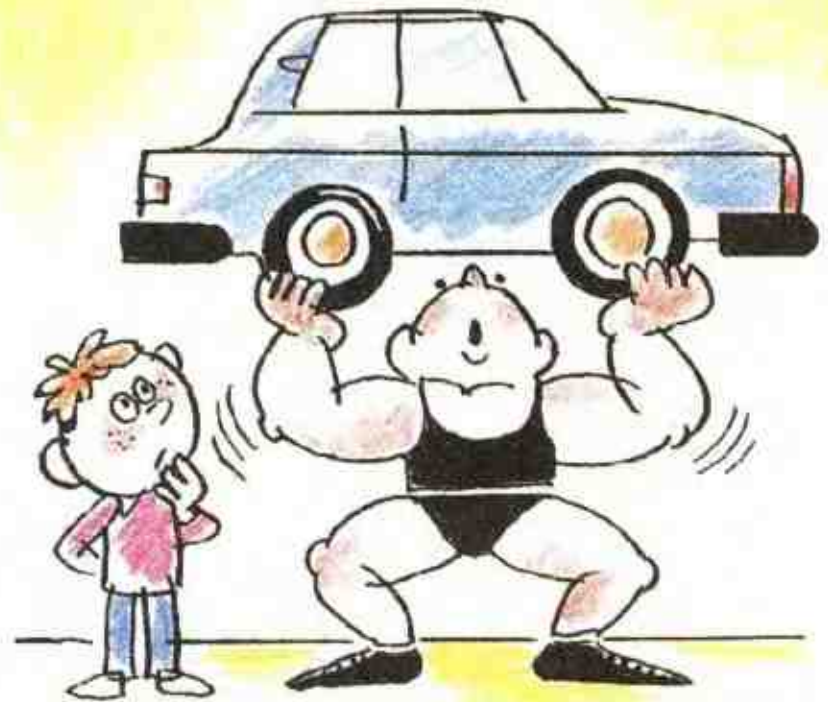
Вильма, маленькая негритянская девочка, жила в Соединенных Штатах Америки. Она заболела тяжелой болезнью — полиомиелитом — и в семь лет стала инвалидом. Мышцы ее ног почти утратили способность сокращаться, и она не могла передвигаться без посторонней помощи. Родители хотели показать девочку какому-нибудь медицинскому све-

тилу, но это стоило больших денег, а семья и так еле сводила концы с концами. Мышцы с каждым днем слабели, Вильме грозила полная неподвижность.

Чтобы не быть слишком тяжелой обузой для семьи, девочка, превозмогая боль, начала обучать себя хотя бы просто самостоятельно стоять. Потом, опираясь на стул и неуклюже переваливаясь с ноги на ногу, пыталась делать шаги. Прошел год, другой, третий... Необычайное упорство Вильмы было вознаграждено — она научилась ходить почти как все, только каждый шаг давался ей с трудом. И тут один доктор посоветовал девочке попробовать делать как бы пробежки, чтобы лучше разработать ходьбу. Вильма попробовала. Новое упражнение действительно помогло. Тогда она стала бегать изо дня в день все больше и больше, и это давалось ей все легче и легче.

Наконец в ее жизни наступил удивительный день. Известный тренер, случайно увидев «лечебный» бег девочки, предложил ей заниматься... спортом. Сначала Вильма подумала, что он шутит, потом растерялась, потом... пришла в спортивную секцию. Она стала заниматься бегом на короткие дистанции — спринтом. Исключительное трудолюбие, воля, талант позволили девочке за несколько лет стать одной из лучших бегуний своей страны, участницей Олимпийских игр в Риме. Ее бег был так легок, красив и стремителен, что зрители и журналисты присвоили ей титул «черная газель». Вильма Рудольф — таково полное имя спортсменки — завоева-

ла в Риме две золотые медали и стала героиней Олимпиады. Приветствуя ее, миллионы любителей спорта во всем мире не подозревали, что всего несколько лет назад она не могла самостоятельно ходить.



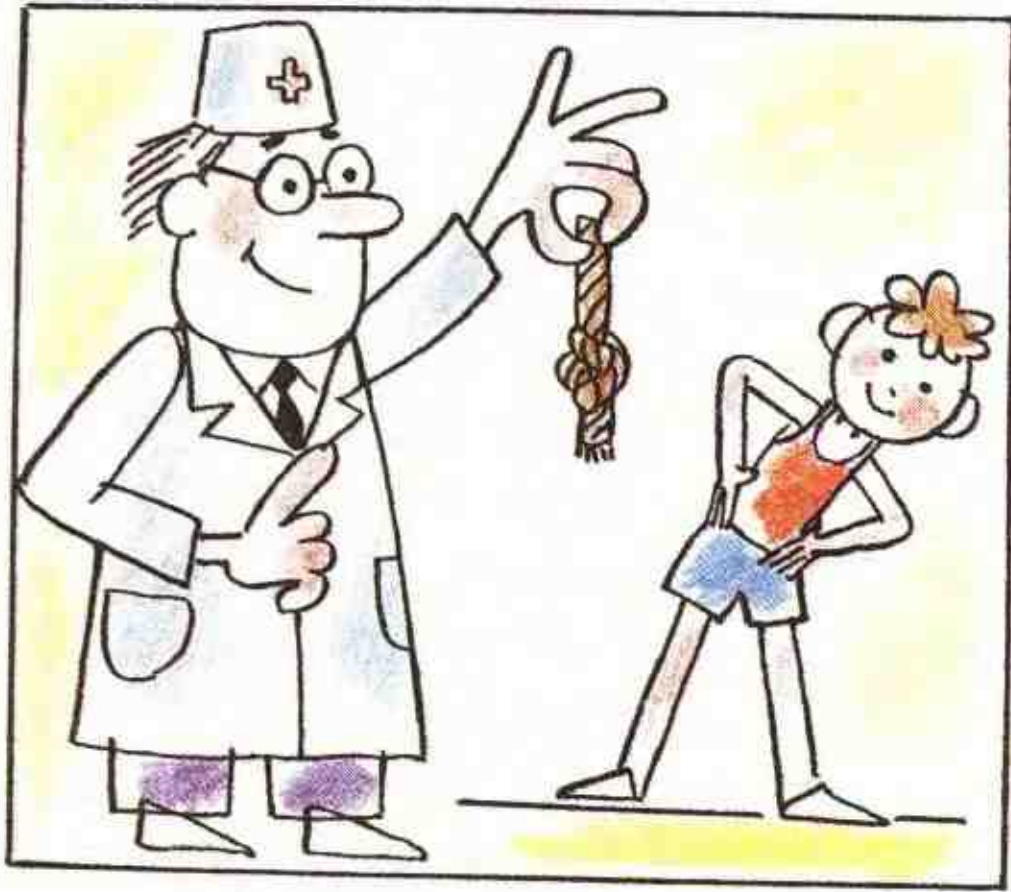
История вторая. Гриша Новак жил на Украине и учился в обычной школе. В младших классах к нему приставала любая простуда и мальчик часто хворал. Был он мал ростом, застенчив, робок, всякий мог его обидеть.

Когда в пятом классе ребятам предложили заниматься в секции тяжелой атлетики, Гриша никак не мог решиться, но друзья уговорили. Начал ходить на тренировки — и вскоре забыл о болезнях. А через пару лет мальчик преобразился: расправились плечи, прибавился рост, заиграли под кожей упругие мускулы. Но вот дело дошло до настоящих соревнований, и тут оказалось, что в робком пареньке скрыта такая сила, что выдавшие виды тренеры только диву давались. А потом дивились и восторгались силой Новака во многих странах земного шара. Да и как было не восторгаться при виде этого могучего, мужественно-



го, уверенного в своей несокрушимой силе атлета, неизменно побеждавшего всех соперников.

Глядя на него, невозможно было представить, что когда-то он был робким, хилым, болезненным ребенком. Но таково уж чудотворное влияние физических упражнений на организм человека, позволяющих делать невозможное возможным.



### Узелки на память

Бывает, что после выполнения большой физической работы (накол кучу дров, весь день ходил на лыжах, стоговал сено или играл в футбол) на следующий день трудно пальцем пошевелить, ноет все тело. Связано это с утомлением мышц от непривычной для них нагрузки. Что делать? Сходить в баню или принять в течение 10—15 минут теплую ванну и растереться докрасна махровым полотенцем. В течение двух дней физические нагрузки ограничить утренней зарядкой и прогулками на свежем воздухе.

Некоторые виды физического труда связаны с работой в основном

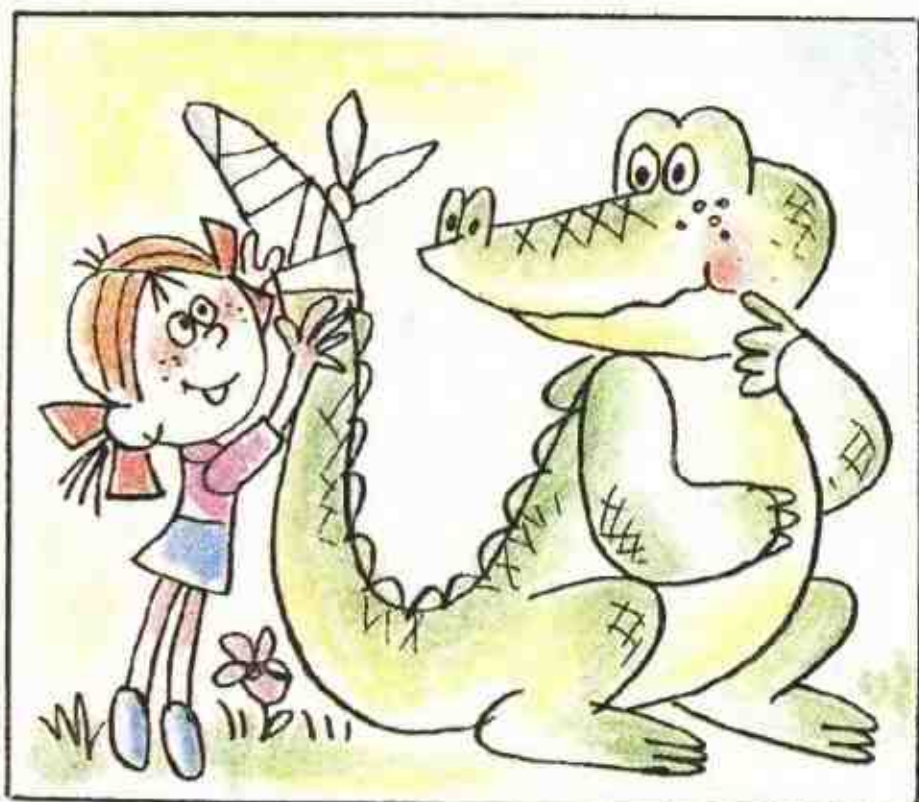
одной руки (закручивание гаек, работа пилой, забивание гвоздей), и рука быстро устает, перестает слушаться. Того и гляди, сорвется молоток или пила. Что делать? При утомлении одной руки рекомендуется не прерывать работу, чтобы рука отдохнула, а попытаться выполнять работу другой рукой. Доказано, что в этом случае уставшая рука быстрее отдохнет и восстановит силы.

Входя жарким днем в холодную воду, борясь за мяч на баскетбольной площадке, а то и просто во время сна ты вдруг чувствуешь, будто кто-то хватает и выкручивает твою руку или ногу, появляется тянущая боль. При попытках пошевелить конечностью боль усиливается. В таких случаях обычно говорят: «свело» руку или ногу. Причина этого болезненного состояния в том, что под влиянием холода или физического напряжения мышцы конечности резко сократились и не расслабляются. Что делать? Прежде всего, не пытаться двигать этой конечностью. Надо максимально расслабить ее, сделать «вялой» и не торопясь растереть и поглаживать больное место, пока не отступит боль. Затем сделать несколько осторожных движений — не повторится ли боль, и... можно считать себя здоровым.

Глава третья

О КРОВИ И КРОВООБРАЩЕНИИ





Порезал палец, оцарапал коленку, стукнулся носом, и сразу — кровь. Она — в любой части тела, в любой частичке организма и, кажется, ждет лишь удобного случая, чтобы выйти наружу. Поэтому каждый знаком с кровью лично: жидкая, красная... А еще? Еще она обладает многими интересными свойствами, о которых тебе предстоит узнать...

### Чудесные клетки

Начнем с того, что кровь не всегда красная. Есть животные с желтой и даже бесцветной кровью. А у некоторых крабов, осьминогов, улиток, пауков она и вовсе... голубая. Зато уж у всех без исключения животных и человека кровь жидкая, хотя... Лучше было бы назвать ее полужидкой и вот по какой причине. Если налить в пробирку кровь, она вскоре разделится на две почти равные половины: сверху светлая желтоватая жидкость — плазма, снизу густой красный осадок (рис. 26).

Рассмотрим осадок под микроскопом. Оказывается, он состоит из трех «сортов» клеток (рис. 27). Одни,

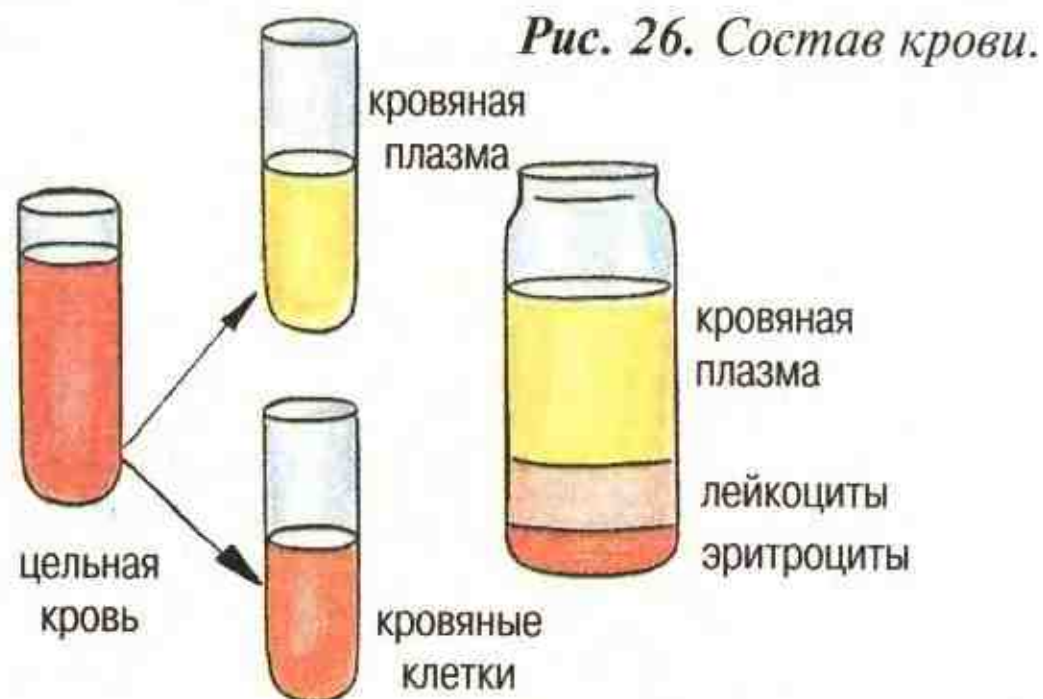
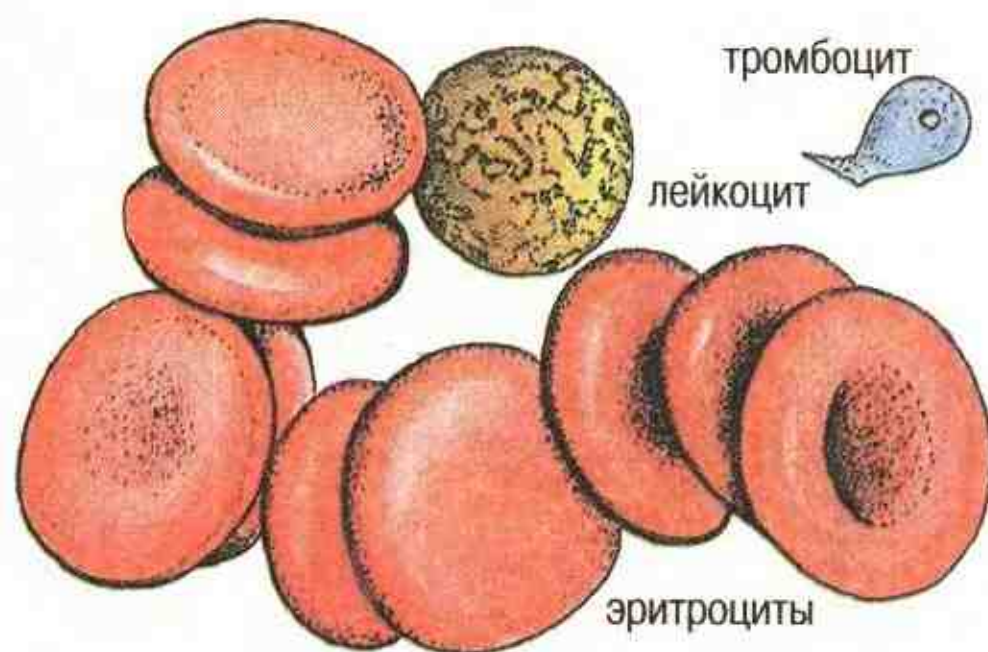


Рис. 27. Клетки крови.



красные, получили название эритроциты — от латинских слов: «эритро» — что значит красный, и «цит» — клетка. Другие — почти белые — называются лейкоциты («лейкос» — белый, «цит» — клетка). Третьи — совсем крошечные — носят название тромбоциты, а почему — расскажу чуть позже.

Больше всего в крови эритроцитов. Из-за них кровь и имеет красный цвет. Много эритроцитов не случайно — им ведь приходится выполнять огромную работу. Чтобы понять, в чем она заключается, вспомни: все люди, звери, птицы дышат. При дыхании, как ты, конечно, слышал, в организм поступает кислород. Он необходим мышцам, сердцу, мозгу и всем другим органам. Без него они задохнулись бы, как

человек, которому заткнули рот и нос. Так вот, в доставке кислорода к каждой клеточке тела и состоит работа эритроцитов. Это позволяет всем органам дышать и успешно трудиться.

Не менее почетна роль лейкоцитов. Они — главные защитники организма. Попадет ли в царапину грязь, проникнут ли в кровь микробы — лейкоциты тут как тут. Они смело вступают в борьбу и уничтожают «незваных гостей». При этом, к сожалению, немало защитников остается на «поле боя». Гной в ранке, мокрота при кашле — не что иное, как миллионы погибших лейкоцитов вперемежку с останками побежденного неприятеля (рис. 28).

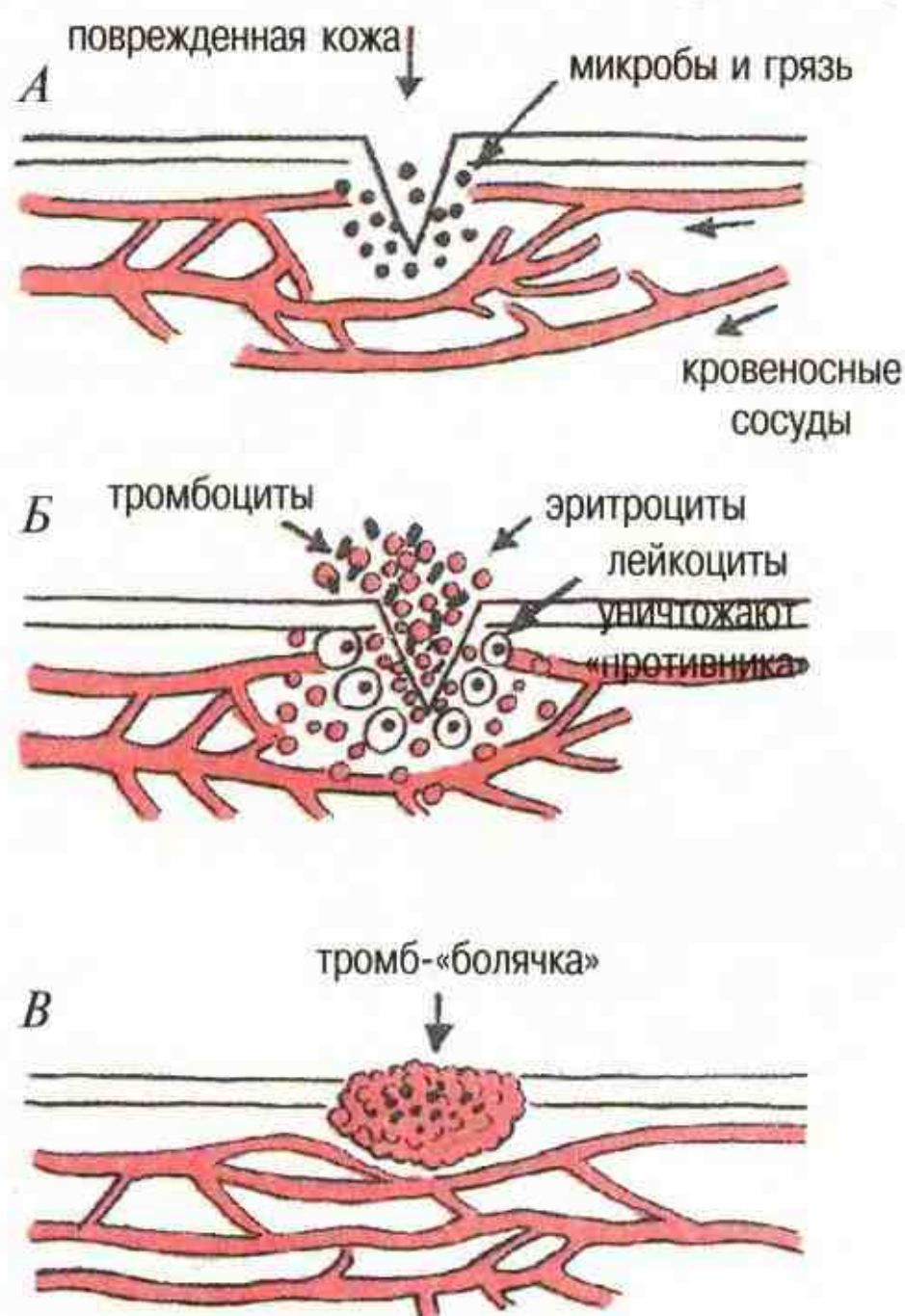
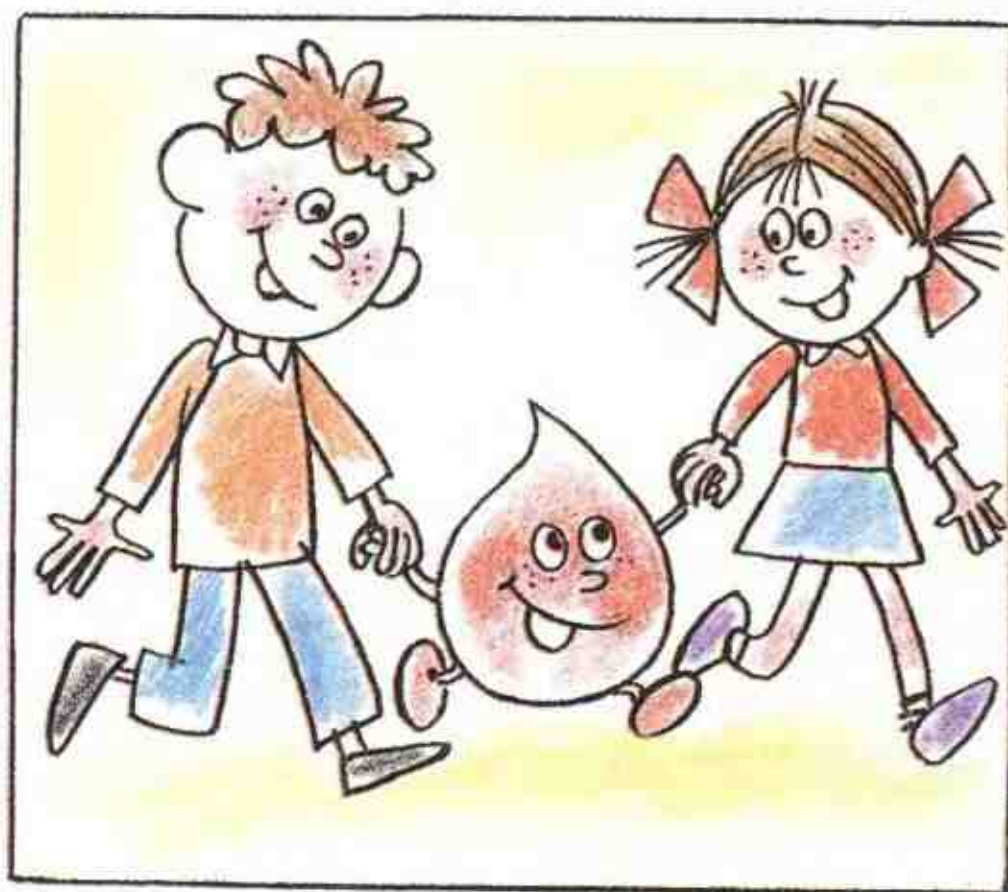


Рис. 28. Клетки крови защищают организм. А — повреждение, Б — кровотечение, борьба, В — заживление.

А что же тромбоциты? Их задача — образовывать тромб, то есть плотный сгусток крови. Тромбы останавливают кровотечение, они, как завалы на дорогах, не дают возможности повреждениям продвигаться в глубь организма, они же помогают залечивать раны. Хочешь видеть, как это выглядит, — посмотри на своих товарищей. Их руки, ноги и даже лица нередко украшают болячки — своеобразные «памятники» ссадинам, падениям, порезам, построенные при участии тромбоцитов.



### Эликсир жизни

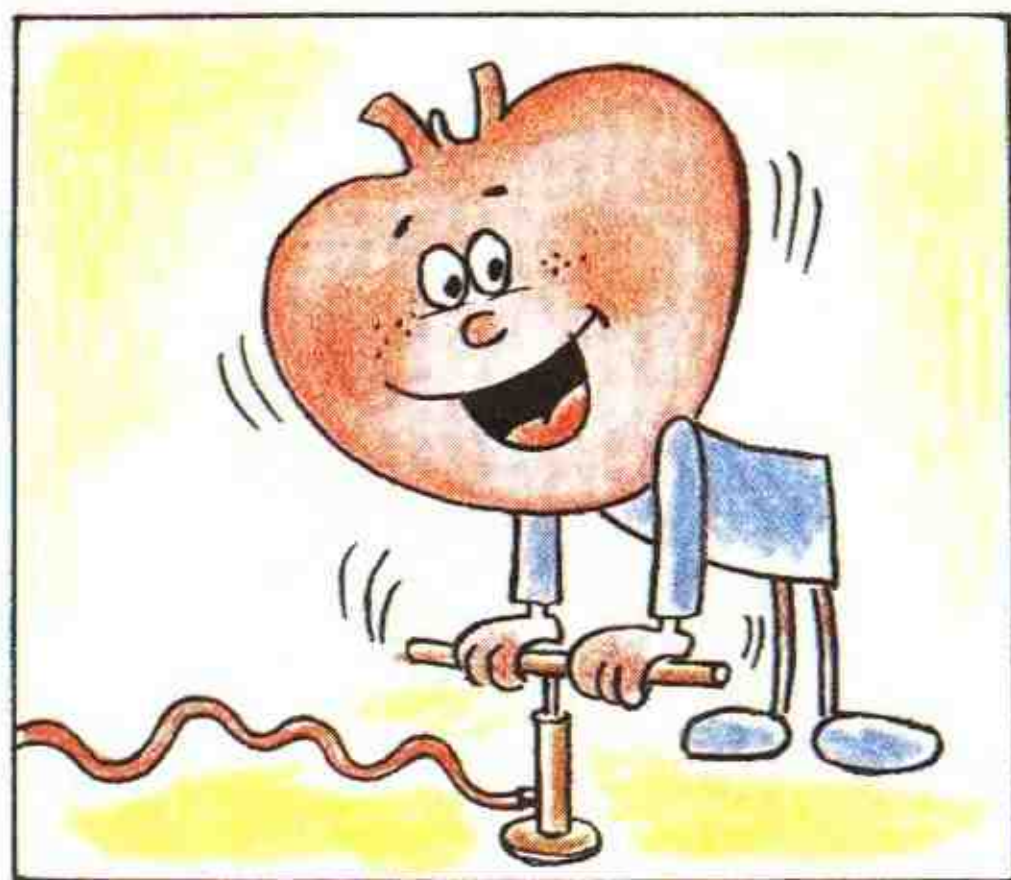
До сих пор речь шла о пользе клеток крови. А нужна ли другая ее часть — светлая, совершенно жидкая, которая называется плазмой и на кровь не очень-то похожа? Представь себе, не просто нужна, а совершенно необходима. Только задачи у нее другие. Перво-наперво плазма — незаменимый кормилец и мозга, и сердца, и мускулов, и всех тех органов, которые ты знаешь и которые пока не знаешь.

«Как же так, — можешь ты спросить, — а желудок с кишечником? Разве не они кормят организм?»

В желудке и кишечнике пища переваривается (об этом мы поговорим в соответствующей главе) и затем попадает в плазму крови. Именно плазма приносит ее к каждой клеточке нашего тела. Из этих принесенных плазмой продуктов каждый орган «съедает» то, что ему требуется: кто жиры, кто сладости, кто соли, а взамен...

Потребляя из плазмы продукты, необходимые тем или иным органам, они отдают плазме ненужные им и даже вредные вещества — шлаки, освобождаются от них. Эти шлаки быстро засорили бы организм, если бы не уносились на переработку. Плазма их как раз и уносит. Она же помогает удалять из организма остатки разрушенных клеток и микробов и, кроме того, сама обезвреживает многие опасные и ядовитые соединения. Короче, плазма еще и уборщица, и санитарка, и даже... дворник.

Кроме того, что тебе уже известно об эритроцитах, лейкоцитах, тромбоцитах, плазме, у крови есть и другие обязанности. Но и того, что ты уже узнал, думаю, достаточно, чтобы оценить ее исключительное значение для организма. Недаром кровь называют эликсиром жизни. И действительно, сколько раз переливание крови спасало людей, возвращало жизнь почти безнадежно больным! Всего же у взрослого человека около пяти литров крови. Потеря половины этого количества вызывает смерть. Надеюсь, теперь тебе ясно, что такое кровь.



### Сердце плюс сосуды

Ты, конечно, слышал, что сердце и сосуды — очень важные органы. А вот для чего они нужны и что собой представляют, тебе предстоит узнать. Нужны они, оказывается, для того, чтобы во все, даже самые отдаленные, уголки организма поступала свежая кровь. То есть чтобы все время на смену старой крови притекала новая. Ведь только в этом случае могут проявиться замечательные свойства крови: с новыми ее порциями поступает и питание, и кислород, и лейкоциты для борьбы с микробами. Отдав органу, через который она протекает, все необходимое и забрав шлаки, кровь из «новой» превращается в «старую». Она оттекает, уступая место свежей порции крови (рис. 29). Так изо дня в день, из месяца в месяц, из года в год — всю жизнь происходит движение крови, или, иначе, кровообращение.

Для того чтобы кровь обращалась, ее должен кто-то двигать. Этим двигателем и является сердце. Встречаются сердца самой причуд-

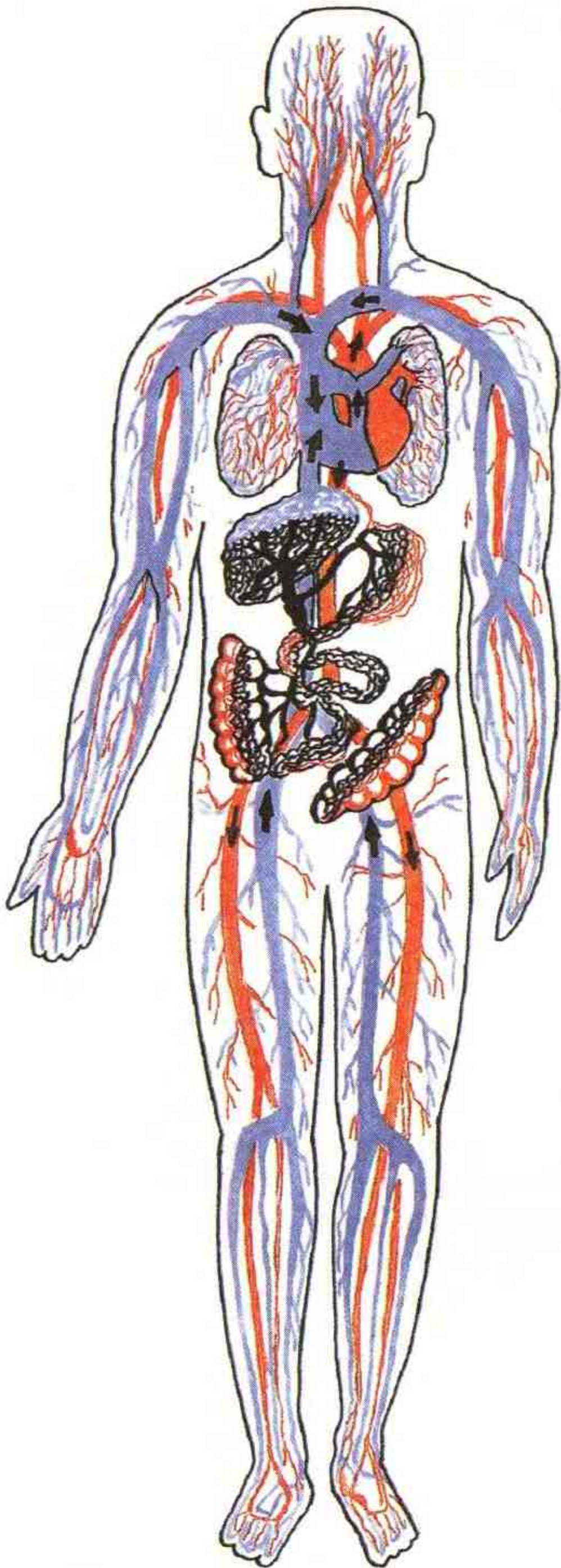
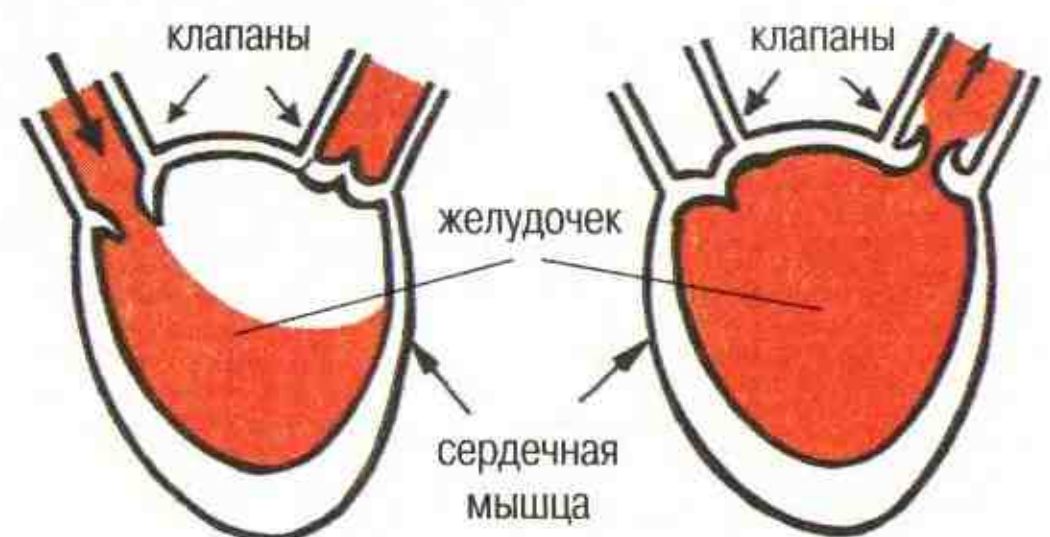


Рис. 29. Схема кровообращения человека.

ливой формы, но, по сути, все они полые мускулистые мешки с отверстиями (рис. 30). Работают они так: сначала через одно отверстие кровь наливается в сердце-мешок, затем его мускулистые стенки сокращаются и выталкивают кровь уже через другое отверстие. Кровь снова наливается через первое отверстие, снова выталкивается через второе, и так без конца. Этим достигается движение крови в одном направлении, то есть ее постоянное обновление. Сердце, таким образом, выполняет роль насоса, непрерывно «гонящего» кровь. Для того оно и существует.

Но как удастся сердцу не ошибаться: в какое отверстие впускать кровь, в какое выталкивать? Для этого у него есть специальное устройство — клапаны, наподобие тех, что находятся в велосипедном насосе. Благодаря им насос и способен накачивать шину, посылая в данном случае струю воздуха всегда в одном направлении. Познакомиться с устройством и работой клапанов и настоящего насоса, и сердца тебе поможет рисунок (рис. 30).



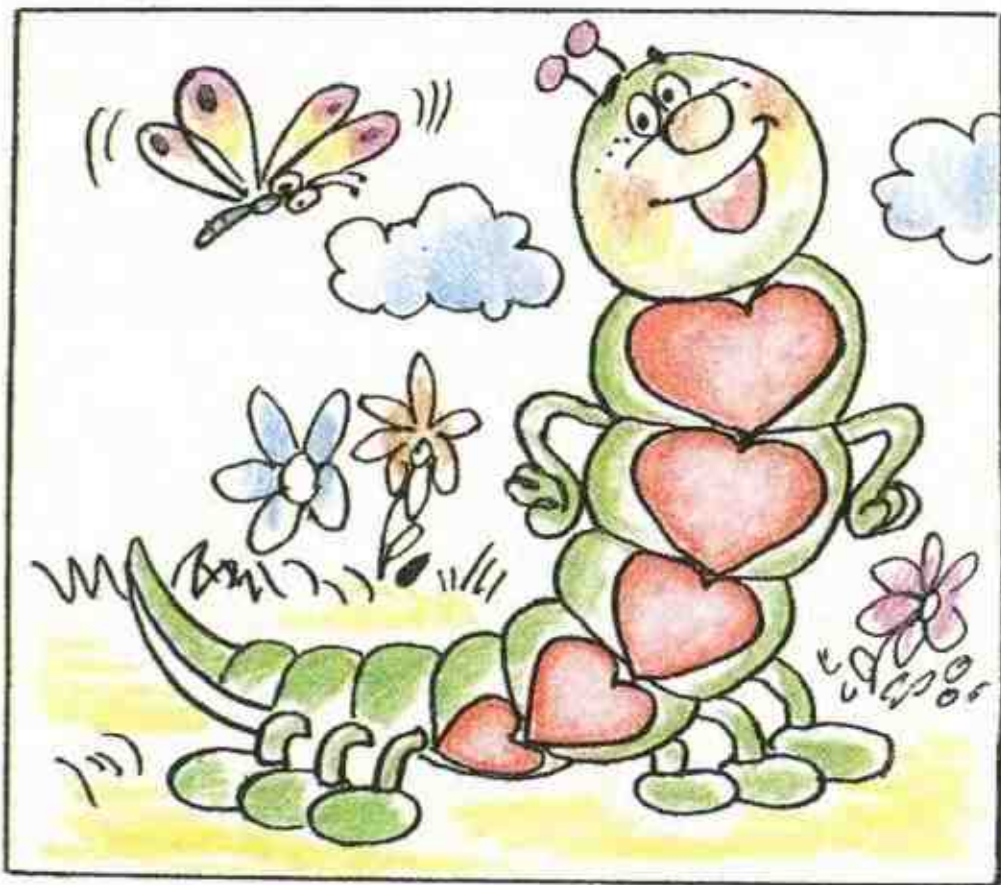
наполнение кровью

сокращение сердца

Рис. 30. Принципиальная схема работы сердца, как насоса, благодаря которой происходит кровообращение.

«Ну, вытолкнуть-то кровь сердце вытолкнуло, но есть ли уверенность, что она дойдет по назначению и вернется в первое отверстие?» — спросишь ты. Да, такая уверенность есть. Для этого и существуют сосуды — тонкие, гибкие трубочки, по которым ко всем органам течет вытолкнутая сердцем кровь. Разделяясь на все более тонкие веточки, сосуды доносят кровь до мельчайших частей любого органа, а затем, объединяясь, возвращают ее назад к сердцу.

Так в упрощенном виде, схематично можно представить себе строение и работу сердечно-сосудистой системы, обеспечивающей кровообращение, снабжающей кровью организм. В жизни все сложнее и разнообразнее...



### Какие бывают сердца?

Уже во втором классе мне стало известно, что сердце есть не только у человека, но и у зверей и птиц. Узнав, что им обладают рыбы, удивился. Но по-настоящему был поражен, выяснив, что и плавающие в луже циклопы, и летающие по комнате

мухи, и роющиеся в земле черви тоже обладают сердцем. Очень захотелось узнать, как они выглядят, отличаются ли от тех, что вырезают на деревьях и рисуют на стенах домов плохо воспитанные люди. Оказалось — отличаются, и даже очень сильно. Впрочем, суди сам.

У дождевых червей, например, не одно, а целых пять сердец, каждое из которых имеет форму... кольца (рис. 31А) и располагается вокруг пищевода. У жуков, бабочек, кузнечиков, мух сердце находится в... брюшке. Оно имеет вид трубочки, пост-

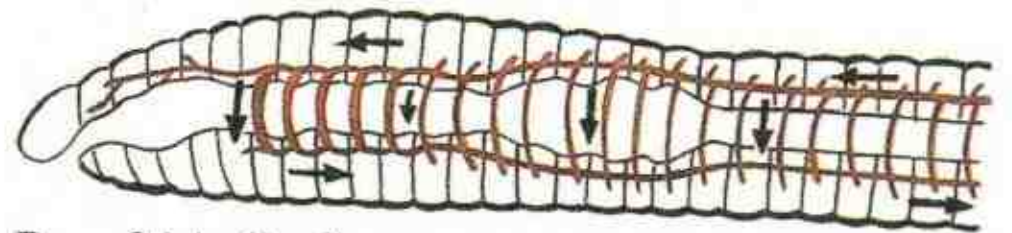


Рис. 31А. Сердце и кровеносная система дождевого червя.



Рис. 31Б. Строение сердца жуков, бабочек, кузнечиков.

роенной из нескольких маленьких сердечек (рис. 31Б). А вот у раков, циклопов, креветок сердце только одно, но многоугольной формы.

Сердце рыб состоит из двух мускулистых мешочков: предсердия и желудочка (рис. 32Б). У змей, лягушек, ящериц, крокодилов мешочков три: два предсердия и желудочек (рис. 32В). Эти сердца уже напоминают по форме настоящие. И наконец, звери и птицы имеют сердце из четырех камер: два предсердия и два желудочка (рис. 32Г, Д). Их сердца почти ничем не отличаются от самого совершенного — человеческого. О нем мы и продолжим разговор.

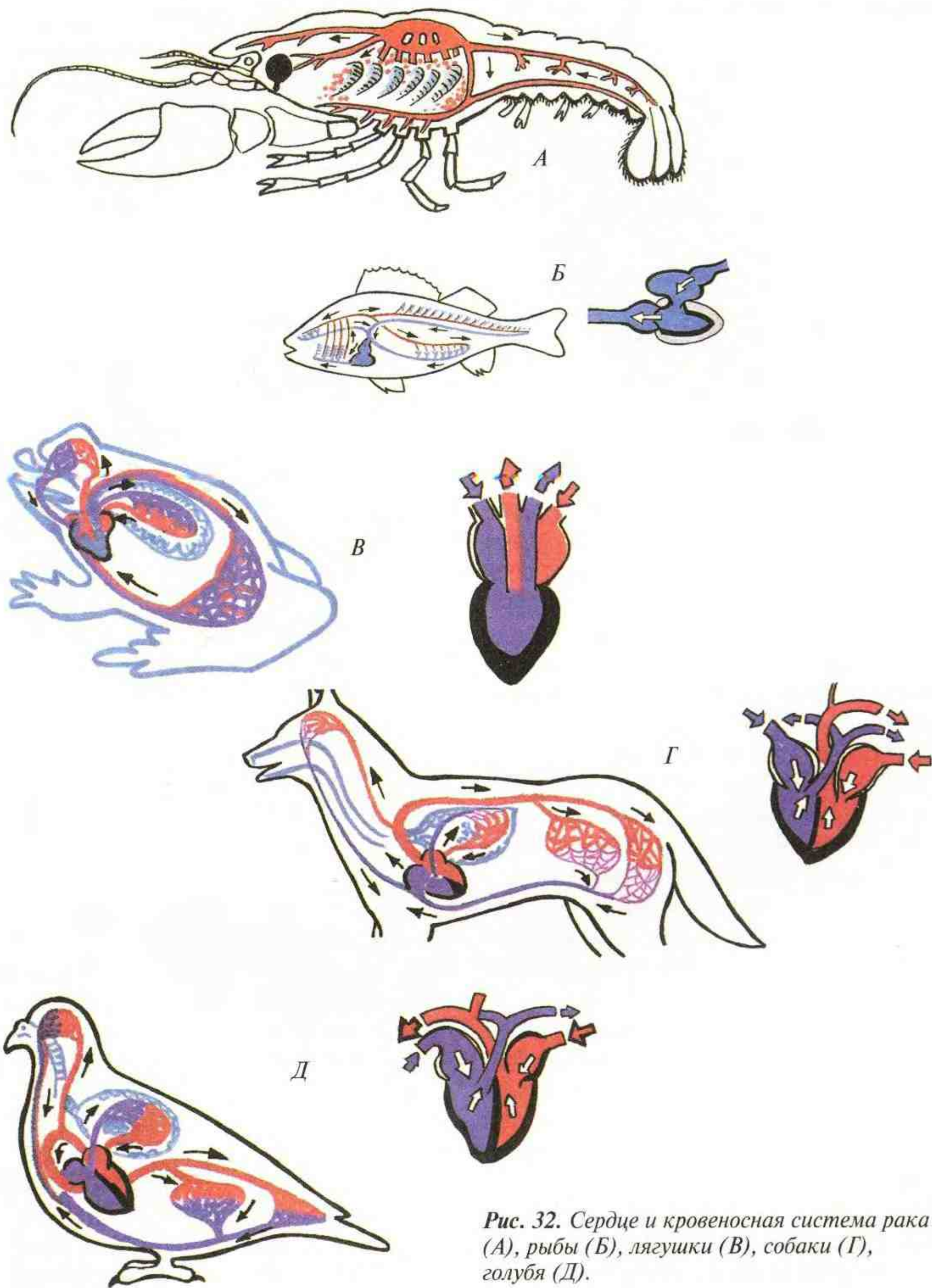
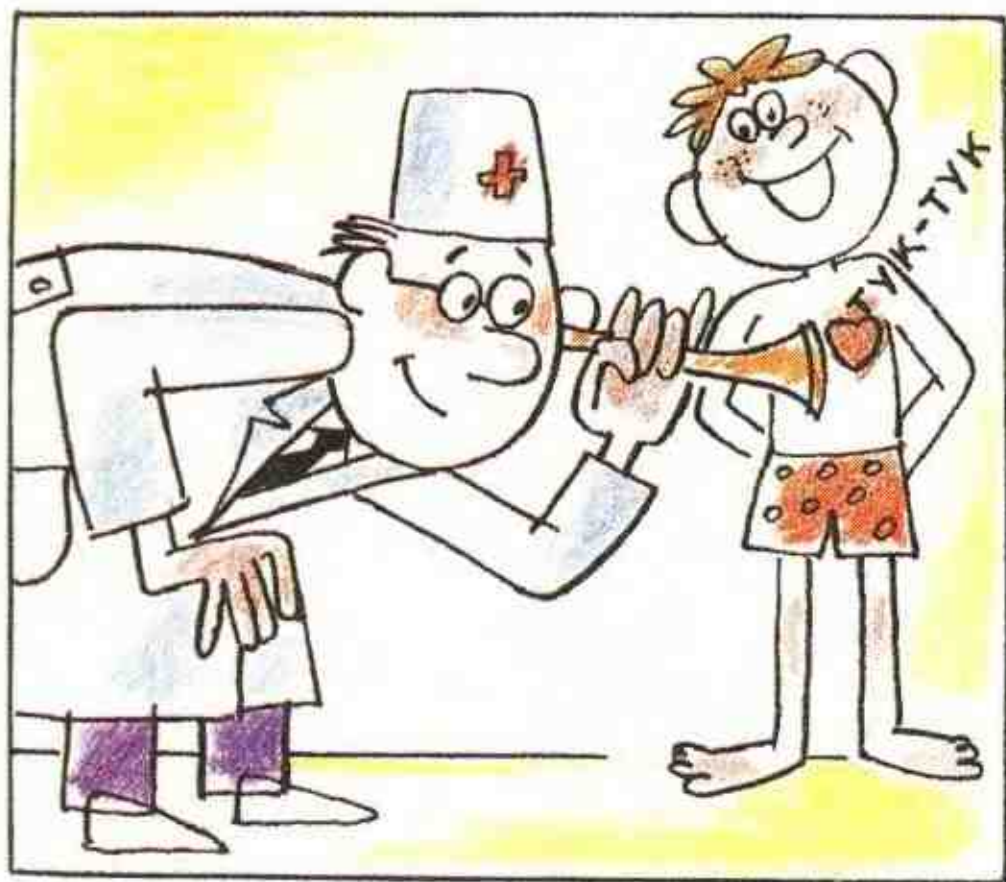


Рис. 32. Сердце и кровеносная система рака (А), рыбы (Б), лягушки (В), собаки (Г), голубя (Д).





### Сердце человека

Приложи руку к груди. Чувствуешь? Кто-то тихонько стучит по пальцам: тук-тук-тук... Это бьется твое сердце. Оно сокращается, выталкивает кровь и при этом каждый раз ударяет по грудной клетке: тук-тук-тук... Сердце стучит, работает, хотя ты не приказывал ему это делать и, возможно, даже не знал о его существовании.

Что же заставляет его биться? Для ответа заглянем внутрь сердца. Там есть крохотный узелок (рис. 33), работающий как часы с боем, заведенные на всю жизнь. Только вместо мелодичного боя в узелке возникают особые сигналы — импульсы. Каждый такой импульс и вызывает сокращение сердца.

Механизм узелка сделан надежнее, чем у самых лучших часов. Безостановочно день и ночь он посылает импульсы на протяжении всей жизни человека: 70, 90, 100 лет, а у некоторых долгожителей — свыше 150 лет подряд. Но и это не все. Даже когда сердце вынуто из груди, узелок продолжает «сигнализировать», а сер-

дце — сокращаться. Этой особенностью обладает сердце не только человека, но и многих животных. Если, например, поместить в банку сердце лягушки и снабжать его питательным раствором, оно будет работать еще очень много дней.

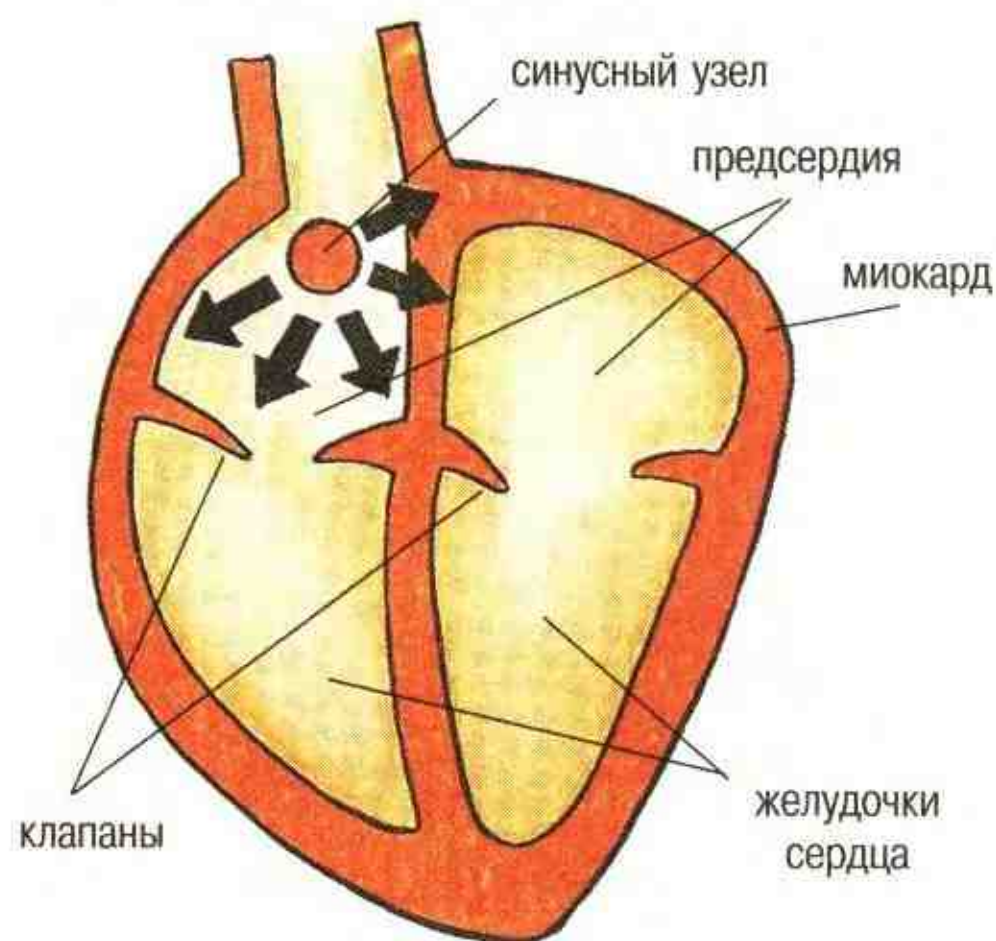


Рис. 33. Схема расположения узелка, заставляющего сердце ритмично сокращаться.

По форме сердце человека похоже на треугольный булыжник, лежащий посередине грудной клетки (рис. 34). Его величина зависит от размеров тела. У маленьких детей сердце не больше мандаринки, у взрослых может быть и с крупный апельсин. Если же ты хочешь узнать размеры собственного сердца, посмотри на свой кулак — сердце человека примерно равно величине его кулака.

Стенки сердца образованы мощными мускулами почти с палец толщиной (рис. 35). Внутри же, как тебе известно, находятся полости. Когда они наполняются, то способны вместить чуть ли не стакан крови, которую затем выталкивает в сосуды сер-

дце. При этом обычно выделяют правую и левую его половины. Делается это неспроста...

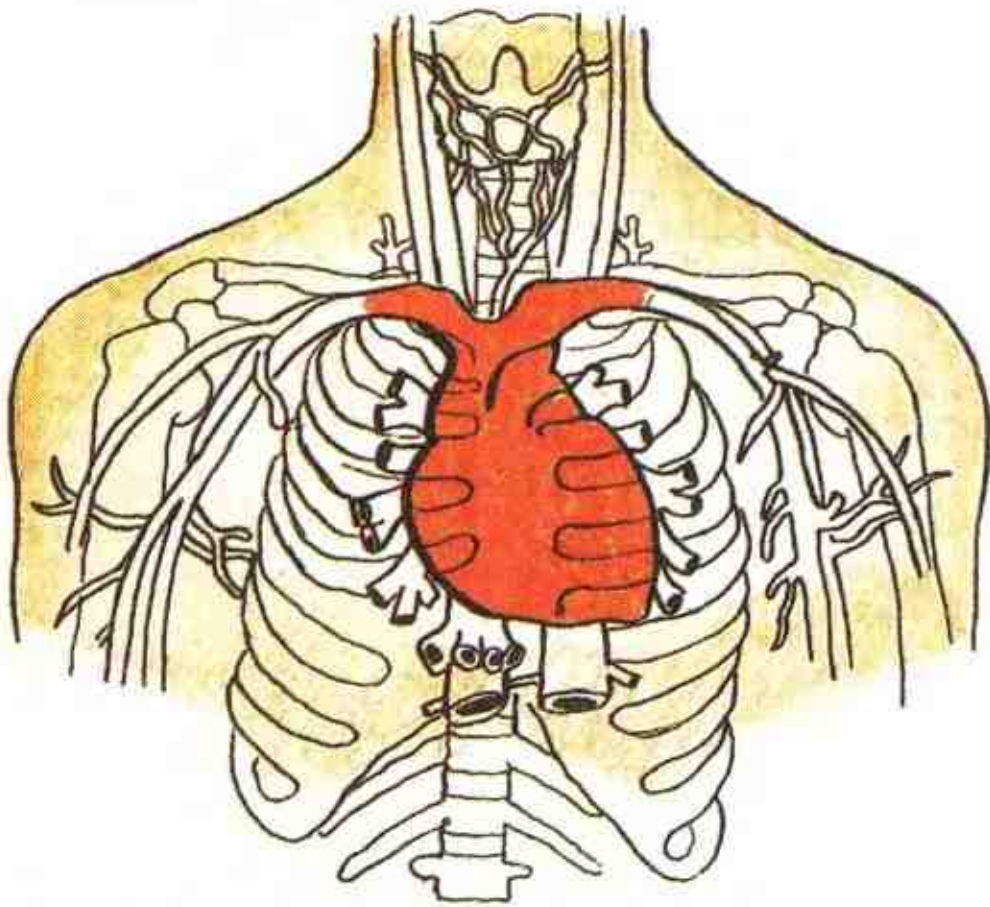


Рис. 34. Положение сердца в грудной клетке.

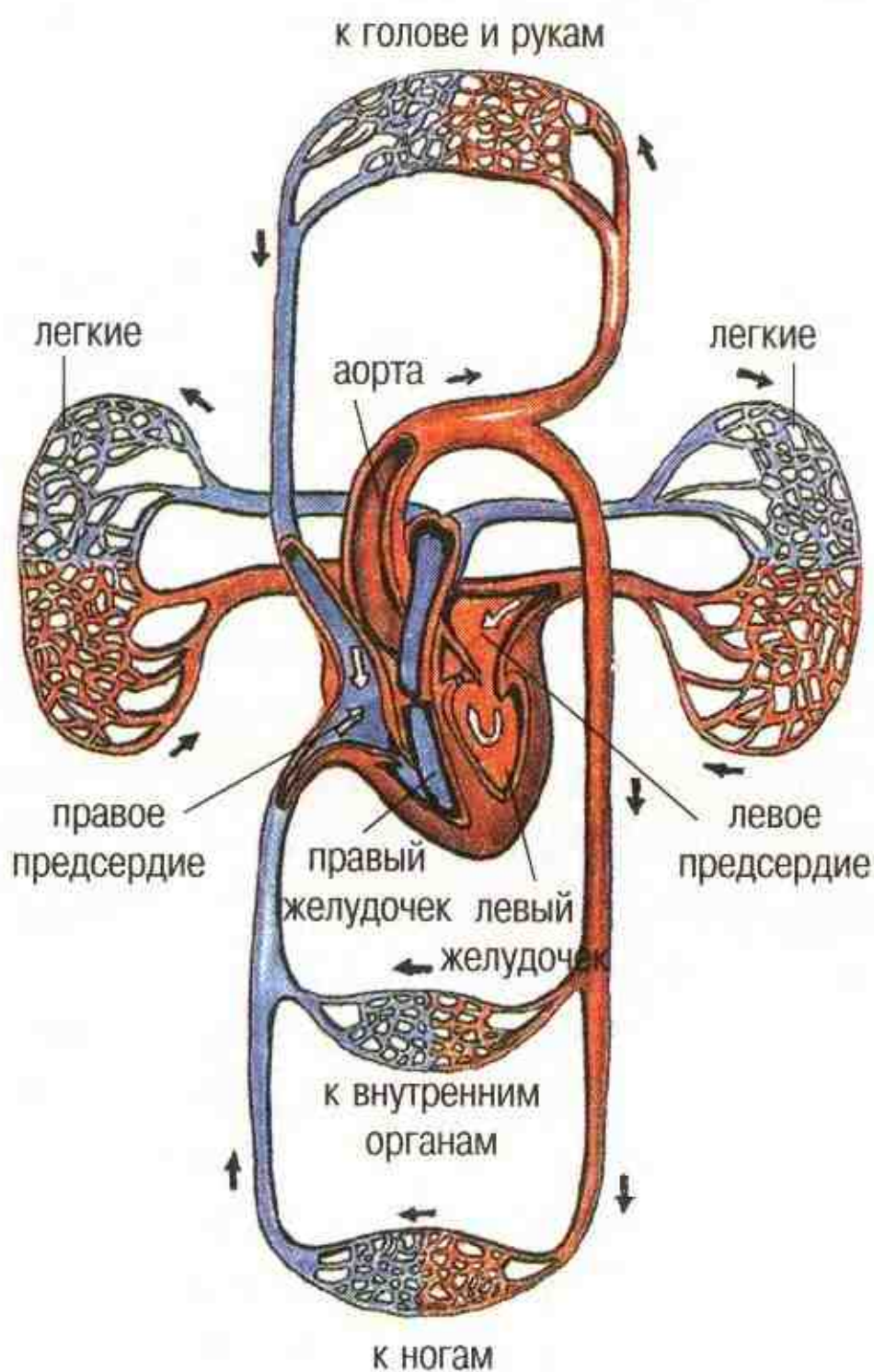
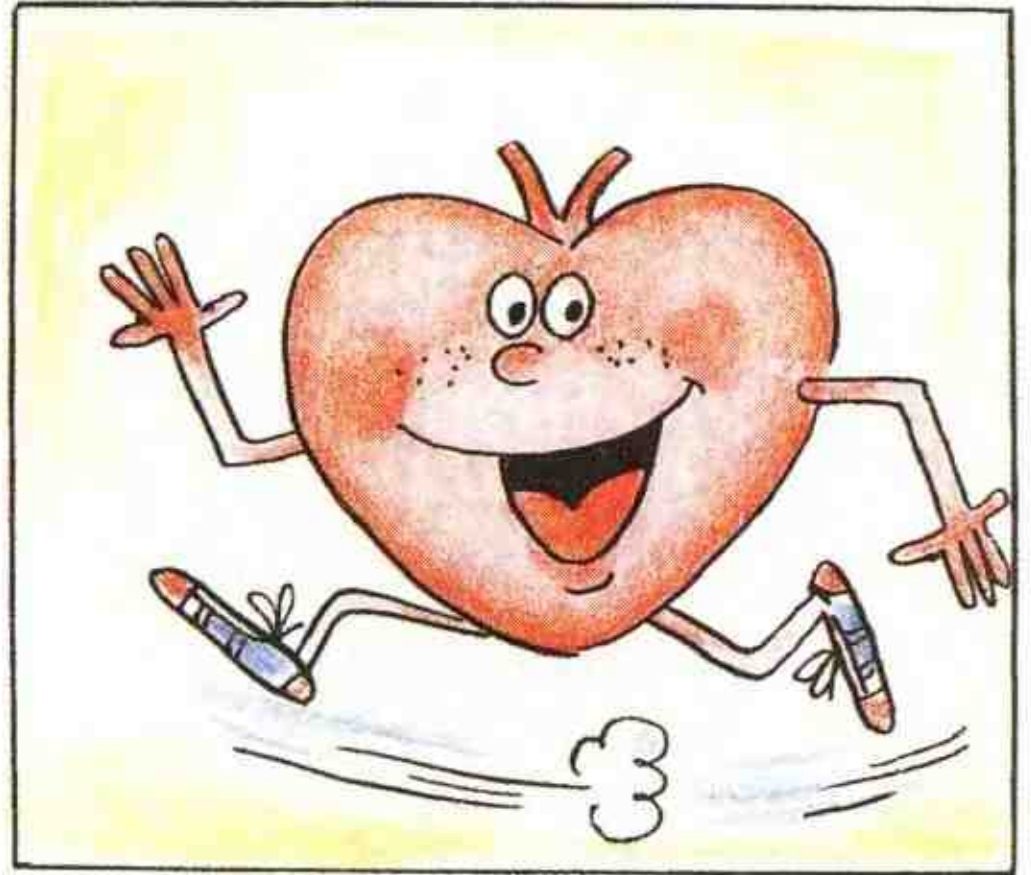


Рис. 35. Схема кругов кровообращения.



### Неутомимый труженик

Что же известно о работе человеческого сердца? Наполнив свои полости-желудочки кровью, оно сокращается (рис. 35). При этом из правой его половины кровь по сосудам течет в легкие, получает там кислород и возвращается в левую половину сердца. В то же время из левой половины кровь разносится сетью сосудов по всему телу и возвращается в правую половину. Так, благодаря усилиям сердца совершается постоянный оборот крови: она движется по сосудам, проникая во все части тела и выполняя свои многочисленные обязанности.

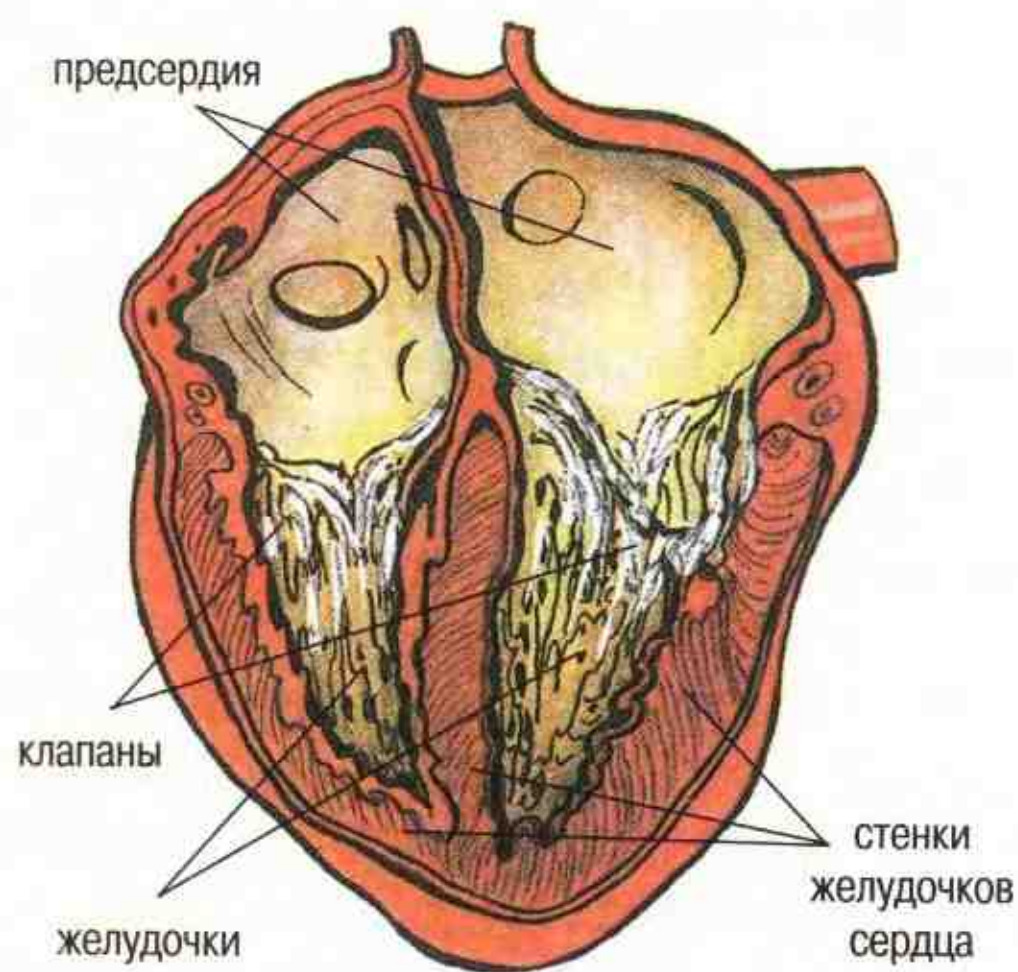
Быстро ли течет кровь? Чтобы ты мог представить скорость ее движения, вспомни стихотворение про зайчика:

Раз, два, три, четыре, пять,  
Вышел зайчик погулять...

Так вот, пока «охотник прибегает», кровь из сердца успевает «добежать» до твоих пяток и макушки, а

когда он делает «пиф-паф» — вернуться обратно в сердце.

Глядя на рисунки в книге, кажется, ничего особенного в движении крови нет. На самом деле, прежде чем попасть из левой половины сердца в правую и обратно, кровь совершает такое путешествие, что, узнав о нем, только диву даешься... Начинается оно в крупных сосудах, затем кровь попадает во все более мелкие и наконец достигает совсем крошечных — капилляров. Они такие тон-



*Рис. 36. Вид сердца человека на продольном разрезе.*

кие, что не видны простым глазом. Количество же их — 150 миллиардов — столь огромно, что если все капилляры вытянуть в одну линию, ею можно свыше двух раз опоясать земной шар — вот какой путь преодолевает кровь!

Даже если бы она совершала такую «пробежку» в течение месяца, то и это вызвало бы удивление. Но, как ты знаешь, путь, равный двум оборотам вокруг Земли, кровь проделывает

за то время, пока ты декламируешь стихотворение про зайчика, то есть меньше чем за минуту. И проделывает не раз, не два раза в год, а каждую минуту на протяжении всей жизни человека. Вот какой работой занято сердце!

Как же ему надо трудиться, чтобы десятилетиями безостановочно выполнять эту гигантскую работу? Трудиться действительно приходится очень много. Ведь даже когда человек отдыхает (сидит, лежит, ходит), сердце сокращается примерно 75 раз в минуту, или 100 тысяч раз в сутки. При этом оно ежедневно перекачивает около 10 тонн крови, то есть целую цистерну, равную по весу двум огромным слонам.

Невольно возникает вопрос: неужели, выполняя всю жизнь такую работу, сердце не устает? Представь себе, если и устает, то не очень. Потому что оно много... отдыхает. Ты удивлен? А между тем все объясняется просто. Работает сердце только в тот момент, когда выталкивает кровь. Остальное время, когда его полости заполняются кровью, сердце отдыхает. Если же подсчитать в течение, например, суток, сколько времени сердце сокращается, то окажется, что оно больше отдыхает, чем работает.

Из сказанного не надо делать вывода, что работа дается сердцу легко. Ему, конечно, трудно, а отдых совершенно необходим для восстановления сил. Поэтому чем большую помощь ты сможешь оказать своему сердцу, тем дольше и лучше будет служить тебе этот неутомимый труженик.



### Как укреплять сердце?

Обычно мы сердце не замечаем. Но попробуй взбежать по лестнице на 12-й этаж или попилить со взрослыми дрова без остановок и сразу почувствуешь, как оно колотится. Еще бы, вместо 75 ударов в покое сердце начинает сокращаться 180 или даже 200 раз в минуту. Потому что при физических нагрузках потребность организма в крови резко возрастает. Если в этом случае сердце способно усиленно работать, перекачивать нужное количество крови, то человек легко справляется с нагрузкой, а если не способно...

Многие ребята замечали, что во время бега или игры в футбол им не хватает воздуха, появляется слабость, иногда кружится голова. В чем дело? Может быть, больны? Вовсе нет. Просто их сердце приспособлено к повседневным нагрузкам (пошел в школу, пообедал, посмотрел телевизор), а к усиленной работе оно не подготовлено.

Как же быть? Ведь каждый может столкнуться в жизни с большими физическими нагрузками: в спорте и армии, на заводах и стройках, в путешествиях и космических полетах.

Выход один — укреплять сердце смолоду. И поскольку сердце — мускул, то и укреплять его надо, как всякий мускул, — тренировкой.

Какие же физические упражнения для сердца самые полезные? Те, которые выполняются непрерывно и достаточно долго. К ним относятся: бег, плавание, ходьба на лыжах, гребля, езда на велосипеде, катание на коньках, спортивные игры (футбол, баскетбол, теннис). Получив разрешение врача, можешь заниматься любым из них или чередовать их по своему желанию. Важно только, чтобы продолжительность занятий была не меньше 20—30 минут и не больше 1—1,5 часа в день. Проводить такие занятия лучше всего 3—4 раза в неделю.

Конечно, пробежать с непривычки полчаса без отдыха будет для тебя трудно или даже невозможно. Но в этом и нет необходимости. Начинать надо с небольших пробежек в 3—5 минут, чтобы не очень уставать. Нагрузку и в беге, и в других упражнениях нужно увеличивать до двадцати минут и дольше постепенно, в течение нескольких месяцев. Выполнять ее всегда следует лишь до тех пор, пока занятие тебе в удовольствие.

Занимаясь таким образом, ты вскоре заметишь, что пробегаешь, проплываешь или проходишь на лыжах значительно больше, а устает — меньше. Это и есть результат укрепления сердца. Оно становится сильнее, легче справляется со своими задачами и потому работает надежнее, лучше, позволяя тебе выполнять нагрузки, еще недавно казавшиеся невыполнимыми.



### Необыкновенные трубочки

Трубочки, о которых пойдет речь, это сосуды. Необыкновенны же они тем, что способны быстро расширяться и сужаться в любой части тела. Там, где в данный момент нужно больше крови, сосуды расширяются, где меньше — сужаются. Иногда это выглядит довольно забавно...

предложишь ему решить арифметическую задачу, то его голова пойдет вниз, а ноги — вверх (рис. 37Б). И никакого фокуса тут нет. Для решения задачи мозгу нужно больше крови, поэтому его сосуды расширяются, кровь приливает к голове, и она... перевешивает.

Или такой пример. Ты, конечно, замечал, что после неторопливого, сытного обеда почему-то не тянет делать уроки и клонит ко сну. Тут тоже все закономерно. Для переваривания обильной пищи расширяются сосуды желудка и кишечника, к ним притекает больше крови, мозг же в это время получает ее меньше. Поэтому ему хочется не думать, а спать.

А вот что известно из истории... Александр Македонский обладал исключительной памятью и наблюдательностью. Он знал в лицо и по имени каждого из 40 тысяч своих воинов, с которыми бок о бок сражался и делил тяготы походной

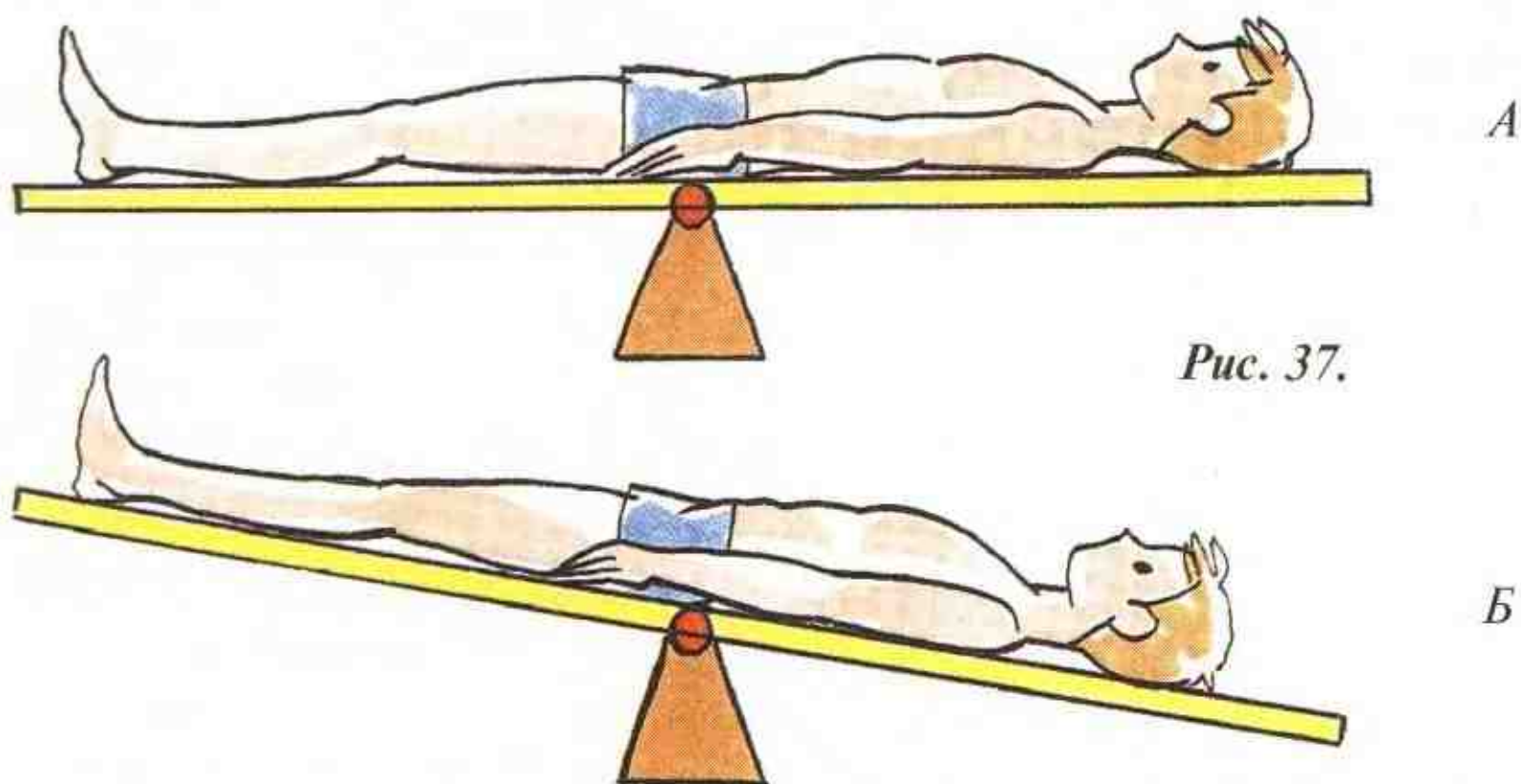


Рис. 37.

Представь, ты уговорил приятеля лечь на качели так, чтобы его голова и ноги уравновешивали друг друга (рис. 37А). Если теперь ты

жизни. Все воины были достойны похвалы, на любого он мог положиться. Но в самые трудные, самые решающие участки битвы Алек-

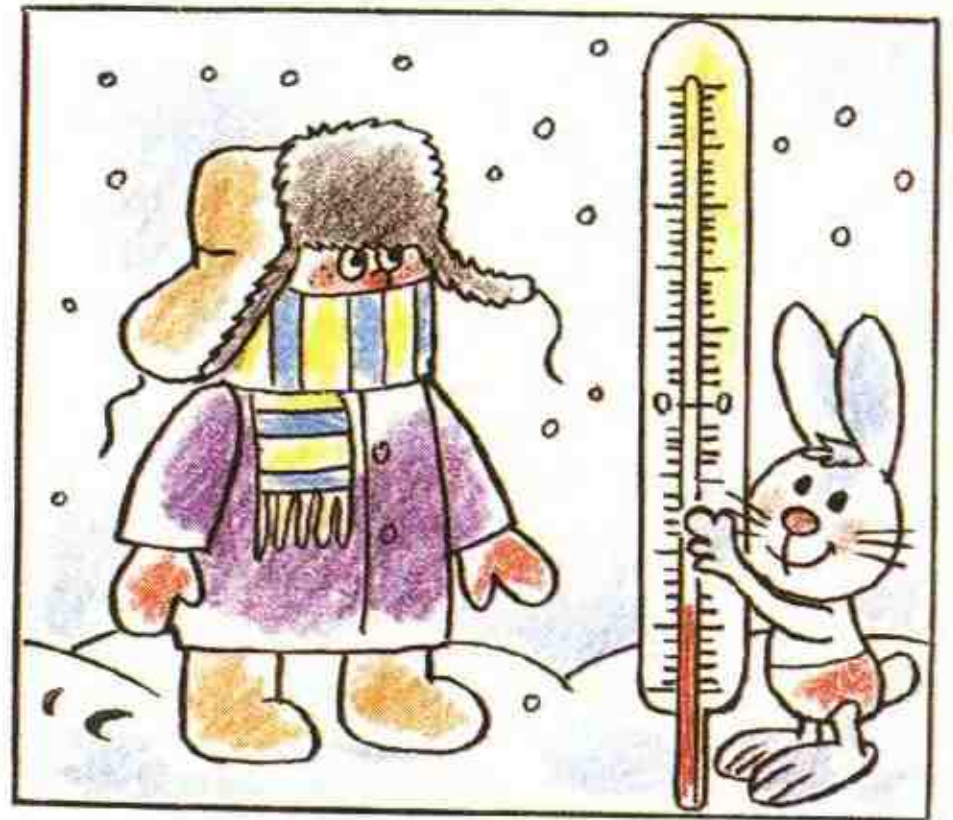
сандр посылал лишь тех, кого отбирал лично...

Он давно заметил, что при волнении, в период опасности одни люди бледнеют, другие — краснеют. Именно краснеющих отбирал Македонский, им доверял и свою судьбу, и исход сражения. И история показала, что великий полководец был прав. Но почему все-таки краснеющих?

«Они лучше проявляют себя в бою», — говорил Александр.

Прошло свыше 2000 лет, прежде чем наука объяснила гениальное наблюдение полководца. Оказалось, что у краснеющих расширяются сосуды и кровь приливает не только к лицу, но также к мышцам, сердцу, мозгу. С притоком крови питание и работа этих важнейших органов улучшается. Поэтому в критической обстановке краснеющие быстрее находят решение, энергичнее действуют. У бледнеющих же, наоборот, сосуды сужаются, кровь временно отливает, и это их как бы парализует. Парализует в тот самый момент, когда от их действий зависит победа или поражение!

К счастью, среди школьников краснеющих (не только от стыда) больше. Если ты к ним относишься, не стесняйся краснеть. Ведь еще Александр Македонский считал, что храбрым людям это к лицу.

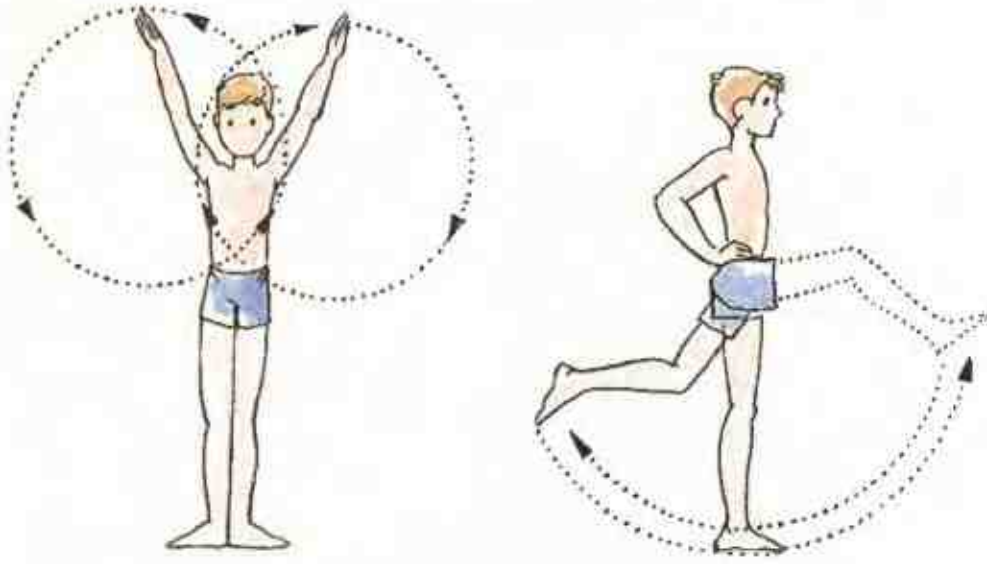


### Узелки на память

При ударах и ушибах сосуды нередко разрываются и текущая в них кровь выливается. Так возникают кровотечения из носа и синяки. Как быстрее остановить кровь? К месту ушиба надо приложить холодный предмет: снег, лед, металлическую ложку; на переносицу — тряпку, смоченную холодной водой. Холод сужает сосуды, и кровотечение прекращается.

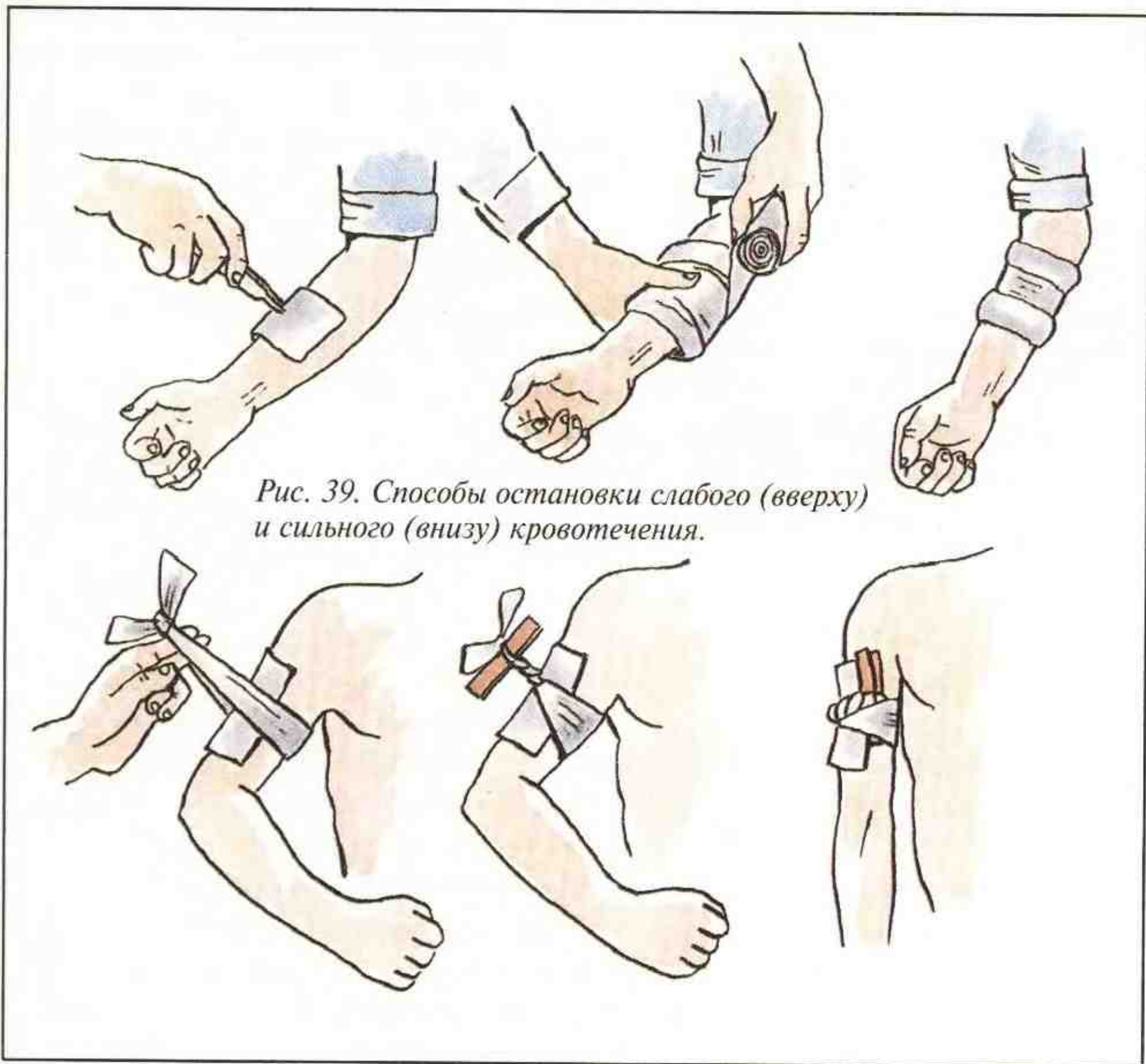
На морозе больше всего мерзнут руки и ноги. Связано это с недостаточным поступлением в них крови. Чтобы согреться, обычно начинают притопывать и прихлопывать, но такой способ мало помогает. В то же время есть замечательное упражнение, которое быстро наполняет конечности кровью, и им сразу становится тепло (рис. 38).

Когда порежешься, оцарапаешься, уколешься, из ранки немедленно появляется кровь. В одних случаях она лишь слегка проступает над кожей и еле-еле сочится (слабое кровотечение), в других — течет и капает (сильное кровотечение). Что делать?



*Рис. 38. При быстром вращении по кругу руками и размахивании ногами центробежная сила гонит кровь в конечности и они очень скоро согреваются.*

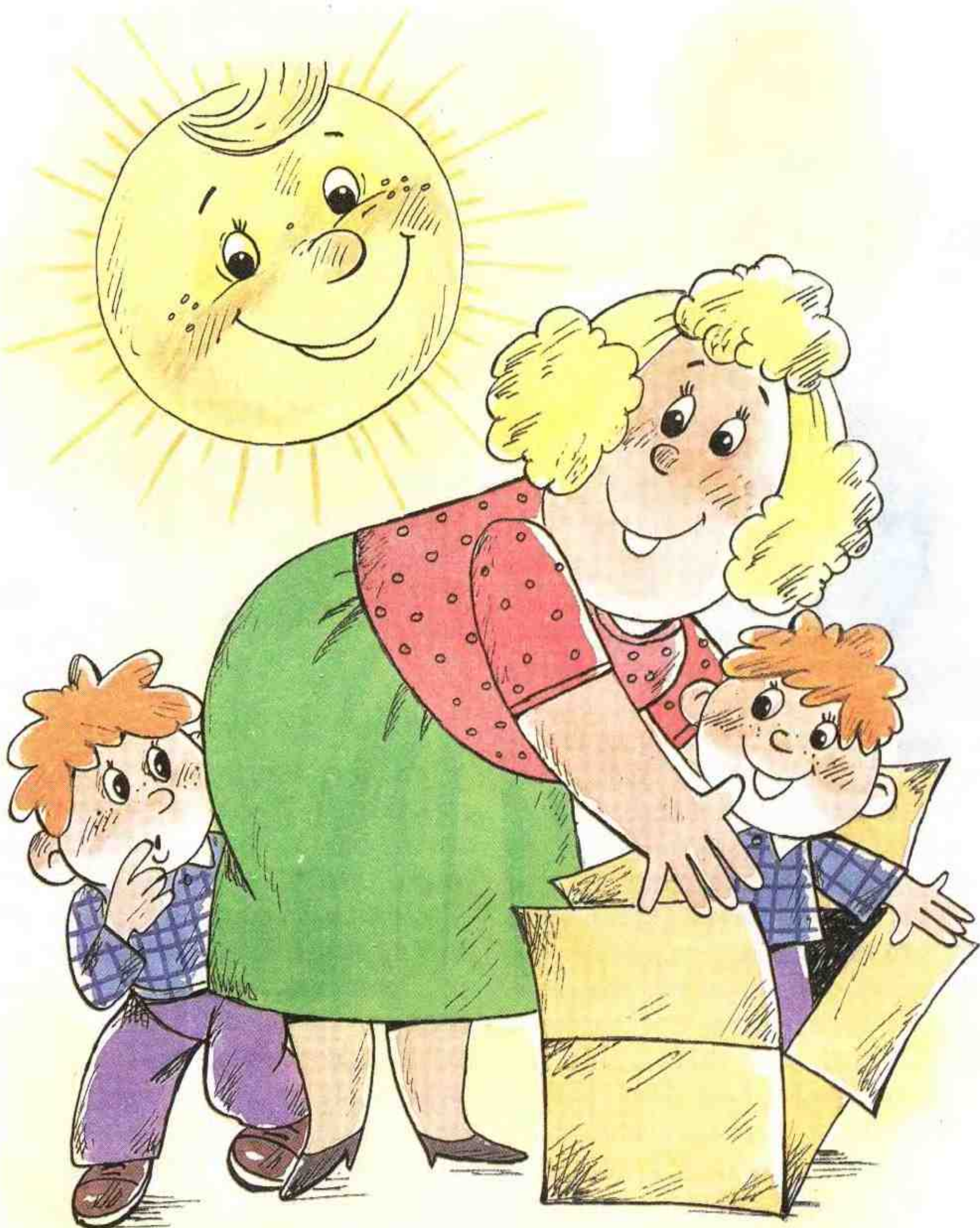
В первом случае надо как можно скорее смазать место повреждения йодом или зеленкой, чтобы в ранку не попали микробы. Затем на место повреждения накладывается чистая марлевая повязка или бактерицидный пластырь. Во втором случае нужно прежде всего наложить на ранку тугую давящую повязку (рис. 39), чтобы сжать сосуды и остановить кровотечение. После оказания этой первой помощи и не снимая повязки пострадавшему нужно сразу обратиться в медицинское учреждение. Именно там ему будет оказана квалифицированная помощь.



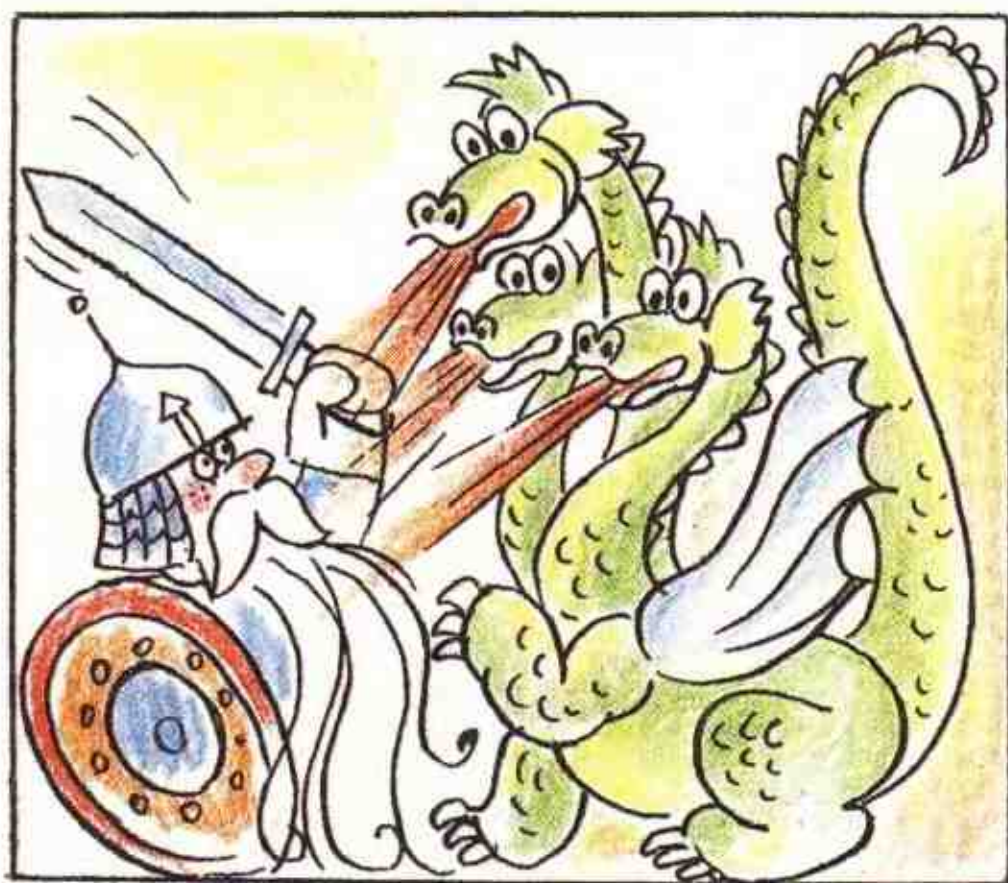
*Рис. 39. Способы остановки слабого (вверху) и сильного (внизу) кровотечения.*

Глава четвертая

ОТ ВДОХА ДО ВЫДОХА







## Приглашение к путешествию

На этот раз речь пойдет об очень важном деле. Оно такое важное, что ты вынужден постоянно им заниматься и дома, и в школе, и в кино, и даже... во сне. Что это за дело, нетрудно догадаться: круглые сутки ты вдыхаешь в себя воздух и выдыхаешь его наружу, то есть дышишь. То же самое делают учителя и врачи, инженеры и директора школ, рабочие и генералы — одним словом, уважаемые, серьезные, занятые люди. Не будь дыхание очень важным делом, они вряд ли стали бы тратить на него время. Кстати, «тратят на дыхание время» не только люди, но также звери, птицы и прочая живность.

Почему же так важно постоянно впускать и выпускать воздух, зачем он нужен и что с ним происходит в организме? Для ответа на эти вопросы предлагаю тебе совершить вместе с воздухом мысленно путешествие от вдоха — до выдоха.

## Начало пути

Воздух обычно вдыхается через нос. Все знают, как нос выглядит снаружи. А каков он внутри? Через носовые отверстия воздух проникает в обширную носовую полость, которая похожа на пещеру с причудливыми выступами и углублениями (рис. 40). Ее стены оплетены густой сетью кровеносных сосудов, покрыты слизью и пучками тончайших колеблющихся волосков.

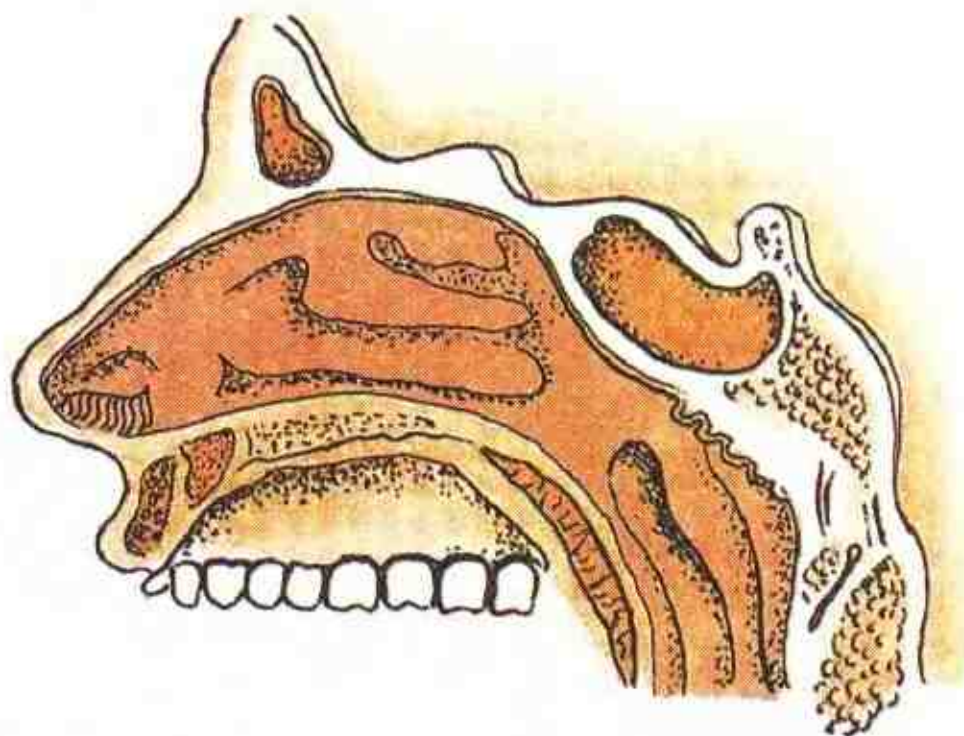


Рис. 40. Носовая полость.

«Зачем все это? — можешь ты спросить. — Неужели, чтобы пропустить воздух, нужно такое сложное устройство?»

Оказывается, нужно и вот по какой причине. Воздух порой бывает ледяной или горячий, в нем могут содержаться опасные микробы, пыль, ядовитые вещества. Если такой воздух проникнет в организм — быть беде. Нос для того и служит, чтобы этого не произошло. Холодный воздух, проходя через носовую полость, нагревается теплом кровеносных сосудов, а горячий, отдавая им часть тепла, остывает. Пыль, мик-

робы, частички ядовитых веществ прилипают к слизи, обволакиваются ею и обезвреживаются. А колебания волосков помогают удалить эту слизь с вредными для здоровья веществами из носа (рис. 41).

Таким образом, проходя через нос, воздух становится чистым, не слишком холодным, не слишком горячим и его без опасений можно впускать в организм. Из сказанного, между прочим, следует, что всегда надо стараться дышать через нос, а не через рот. Не забывай об этом!

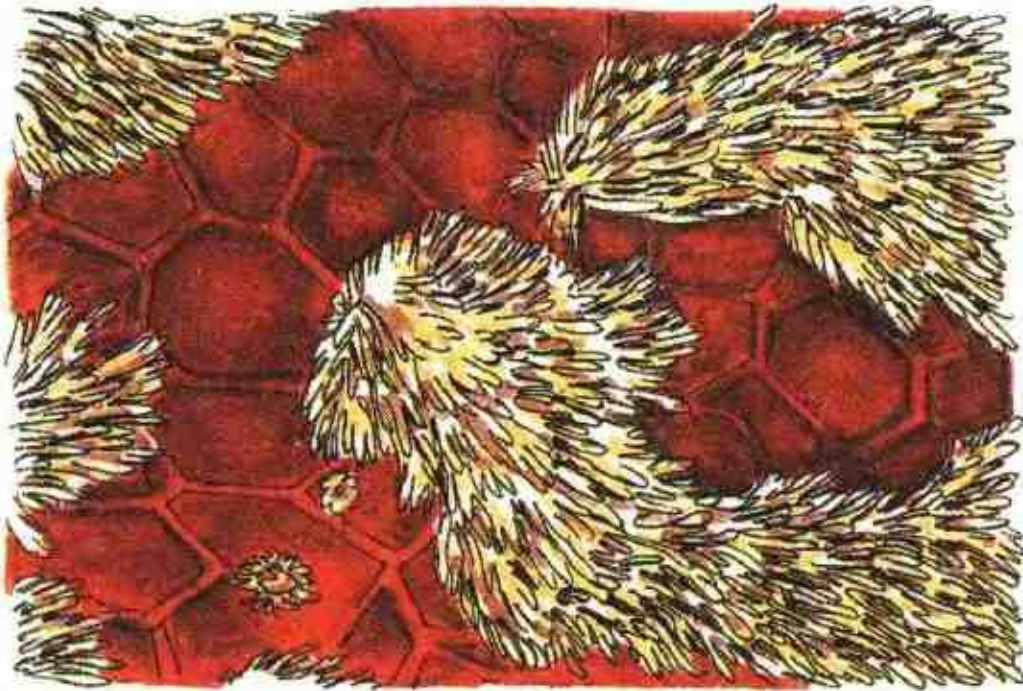


Рис. 41. Стенка носовой полости под микроскопом.

А теперь две задачки на сообразительность.

**Задача первая.** Когда воздух очень пыльный, нос, стремясь защитить от пыли организм, делает вместо вдохов резкие выдохи. В таких случаях говорят, что человек... Что делает? (Ответ: чихает.)

**Задача вторая.** У людей, как известно, носы бывают разной величины и формы: большие и маленькие, широкие и узкие, курносые и горбатые, длинные и короткие. Какой нос лучше иметь на севере и почему?

(Ответ: лучше иметь длинный и узкий нос, чтобы воздух, проходя через него, успевал согреться.)

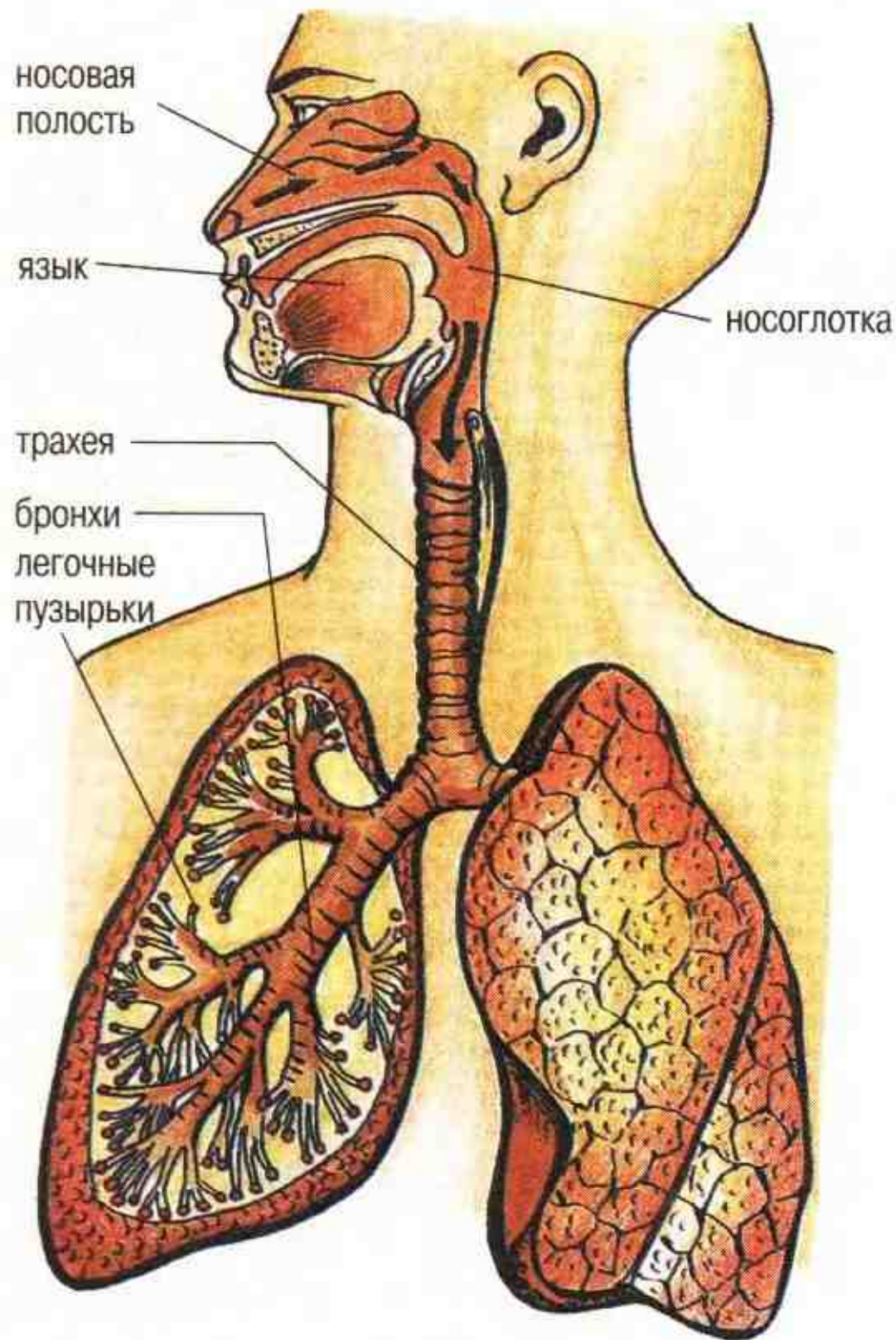


### Для чего нужны легкие?

Миновав нос, воздух по дыхательным путям устремляется к грудной клетке, где находятся легкие (рис. 42). Легкие состоят из огромного количества крошечных пузырьков, похожих на розовые воздушные шарики. Только держатся эти «шарики» не на нитках, а на очень тонких трубочках — бронхах. При каждом вдохе в легочные пузырьки поступает по бронхам порция свежего воздуха; при каждом выдохе через те же бронхи часть старого воздуха удаляется из пузырьков (рис. 43). Для чего это нужно? Что происходит с воздухом в пузырьках?

Дело в том, что в воздухе содержится особое газообразное вещество — кислород. Он совершенно необходим для жизни и работы всем живым организмам. Без него сердце не будет перекачивать кровь, глаза — видеть, мозг — думать, мышцы — сокращаться. Если живое

существо несколько минут не получает кислород, оно гибнет. Поступает же кислород в организм из воздуха при дыхании.



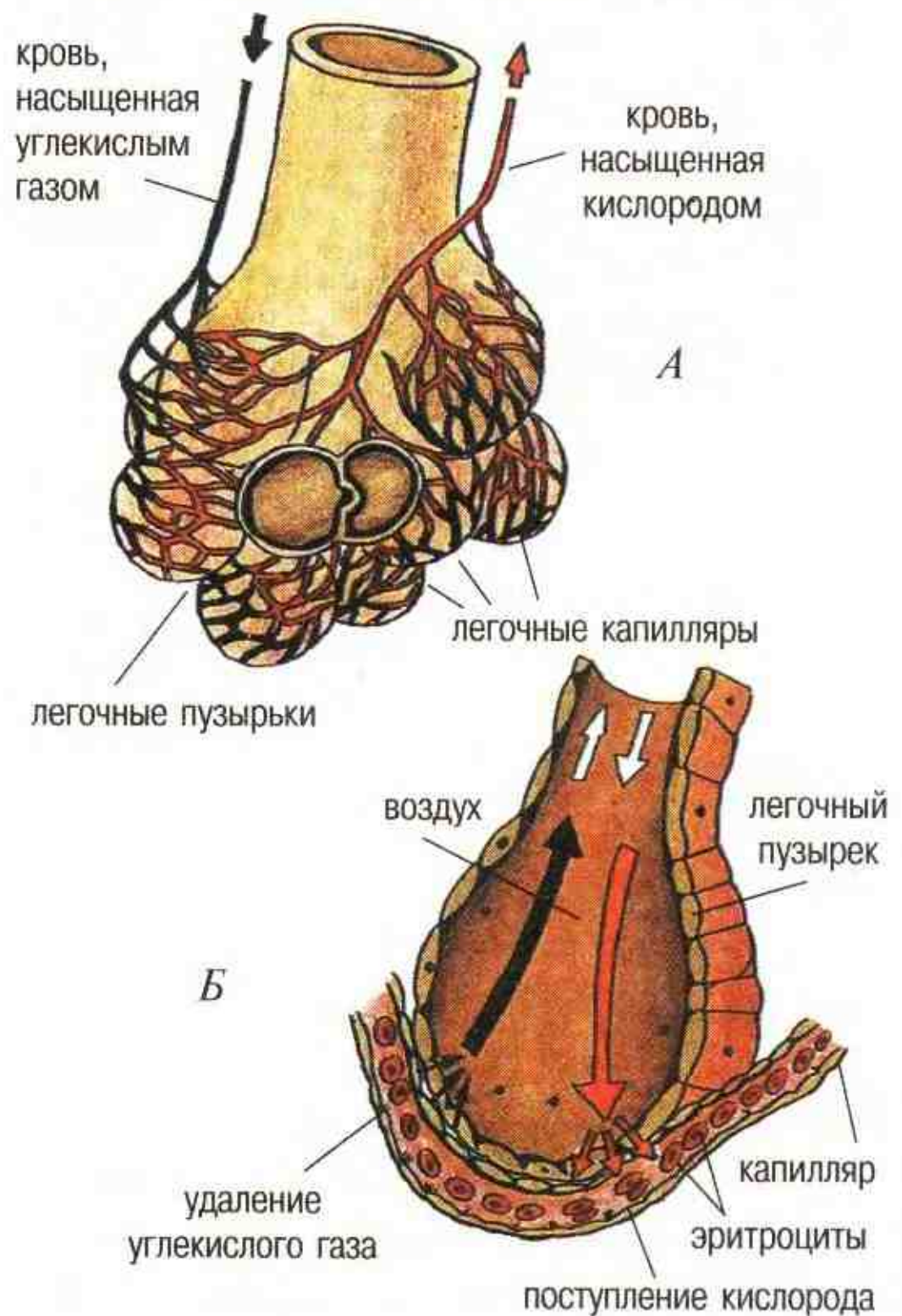
*Рис. 42. Органы дыхания.*

Каждый легочный пузырек оплетен сетью кровеносных сосудов (*рис. 43А*). Из вдохнутого воздуха кислород через стенки легочных пузырьков переходит в кровь (*рис. 43Б*) и разносится ею по всему телу, попадая в сердце, мозг, кости, мышцы и другие органы. Однако роль дыхания заключается не только в этом.

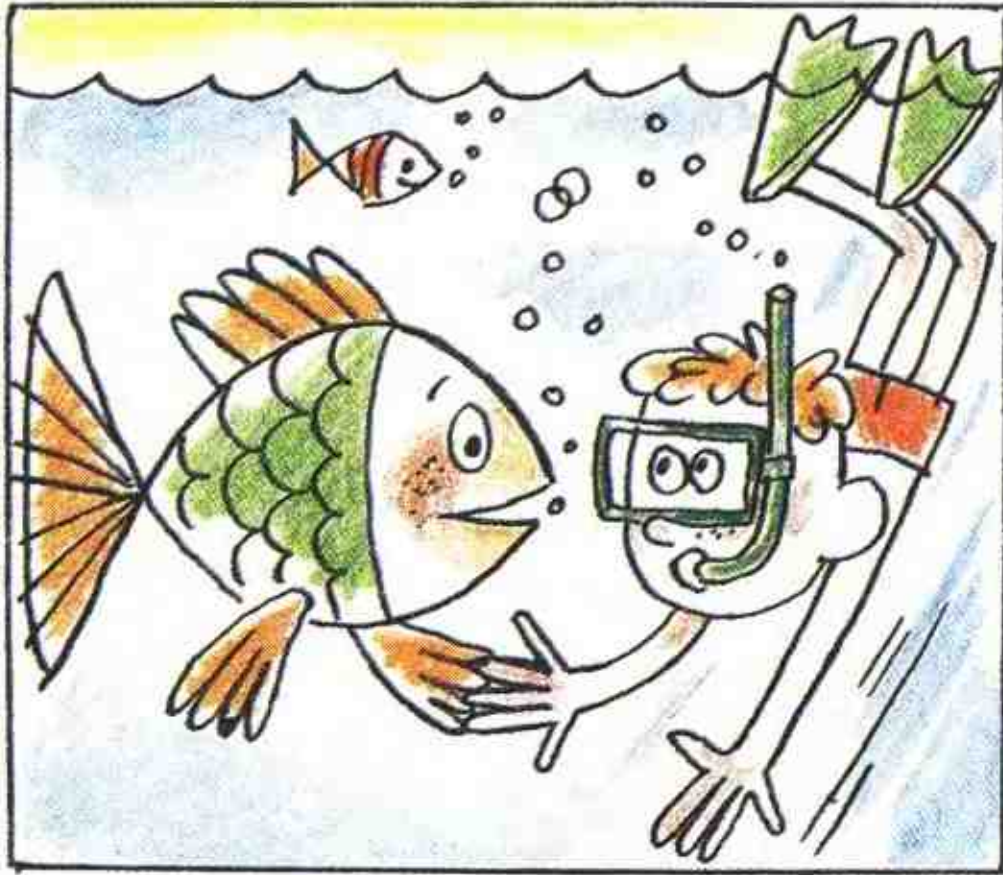
При использовании организмом кислорода вместо него образуется и выделяется в кровь другое газооб-

разное вещество — углекислый газ. В больших количествах он вреден для здоровья, может вызвать тяжелое отравление и потому должен постоянно удаляться из организма. Это важное дело также входит в обязанности дыхания. Когда кровь забирает из легочных пузырьков кислород, то как бы взамен отдает им свой углекислый газ. А тот, оказавшись внутри пузырьков, выдыхается наружу.

Таким образом, при вдохе организм получает необходимый ему кислород, при выдохе освобождается от вредоносного углекислого газа. И все — благодаря работе легких.



*Рис. 43. Механизм поступления кислорода и удаления углекислого газа в легких.*



### Кто как дышит?

Все живые существа на нашей планете дышат вообще-то одинаково: потребляют кислород, выделяют углекислый газ. А вот приспособления для этого используют самые разные. Проще всех с задачей справляются бактерии, амёбы и прочая медузга, которую видно только в микроскоп. Они обходятся совсем без приспособлений: дышат всей поверхностью своего тела. Недалеко от них ушли и земляные черви, у которых кислород проникает в кровь прямо через кожу.

Жуки и бабочки, мухи и стрекозы, муравьи и пчелы обзавелись специальными органами дыхания. Они состоят из тоненьких ветвящихся трубочек — трахей, которые начинаются на поверхности тела отверстиями — «дыхальцами» — и уходят вглубь (рис. 44). По ним в организм поступает воздух. На теле даже крошечных козявок множество дыхалец. Если каждое из них представить как нос, то окажется, что насекомые с ног до головы покрыты «носами».



Рис. 44. Дыхательная система жука.

Рис. 45. Строение и работа жабр.

А у рыб, раков, кальмаров, осьминогов нос никакого отношения к дыханию не имеет — он только нюхает. Не нужен этим животным и воздух. Потому что у них есть замечательное устройство — жабры (рис. 45). Жабры извлекают из воды кислород и снабжают им организм, а углекислый газ выделяют в воду. Благодаря этому животные отлично дышат под водой и чувствуют себя без воздуха «как рыбы в воде».

Некоторые животные пользуются для дыхания двумя приспособлениями одновременно. Так, у пауков есть и трахеи, и легкие, которые, как



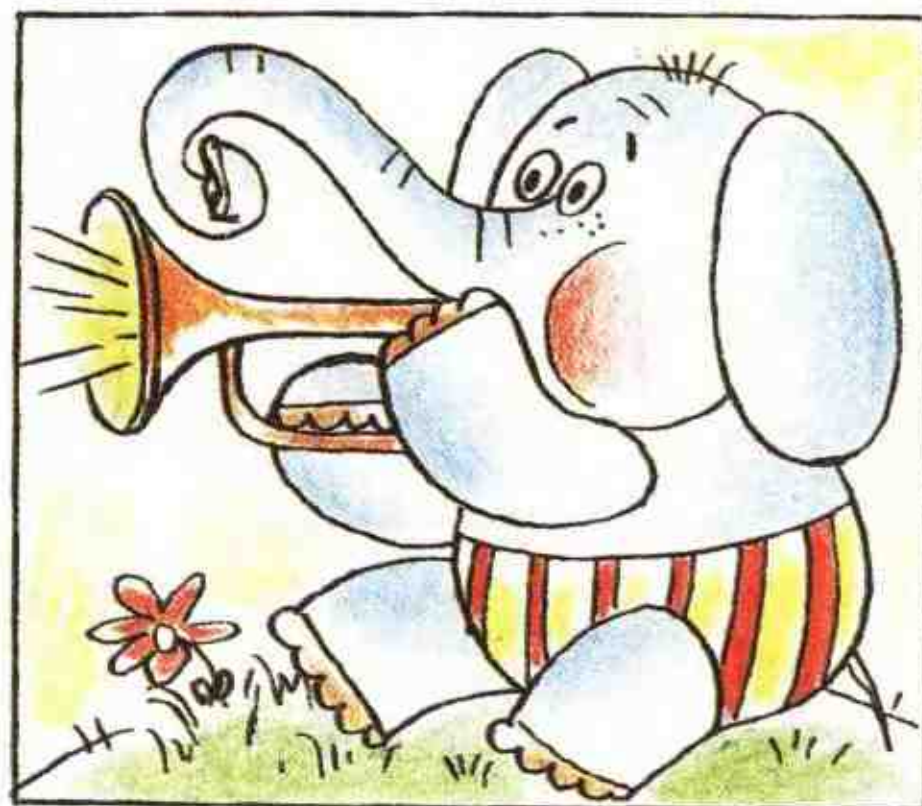
*Рис. 46. Дыхательная система паука.*

ни странно, расположены у них не в груди, а в брюшке (*рис. 46*). А у лягушек, жаб, саламандр легкие хоть и находятся в груди, но работают довольно слабо. Для обеспечения себя кислородом эти животные дышат еще и прямо через свою влажную кожу. Если же, например, у лягушки кожа высохнет, животное может погибнуть от недостатка кислорода.

Звери и птицы дышат легкими, которые устроены примерно так же, как у человека. Интересной особенностью строения легких у птиц являются воздушные мешки (*рис. 47*). Они служат как бы продолжением легких и могут располагаться в разных частях тела, даже в костях. Воздушные мешки позволяют птицам лучше снабжать воздухом (вентилировать) легкие, что особенно важно во время полета.



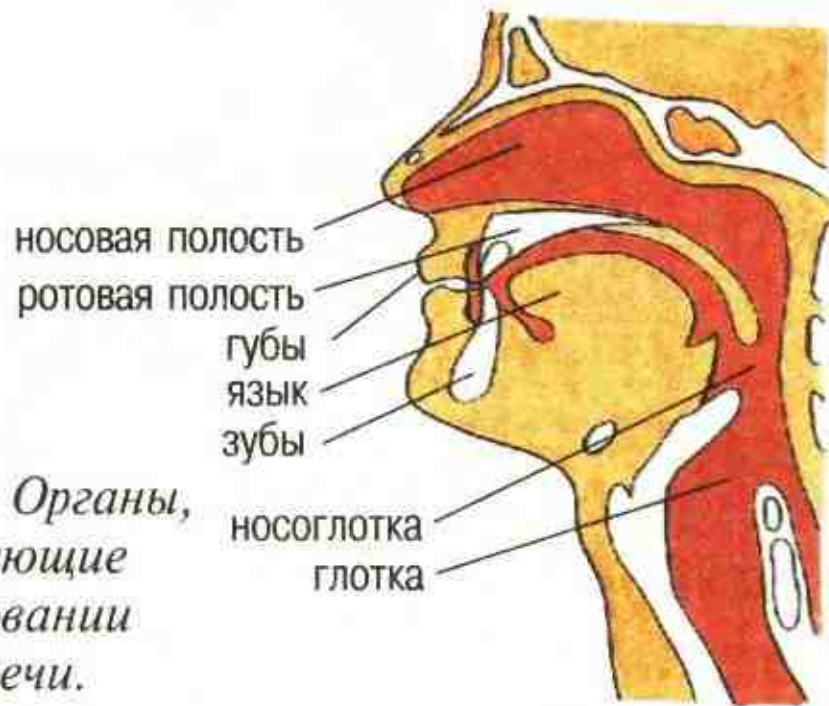
*Рис. 47. Дыхательная система птицы.*



### Озвученный выдох

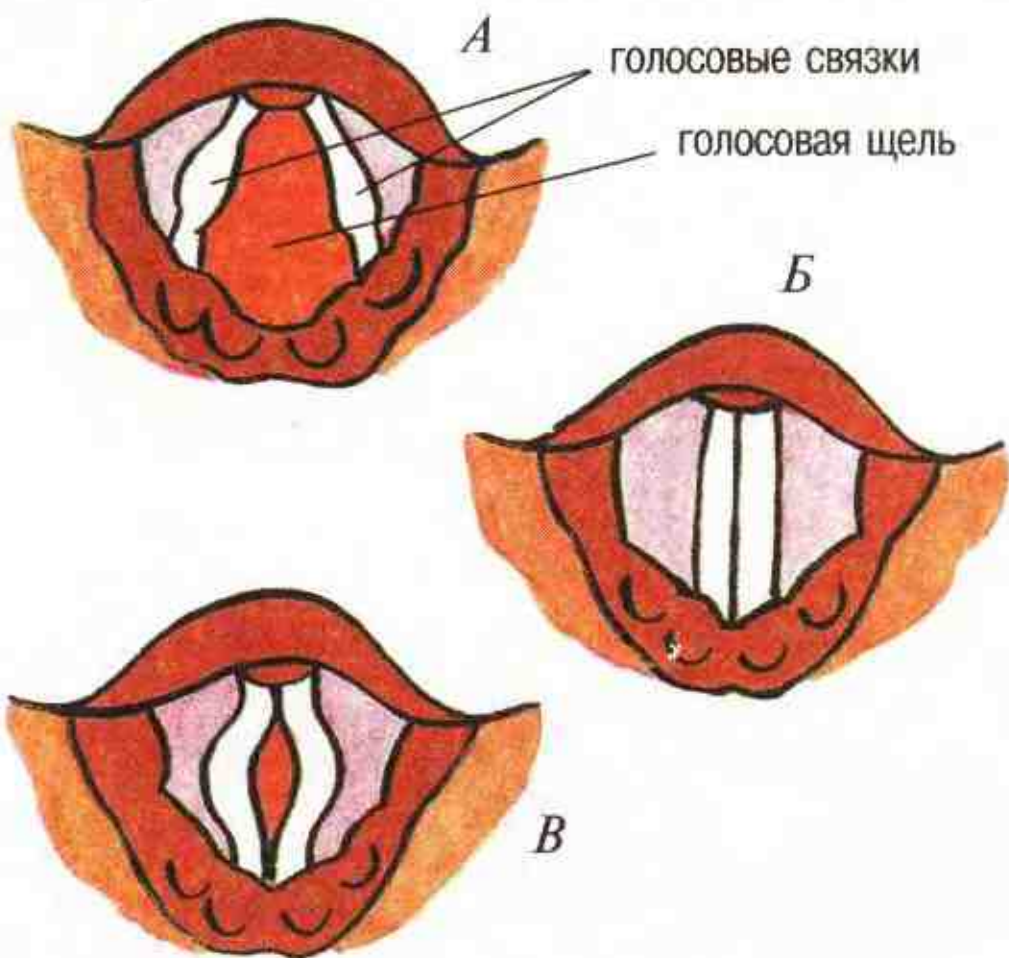
Продолжим наше путешествие и посмотрим, что происходит с воздухом после того, как он побывал в легких. При выдохе через нос и рот этот воздух обычно тихо выходит наружу. Если же с силой выдыхать его через стиснутые зубы, получится звук «Ш», через губы — «П», если они сложены в трубочку — «У», через прижатый к зубам язык — «Л». Так, действуя губами, зубами, языком, человек произносит буквы, складывает из них слова и получает возможность разговаривать... шепотом.

Почему шепотом? По очень простой причине. Оказывается, в том, что люди говорят и поют нормальным голосом, а иногда и кричат, заслуга вовсе не губ, не зубов и даже не языка. Голос человека связан с двумя маленькими складками слизистой оболочки, которые находятся глубоко в дыхательном горле (*рис. 49*). За особые заслуги они получили название «голосовые связки». Роль связок и в самом деле огромна: не будь их, люди шептали бы всю жизнь.



**Рис. 48.** Органы, участвующие в образовании звуков речи.

Как же работают связки? Когда человек молча дышит, они расходятся в стороны и свободно, беззвучно пропускают воздух (рис. 49 А). Если же человек говорит или поет, они смыкаются, натягиваются и мешают прохождению воздуха. В этом случае выдыхаемый воздух протискивается между складками, заставляя их ко-



**Рис. 49.** Положение голосовых связок при молчании (А), при разговоре (Б), при шепоте (В).

лебаться, как струны музыкального инструмента. Так рождается голос.

Высота голоса зависит от длины голосовых связок. «Тоненький» голосок у детей объясняется тем, что

связки у них короткие. Когда человек растет, удлиняются и его связки, поэтому ниже становится голос. У некоторых же связки вырастают такими длинными, что эти люди начинают говорить и петь басом.

Связки сделаны прочно. Они исправно служат людям, но боятся простуд и крика. При простудах связки нередко тоже заболевают и не могут сомкнуться. При крике они слишком сильно напрягаются, трутся, ударяются друг о друга и повреждаются. И в том и в другом случае человек рискует потерять голос. К счастью, как правило, ненадолго.



### Внутренний голос

При произнесении той или иной буквы движения губ, щек, подбородка настолько характерны, что глухонемые, например, легко читают по губам. А если лицо человека все время остается спокойным, совершенно неподвижным и при этом ты ясно слышишь, как он с тобой разговаривает? Похоже на фантастику. Тем не менее такие люди есть. Больше того, они были известны и поражали окружающих еще тысячи

лет назад. Их называли чревовещателями, то есть людьми, голос которых идет от живота.

На самом же деле, «внутренний голос» никакого отношения к животу не имеет, а зависит от особого устройства голосовых связок. Так что ничего сверхъестественного в этом нет. Однако слышать, как человек разговаривает, и в то же время видеть, что он молчит, все-таки удивительно. Поэтому и сегодня чревовещание вызывает большой интерес, а с чревовещателями приключаются всякие неожиданности...

Раиса Ивановна Виноградова была певицей и выступала с концертами в разных городах. Случайно она обнаружила у себя способность к чревовещанию и решила подготовить эстрадный номер с куклой, которую назвала Кирюшей. Номер состоял в том, что актриса своим обычным голосом задавала кукле вопросы и «замолкала», а Кирюша «отвечал» ей детским голоском разные смешные вещи.

Раиса Ивановна долго не решалась показывать новый номер. Но как-то зимой в гостинице, где ночевала актриса, было ужасно холодно, и она попросила дежурную дать дополнительное одеяло.

— Нету одеял, — ответила дежурная.

Тогда-то Виноградова и позвала на помощь... Кирюшу. Он высунулся из двери и тоненько, жалобно пролепетал:

— Тетенька-а, тетенька, дай, пожалуйста, одеяло! Зак-ко-ченел!

Конечно, для ребенка одеяло нашлось. «Но откуда он взялся в гос-

тинице?» — недоумевала дежурная. И на всякий случай сообщила о нем в милицию. Утром к Виноградовой постучали.

— Гражданка, где ребенок?

— В чемодане, — ответила актриса, достав его из-под кровати и делая вид, что никак не может открыть замки.

А Кирюша в это время вопил что есть мочи:

— Открывай же скорее! Задыхаюсь! Кар-раул! Милиция!

Сотрудники милиции от души смеялись, когда наконец узнали, в чем дело. Они-то и стали первыми зрителями. Номер прошел блестяще.

С тех пор Раиса Виноградова и Кирюша объездили десятки городов нашей Родины, побывали во многих странах мира, и везде их выступления пользовались огромным успехом.



### Самая известная болезнь

С органами дыхания связано самое распространенное на земле заболевание. Распознать его просто. Когда человек чихает и кашляет, у него повышается температура, болит горло и течет из носа, то гово-

рят: «Он простудился». С простудой многие знакомы по собственному опыту, но мало кому известно, что это очень опасное заболевание. Почему? Сейчас узнаешь.

Заболевание вызывают микробы, которые при чихании и кашле больного человека попадают к здоровому. Поселяясь в его носу, горле, бронхах, микробы быстро размножаются и повреждают слизистые оболочки этих органов. В результате у человека появляются признаки простуды: температура, кашель, насморк, боль в горле, и он становится больным.

Чихать, кашлять, сморкаться, конечно, неприятно, но не так уж и страшно. Главная опасность простуд заключается в другом — в их осложнениях. Они возникают, когда полчища микробов со слизистых оболочек дыхательных путей прорываются в кровь и нападают на различные органы. Проникнут, например, микробы в уши — и осложнение на уши может привести к глухоте, осложнение на легкие — к воспалению легких, осложнение на сердце — к пороку сердца. Встречаются и такие осложнения, как задержка роста, ожирение, потеря зрения...

Короче, простуда и ее осложнения действительно очень опасны. Нередко они требуют длительного лечения: таблеток, микстур, горчичников, уколов, а иногда и сложных хирургических операций. Поэтому гораздо лучше... не простужаться. Но возможно ли такое? Вполне возможно. О том, как этого добиться, и пойдет дальше речь.



### Если хочешь быть здоров...

Ты, конечно, замечал, что даже во время эпидемий простудных заболеваний, например гриппа, болеют не все. В чем тут дело? Оказывается, у организма есть особые защитные силы, позволяющие бороться с микробами. Если эти силы велики, организм побеждает микробов и человек остается здоровым, если малы — заболевает.

Холод, сырость, сквозняки ослабляют организм, поэтому люди чаще всего простужаются осенью и зимой. В то же время существует надежное средство, позволяющее человеку настолько увеличить свои защитные силы, что простуда к нему попросту «не пристает». Возможно, ты будешь удивлен, узнав, что «чудодейственное» средство находится у тебя «под рукой» и ты можешь им воспользоваться, как только пожелаешь... Итак, поговорим о закаливании, которое и является тем самым «чудодейственным средством».

Закаливание — это тренировка организма приспособливаться к сту-



же и жаре, охлаждению и перегреву, дождю и ветру, слякоти и сквознякам, это воспитание способности не заболеть в самых неблагоприятных условиях. А начинать его лучше всего... с утренней зарядки. Выполняя физические упражнения, ты разогреваешь тело, потеешь, остываешь. Занятия проходят в проветриваемом помещении или на улице, так что ты принимаешь воздушные и солнечные ванны. После занятий — водные процедуры: обтирание прохладным влажным полотенцем или двух-трехминутный душ. Все это подготавливает организм к более серьезным испытаниям. Кроме того, при физических нагрузках в крови образуются вещества, противостоящие микробам. Так достигается первый закаливающий эффект.

А дальше закаливание надо продолжать, усиливать. Путей для этого много, какие выбрать — решай сам. Полезны спортивные игры, бег трусцой, плавание, атлетизм. Зимой — коньки, лыжи; летом — купание, водное поло. Не забывай и о труде, помощи взрослым. Отличными закаливающими нагрузками служат пилка и колка дров, стогование сена, уборка снега. Не забывай после работы о водных процедурах: в холодное время под душем, в жаркое, если есть возможность, в море, озере, реке.

О чем еще надо знать? С закаливанием не переусердствуй. Иногда решивший поскорее закалиться начинает с того, что ходит в мороз без пальто и шапки, или сразу приступает к обливанию ледяной водой,

или не переодевает промокшую под дождем одежду. От такого «закаливания» только вред, можно получить простуду, да еще с осложнениями.

А как же нужно? Во-первых, закаливающие процедуры должны быть регулярными, желательно ежедневными. Во-вторых, они должны увеличиваться постепенно (например, нужно бегать каждую неделю на две-три минуты дольше или начинать с теплого душа, снижая его температуру до комнатной и даже чуть ниже). В-третьих, они должны быть приятными: не играть в футбол до изнеможения, не плавать до «гусиной кожи», не мерзнуть на морозе, не греться на пляже до солнечного удара. Выполняя эти три правила, ты сможешь сделать себя неуязвимым для очень опасного и самого распространенного заболевания на земле — простуды.



### Узелки на память

При простуде, громком пении или когда просто накричишься с ребятами, играя, например, в футбол, твой голос вдруг начинает хрипеть, а то и вовсе пропадает. Почему — ты

теперь знаешь: не смыкаются уставшие или поврежденные голосовые связки. Что делать, чтобы скорее вернулся нормальный голос? Прежде всего, говорить только шепотом. Это позволит голосовым связкам лучше отдохнуть. Кроме того, советуем 4—5 раз в день полоскать горло раствором соды: четверть чайной ложки пищевой соды растворить в полстакане теплой воды.

Купание в реке, а тем более в море таит в себе опасность. Даже у умеющего плавать может свести ноги или его накроет волной. Неумеющему же плавать достаточно только оступиться в том месте, где начинается глубина, и... Короче, не так уж редки случаи, когда ребята захлебываются, тонут. При этом вода попадает в легкие, человек лишается возможности дышать и может погибнуть. Что делать? Как можно скорее вытащить пострадавшего на берег и удалить воду из его дыхательных путей и легких. Для этого

нужно положить тонувшего к себе на коленку лицом вниз (рис. 50А) и, хлопав по спине, «откачать» из него воду. Затем его кладут на спину, запрокидывают голову и делают искусственное дыхание, вдывая воздух через рот 10—15 раз в минуту (рис. 50Б). Как правило, этих сравнительно простых мер бывает достаточно, чтобы спасти пострадавшего.

Иногда, чаще всего весной, здоровый человек вдруг начинает кашлять и чихать до слез. Это не простуда, а особая реакция человека на некоторые вещества во вдыхаемом воздухе. Такая реакция, называемая по-научному «аллергия», может возникнуть на запахи масляной краски, сена, бензина, скотного двора и на многое другое. Что делать? Быстрее покинуть место, где появилась аллергия, держаться от таких мест подальше, а кроме того, обратиться за советом и помощью к врачу.

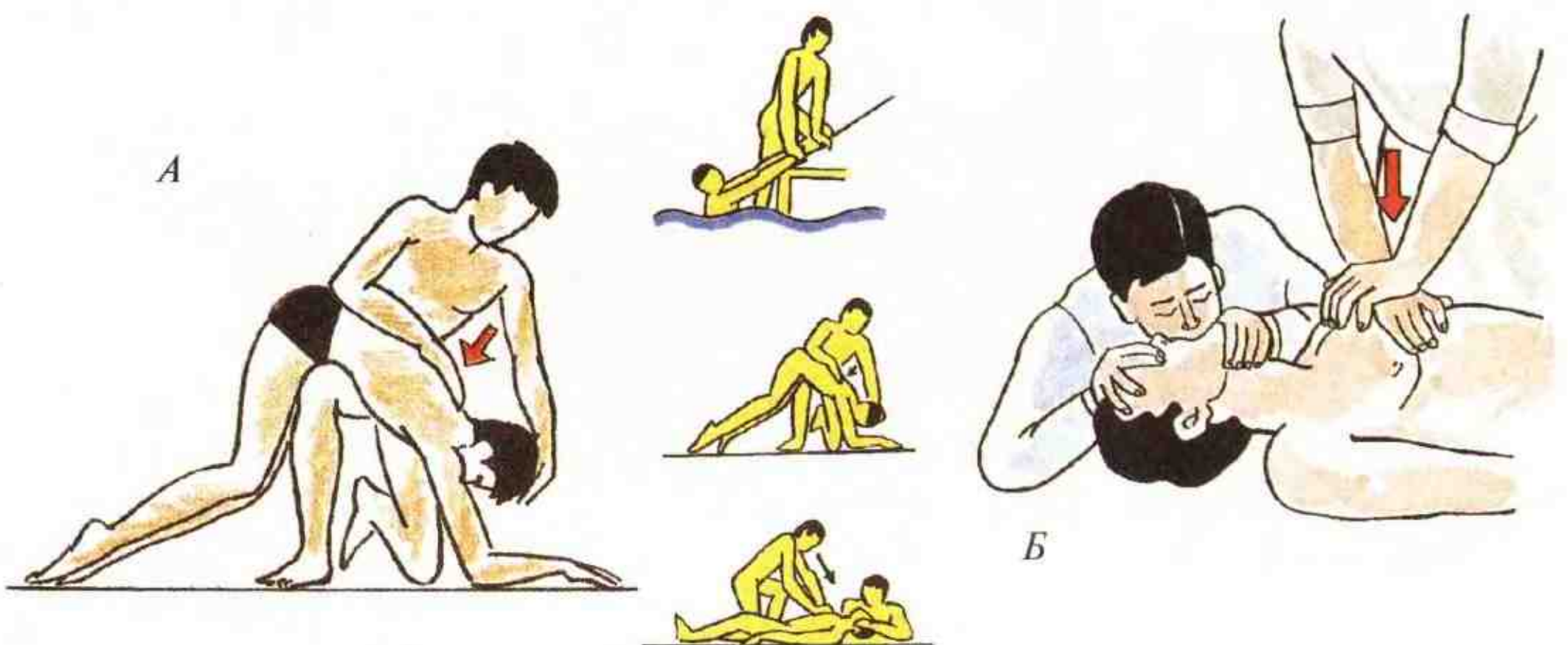


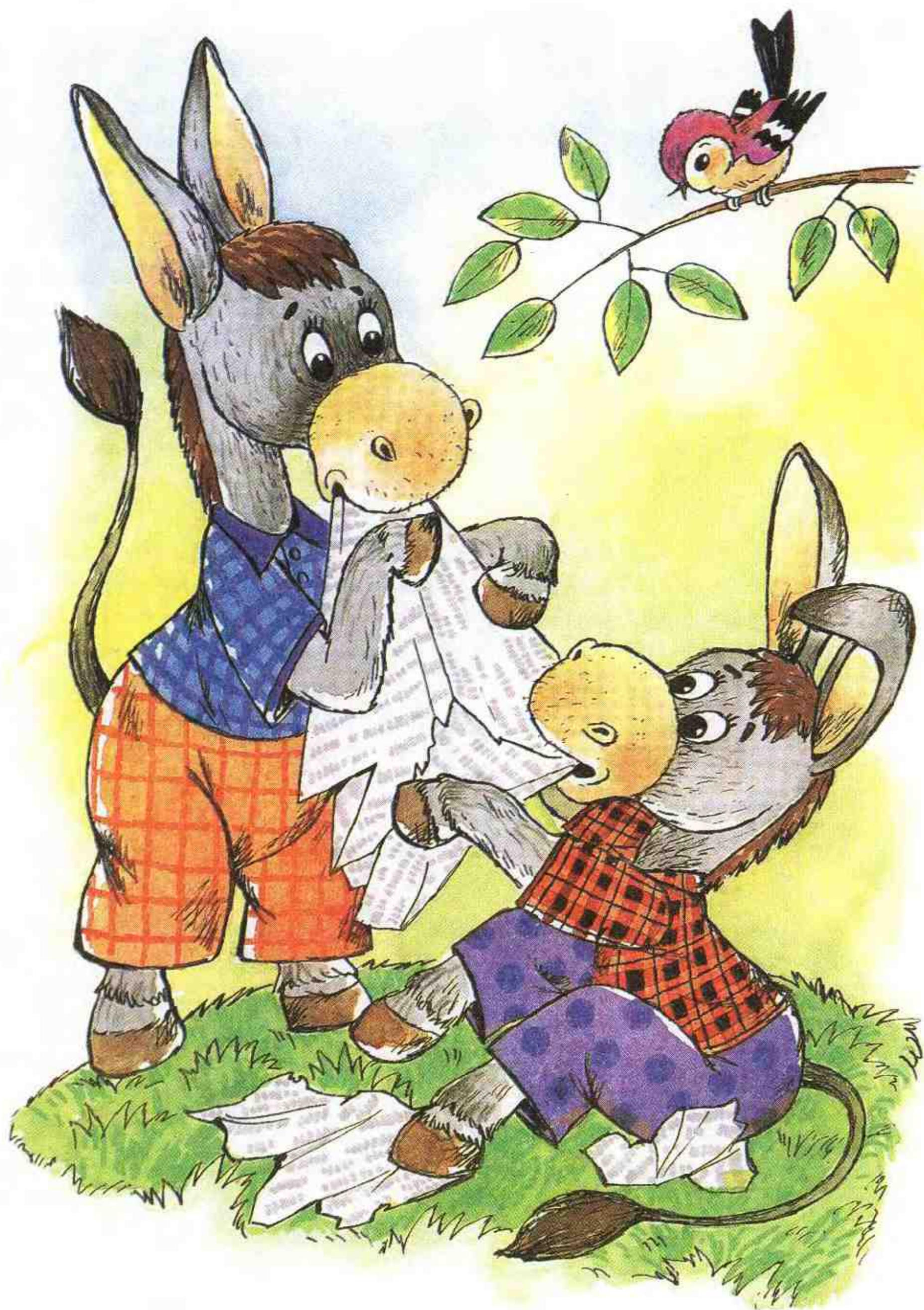
Рис. 50. Помощь утопающему.

Глава пятая

---

КОГДА Я ЕМ...

---





### Зачем все едят?

С каким бы живым существом ни довелось тебе познакомиться, вскоре выяснится, что оно хочет есть. Это так естественно, что ты, возможно, никогда не задумывался над вопросом: а зачем все едят?

Можно, конечно, ответить просто: чтобы не умереть с голоду, а можно попытаться понять, почему пища так важна для жизни, что с ней происходит в организме и как она на него влияет. Ответы на эти и другие вопросы, связанные с питанием, откроют тебе много интересного и неожиданного...

У некоторых индейских племен, обитающих в джунглях Амазонки, с глубокой древности существует странный обычай. Под страхом смерти никто не должен видеть, как питается вождь племени.

— Почему? — недоумевали путешественники, изучавшие жизнь и нравы аборигенов Южной Америки.

— Причина в том, — объяснили индейцы, — что во время еды совершается таинство превращения бана-

нов и лепешек, мяса и орехов в священное тело вождя...

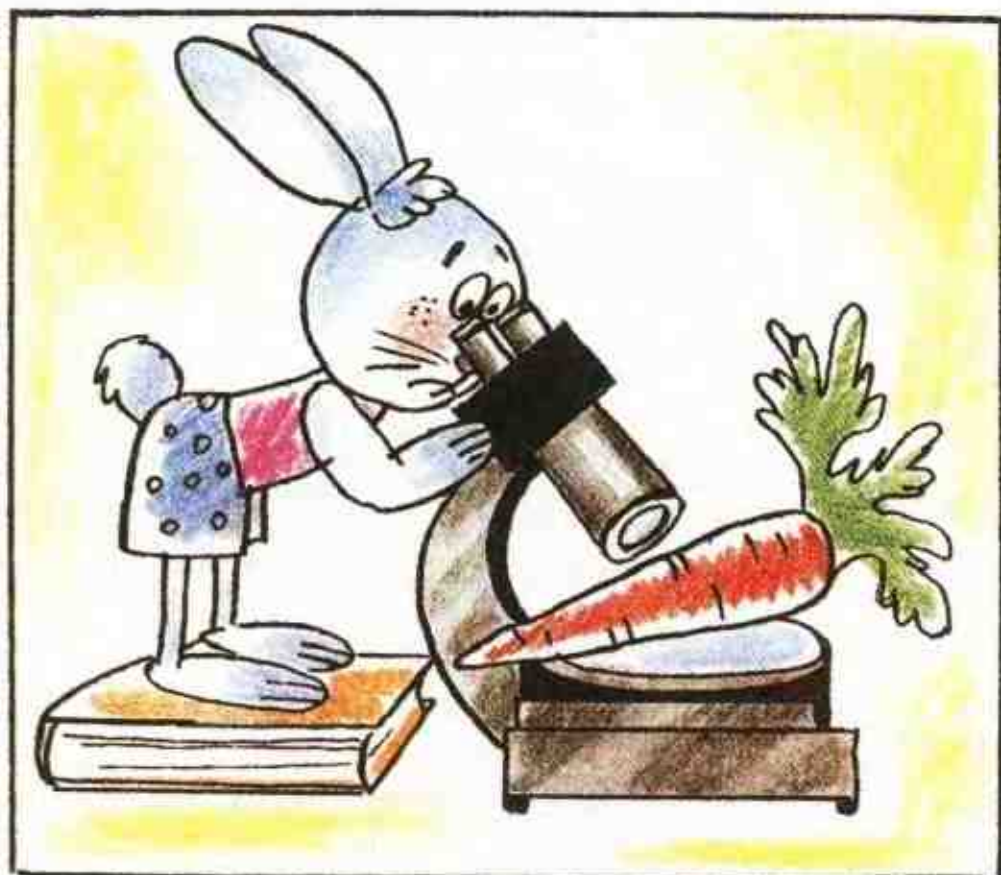
Насчет «святости» индейцы, конечно, преувеличивали, но в остальном были правы: тело человека и всех животных действительно строится из пищи. Отсюда понятно, какое важное значение она имеет. Ведь в зависимости от того, сколько и каких продуктов съедает, например, человек, он по-разному «строится», растет — и в результате может быть худым или толстым, слабым или сильным, высоким или коротышкой.

Строительные возможности пищи важны также при болезнях, ранениях, травмах. Недаром врачи рекомендуют больным усиленно питаться. Связано это с тем, что пища в данном случае используется на «заделывание повреждений», или, иначе говоря, на текущий «ремонт» организма.

Есть у питания еще одно очень важное свойство, которым человек пользуется с незапамятных времен... У предков разных народов было заведено перед дальней дорогой, трудной охотой, боевым походом или атлетическим турниром наесться досыта. Случайно? Конечно, нет. Из опыта люди знали: это увеличивает их силы. А вспомни свой личный опыт, если доводилось тебе ходить в дальние походы... Идешь час, другой, уже еле ноги волочишь, но стоит сделать привал, подкрепиться и усталость как рукой снимает. Или другой пример. Сидишь ранним утром на рыбалке: туман, сыро, холодно, дрожь пробирает. Но глотнул сладкого чая, съел кусок хлеба с колбасой, и сразу согрелся.

С чем же связаны столь удивительные способности пищи? С тем, оказывается, что она не только строит организм, но и снабжает его энергией. Именно эта энергия согревает человека, снимает усталость, приводит в движение сердце, мышцы и другие органы, дает бодрость и силу. Ни человек, ни животные существовать без энергии не могут. Единственным же ее источником для них является питание.

Надеюсь, теперь тебе ясно, почему все едят.



### Пищеварение под микроскопом

Итак, пища дает живым существам строительный материал и энергию. Но как мясо и морковка, хлеб и конфеты превращаются в руки, ноги, волосы и другие части тела того, кто их съел? Как колбаса или мороженое согревают организм и приводят в движение его мускулы? Вот бы посмотреть! К сожалению, у большинства обитателей нашей планеты эти процессы происходят в

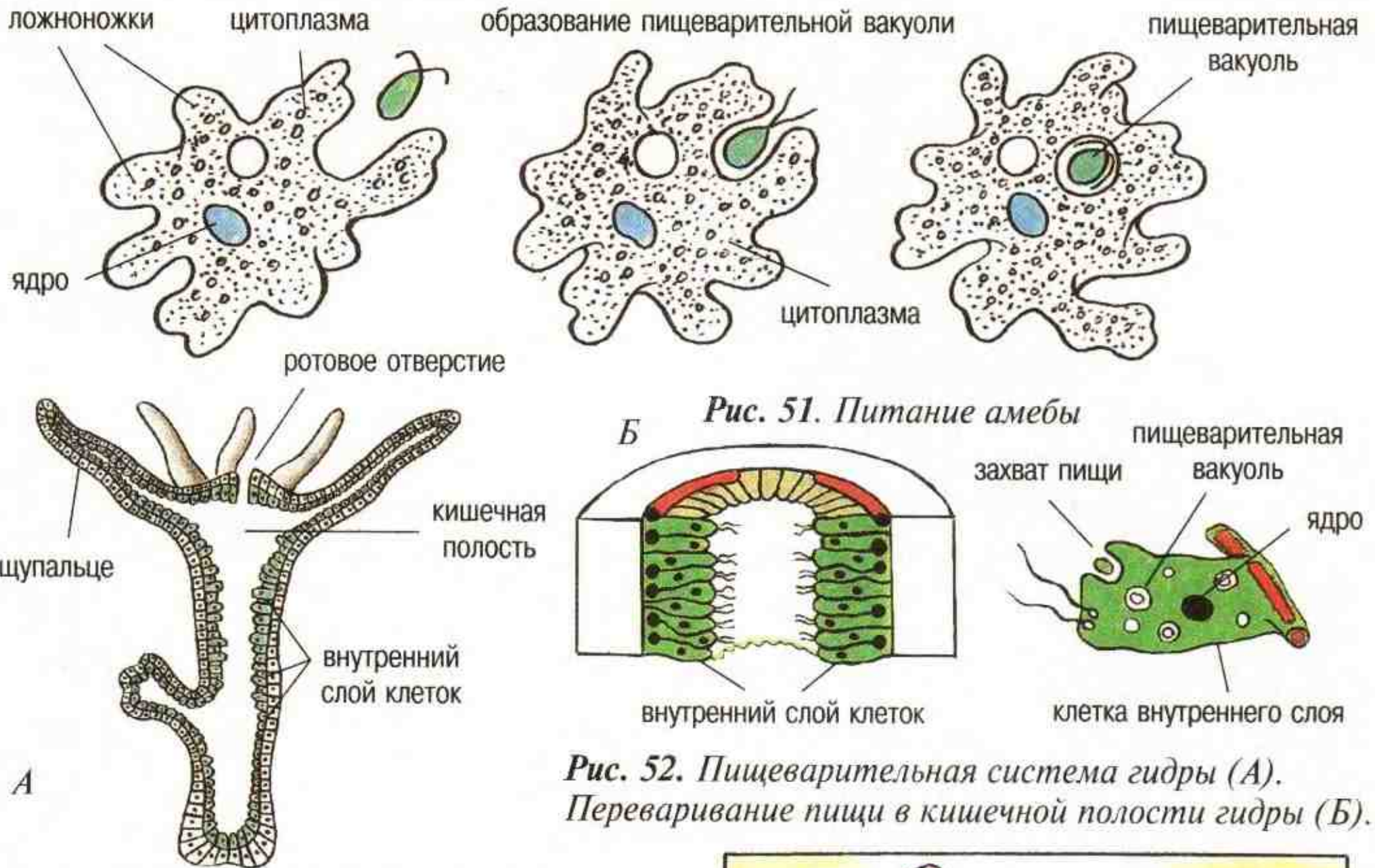
глубинах организма, но кое-что увидеть ты все-таки можешь, если запасешься школьным микроскопом и... терпением.

Зачерпни из аквариума или лужи капельку воды и помести под микроскоп. Почти наверняка ты вскоре увидишь странное, проворно бегающее полупрозрачное существо, вытягивающее в разные стороны отростки-щупальца. Это амеба — одноклеточное хищное животное.

Вот амеба столкнулась с кусочком водоросли или бактерией, и сейчас же на месте столкновения у нее появился... рот. Прошло немного времени, и амеба втянула в себя водоросль (рис. 51), образовав вокруг нее крохотный пузырек (вакуоль). Пузырек быстро заполняется пищеварительными соками, и они прямо на глазах переваривают водоросль. Выглядит это так, будто она растворяется, как сахар в чае, и вскоре содержимое вакуоли становится почти прозрачным, лишь непереваренные частички плавают внутри. Затем пузырек начинает уменьшаться — жидкость с переваренной водорослью выходит из него, превращаясь в тело амебы и передавая ей энергию, содержащуюся в пище.

А как же непереваренные частички? С остатками вакуоли они совершают путешествие к поверхности тела амебы и выбрасываются наружу. Пищеварительный акт закончен.

У другого обитателя домашних водоемов — гидры — есть уже постоянный рот и кишечная полость (рис. 52А). Длина гидры со щупальцами примерно полспички, так что

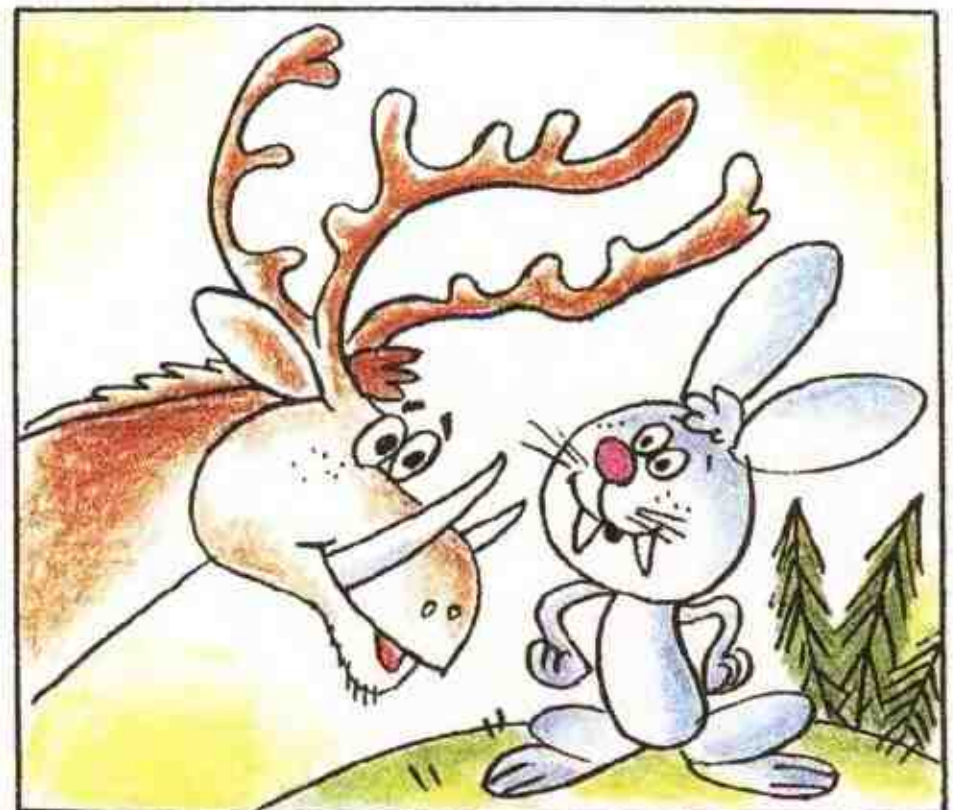


**Рис. 51.** Питание амебы  
**Рис. 52.** Пищеварительная система гидры (А).  
Переваривание пищи в кишечной полости гидры (Б).

наблюдать за ней можно при помощи увеличительного стекла, приставленного к стенке аквариума.

Поймав добычу, гидра отправляет ее в кишечную полость, где выделяется пищеварительный сок (рис. 52Б). Проходит несколько минут, и ты видишь, как добыча начинает «таять», а ее «раствор» превращается в тело гидры. Непереварившиеся же остатки трапезы гидра «выплевывает» через рот и, освободив таким образом кишечник от шлаков, готова приняться за очередное блюдо.

Как видишь, у амебы и гидры пищеварение устроено очень просто. У более крупных животных и человека обработка пищи проходит гораздо больше стадий. Поэтому у них для питания существуют более сложные приспособления, с которыми, думаю, тебе интересно будет познакомиться.



### Известное и неизвестное о зубах

Зубы служат для измельчения пищи и не только... Коровам, оленям, овцам передние зубы — резцы помогают «срезать» траву не хуже сенокосилки. Хищники пользуются клыками, чтобы схватить добычу и разорвать ее. Люди обычно зубами откусывают и пережевывают пищу, не пытаясь засунуть ее в рот цели-

ком. А вот змеи, наоборот, «натягивают» свой рот на жертву, не желая потрудиться зубами. Что же касается измельчения пищи, то им занимаются коренные зубы. Работая ими как жерновами, человек тратит на разжевывание обычно несколько секунд. Не в пример ему лошади, ослы, козы и другие животные, заслужившие название жвачных, набив полный рот, способны часами жевать и пережевывать одну и ту же порцию еды.

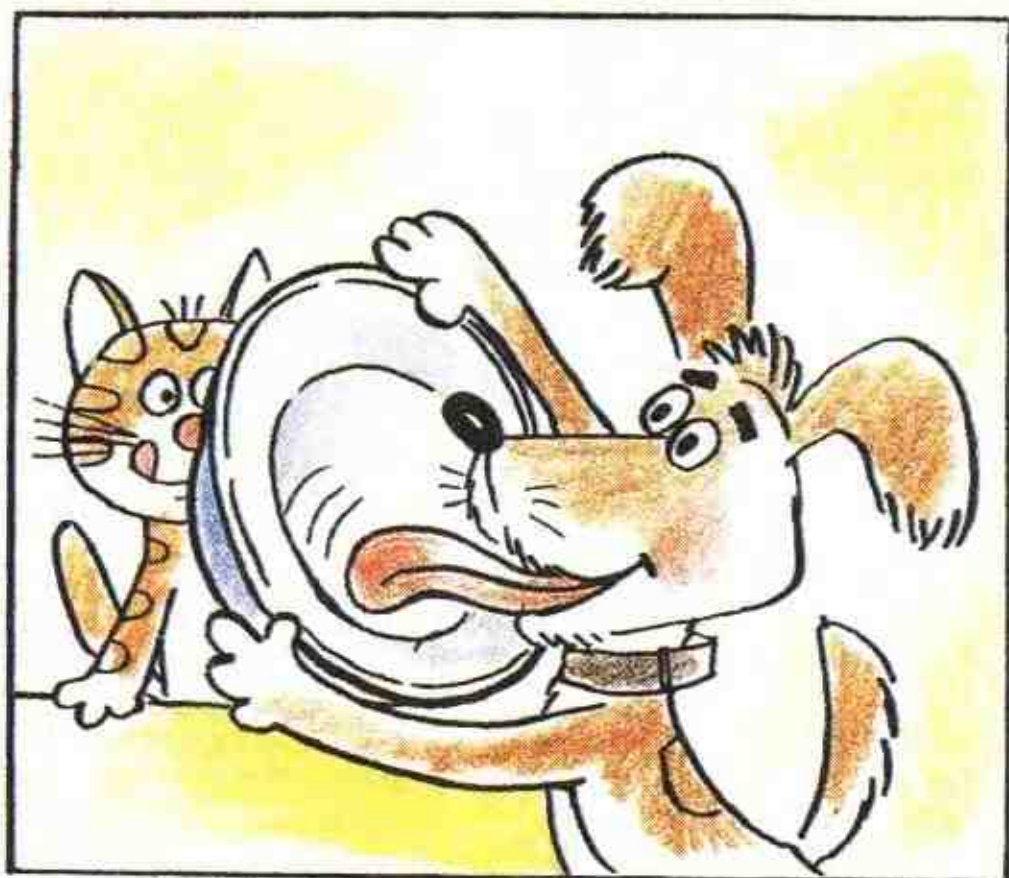


Кажется само собой разумеющимся, что зубы находятся во рту, но оказывается не у всех. У змеи-яйцееда главное назначение зубов — распилить скорлупу яиц, которыми она питается. Поэтому зубы у этой змеи... в горле. Но это еще что! У улиток зубы растут прямо на языке, которым они, как теркой, обтесывают пищу. А живущий в тропических странах ящер панголин словно и вовсе проглотил свои зубы — они у него... в желудке. Столь странное их местопребывание объясняется тем, что панголин питается мура-

вьями, которых кучами отправляет из муравейника в рот своим длинным языком. Если бы у ящера зубы были во рту, то пока он разжевывал сотню муравьев, разбежались бы тысячи, и он бы вечно ходил голодным.

О том, как важно, чтобы во рту были все зубы, да к тому же здоровые, знают все, особенно те, кто часто посещал зубного врача. Сколько нужно иметь зубов? Человеку, оказывается, 32, волку — 42, броненосцу — почти 100 штук, слон прекрасно обходится... шестью, из которых два — бивни. Значит, жует он всего четыремя зубами: двумя сверху и двумя снизу. И эти четыре зуба перетирают тонны пищи, необходимой, чтобы прокормить гиганта!

Зубы построены из очень прочного материала и работают почти без износа много лет. Но если они все же стираются или обламываются — беда для животных, плохо для человека и лишь грызунам все нипочем. У мышей, хомячков, бобров, сусликов зубы растут всю жизнь, и как растут! У крысы, например, зубы за месяц вырастают на три сантиметра, за три года — почти на метр! Тут уж хочешь не хочешь, приходится все время что-нибудь грызть, чтобы они изнашивались, но этого бывает недостаточно. Вот и вынуждены грызуны для стачивания пользоваться собственным «напильником» — тереть друг от друга верхние и нижние зубы постоянно, даже во сне. Не бегать же, в самом деле, с зубами метровой длины!



### Для чего нужен язык?

Во время праздничного обеда мама говорит сыну, пятикласснику, который пытается дотянуться до миски с салатом:

— Если тебе нужно что-то взять на том конце стола, не обязательно лезть через стол. У тебя же есть язык.

— Есть, — соглашается сын, — но руки-то... длиннее.

В шутке есть доля правды, даже у людей «с длинным языком» он довольно короток. В этом человеку, можно сказать, повезло — ему легко держать язык за зубами. Не то что муравьеде, у которого он почти метровой длины. А каково хамелеону! У него язык в полтора раза длиннее тела! Будь у человека такой язык, его, вероятно, пришлось бы перекидывать через плечо и носить в рюкзаке, чтобы не волочился по земле.

Животные же научились свои длинные языки особым образом упаковывать во рту и, судя по всему, очень ими довольны. Еще бы, языки стали их кормильцами, главным орудием охоты. Хамелеон, например, даже не пытается приблизиться и схватить жука или муху, а «стреляет» в них липким языком с дальней дистанции. У жаб язык покороче, но такой скорострельный, что

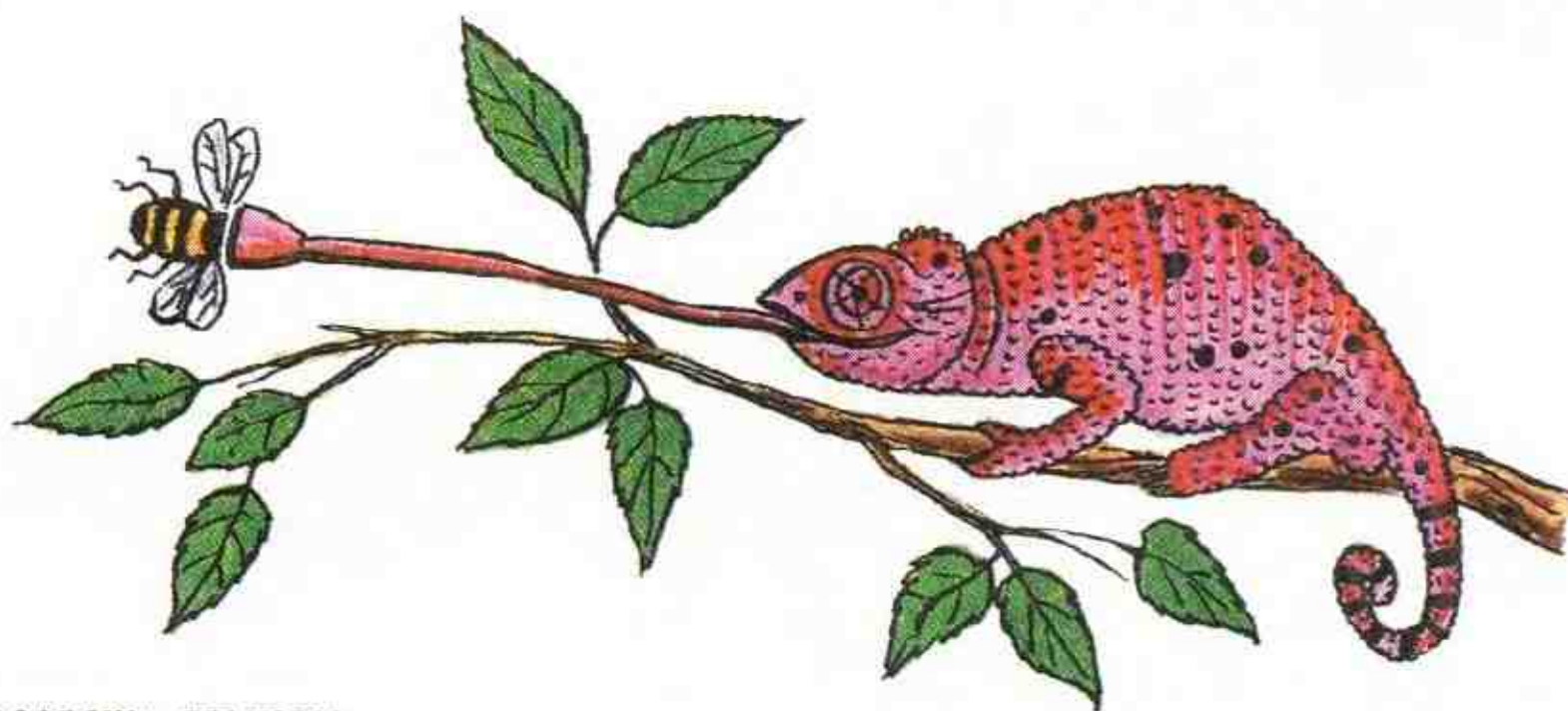
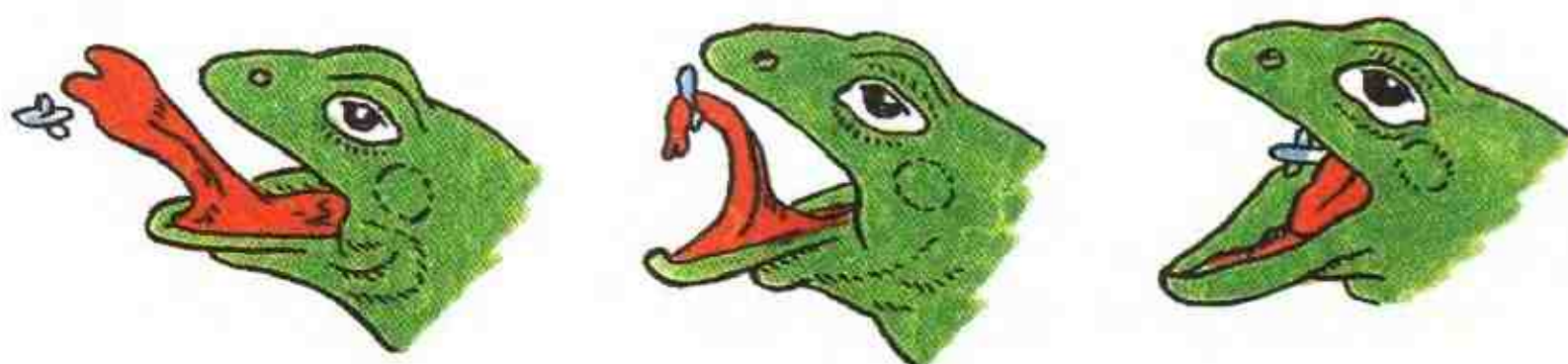


Рис. 53. Хамелеон «стреляет» языком.

Рис. 54. Жаба на охоте.





невозможно заметить, как гусеница, только что сидевшая перед квакушей, оказалась у нее во рту. А панголину и муравьеду такое проворство ни к чему. Они спокойно засовывают язык поглубже в муравейник и, дождавшись, когда обитатели облепят его, отправляют их в рот.

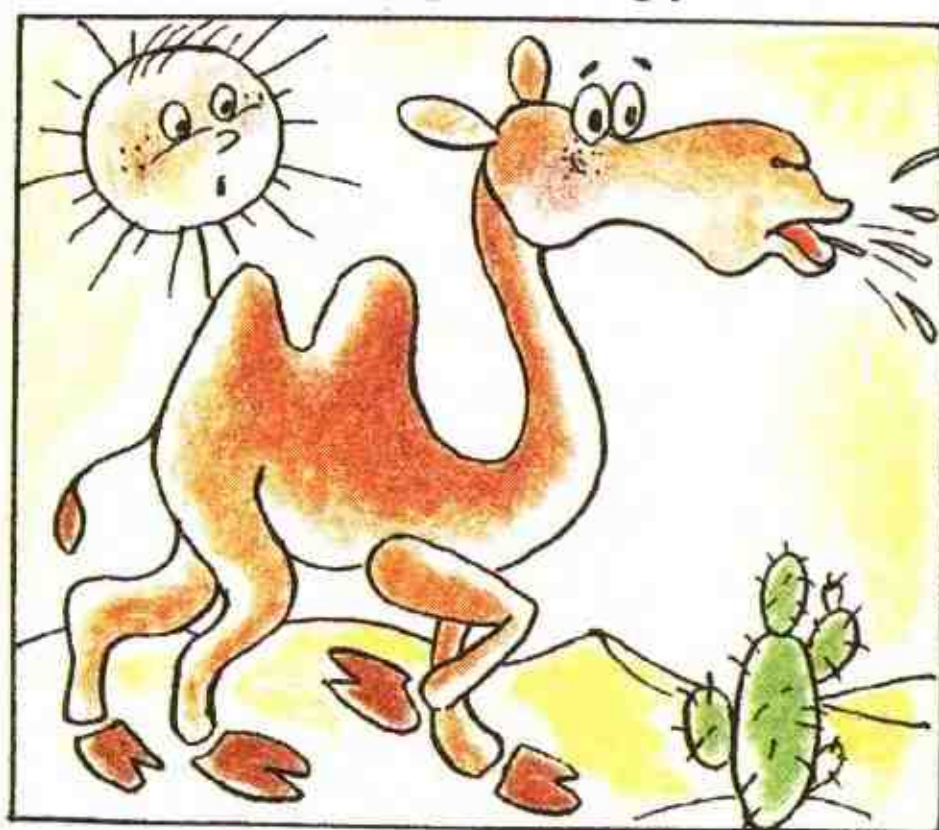
Среди птиц известны своими длинными языками такие охотники, как поползни, дятлы, вертишейки. Раздолбив клювом кору, они запускают под нее свои языки и выуживают жучков, личинок и прочую вредную живность.

У обитателей моря удивительным навыком обладает небольшая рыбка брызгун. Из подводного положения она поражает летящую над водой «цель» струей воды, выпущенной изо рта. Меткость «выстрелов» выше всяких похвал, а дальность 4—5 метров. Так что если бы аквариум с рыбкой поставили в классе на заднюю парту, она вполне могла бы попасть в муху, сидящую на доске. И здесь дело не обходится без языка, который, прижимаясь к верхнему нёбу, образует «ствол» миллиметрового калибра. Сдавливая воду при сокращении жаберных крышек, брызгун через этот ствол и производит «выстрел».

А раздвоенный, постоянно высывающийся изо рта язык у змеи — « жало » — имеет совсем необычное назначение. Вопреки распространенным представлениям, языком змеи никому не угрожают, не едят и уж, конечно, не дразнятся. Язык заменяет им... нос. Не удивляйся: видят змеи плохо, конечностей у них, как тебе

известно, нет, а знать, что делается вокруг, хочется. Вот и высываюют они язык, обследуют им камешки и ложбинки, изучают окружающий мир, чтобы решить, куда ползти.

По сравнению с описанными животными, язык человека относительно невелик. Им ни охотиться, ни ощупывать дорогу не будешь. Однако роль его в питании велика. Язык помогает человеку и большинству его «меньших братьев» перемешивать и проглатывать пищу, а главное — определять ее на вкус. Но об этом мы поговорим в другой главе.



**Вот так слюни!**

У человека целых шесть крупных слюнных желез (*рис. 55*), из которых ежедневно вытекает до двух литров слюны!

— Зачем так много? — удивишься ты.

На такой вопрос тебя ждет еще более удивительный ответ:

— Разве это много! У овец и коз ее выделяется до полутора ведер, а у коров и лошадей... до шестнадцати ведер в день! Для чего в самом деле столько слюны?

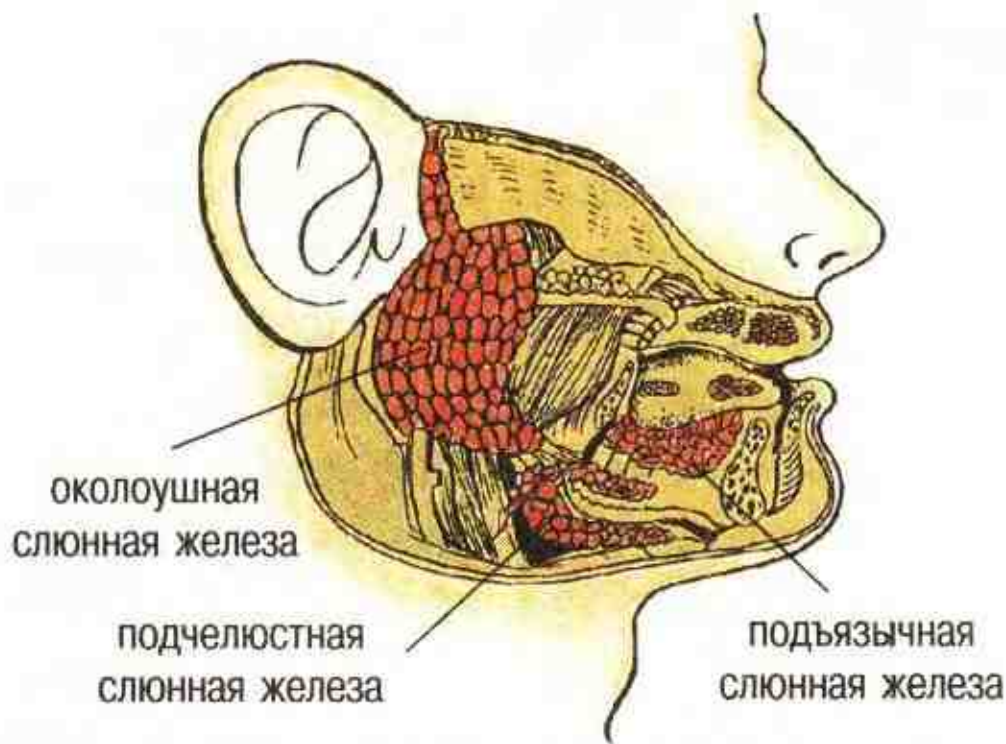


Рис. 55. Слюнные железы человека.

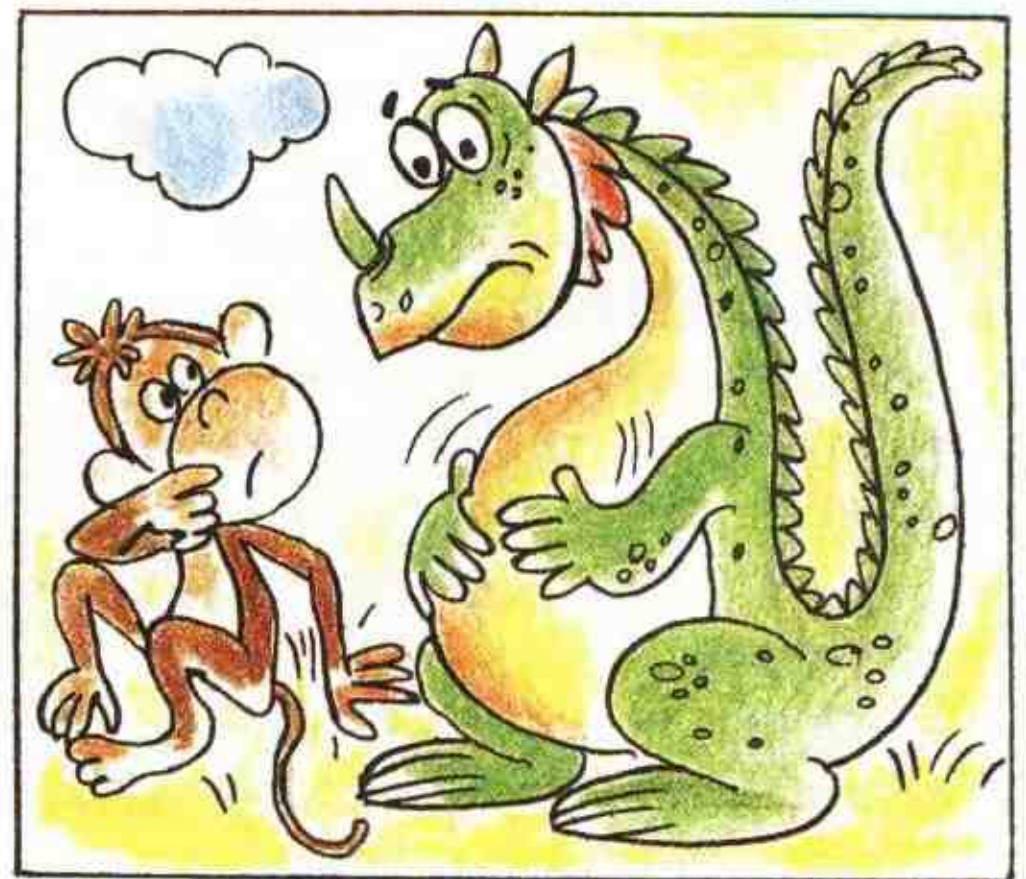
Оказывается, меньше нельзя. Слюна необходима прежде всего, чтобы размочить пищу во рту, превратить ее в кашу, которая легко бы проглотилась. Кстати, для этого в слюне содержится слизь, смазывающая пищевой комок, делающая его более скользким.

Человек ест сравнительно мягкую, «нежную» пищу, поэтому обходится только двумя литрами слюны. А овцы, козы, крупный рогатый скот нередко «сидят» на сене, соломе, отрубях. Попробуй такое проглотить — все внутренности обдерешь. Вот и приходится эту грубую пищу перемалывать зубами, смачивать и смазывать, не жалея слюны. Так за сутки и набегает несколько ведер.

Другое важное свойство слюны связано с тем, что она защищает организм человека и животных от болезней. Для этого, помимо слизи, в ней содержатся химические вещества, губительно действующие на микробов. Иными словами, слюна обладает некоторой ядовитостью. Это свойство доведено до совершенства у змей: слюна некоторых так ядовита, что ее капля убивает быка.

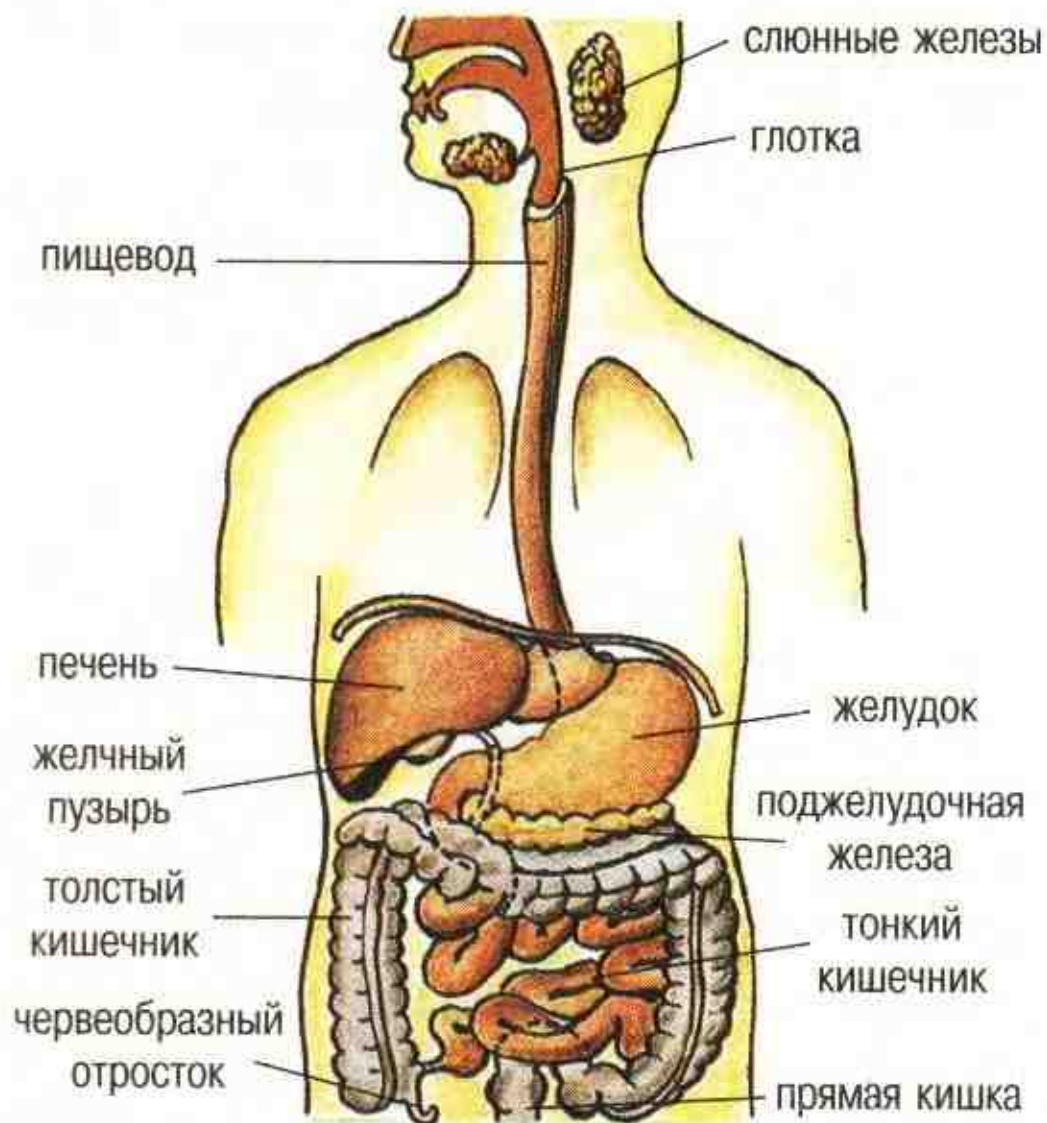
Чем еще интересна слюна? Тем, например, что в ней содержатся пищеварительные соки, частично переваривающие хлеб... в сахар. Не веришь? Набери в рот черного хлеба, подержи несколько минут и почувствуешь сладковатый вкус.

Таким образом, слюна не просто жидкость; кстати, у некоторых животных она не очень-то и жидкая... Завидев добычу, паук-сцитодес начинает поливать ее из стороны в сторону густой слюной, которая тут же застывает. Не успеет комар или муха оглянуться, как оказываются прочно связанными «по рукам и ногам». А обитающий в Индонезии стриж-салангана знаменит тем, что строит гнезда только из своей затвердевающей на воздухе слюны. После того как выведутся и разлетятся птенцы, местное население собирает эти гнезда и варит из них суп, готовит разнообразные салаты и соусы.



### Что происходит в желудке?

Как ни важны для обработки пищи язык, зубы, слюна, но главное событие — само пищеварение — на-



*Рис. 56. Органы пищеварения.*

чинается в желудке, куда пищевой комочек «проскакивает» по пищеводу изо рта (*рис. 56*). Желудок человека представляет собой мускулистый мешок с входным и выходным отверстиями. На внутренней его поверхности находятся тысячи желез, вырабатывающих желудочный сок, который переваривает попавшую в желудок пищу. А чтобы она лучше переваривалась, стенки желудка все время сокращаются, перемешивая ее.

Желудок человека вмещает примерно полтора килограмма пищи. Много это или мало? Желудок кошки для сравнения — не больше спичечного коробка, а в коровий входит 20 ведер пищи! Такая колоссальная разница связана с особенностями питания. Человек, кошка, хищные животные едят питательную пищу: мясную, рыбную, молочную. Иное дело так называемые жвачные животные (коровы, лошади, овцы,

козы). Основу их питания составляют сено, солома, молодые ветки, кора. Чтобы насытиться такой пищей, ее нужно поедать в огромных количествах. Вот природа и наделила этих животных необходимыми пищевыми вместилищами.

Попав в желудок и пропитавшись желудочным соком, пища под его влиянием начинает перевариваться, то есть как бы таять, растворяться. Это ты мог уже видеть, наблюдая за амёбой и гидрой. Так вместо пирога, сметаны или капусты в желудке возникает раствор этих продуктов. Он всасывается стенками желудка и проникает через находящиеся в них кровеносные сосуды в кровь. Затем кровь доставляет растворы переваренных продуктов в разные части тела, и там они используются для строительства, ремонта, получения энергии.

Вот мы и подошли к вопросу, заданному в начале главы: как мясо и морковь, хлеб и конфеты превращаются в руки, ноги, волосы и другие части тела того, кто их съел? Как колбаса или мороженое согревают организм? Прежде чем ответить, вспомним русский алфавит. В нем всего 33 буквы. Но, пользуясь ими, можно составить все известные тебе слова, из слов — любые предложения, написать бесчисленное количество книг. Нечто сходное происходит в интересующем нас процессе превращения пищи в организм того, кто ее съел.

Дело в том, что все известные в мире продукты состоят из сочетаний небольшого (но больше 33-х) числа разных «кирпичиков», видов химических молекул («букв»). Соединяясь

в разных комбинациях, из тех же видов молекул («кирпичиков») строятся все клетки, ткани, органы нашего тела («слова», «предложения», «книги»). Таким образом, при питании решаются две задачи: сначала превратить яблоки, селедку или творог в отдельные «кирпичики» — молекулы, а затем использовать их для строительства и согревания того, кто их съел.

Первую задачу как раз и решает пищеварение, которое происходит в желудке и кишечнике (об этом речь впереди). Вторая задача решается в тех частях тела, куда кровь доставляет после переваривания химические молекулы. Часть их используется для «строительства» и «ремонта» рук, ног, глаз, мозга и прочих важных «деталей», другая — соединяясь с кислородом, «сгорает». Выделяющаяся при этом энергия дает организму силы и тепло.



### Почему кишечник длинный?

На пути пищи после желудка следует кишечник. Но прежде чем отвечать на вопрос о его длине, давай попытаемся выяснить, нужен ли он вообще, если пища переварилась и всо-

салась в желудок. Оказывается, кишечник очень нужен, потому что желудочный сок переваривает (разбивает на «буквы») не всякую пищу. Жирную, например, он переварить не может. Таким образом, все, с чем не справился желудок, направляется в кишечник, который выделяет другие пищеварительные соки. Здесь же на пищу изливается очень агрессивный пищеварительный сок из поджелудочной железы, а из печени — желчь, помогающая переваривать жиры. Двигаясь дальше по кишечнику, встречаясь с новыми порциями соков, пища постепенно переваривается, составляющие ее химические молекулы всасываются и разносятся по организму.

А теперь вспомни, что в меню человека и, например, хищников преобладают «нежные», питательные продукты (мясные, молочные, рыбные), в то время как травоядные животные довольствуются вениками, соломой, отрубями, которые не очень-то съедобны. Тут мы и подходим к вопросу о длине пищеварительного тракта. «Нежная» пища быстро переваривается, хорошо насыщает организм, проделывает короткий путь. Стало быть, животным, сидящим на такой диете, длинный кишечник ни к чему. Иное дело у жвачных животных, вынужденных потреблять «грубый» корм. Он плохо переваривается, содержит мало питательных веществ. Так что приходится долго-долго «катить» его по кишечнику, чтобы выудить хоть какие-то полезные крохи. Поэтому у хищников и всеядных животных кишечник довольно короткий: всего в 3—4 раза длиннее их тела.

У кошки, например, он около 1,5 метра, у человека — 6—8 метров.

«Ничего себе «короткий», — можешь ты подумать. — Уж не опечатка ли в книге?»

Не опечатка. Ведь у жвачных животных кишечник не в 3—4 раза, а в 20—30 раз длиннее тела! Трудно поверить, но у обыкновенной козы он может достигать 43 метров! Для сравнения: высота 14-этажного современного дома только 40 метров.



Интересны не только различия в длине кишечника, но и в особенностях его работы. У травоядных, хищников и человека он состоит из тонкого и толстого отделов. В тонком кишечнике соки переваривают пищу, как описано выше, а судьба того, что от нее осталось, складывается по-разному. В толстом кишечнике человека и хищников из непереваренных остатков формируются каловые массы, которые затем удаляются наружу. Травоядные же, не избалованные питательностью продуктов, стремятся получить полезные вещества и из остатков в толстой кишке. В этом стремлении им помогают миллиарды живущих там

друзей — микробов. Своими микробными пищеварительными соками они успешно переваривают не только солому и прутья, но и такие «продукты», как картон и фанеру.

Рассказывая о толстом кишечнике, необходимо упомянуть о его очень полезном червеобразном отростке — аппендиксе. У большинства читателей это название связано с аппендицитом, и правильно: воспаление отростка вызывает аппендицит...

«Какой же он полезный! — удивится читатель. — Вред один. Да и когда удаляют этот аппендикс, без него спокойно можно обойтись».

Человеку и хищникам аппендикс действительно не очень нужен, а вот многим травоядным он очень даже необходим. Правда, у них аппендикс не такой маленький и сморщенный, как у человека. Например, быки, зебры, жирафы, антилопы обзавелись очень солидными отростками, а птицы — даже двумя. У глухарей, рябчиков, тетеревов, которые едят зимой только древесные почки и хвою, аппендиксы не меньшей величины, чем весь остальной кишечник!

Невольно возникает вопрос: зачем же нужны такие большие? А затем, оказывается, что у зверей и птиц аппендиксы, как и прямая кишка, населены полезными микробами, делающими съедобной самую трудноперевариваемую и «неподходящую» пищу. Тем самым они дополняют работу кишечника и играют в питании важную, а иногда и важнейшую роль. У некоторых же животных эта роль настолько велика, что,

если бы у них удалили аппендикс, как при его воспалении у человека, они погибли бы с голоду.



### Обед из четырех... слонов

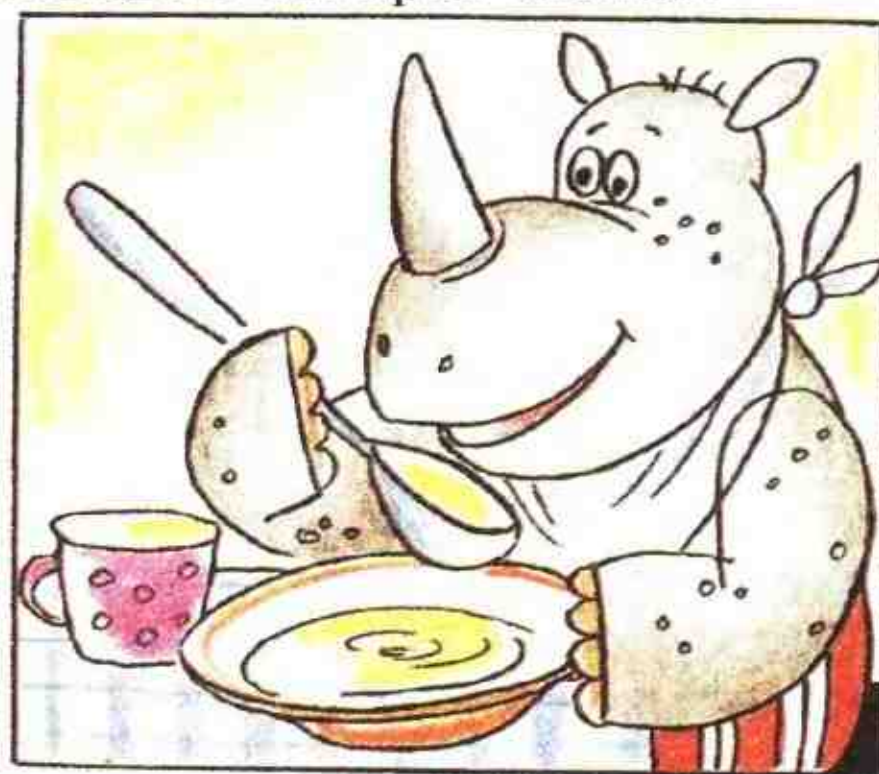
Каждый согласится: слону на целый день ведро моркови мало, мышке — много. На чем основано такое мнение? На сравнении размеров едока с количеством пищи. Именно по этой причине, узнав, что кто-то съедает на обед две миски салата, три тарелки борща, десять котлет с гарниром, буханку хлеба и пять порций мороженого в придачу, ты, наверное, подумаешь: «Ну и обжора!»

Съесть описанный выше обед в 3—4 килограмма человеку действительно трудно, но вовсе не потому, что пищи очень много. Просто люди, даже самые прожорливые, — малоежки. В этом легко убедиться, сравнивая человека с другими представителями животного мира...

Человек весит в среднем 70—80 килограмм. Значит, 3—4 килограмма пищи — лишь двадцатая часть его веса. Проголодавшийся удав способен заглотить добычу почти в поло-

вину собственного веса, но это еще «цветочки». Обитатель морских глубин большерот, немного поднадувшись, запихивает в свое поистине резиновое брюхо рыбину, которая в два раза превосходит размерами большерота. Среди хищных зверей нет равных по прожорливости землеройке. За раз она съедает не так уж много, зато ест свыше семидесяти раз в день и за сутки поглощает пищи в четыре раза больше, чем весит сама!

Однако и землеройке до рекордов как далеко! А вот кто на самом деле поражает аппетитом и может быть назван чемпионом, так это клещи. Дорвавшись до трапезы, они не отрываясь поглощают столько, что их вес увеличивается в 220 раз! Человеку для повторения такого «рекорда» пришлось бы отправить в рот:  $75 \text{ кг (вес человека)} \times 220 = 16\,500 \text{ кг}$ , или шестнадцать с половиной тонн пищи. Это равносильно тому, что, вооружившись ножом и вилкой, он в один присест съел бы целиком... четырех слонов.



### Сколько нужно есть?

Раз пища строит и ремонтирует организм, дает ему силы и энер-

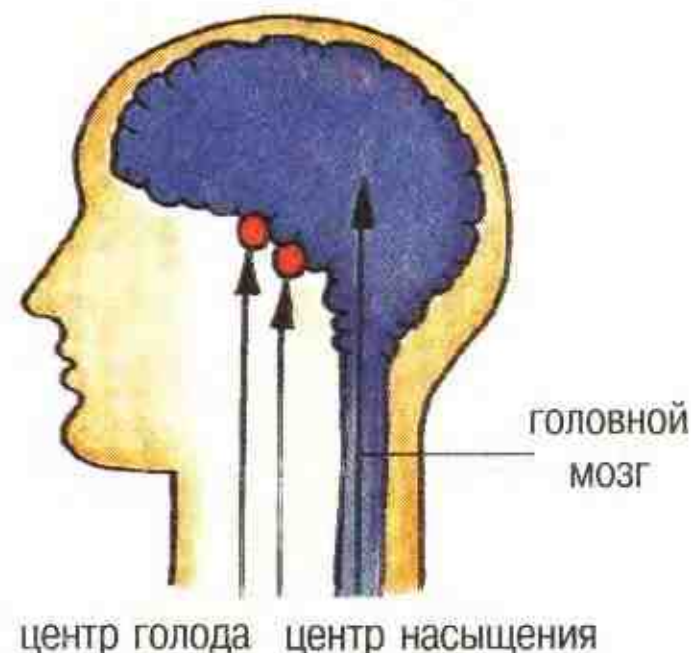
гию — значит, чем больше ешь, тем лучше? Оказывается, нет. Ежедневно строительных материалов и топлива человеку требуется вполне определенное, небольшое количество. Если их поступает слишком много, организм складировать излишки «на черный день» в виде жировых запасов — человек полнеет.

Хорошего тут ничего нет: ребята с лишним весом становятся неуклюжими, им труднее бегать, прыгать, работать, они быстрее устают. Кроме того, у них возрастает нагрузка на сердце, легкие, печень, суставы, и в результате толстяки чаще болеют. Короче, много есть вредно, как, впрочем, и мало. При недоедании человек худеет, слабеет, болеет и плохо растет. Отсюда ясно, что надо есть не слишком много и не чересчур мало, а ровно столько, сколько нужно.

«Вывод, конечно, убедительный, — подумаешь ты, — но как им воспользоваться? Разве мы можем узнать потребности нашего организма?»

Не только можем, но по многу раз в день узнаем! Как? При помощи специальных приборов, расположенных в головном мозгу каждого человека (рис. 57). Вид приборов необычен: ни рычагов, ни лампочек, ни шестеренок, даже указательных стрелок нет, а всего лишь небольшое скопление нервных клеток. Одно из них носит название «центр голода», другое — «центр насыщения».

Несмотря на необычный вид, это самые настоящие приборы, успешно выполняющие возложенные на них обязанности. Работают они сле-



*Рис. 57. Центры голода и насыщения.*

дующим образом. Когда организму нужно заправиться энергией или произвести строительные работы, включается первый центр, возбуждающий у нас аппетит, и мы охотно приступаем к трапезе. Удовлетворили потребности — включается второй центр, и аппетит пропадает, оберегая нас от переедания.

Описанный механизм достаточно надежен, и, доверяясь аппетиту, большинство людей ест как раз столько, сколько нужно. Однако в некоторых случаях аппетит все-таки подводит человека. Особенно часто это бывает, когда родители или бабушки усиленно потчуют детей. В таких случаях центр насыщения постепенно перестает «замечать» избыток пищи, ребята даже без бабушек начинают много есть и, конечно, полнеют. С другой стороны, при плохом настроении, усталости, во время болезни аппетит часто отсутствует, так как «выключается» центр голода, и человек недоедает.

Выходит, при всем «уважении» к аппетиту ему нельзя доверяться полностью. По отношению к нему лучше применять известную поговорку: «Доверяй, но проверяй», иными сло-

вами — его надо время от времени контролировать. Как? Пользуясь медицинскими весами: если ты переешь, твой вес быстро растет, недоедешь — падает. Таким образом, взвешивание позволяет судить, исправно ли работает твой аппетит, а в конечном счете — достаточно ли ты ешь.

Как же практически узнать, сколько нужно есть? Для этого достаточно 3—4 раза в год измерить свой рост и взвеситься в школьном медкабинете или поликлинике. У врача имеются таблицы, показывающие, какой вес является нормальным для определенного роста. Если твои показатели соответствуют таблице — все в порядке, ешь так и дальше; если же показатели не соответствуют, врач подскажет, что нужно делать: больше есть или, наоборот, умерить свой аппетит.



### Что нужно есть?

Итак, с количеством пищи мы разобрались. Однако, чтобы быть сильным, здоровым и хорошо себя чувствовать, важно не только **СКОЛЬКО** съедает человек, но и

**ЧЕМ** он питается, какими продуктами. Почему это важно? Потому что организму требуется множество самых различных веществ. Если все они в достатке поступают с пищей, человек нормально растет и развивается; если же хоть одного из них слишком мало или оно отсутствует, это немедленно отражается на росте, самочувствии, состоянии здоровья. А природа будто нарочно так создала продукты питания, что в каждом из них содержатся лишь некоторые из необходимых человеку веществ: одни — в хлебе, другие — в масле, третьи — в мясе и так далее. Догадался, к чему это может приводить?..

Допустим, твое питание на протяжении года состоит из хлеба с колбасой и чая с пирожными. Вроде не так уж плохо, а на самом деле... На самом деле при таком меню ты перестанешь расти и у тебя начнутся разные болезни. Почему? Потому что в организм не будут поступать жизненно важные вещества, содержащиеся, например, в молоке, рыбе, свежих овощах и фруктах. Отсюда, надеюсь, ясно, что питание питанию рознь и кушать досыта не всегда означает кушать хорошо и с пользой.

Как же правильно организовать свое питание, чтобы организм с гарантией получал все необходимое? Ответ, который дают ученые, возможно, удивит тебя своей простотой. Главное в правильном питании, считают они, разнообразие! Это значит, что надо есть мясные и молочные продукты, рыбные и мучные, каши и картофель, овощи и фрукты. Конечно, не обязательно, чтобы все они



были в твоём рационе каждый день, но желательно, чтобы и мясные, и рыбные, и молочные, да и другие продукты ты ел 3—4 раза в неделю.

Особо хочется сказать о свежих овощах и фруктах, которыми многие ребята почему-то пренебрегают. В них содержатся очень важные вещества — витамины, помогающие человеку быть сильным, выносливым и здоровым. Поэтому капусту, морковку, лук, яблоки советую есть каждый день, но особенно зимой, когда мало витаминов. А вот конфеты, шоколад, пирожные есть, конечно, можно, но увлекаться ими не нужно, потому что от сладостей люди начинают толстеть и, кроме того, от них портятся зубы. А кому нравится ходить к зубному врачу?



### Узелки на память

Ты, конечно, знаешь поговорку: «Завтрак съешь сам, обедом поделись с другом, а ужин отдай врагу». Для взрослых это, наверное, правильно, для детей — нет. Известный специалист по питанию профессор Петровский предлагает распределить дневной рацион так:

*Учащиеся первой смены:*

*1-й завтрак (8.00) — 20%*

*2-й завтрак (11.00) — 20%*

*Обед (15.00) — 35%*

*Ужин (20.00) — 25%*

*Учащиеся второй смены:*

*Завтрак (8.30) — 20%*

*Обед (12.30) — 35%*

*Полдник (16.30) — 20%*

*Ужин (20.30) — 25%*

Как видишь, рекомендуемый расклад не соответствует поговорке. Объясняется это тем, что, по мнению врачей, молодому, растущему организму необходим довольно плотный ужин (четверть суточного рациона). Так что смело съедай его сам, а не отдавай врагу!

Порой без видимой причины неожиданно возникают приступы несильной боли в верхней части живота. В таких случаях обычно говорят: «Сосет под ложечкой». Связано это с движениями желудка и кишечника, которые «проголодались» и «требуют» пищи. Что делать? Если до «серьезной» еды далеко, надо что-нибудь перекусить (яблоко, бутерброд, мороженое).

Появление болей в правой нижней части живота всегда должно настораживать, особенно если при этом поднимается температура. Чаще всего так начинается воспаление аппендикса — аппендицит. Что делать? Конечно, немедленно обратиться к врачу, а до прихода врача больное место охладить, приложив к нему грелку, но со льдом, снегом или холодной водой. Нет под рукой грелки — не беда, ее можно заменить обычным полиэтиленовым пакетом.

Глава шестая

ГОЛЬ НА ВЫДУМКИ ХИТРА



Речь в этой главе пойдет о наружных покровах организма, то есть обо всем, что связано с кожей.

«Неужели о коже можно рассказать что-нибудь интересное? — удивится читатель. — Ведь это просто оболочка, покрывающая тело наподобие водолазного костюма».

На первый взгляд кажется, что так оно и есть, а на самом деле «оболочка»-то не простая — знакомство с ней полно неожиданностей, о которых ты даже не подозреваешь...



### На щит и на зуб

Хорошо человеку: в холод — шуба и валенки, в дождь — плащ и сапоги. Да мало ли у него разных приспособлений, облегчающих существование? А каково птицам, зверюшкам и прочей живности общаться с природой голышом? Единственная надежда — на свою кожу. Вот она и приспособлялась ими на протяжении тысячелетий...

У носорогов, например, кожа толщиной в пять учебников арифметики и такая прочная, что саблей не разру-

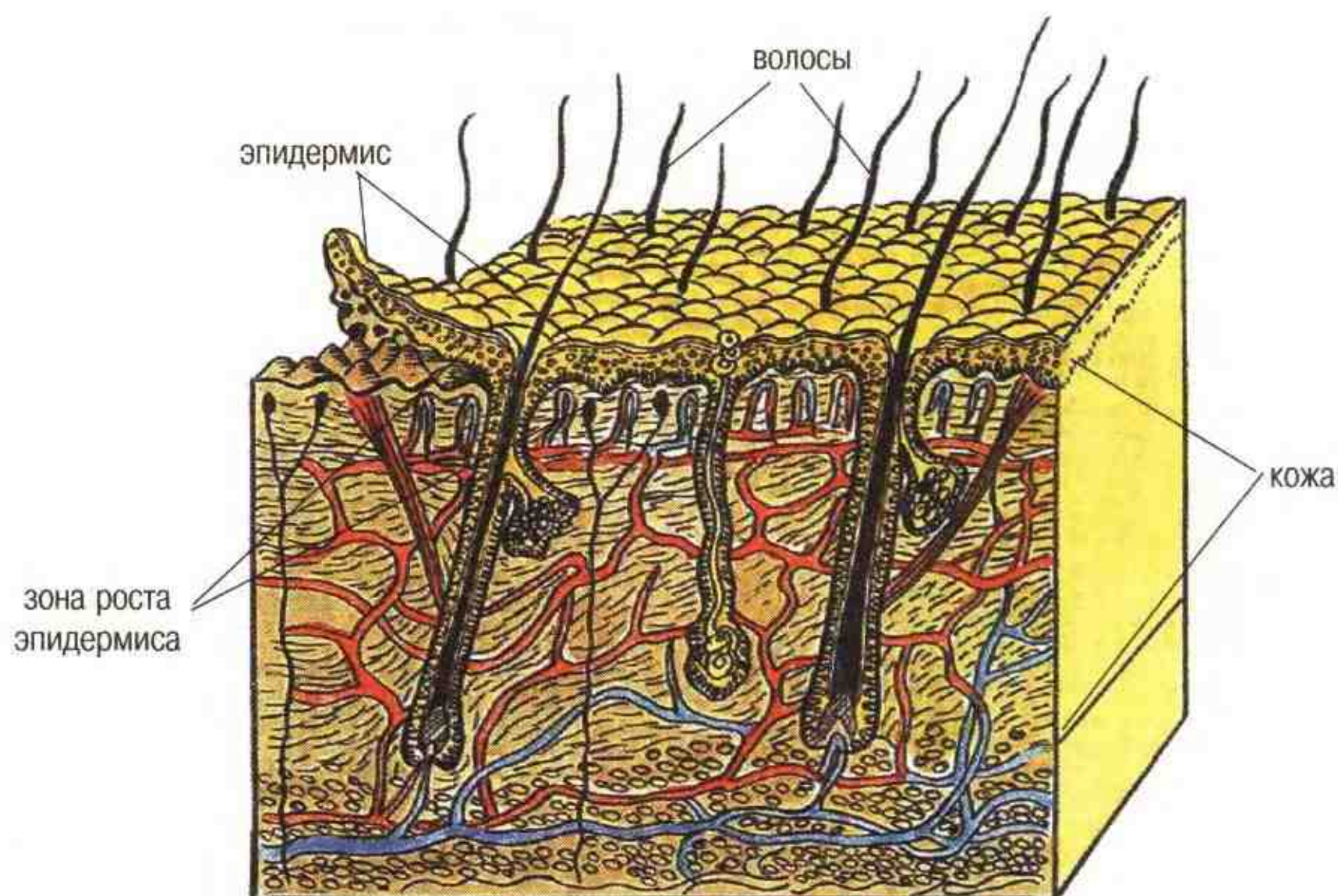
бишь и не всякая пуля ее пробьет. Поэтому раньше африканцы и индусы делали из кожи носорогов щиты и боевые доспехи. А вот у зайцев кожа тонюсенькая и, чуть тронешь, — рвется. Какой от нее, кажется, прок? Оказывается, большой. Схватит волк или лиса косога, а он рванется посильнее, и только клоч шкуры останется у хищника в зубах. Ранка быстро заживет, и снова длинноухий скачет как ни в чем не бывало. Так, жертвуя кожей, будто ящерица хвостом, заяц спасает себе жизнь.

Ну что, интересно? Тогда двинемся дальше. У кожи есть куда более хитроумные приспособления, с которыми нам предстоит познакомиться.



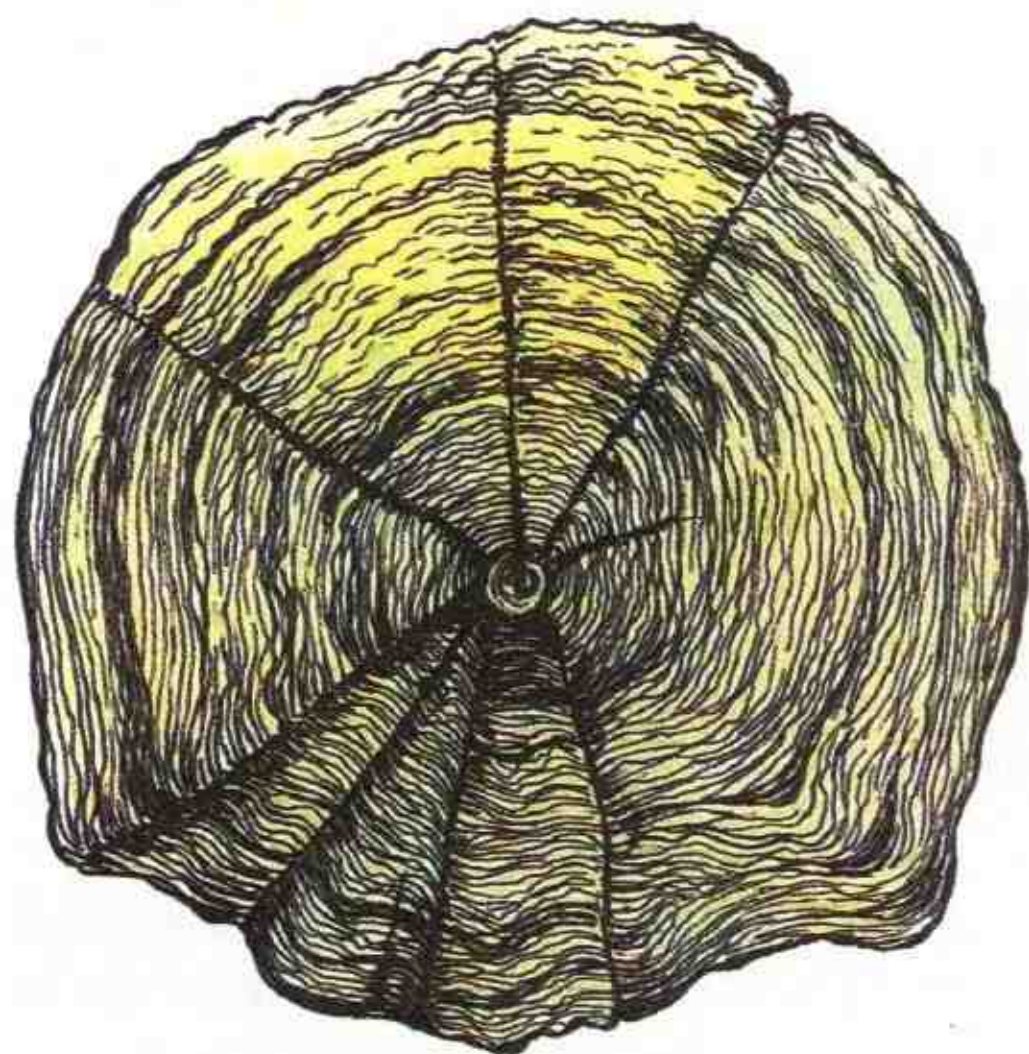
### Чудесные превращения эпидермиса

В слове «эпидермис» ничего таинственного нет — так называется верхний слой кожи (рис. 58). Посмотри на свою ладонь, которая, как и остальные части тела, покрыта эпидермисом, потрогай его. Он мягкий, гладкий, эластичный.



*Рис. 58. Верхний слой кожи — эпидермис.*

Теперь подумай, что с ним произойдет, если ты будешь ежедневно пилить дрова, подтягиваться на турнике или грести на лодке? Правильно, ладонь покроется мозолями. Это и есть одно из превращений эпидермиса, который может становиться толще, плотнее, жестче. Отсюда недалеко до понимания его способности принимать довольно непривычный для обыкновенной кожи вид. Именно из уплотненного, ороговевшего эпидермиса состоят чешуйки и щитки ящериц, змей, черепах и чешуя рыб. Из него же образуются нежный кроличий пух, грубая шерсть волков и козлов, волосы человека и жесткие иглы ежей. Ему же обязаны своим появлением ногти у людей, копыта у коров, когти у хищников и даже дивные перья у птиц. Все эти наросты и наслоения сродни обыкновенным мозолям.



*Рис. 59. Рыбья чешуя с годичными кольцами.*

О мозолях, надеюсь, ты достаточно знаешь по собственному опыту. Что же касается дополнительных приспособлений на коже человека и животных, то о них есть немало любопытных сведений, о которых тебе интересно будет узнать.

Рыбья чешуя, например, каждый год прирастает на небольшой кусочек, который отделяется от прошлогоднего прироста тоненькой полосой (рис. 59). Рассматривая чешую под микроскопом, по этим полосам, как по годовичным кольцам на деревьях, можно узнать не только возраст рыбы, но и хорошо ли ей жилось. Если год был теплым и сытным — расстояния между полосами большие; если же трудным, ненастным — маленькие. Современные ученые, обнаруживая в морских отложениях чешую доисторических рыб, узнают по ней о климате, колебаниях погоды и иных условиях, в которых жили обитатели планеты тысячи лет назад.

Волосы человека и животных ничем, по существу, не отличаются, а вот по длине разница огромная. Среди самых длинношерстных четвероногих называют обычно ленкоранских овец, шерсть которых может достигать длины 40 сантиметров. Рекордсменами же считаются овцебыки — с длиной шерсти аж до 90 сантиметров! Имея такую шубу, овцебыки, обитающие за Полярным кругом, легко переносят стужу в 50 и больше градусов. Человеку же, особенно живущему в жарком климате, длинные волосы вроде ни к чему. Так что жительница Индии Мата Дагдамба отращивала их просто из интереса. Растила, растила, а когда наконец измерила, коса оказалась длиной 6 метров 40 сантиметров — в 4 раза больше ее роста!..

Если по длине волос человеку нет равных в животном царстве, то по их густоте он сильно уступает «меньшим братьям». Причем тем больше

уступает, чем у него... светлее волосы. Подсчитано, что на голове брюнетов 150 тысяч волос, тогда как у блондинов — 100 тысяч. Для сравнения — у белок на одном квадратном сантиметре шкурки до 10 тысяч волос, у калана — 40 тысяч! Иными словами, у каланов на площади тела в пяточок больше волос, чем на всей голове самого жгучего брюнета. Но, как известно, чем гуще волосы, тем они лучше «греют». Вот почему мех пушных зверей такой теплый, а мы надеваем в морозы меховую шапку.

Глядя на птиц, кажется, что у них много перьев на теле и мало на голове. На самом деле все как раз наоборот. У лебедя, например, из 25 тысяч перьев 20 тысяч растут на голове и шее и только 5 тысяч — на остальном теле. По сравнению с головой 5 тысяч на теле, может, и мало, но по сравнению с другими птицами — очень много. И не мудрено: лебедь — самая оперенная из птиц. У голубя или петуха с головы до ног наберется меньше 3 тысяч перьев.

Плеться в хвосте среди птиц по количеству перьев, петухи, по крайней мере живущие на острове Сикокку в Японии, прославились на весь мир их качеством. Еще бы, длина хвостов этих петухов достигает 9 метров — что является абсолютным рекордом. Вздумай такой петух взлететь на трехэтажный дом, его хвост свисал бы до земли.

Заканчивая разговор о родственниках наших мозолей, нельзя не сказать хоть несколько слов о ногтях, когтях и копытах. Самые длинные в мире ногти, 4 метра 9 сантиметров, у

Шридхара Чилал из индийского города Пуна. Самые огромные когти не у тигров и львов, а у гигантских броненосцев: каждый коготь величиной с ладонь взрослого человека. А что такое копыта? Это, по существу, разросшиеся когти, охватывающие концы укороченных пальцев. Наиболее мощные копыта у тапиров, носорогов, лошадей. Это и понятно, ведь они бегают «на цыпочках», то есть опираясь всего на один средний палец каждой ноги. Тут уж без мощного копыта никак не обойтись.



### Название ни при чем

Рассказывая о выростах эпидермиса, так и хочется причислить к ним рога, но нельзя. В отличие от когтей, копыт и колючек, рога — это особой формы кости, растущие на голове. Правда, есть одно исключение, точнее, недоразумение, связанное с носорогом...

Что у носорога есть рога — говорит само его название. Если в их наличии кто-то сомневается, может убедиться, сходя в зоопарк или взглянув на фото. Рога эти не просто украшение, а грозное оружие, кре-

пость которого позволяет животному легко пронзать ими толстую доску и обращать в бегство врагов. И тем не менее... И тем не менее это вовсе не рога.

«А что же это?» — спросишь ты.

Волосы. Очень сильно сросшиеся волосы. Своеобразный жесткий хохолок на носу. Вот и все.

Кстати, поскольку «рога» носорога состоят из волос, их можно безболезненно сбрить или остричь, как это делают с обычными волосами в парикмахерских.



### Смена наряда

Хороши наряды обитателей нашей планеты, но, как всякое платье, они изнашиваются и их приходится менять. «Переодевание» по-научному называется линькой и может протекать по-разному. Змеи, например, несколько раз за лето вылезают вон из кожи, оставляя ее где попало. Так что, гуляя по лесу, ты можешь найти змеиное платье на пне или под корягой. А вот кожи лягушек, линяющих не реже змей, ты не встретишь. Объясняется это тем, что, сбросив свое старое платье, лягушка его немедленно... съедает.

Зайцы, куропатки, многие другие звери и птицы переодеваются дважды в год для маскировки: летом они серые, зимой — белые. При этом меняется не только цвет платья, но и его теплота. Зачем, в самом деле, в жару теплый наряд? Зимой же чем теплее, тем лучше. Поэтому у зимующих в наших краях зверей и птиц в зимних шубах почти в два раза больше волос или перьев, чем в их летних нарядах.

По части переодевания всех зверей перещеголял крот, меняющий платье четыре раза в год. Зачем, спрашивается, ведь он подслеповат, красоваться ему не перед кем, а под землей что зимой, что летом — холодно и сыро. Оказывается, именно потому, что в его жилище так неуютно, крот и скрашивает свое существование сменой одежды. Его шкурка для лучшей теплоизоляции состоит не из волос, а из тончайшего пуха. Пух, конечно, теплее, но он менее практичен, чем грубая шерсть кабана или волка. Вот и приходится кроту обновлять свой пуховый наряд каждый сезон, чтобы не мерзнуть.

«А как же человек? — спросишь ты. — Он что, тоже линяет?»

Конечно, только не так заметно. Продолжительность существования каждого волоса на голове колеблется от 2 до 4 лет, ресниц — от 2 до 4 месяцев. Выпадают они на протяжении этих сроков не одновременно, а потому и заменяются постепенно, незаметно. Обновляется и кожа: отмирающие верхние слои эпидермиса все время слущиваются, а из глубины им на смену нарастают новые, молодые. Так изо дня в день,

из года в год поверхность нашего тела меняет свой покров.



### Что известно о пигментах?

Необычайное разнообразие расцветок животных связано с тем, что в их коже, волосах, перьях содержатся особые красящие вещества — пигменты: черные, синие, желтые, красные. У каждого вида зверей, птиц, пресмыкающихся свой набор пигментов, расположенных в определенных частях тела. Поэтому пантера вся черная, канарейка — желтая, зебра в черную и белую полоску, а попугай ара и вовсе с красной головой, синими крыльями и желтым хвостом...

У большинства обитателей планеты окраска исключительно прочная. Сколько ни мочи какую-нибудь курочку-рябу, она не сменит расцветку собственного платья.

Однако бывают исключения: например, африканская птичка турако. Пока погода ясная, ею не налюбуешься: малиновые, изумрудные, васильковые перья создают неповторимую красоту наряда. Но с началом дождя турако меняет окраску,



блекнет. И чем дольше идет дождь, тем хуже она выглядит, меньше похожа на себя. Причина столь стран-

ной перемены в том, что великолепная окраска перьев турако... растворяется в воде, линяет, как плохо



выкрашенная одежда при стирке, и птичка обесцвечивается. К счастью, не навсегда. Но после каждой «стирки» ей нужно несколько солнечных дней, чтобы снова стать красавицей.

Как видишь, если пигментов много — окраска яркая, если мало — бледная. А если их совсем нет? Тогда волосы и перья становятся белоснежными. Встречаются животные, у которых все наружные покровы белые. Их называют альбиносами, от латинского слова «альбус» — белый. В отличие от турако, альбиносы не постепенно обесцвечиваются, а сразу такими рождаются на свет от нормально окрашенных родителей. Белизна же их связана с тем, что в организме альбиносов совсем не образуется пигментов. Так появляются белые тигры, верблюды, жирафы и даже павлины. Из-за исключительной редкости они всегда вызывают изумление и очень высоко ценятся. Хотя, если разобраться, их окраска — всего лишь своеобразное уродство.

Что же касается нормально окрашенных животных, то даже самая яркая их окраска является, как известно, защитной. Правда, до поры до времени. Достаточно вспомнить, как выглядит себя рыжая лиса на свежем снегу или белый заяц на черных лесных проталинах. Но что поделаешь, пигменты ведь закреплены, и это, оказывается, не всегда хорошо. Куда лучше хамелеонам, которые могут управлять пигментами и, таким образом, перекрашиваться в зависимости от обстановки. Это замечательное свойство буквально на глазах превращаться из зеленого в красного или коричневого

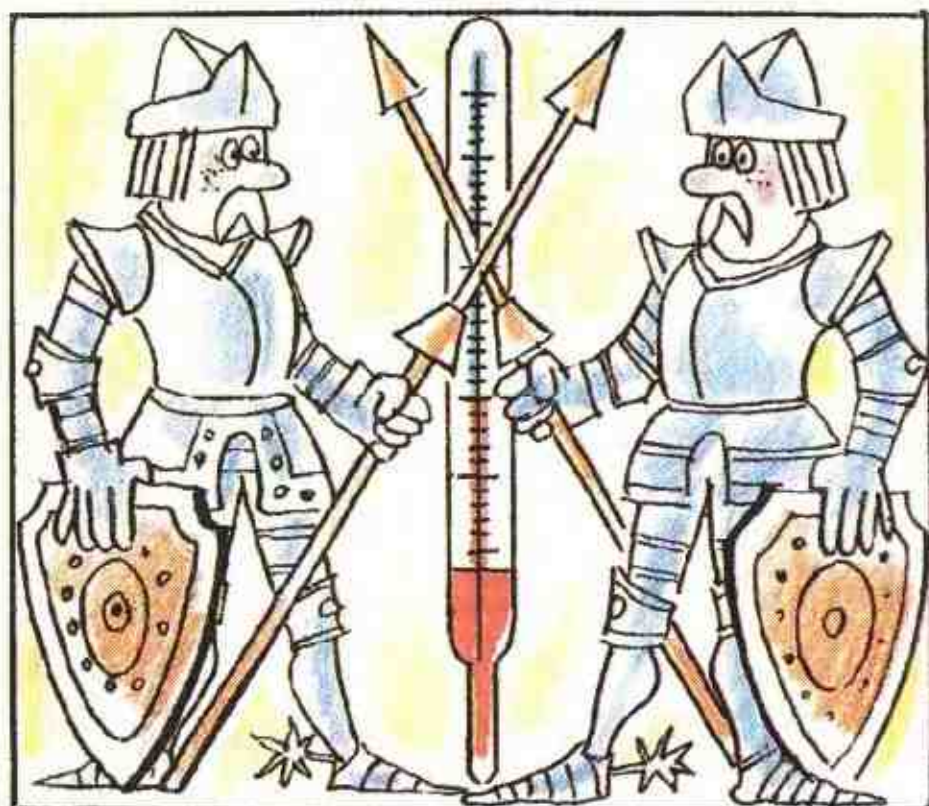
всегда так поражает наблюдателей, что слово «хамелеон» стало нарицательным на всех языках мира.

Возможно, ты удивишься, узнав, что пигменты помогают не только животным, но и человеку.

«Чем же они могут ему помочь?» — спросишь ты.

Оказывается, окрашиванием кожи в зависимости от солнечной активности. Солнце, как известно, испускает особые ультрафиолетовые лучи. В малых количествах они необходимы для того, чтобы человек хорошо рос и не болел; в больших же — вредны для организма. Но как сделать, чтобы их поступало столько, сколько нужно? Этим-то и занимаются пигменты, обладающие свойством задерживать ультрафиолетовые лучи.

Человек от природы не избалован разнообразием пигментов, они у него только коричневые и черные. Этим и объясняются варианты окраски кожи. В северных странах, где солнца мало, кожа у людей светлая, в ней почти нет пигментов. Поэтому весь ультрафиолет беспрепятственно проникает через кожу и благотворно действует на организм. Если же северяне переезжают на юг, в их коже нарастает количество пигментов, чтобы защитить организм от избытка ультрафиолета. Так появляется загар. А вот у жителей Африки, Индии или Южной Америки кожа от рождения имеет темный цвет, так как содержит много пигментов, защищающих от ультрафиолетовых лучей. Причина же того, что негры черные, а индусы или малайцы желтые — в различных «сортах» пигментов, окрашивающих их кожу.



### На страже температуры

Все знают: с температурой шутки плохи. Недаром чуть какое недомогание — сразу градусник под мышку. Ты когда-нибудь задумывался — почему? Оказывается, потому, что звери, люди, птицы хорошо себя чувствуют лишь при определенной, так называемой нормальной, температуре собственного тела. У слона, например, это 35,9 градуса, у человека — 36,6, у собаки — 38, у курицы — 41,5, у ястреба — 44,5. Изменение нормальной температуры у животного на 1—2 градуса ухудшает его состояние, а отклонение на 5—6 градусов может привести к гибели. Именно поэтому так волнуются врачи и родители, если у ребенка температура приближается к 40 градусам.

Таким образом, постоянство температуры тела для теплокровных животных и человека равнозначно сохранению жизни. Но поддерживать это постоянство не так-то просто: смена времен года, дня и ночи, жары и мороза, отдыха и мышечной работы вынуждает организм посто-

янно бороться с переохлаждением и перегревом. Здесь-то и приходит на помощь наружный покров с его хитроумными приспособлениями.

С одним из них — для защиты от охлаждения — ты уже знаком: пух, перья, шерсть укутывают тело животного не хуже тулупа или шубы. Причем ежегодно к зиме шуба обновляется и становится почти в два раза теплее, чем летом. Другое приспособление — слой подкожного жира, который является великолепным теплоизолятором, то есть не пропускает снаружи холод и не выпускает изнутри тепло, — термос, да и только!

Моржи, тюлени и другие животные с толстой жировой прослойкой спят на льду, плавают в прорубях, и даже лютые морозы им нипочем. Для

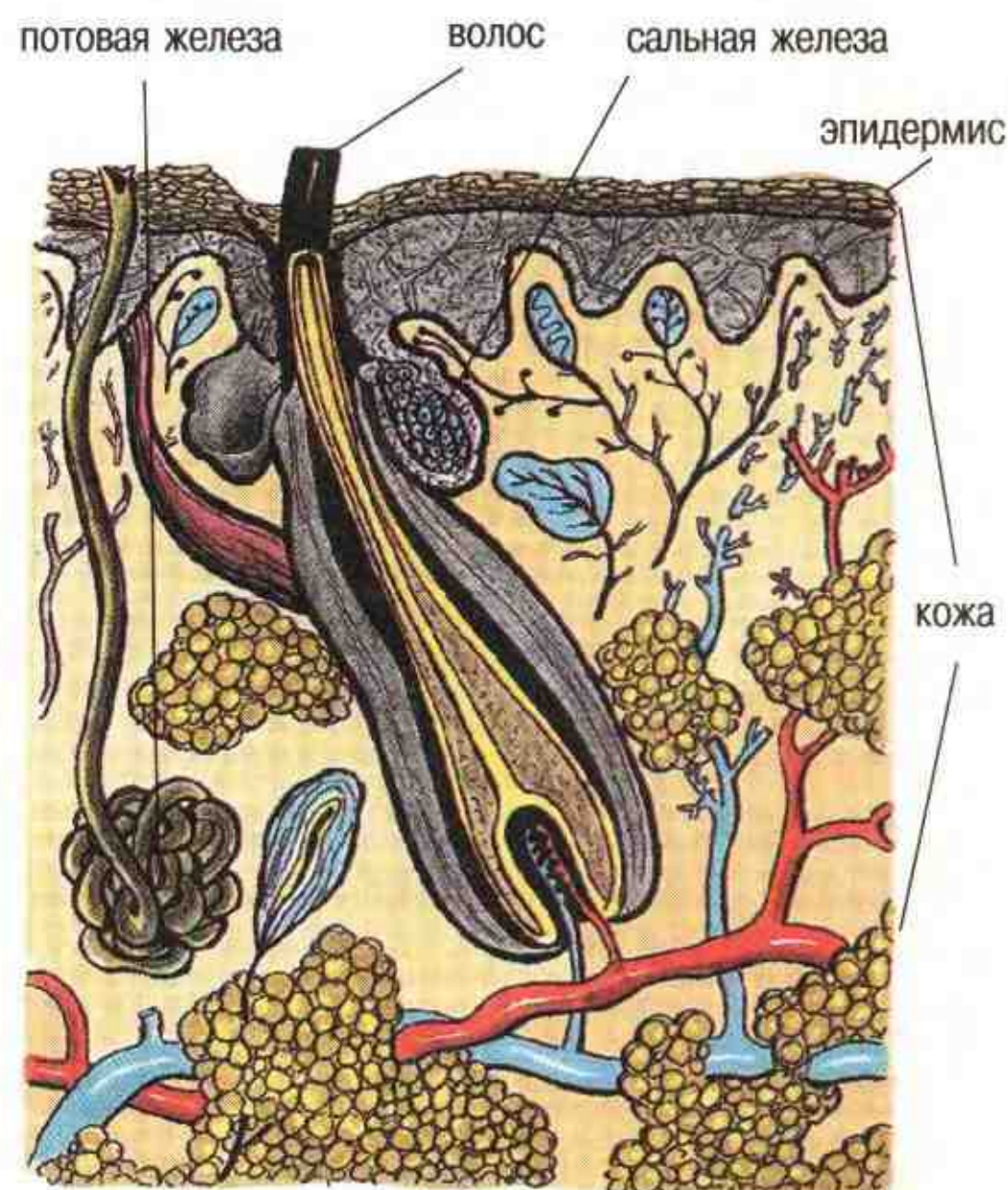


Рис. 60. Строение кожи человека.

борьбы с охлаждением используется также способность сосудов кожи сжиматься на холоде. Тем самым кровь удаляется от поверхности тела и не отдает наружу свое тепло. При этом у человека, например, кожные покровы сначала бледнеют, а при очень сильном морозе могут стать почти белыми. Тут уж недалеко до обморожения, о котором речь впереди.

Вообще же наружные покровы людей довольно плохо приспособлены к холоду. Это и понятно: ведь родом человек происходит из жарких стран, и если бы он не обзавелся одеждой и жильем, так и жил бы в местах обитания своих далеких предков. Но зато уж к перегреву он приспособлен лучше многих «меньших братьев» и прежде всего благодаря замечательной способности... потеть.

«Эка ценность, — можешь ты подумать. — Да зачем она нужна?»

А вот зачем. Испаряясь, пот охлаждает тело, поддерживает нормальную температуру — 36,6 градуса. Если бы этого не происходило, человек не мог бы в теплую погоду работать, бегать, играть в футбол, а в жару — даже быстро ходить. Ведь при сокращениях мышц, движении, вырабатывается дополнительное тепло и без охлаждения организм перегрелся бы, наступил бы тепловой удар.

К счастью, тело человека покрыто миллионами крохотных потовых желез (*рис. 60*). Выполняемая ими работа — огромна. Суди сам: даже когда тебе кажется, что ты не потеешь, железы для поддержания нормальной температуры, то есть для твоего хорошего самочувствия, дол-

жны ежедневно испарять около литра пота! Чтобы обеспечить тебе возможность играть летом в футбол, железы обязаны испарять уже около одного литра пота каждый час, а если тебе вздумается пробежать марафон, им придется за время пробега удалить с поверхности твоей кожи от 3 до 5 литров пота. Максимальные же возможности потоотделения у человека ошеломляют: при работе в сильную жару он может испарять до 12 литров пота в час!

«Но разве у животных охлаждение устроено иначе? — предвижу твой вопрос. — Разве они не потеют?»

Некоторые потеют, но до человека им очень далеко. У лосей, например, потовых желез почти нет. Поэтому в холодную погоду эти гиганты неутомимы, а в летний зной забираются по самое брюхо в болото где-нибудь в чащобе и стоят неподвижно целый день — остывают. Ненамного лучше с потовыми железами у собак. Но их спасает длинный язык, который свешивается наружу. Отдавая тепло, язык помогает животному сохранять нормальную температуру. А вот у кошек и с железами, и с языком дело обстоит неважно. Главное место, которым они потеют, — подушечки лап. Так что если ты нечаянно спугнешь кошку и ее от волнения «прошибет пот», не удивляйся, увидев на полу отпечатки влажных лап.

Когда мало потовых желез, конечно, трудно, но каково тем животным, у которых их нет вовсе, например мышам или слонам? Они нашли неожиданный выход: пот им заменяет... слюна. Мыши в жару бесконечно

«умываются», и слюна, испаряясь с шерсти, охлаждает их тело. Слоны же залезают хоботом в рот, набирают слюну и устраивают «душ», выливая ее себе на спину. А чтобы слюна лучше охлаждала, подобно вееру, обмахивают тело ушами.

А вот зайцы всегда носят при себе «холодильники», которыми служат их длинные уши. В жару косой способен в десятки раз увеличить кровоток в ушах. Благодаря этому они становятся почти горячими и отдают лишнее тепло, помогая длинноухому охладиться. Кстати, и люди, краснея в жару от усиления кожного кровотока, охлаждают себя этим «заячьим» способом.



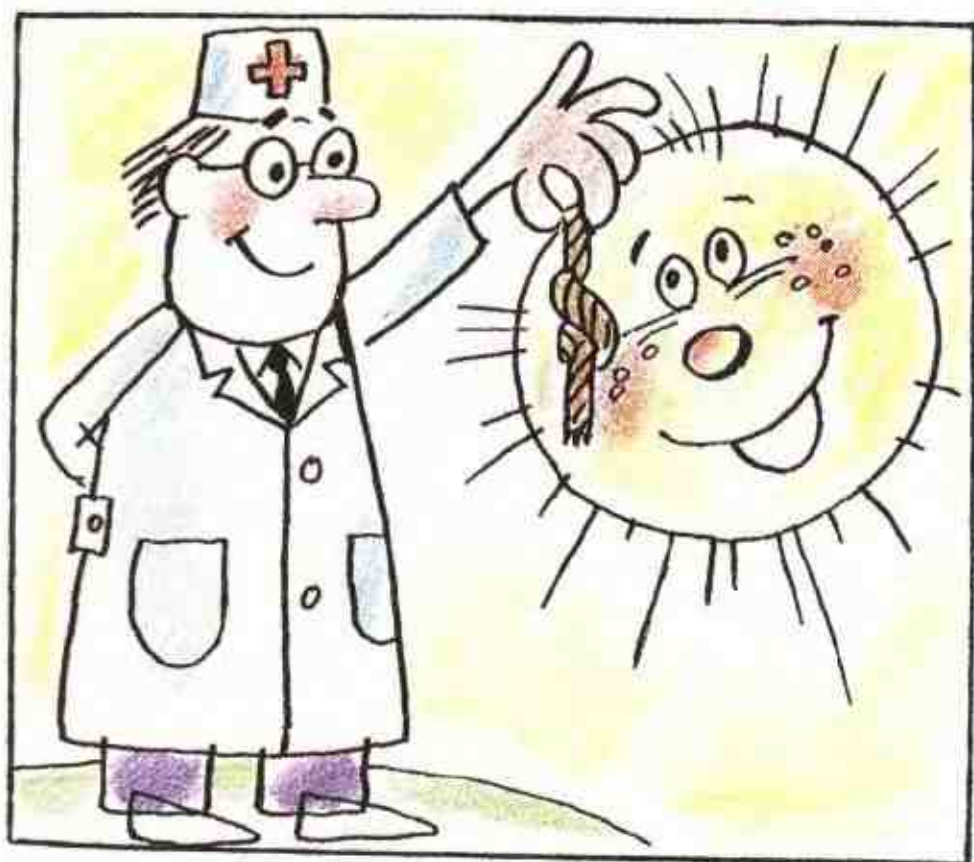
### Кожная смазка

Помимо потовых желез, в коже находятся еще так называемые сальные железы (рис. 60), вырабатывающие жироподобное вещество. Оно смазывает кожу и волосы, придавая им мягкость и эластичность, а шерсть животных и перья птиц предохраняет от намокания.



Пока сальные железы человека работают исправно, он не обращает на них внимания, но нарушения в их деятельности чувствует сразу. Если они начинают работать сильнее, чем надо, кожа и волосы делаются жирными, а с головы обильно сыплется перхоть. Если же деятельность желез ослаблена, кожа и волосы становятся сухими, ломкими, жесткими, на коже появляются трещины. Нередко возникающие на лице черные точки — угри и прыщи — также имеют прямое отношение к сальным железам и связаны с закупоркой их выводных протоков. К счастью, бороться с этим неприятным осложнением довольно просто: надо регулярно мыть лицо теплой водой с туалетным мылом.

Вещество, вырабатываемое сальными железами, очень ценится в косметике. Его специально собирают с шерсти овец, в связи с чем оно получило название «ланолин», то есть овечье масло (от латинских слов «лана» — овца и «олеум» — масло). Именно овечий ланолин является основой кремов и мазей, которые используются для ухода за кожей, когда нужно привести ее в порядок.



### Узелки на память

Летом многие любят «пожариться на солнышке». При этом у некоторых, особенно в жаркий день, вдруг возникает головная боль, головокружение, шум в ушах, начинают мелькать «мушки» перед глазами. Человек бледнеет и может потерять сознание. Связано это с перегреванием организма и называется тепловым или солнечным ударом. Что делать? Пострадавшему нужно помочь перебраться в тень, положить на голову холодную мокрую тряпку, обернуть его мокрой простыней, обмахивать самодельным веером из книги, газеты, куска картона — для ускоренного испарения и охлаждения поверхности тела. Когда пострадавший придет в себя, дать ему выпить прохладной воды, отвести домой.

Играя в хоккей, гуляя слишком долго на улице зимой, особенно в сильные морозы, ты вдруг обнаруживаешь, что нос, пальцы рук или ног ничего не чувствуют. Придя домой, видишь, что не чувствующие

нос или пальцы почти белые или даже синеватые. Это и есть отморожение. Что делать? Опустить отмороженные пальцы в прохладную воду и, приливая горячую, постепенно повышать ее температуру до теплой. При этом чувствительность и цвет обмороженных участков, как правило, восстанавливаются. В противном случае надо обратиться к врачу.

Зажженная газовая конфорка на кухне и костер, раскаленный утюг и сковородка, химические вещества и кипяток при соприкосновении с кожей могут вызвать ожог. При этом появляется сильная боль, кожа краснеет, иногда покрывается волдырями. Что делать? Как можно скорее облить обожженное место несколько раз холодной водой. Именно водой, а не марганцовкой, йодом, подсолнечным маслом и другими «лекарствами». Затем на пострадавший участок надо наложить повязку: лучше стерильный бинт, можно и просто чистую материю. При несильном, небольшом ожоге он через пару дней пройдет. При более сильных и обширных ожогах надо сразу после оказания первой помощи (промывание холодной водой, повязка) обратиться к врачу.

На коже и под ногтями живет огромное количество микробов, в том числе такие, которые вызывают тяжелые заболевания. Поэтому всегда мой руки перед едой и каждую неделю подстригай ногти!

Глава седьмая

---

# СЮРПРИЗЫ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

---





### Для чего они нужны?

Начнем с задачки на сообразительность. Сидели на крыше три воробья. Подкралась кошка и схватила одного. Сколько воробьев осталось на крыше? Знающий арифметику поспешит ответить: «Два». Однако правильным будет ответ: «Ни одного», потому что, заметив кошку, воробьи улетят.

Сообразительность в данном случае связана с важнейшей ролью, которую играют в жизни человека и его «меньших братьев» органы чувств. К ним относятся органы: зрения — глаза, слуха — уши, обоняния — нос, вкуса — язык, осязания — кожа. Благодаря этим органам звери и птицы, рыбы и насекомые узнают о том, что находится вокруг них, о событиях окружающего мира, и на основании полученных сведений «разумно» действуют, как, например, в задачке с воробьями. Не будь у животных органов чувств, они не могли бы охотиться и спасаться от врагов, отличать хорошую пищу от плохой, прятаться от непогоды и

находить дорогу домой. Короче, они бы неизбежно погибли. И наоборот, чем лучше устроены эти органы, тем больше шансов у их обладателей уцелеть в борьбе, выжить. Вот почему природа наделила обитателей планеты разнообразными и совершенными носами, глазами и прочими «приборами», о которых тебе предстоит узнать.

А что же человек? Его жизнь и действия также зависят от сообщений, получаемых им от органов чувств. Зазвонил будильник (слух) — пора вставать; вылез из кровати, холодно (осязание) — надо одеться; с кухни потянуло запахом кофе (обоняние) — мама приготовила завтрак, скорее за стол; кофе не сладкий (вкус) — два куска сахара в чашку; на улице дождь (зрение) — пойду в школу в куртке. Но все это мелочи. Куда важнее, что зрение, слух, осязание и другие органы чувств необходимы для успешной учебы и работы, сохранения здоровья и правильного питания, занятий спортом и интересного отдыха, то есть для нормального существования человека.

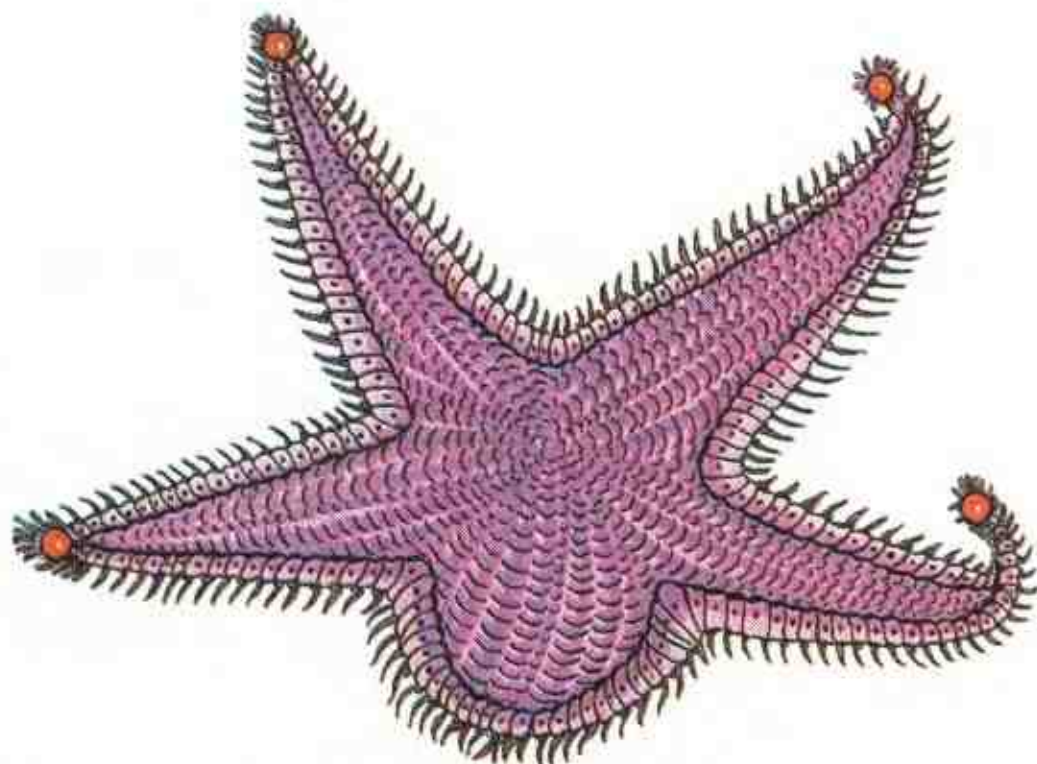


Рис. 61. Глаза у морской звезды.



### Кто чем смотрит?

Поговорка «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» справедлива не только для человека, она отражает исключительную важность зрения для большинства живых существ. Поэтому даже те из них, у кого глаза отсутствуют, наделены хоть какими-то «смотрящими» органами. У дождевых червей, например, на поверхности кожи разбросаны в беспорядке особые зрительные клетки, которые можно разглядеть только под микроскопом. Окружающие предметы такими «глазами» не увидишь, зато ими легко отличить солнце от тени, день от ночи, свет от тьмы — а этого для червей вполне достаточно. У рыбьей пиявки зрительные клетки собраны на конце тела, и, следовательно, у нее «глаза» на хвосте. А вот у морской звезды скопления тех же клеток обнаружены в лучах, называемых обычно «руками». Выходит, у нее сразу пять «глаз», и все... на руках (рис. 61).

Приведенные выше примеры — скорее исключение из правил. У большинства животных глаза, конечно,

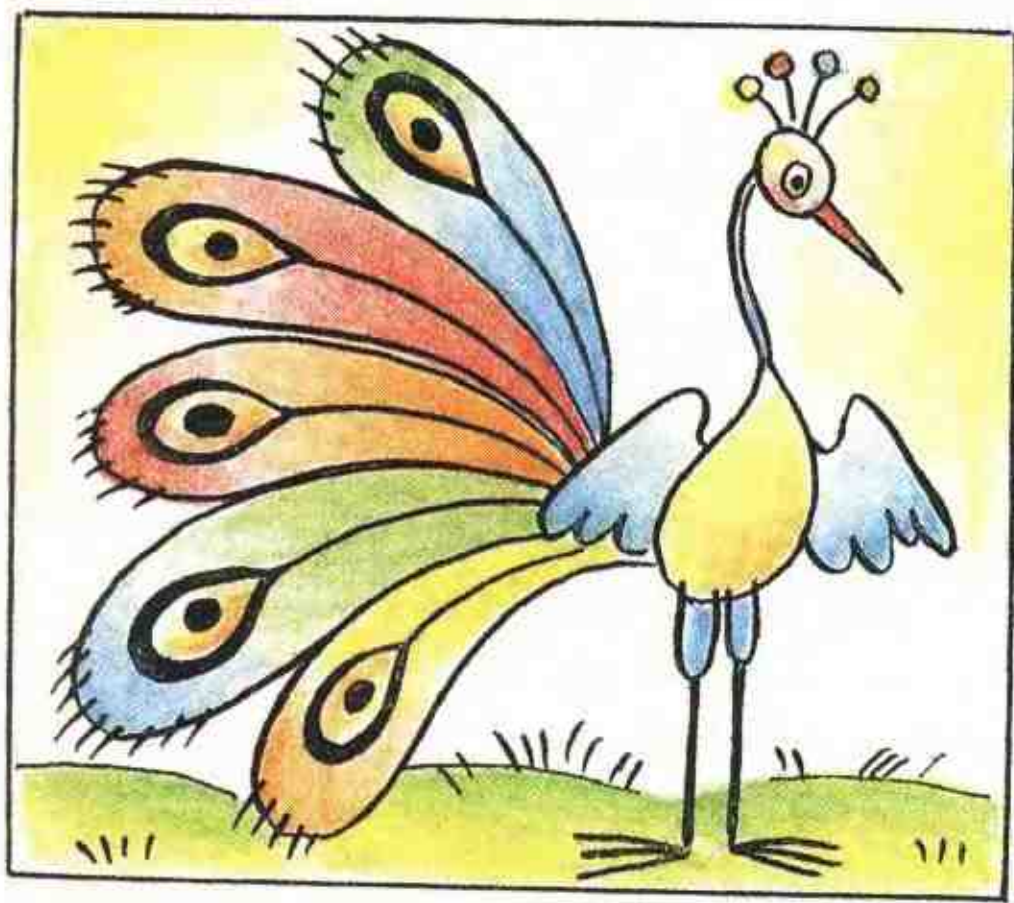
настоящие, однако и здесь не обходится без причуд. Клещи, например, смотрят на мир... спиной, поскольку именно там у них находятся глаза. Муха-диопсид поражает своими длинными, как у улитки, рогами. Оказывается, это еще одно необычное место для глаз, располагающихся на самых концах рогов. Глаза у камбалы «сдвинуты» на один бок. А у осьминогов, судя по приключенческим романам, всего один глаз. На самом же деле их два, но левый глаз в несколько раз больше правого. Кстати, у кальмаров рода архитевтис самый большой в мире левый глаз — величиной с блюдо. Он так поражает своей величиной, что маленький правый глаз обычно просто не замечают.

Ну а у животных с «нормально» сидящими на голове глазами, думаешь, все так просто? Как бы не так! Чтобы в этом убедиться, достаточно познакомиться с обычной комнатной мухой. Кажется, всем известно, что у нее два глаза. Сомневаешься — поймай и проверь. И все же... у нее не два, а целых пять глаз! Два глаза расположены по бокам головы — это те, о которых все знают, а вот спереди между ними — еще три «неизвестных», о которых ты теперь будешь знать. Но это еще что! У некоторых пауков восемь глаз, причем крайние светятся голубым цветом, а средние — желтым.

По сравнению с пятью, а тем более с восемью глазами три глаза у животных вряд ли вызовут у тебя удивление. И все же о них стоит поговорить... В Новой Зеландии обитает ящерица гаттерия, у которой два глаза как у всех, а третий располо-



жен на затылке и всегда смотрит в небо. В этом, возможно, не было бы ничего удивительного, если бы не одно обстоятельство... Оказывается, смотрящий в небо третий глаз существует у большинства млекопитающих, птиц, пресмыкающихся. Правда, в отличие от гаттерий, у других животных он недоразвит, покрыт кожей, а иногда и костями и ничего не видит, но факт остается фактом — глаз-то есть! А теперь самое интересное: недоразвитый третий глаз, скрытый под черепом в толще мозга, обнаружен и у людей (рис. 62). Так что на самом деле у человека не два, а три глаза!



### Кто что видит?

Можно ли, глядя на один и тот же предмет, видеть его по-разному? Оказывается, можно. Связано это с тем, что глаза человека и других обитателей планеты не одинаково воспринимают какой-то цвет или цвета. Ты, например, нюхаешь белую розу, а пчеле она кажется голубовато-синей. Ты сорвал красную землянику, а по мнению лесных птичек,

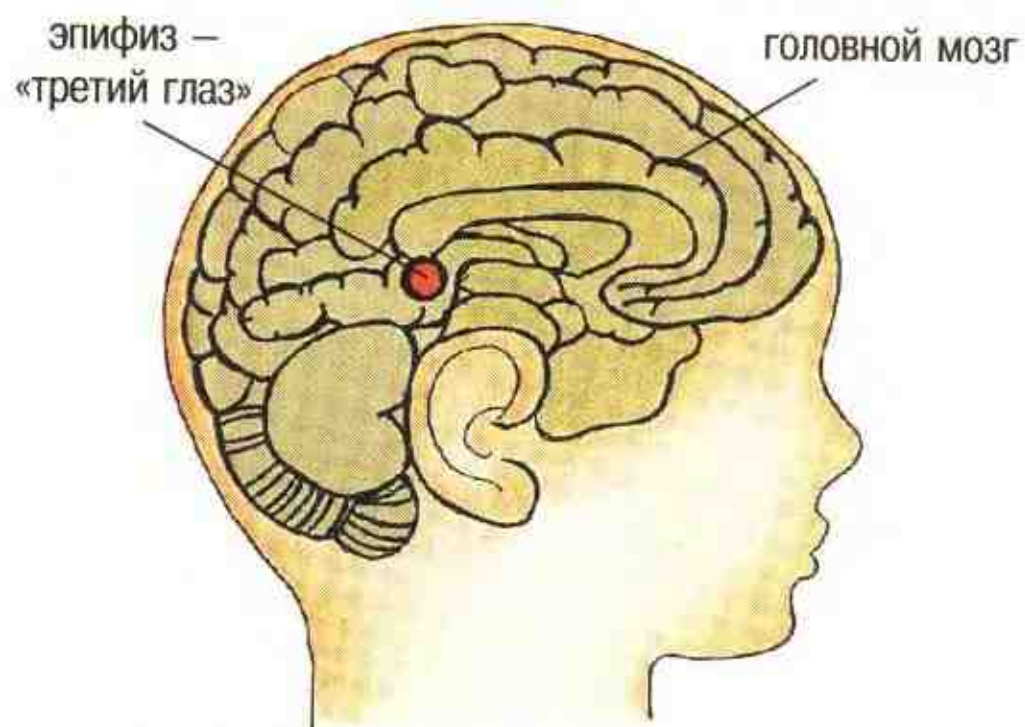


Рис. 62. Эпифиз — «третий глаз» человека. она зеленая. Ты надел желтые ботинки, а твоя кошка считает, что они серые.

Короче, цветовое зрение «меньших братьев» заметно отличается от человеческого, причем у каждого вида животных оно устроено на свой лад. Так, черепахи и крокодилы не воспринимают голубой и фиолетовый цвета, и, следовательно, небо для них кажется... черным, многие жуки и бабочки не замечают красный цвет, а плащеносная ящерица из Австралии, наоборот, видит весь мир оранжево-красным. В то же время слоны и носороги, рыси и пумы наделены глазами, не способными различать цвета. Нетрудно догадаться, что все происходящее вокруг они видят как в черно-белом кино.

Как ни важна окраска окружающего мира, но в повседневной жизни, пожалуй, важнее отчетливо видеть все, что делается и «у тебя под носом», и «за три версты». Эта способность различать мельчайшие детали предметов на расстоянии называется остротой зрения. Чем дальше расстояние, на котором все хорошо видно, тем острота зрения считает-

ся выше, а обладателю таких глаз лучше.

Из сказанного ясно, что дождевым червям, морским звездам и пиявкам живется плохо, поскольку острота зрения у них полностью отсутствует. Мухам лучше, они видят примерно на полметра, стрекозы — в три раза дальше. Рыбы, змеи, ящерицы способны уже рассматривать предметы на расстоянии 5—10 метров, однако и они еще близоруки. Звери и люди видят гораздо дальше, но их дальность зрения не идет ни в какое сравнение со зрением хищных птиц.

Как же представить себе знаменитое орлиное зрение? Очень просто. Предположим, ты сидишь во дворе с книгой, а приятель кричит из окна пятого этажа: «О чем читаешь?» Вместо ответа ты показываешь ему страницу и кричишь: «Сам прочти!» Так вот, орел, коршун или сокол без труда прочли бы твою книгу и с двадцатого этажа, если бы были... грамотными.

Есть и еще отличие во взгляде на мир разных живых существ. Те из них, у кого, подобно человеку, органы зрения спереди, видят обоими глазами примерно одинаковую картину, ту, что перед ними. Если же им интересно знать, что происходит сбоку или сзади, приходится вертеть головой. Большинству же птиц, рыб, пресмыкающихся и амфибий делать этого не требуется, поскольку глаза у них расположены по обе стороны головы, перед каждым глазом свое изображение, а вместе они обеспечивают почти круговой обзор, но все-таки не дают возможности уви-

деть, что делается сверху и снизу. А вот стрекоза, глаза которой занимают больше полголовы, может, не поворачивая ее, видеть спереди, сзади, сверху, снизу и по бокам, на зависть более «умным» животным и даже человеку.



### Как устроены глаза?

Начнем с опыта. Встань днем к окну, возьми в руки увеличительное стекло и лист бумаги, как указано на рисунке внизу. Меняя расстояние от стекла до бумаги, ты вскоре увидишь на ней изображение окна и происходящее на улице в сильно уменьшенном виде. Что же произошло?



Линза, как говорят ученые, «сфокусировала» изображение, то есть собрала и передала на маленький участок бумаги обширное пространство окружающего мира. Нечто подобное происходит и в глазу.

Основными частями глаза зверей, птиц, рыб, человека являются две собирательные линзы (роговица, хрусталик) и поверхность, на которую фокусируется изображение, — сетчатка (рис. 63). В сетчатке имеются особые образования — рецепторы, передающие изображение в мозг (рис. 64). Рецепторы сетчатки похожи на палочки и колбочки (рис. 65). Колбочки различают цвета предме-

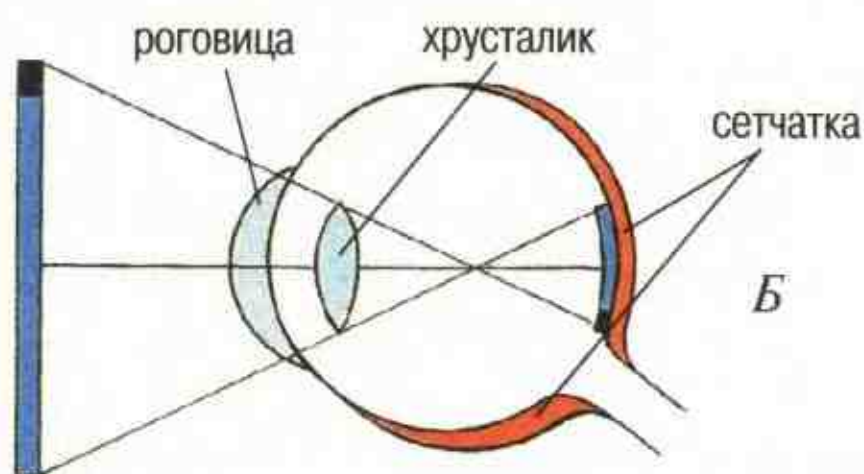
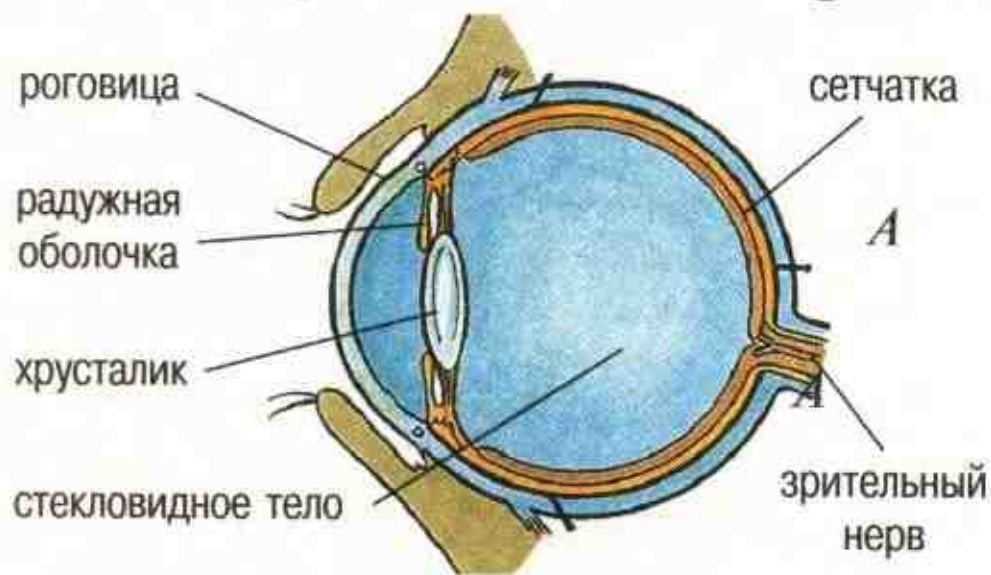


Рис. 63. Строение глаза (А). Схема появления изображения на сетчатке глаза (Б).

тов, но лишь в том случае, если достаточно светло. Палочки же «видят» и при хорошей освещенности, и почти в полной темноте, но всегда в серых тонах. Отсюда, надеюсь, ясно, почему зебры, слоны, носороги и животные, ведущие ночной образ

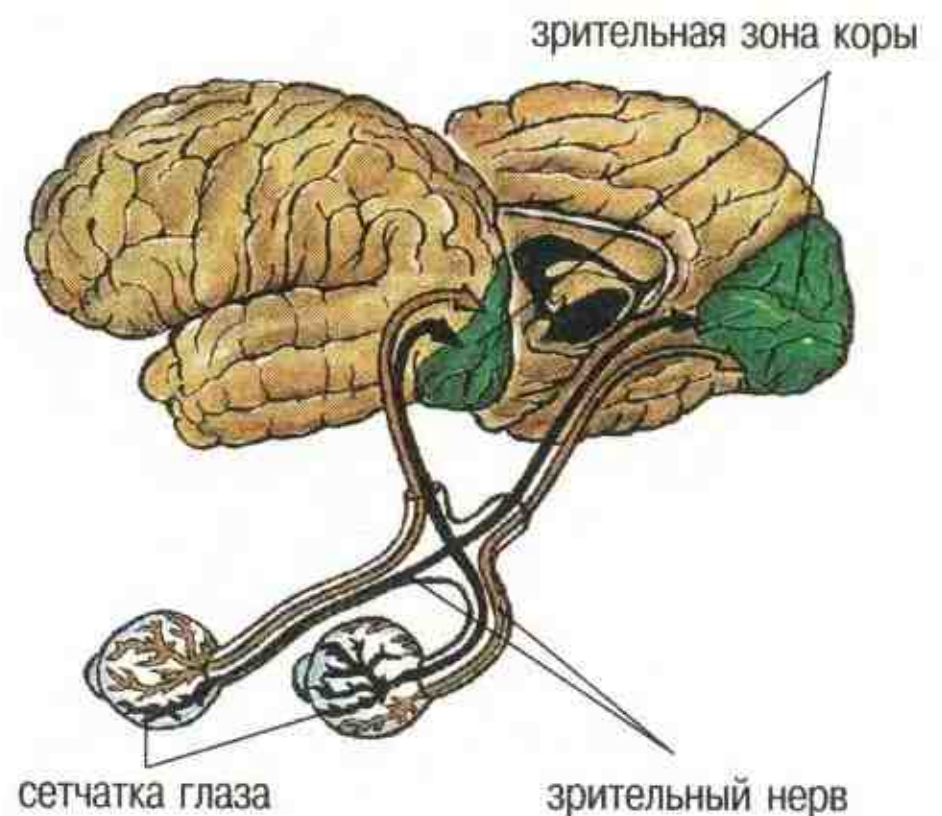


Рис. 64. Изображение с сетчатки передается в мозг.

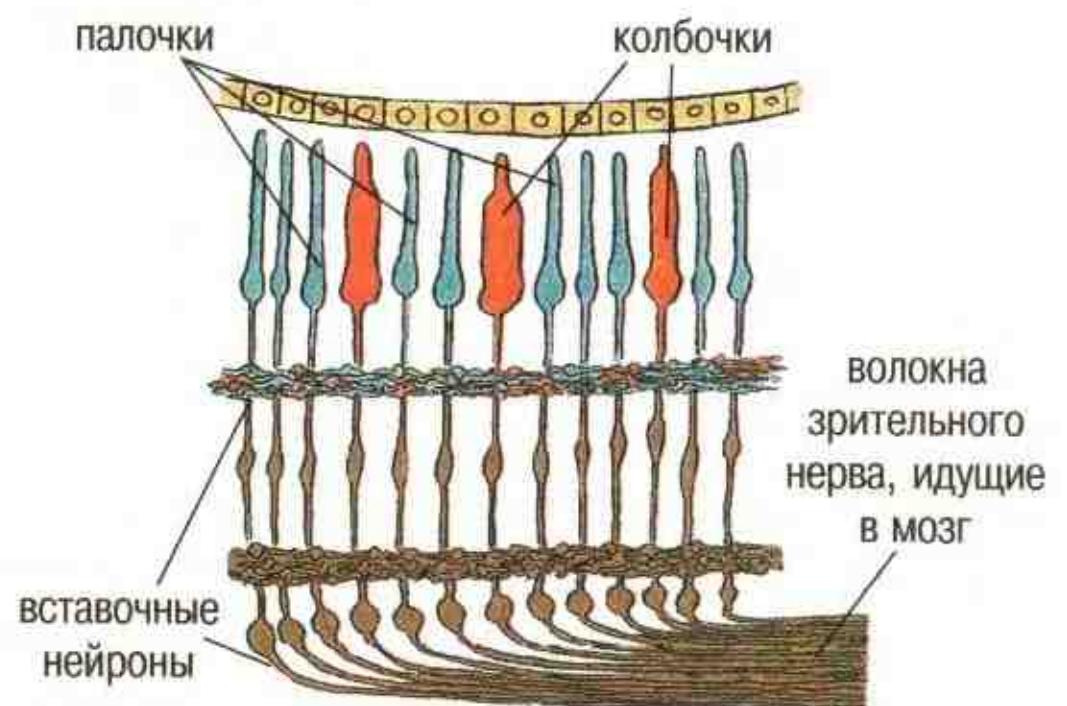


Рис. 65. Строение сетчатки глаза.

жизни (пумы, рыси, дикобразы), видят происходящее вокруг как в черно-белом кино, — у них в сетчатке только палочки. В то же время некоторые виды птиц, грызунов, ящериц, отлично видящих при ярком солнце, «слепнут» в сумерках, потому что у них в сетчатке только колбочки. У человека, к счастью, есть и палочки, и колбочки, что позволяет ему видеть достаточно хорошо и днем, и ночью.

Чем еще интересны глаза? Тем, что они могут быть голубые, зеленые, карие, серые. Связано это с тонень-

кой радужной оболочкой (рис. 66), содержащей глыбки темного пигмента — того самого, от которого зависят цвет кожи и загар. Если пигмента в оболочке мало — глаза светлые, если же много — почти черные. А у новорожденных детей, всех поголовно, глаза только голубые, потому что в их радужных оболочках еще не успели накопиться глыбки пигмента.

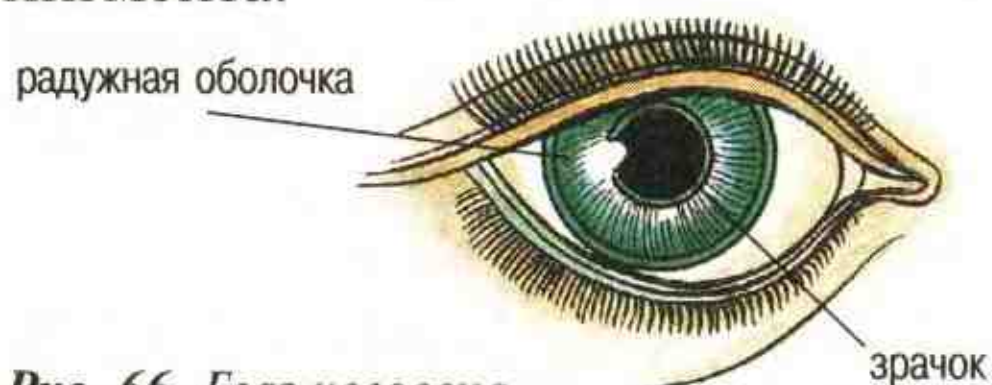


Рис. 66. Глаз человека.

В середине радужной оболочки имеется отверстие — зрачок, через который свет проникает в глаз (рис. 66). Если света мало, зрачок увеличивается и пропускает больше света, чтобы лучше было видно. При ярком же освещении зрачок сужается, чтобы глаз не ослеп. Любопытно, что зрачок не обязательно бывает круглым, как у человека. У змеи,

похож на сердце, а у коз и вовсе квадратный.

Если ты наблюдателен, то, конечно, замечал, что не у всех животных глаза устроены так, как описано выше. Достаточно вспомнить глаза мух, жуков, бабочек. Действительно, природа изобрела еще один вариант глаза, который в науке называется «сложный фасеточный». Он состоит из объединенных вместе крохотных глазков, каждый из которых имеет свою фокусирующую систему линз и воспринимающее устройство (рис. 67). Каждый глазок видит лишь небольшую часть рассматриваемого предмета или пространства, а вместе они воспринимают изображение целиком. Такими глазами наделены пауки, раки, крабы, насекомые. Количество глазков, составляющих один глаз, может быть огромным, достигая, например, у стрекозы 28 тысяч штук.

Раньше фасеточные глаза считались примитивными. Однако, как выяснилось в последние годы, кое в

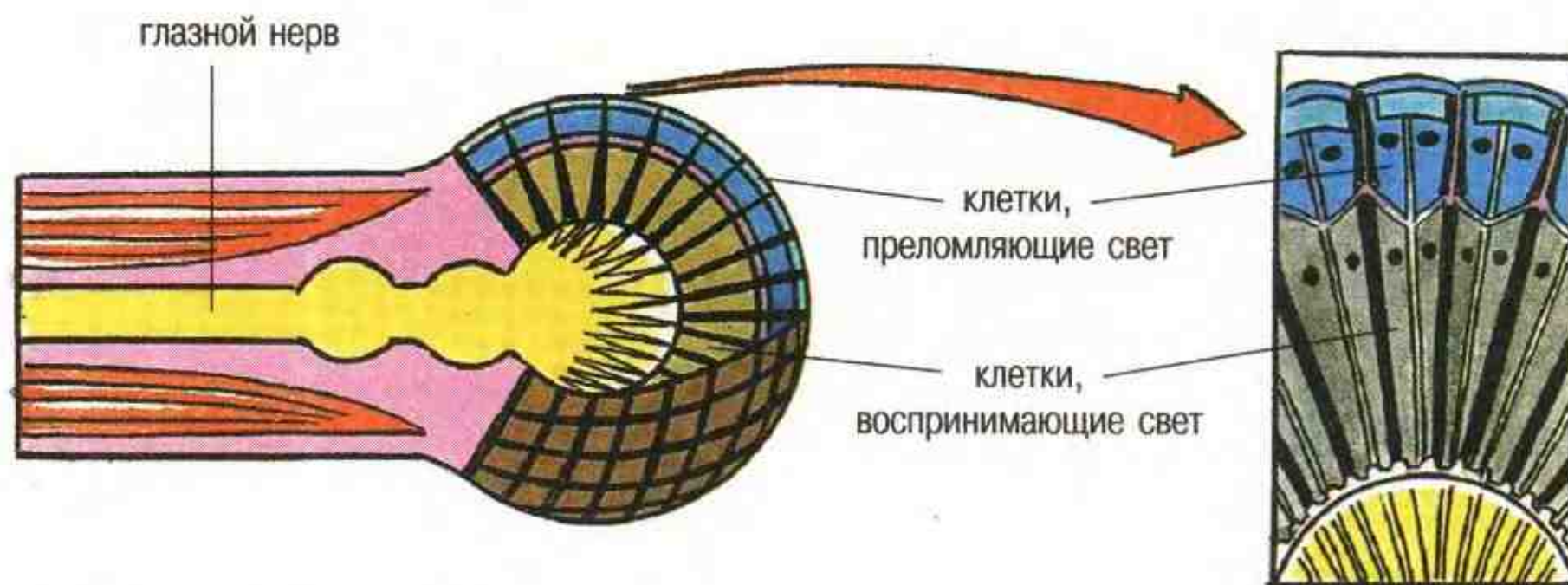


Рис. 67. Строение глаза рака.

например, он имеет вид тонкой щели, у летающих рыбок — полукольца, у некоторых видов антилоп

чем они превосходят органы зрения и человека, и орла. Так что не стоит смотреть на них свысока.



### Окно в мир звуков

Легко ли услышать звук? Оказывается, не очень. Для этого надо иметь специальный, довольно сложно устроенный слуховой аппарат — ухо. А поскольку у многих видов животных таких аппаратов нет, они абсолютно глухи. Змеи, например, отползают при приближении человека не потому, что слышат его шаги, а потому, что чувствуют туловищем колебания почвы. В таком же положении находятся пауки, улитки, медузы, черви, морские звезды и другие безухие существа, обреченные за всю жизнь не услышать ни единого звука.

Ну а те, кто наделен возможностью слышать, кто имеет орган слуха, всегда ли им дорожат? Суди сам. У кузнечиков и сверчков этот орган расположен на передних ногах, и, следовательно, кузнечики и сверчки ходят и прыгают... «на ушах». Дельфины имеют слуховые окошки на нижней челюсти, которой, наверное, особенно «звучно» жуют. А раки, у которых слуховой аппарат находится в основании коротких

усиков, сбрасывают при линьке вместе с одеждой и... свои уши.

Однако приведенные примеры — скорее исключение. Большинство обладателей ушей оценивает их по достоинству. Да и можно ли их не ценить! Уши спасают жизнь многим безобидным зверям, птицам, ящерицам, имеющим такой слух, что к ним невозможно подкрасться незаметно: малейшего шороха достаточно, чтобы их спугнуть. И наоборот, уши хищников, особенно ночных, помогают им охотиться. Так, сова способна ловить мышей в полной темноте по слуху. Он настолько тонок, что даже слепая сова может себя прокормить. Еще более поражают способности летучих мышей. Они от рождения подслеповаты, видят лишь на несколько сантиметров и потому на слух ловят мух, бабочек и прочую живность, на слух находят свое гнездо, на слух летают между электропроводами, не задевая их. Не мудрено, что у некоторых видов летучих мышей уши больше тела!

Как же «слышат» уши? Для ответа на этот вопрос познакомимся с устройством органа слуха человека. Он образован тремя отделами: наружным, средним и внутренним ухом (рис. 68). Кстати, органы слуха зверей, птиц, пресмыкающихся и даже рыб в большей или меньшей степени похожи на строение и работу этого органа у человека.

Итак, наружное ухо состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода, который заканчивается барабанной перепонкой. Глубже находится полость среднего уха, где друг за дружкой следуют три кро-

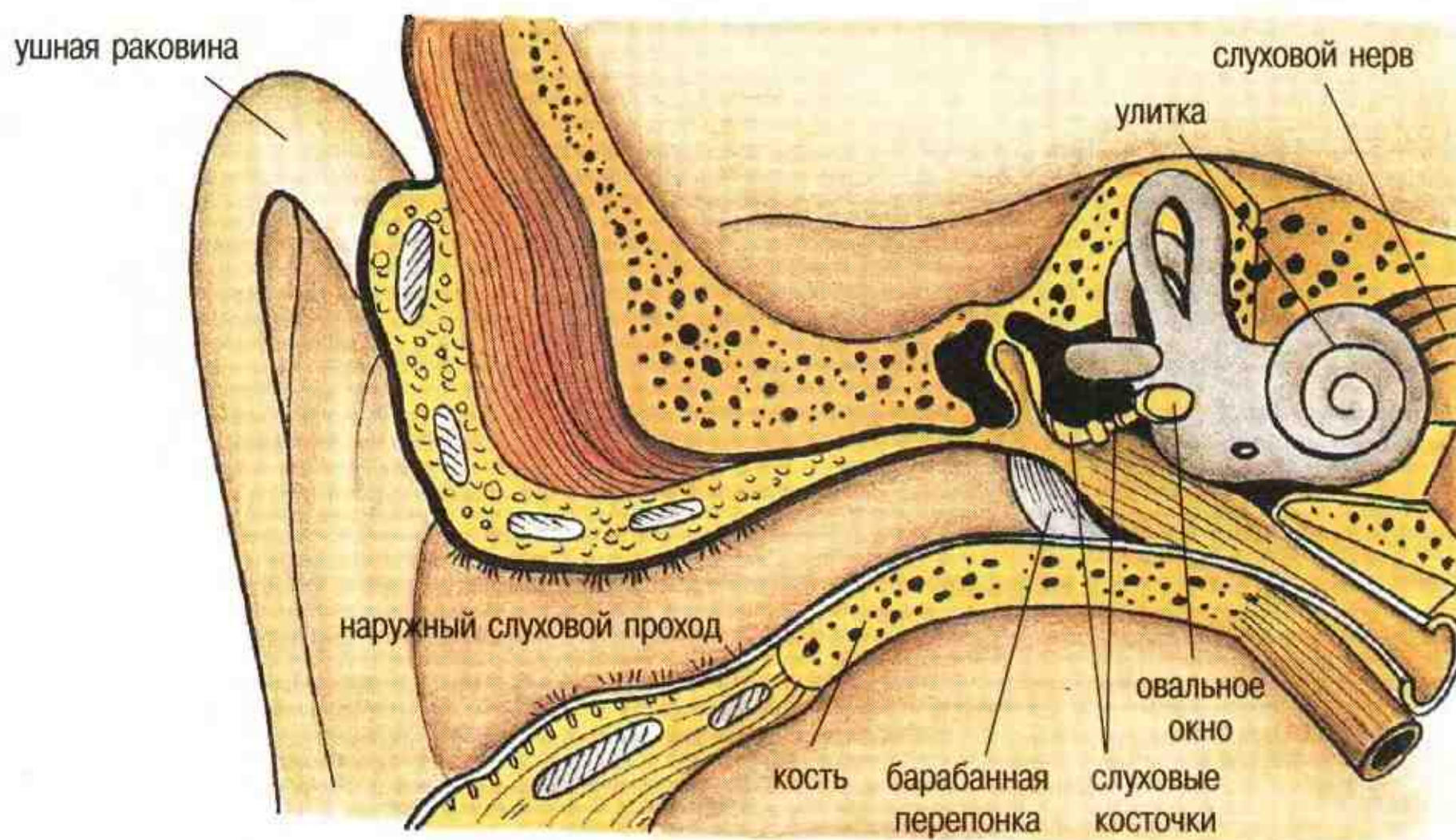


Рис. 68. Орган слуха.

хотные слуховые косточки: молоточек, наковаленка и стремечко. Эта костная цепочка одним концом крепится к барабанной перепонке, а другим — к окошечку внутреннего уха, где расположен костный завиток «улитка». Внутри улитки, словно струны на арфе, натянуты свыше 20 тысяч тоненьких волоконцев (рис.

69), имеющих прямое отношение к восприятию человеком того или иного звука.

Работает же орган слуха так. При появлении звуков человеческой речи, музыки или любых других ушная раковина как бы собирает их и направляет в слуховой проход. Наткнувшись на барабанную перепон-

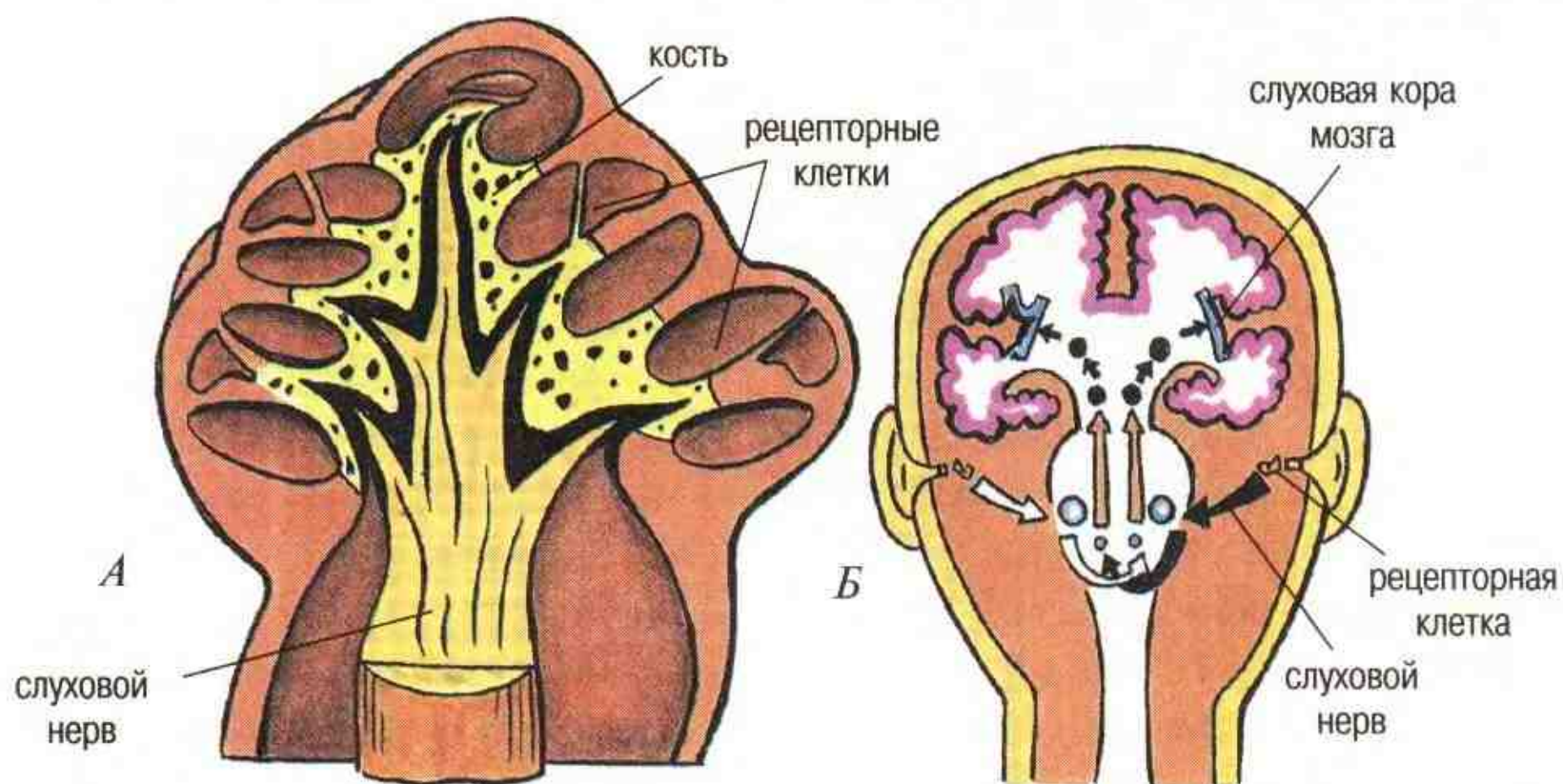
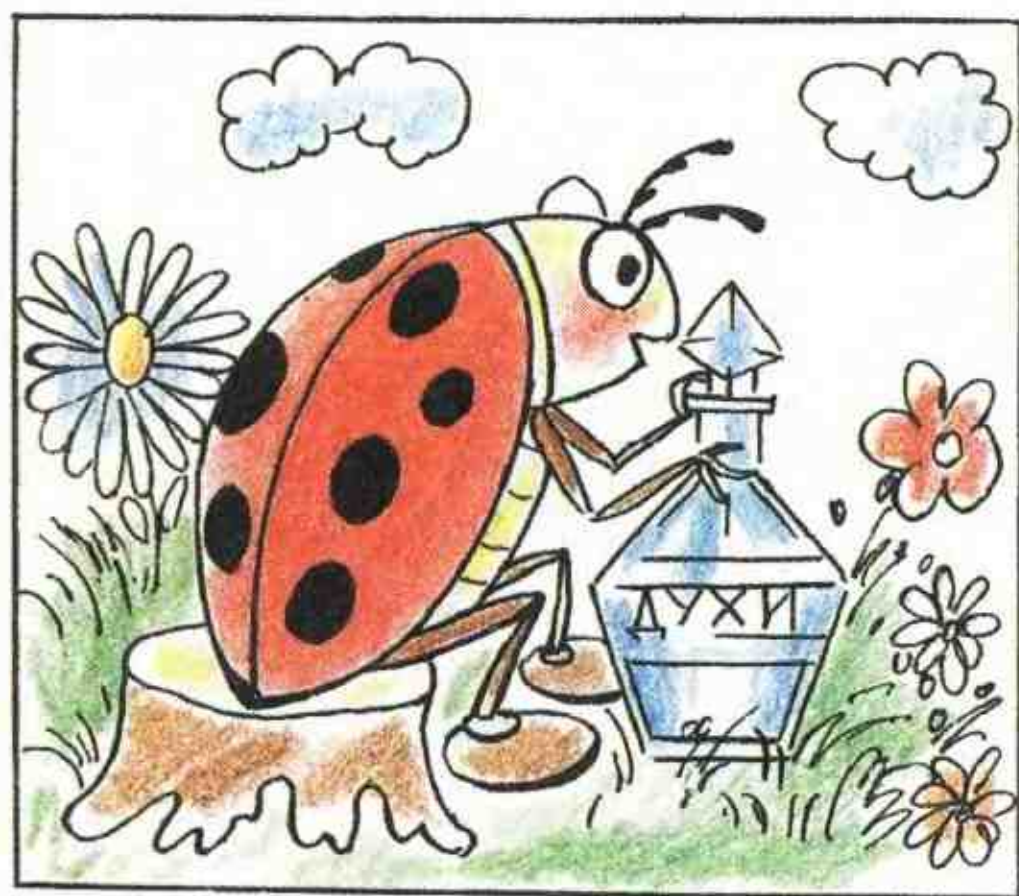


Рис. 69. Внутреннее строение «улитки» (А). Звуки от «улитки» передаются в мозг (Б).

ку, звуки вызывают ее колебания, которые усиливаются и через слуховые косточки передаются в улитку. А там каждая струна-волосок отзывается на свой звук, будто он ее, как струну, перебирает пальцами. Сто звуков в голосе — сто «струн» звучит, пятьсот — пятьсот «струн», а если в хоре их пять тысяч — столько же волосков в улитке отзовется. При этом каждый волосок сообщает по нервам о своем звучании в мозг. Он-то и собирает все звуки, слушает, что из них получается, старается понять услышанное.



### **Только для ароматной информации!**

Даже с закрытыми глазами колбасу не спутаешь с клубникой, а шоколад — с нафталином. Связано это с тем, что крошечные частички веществ — молекулы — попадают в воздух. При проникновении же их с воздухом в орган обоняния — нос — возникает определенный запах.

Нос — настоящая химическая лаборатория, способная моменталь-

но определять в воздухе тысячи разных веществ. Благодаря этому пчелы находят нектар и пыльцу на цветах, самцы насекомых разыскивают самок, муравьи «помнят» дорогу домой. Нюх необходим хищникам для охоты, а их жертвам — чтобы избежать опасности. Обоняние помогает людям отличать доброкачественную пищу от испорченной, вовремя обнаружить утечку газа на кухне и во многих других случаях.

Природа не поскупилась на выдумку при конструировании органов обоняния. У клещей они находятся на передних ногах и имеют вид особых клеток с волосками. У насекомых эти органы расположены на усиках в виде микроскопических обонятельных ямок. Причем чем важнее для данного существа обоняние, тем ямок больше. Так, у стрекозы, пользующейся главным образом зрением, их всего 10—12 штук, у пчелы же — до 15 тысяч «носов»!

У зверей, птиц, рыб, людей, пресмыкающихся нос, как известно, один, но его величина и форма удивительно разнообразны: от двух не приметных дырочек до огромных, причудливых сооружений. При этом самый длинный нос у слона, самый твердый — у птиц, а самый широкий — у акулы-молота — вдоль переднего края всей «кувалды».

Носы животных не только вдыхают ароматы, но, если надо, занимаются «физическим трудом». Слоны, например, носом ломают деревья и обрывают сучья, дятлы — выдалбливают гнездо, кабаны — роют землю, добывая корни и желуди.

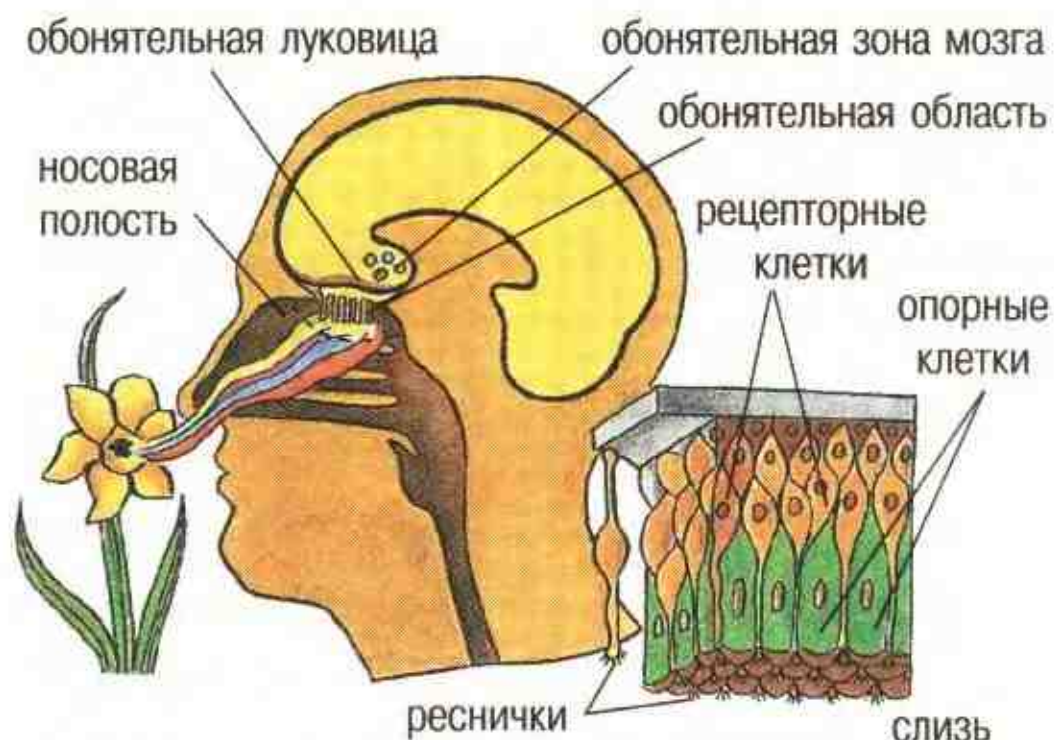


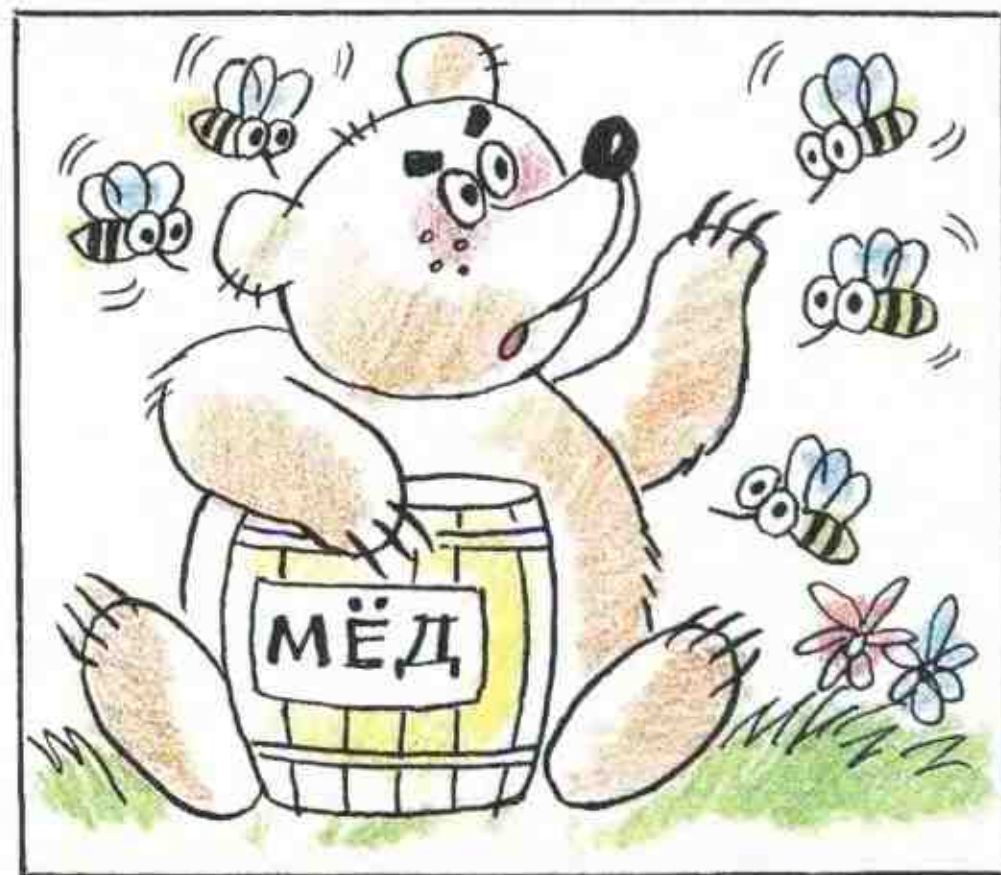
Рис. 70. Механизм восприятия запахов.

Остается лишь удивляться надежности органов обоняния, у которых столь грубая работа не отбивает нюх.

Кстати, по тонкости нюха обитатели планеты делятся на три группы. Некоторые виды животных, как, например, дельфины и зубатые киты, полностью лишены обоняния. У обезьян, человека, тюленей, моржей, беззубых китов обоняние считается слабо развитым. Большинство же млекопитающих (хищников, копытных), а также некоторые насекомые наделены тонким обонянием. Примеров острого нюха можно привести бесчисленное количество. Так, самец непарного шелкопряда «чуёт» самку на расстоянии 10 километров. Собака, идущая по следу, не теряет его даже под метровой толщей снега. А хомячки, которых использовали на таможне для обнаружения наркотиков, находим их в запаянных металлических банках, спрятанных в баллоны автомашины.

Нос человека, как ты знаешь, не способен на такие «подвиги», однако он вполне годится для того, чтобы лучше познакомиться с устрой-

ством и работой органа обоняния. Собственно «нюхающая» зона носа находится в области верхних раковин и верхнего отдела носовой перегородки (рис. 70). Здесь расположены обонятельные клетки с чувствительными волосками и железы, вырабатывающие белковую жидкость. Жидкость увлажняет носовую полость и растворяет в себе пахучие вещества, после чего они взаимодействуют с обонятельными клетками, анализируются ими. Результаты анализа поступают по нервам в мозг и воспринимаются как запахи.



### Личный дегустатор

Нравится — не нравится, вкусно — невкусно, проглотить — выплюнуть. Все живые существа на Земле ежедневно решают во время еды эти проблемы. Для их успешного решения природа создала особый орган вкуса, помогающий едоку выбрать подходящую для него пищу. Ведь не секрет: то, что одним есть приятно, другим — отвратительно. Взять хотя бы сено для лошади и льва...



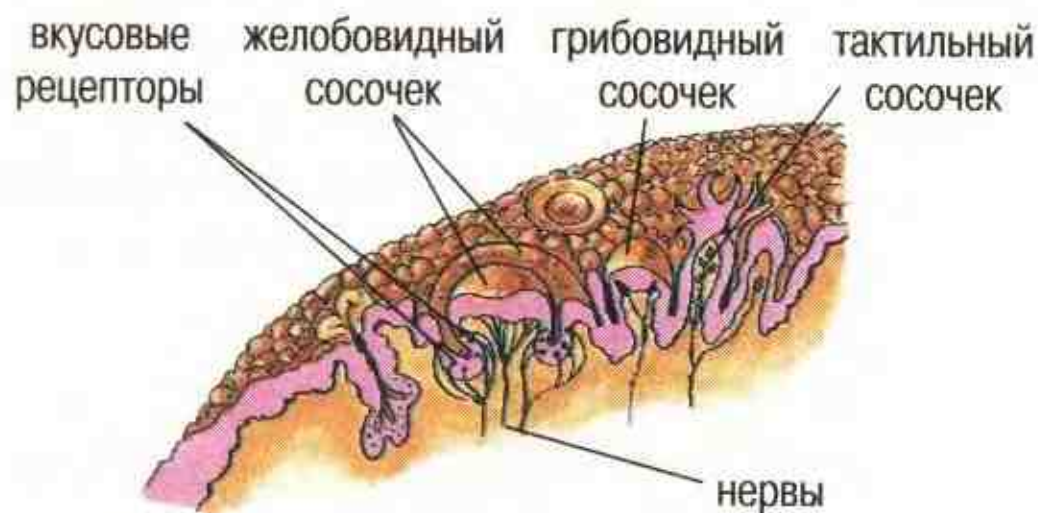


Рис. 71. Строение поверхности языка.



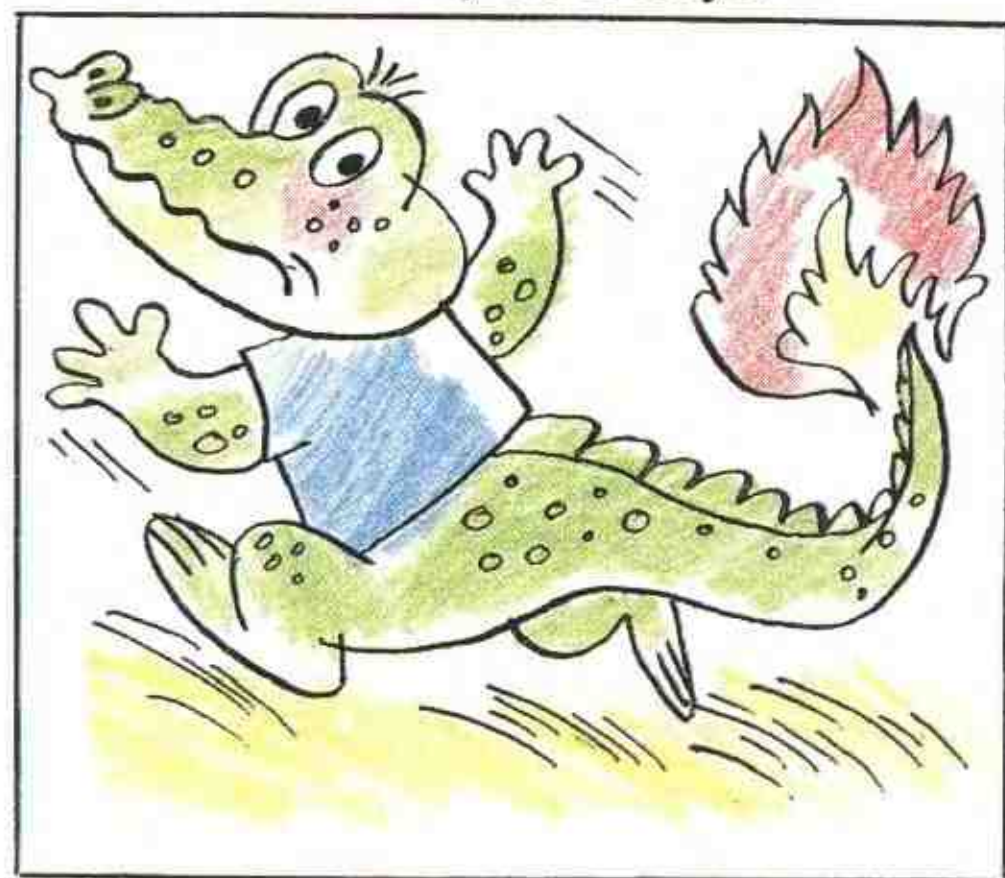
Рис. 72. Чувствительность языка ко вкусу пищи.

Чем же едоки определяют вкус пищи? Некоторые делают это... ногами. Не удивляйся, у мух и бабочек вкусовые рецепторы находятся на лапках, и, едва присев, они уже знают, на вкусном они сидят или нет. Муравьи же оценивают гастрономические достоинства кушаний антеннами. А рыбы могут пробовать пищу хоть боком, хоть хвостом, поскольку органы вкуса располагаются у них по всему телу. Однако как ни любопытны приведенные сведения, а главным органом вкуса у большинства животных и человека является, конечно, язык.

Рассматривая свой язык в зеркале, можешь убедиться, что он покрыт крошечными бугорками. В них-то и находятся рецепторы (рис. 71), при помощи которых язык

получает представление о пище. Принято считать, что вкус чувствует весь язык. На самом же деле сладкое чувствует в основном передняя часть языка, горькое — задняя, кислое — его края, а соленое — боковые части и кончик (рис. 72).

Есть и другие «хитрости», от которых зависит вкус пищи. Так, рецепторы языка чувствуют вкус лишь в том случае, если пищевые вещества растворены в воде или хорошо растворяются в слюне. Вот почему сухая пища кажется безвкусной. Немалую роль играет и температура: слишком горячая и ледяная пища парализует рецепторы, и вместо вкусной еды ты чувствуешь, как она обжигает рот. И наконец, вкус пищи, как ни странно, зависит от... обоняния. Убедиться в этом не сложно: при сильном насморке у пищи, которую ты ешь, пропадает не только запах, но и вкус.

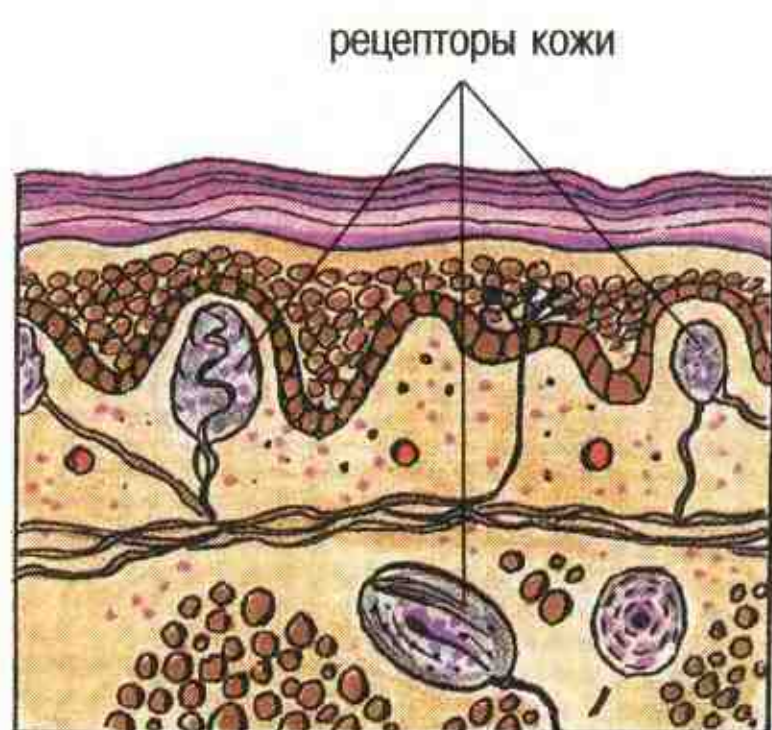


### Самый обширный орган чувств

Речь на этот раз пойдет об осязании, то есть о том, что чувствует поверхность тела. А чувствует она, как



Рис. 73. Осязательные рецепторы.

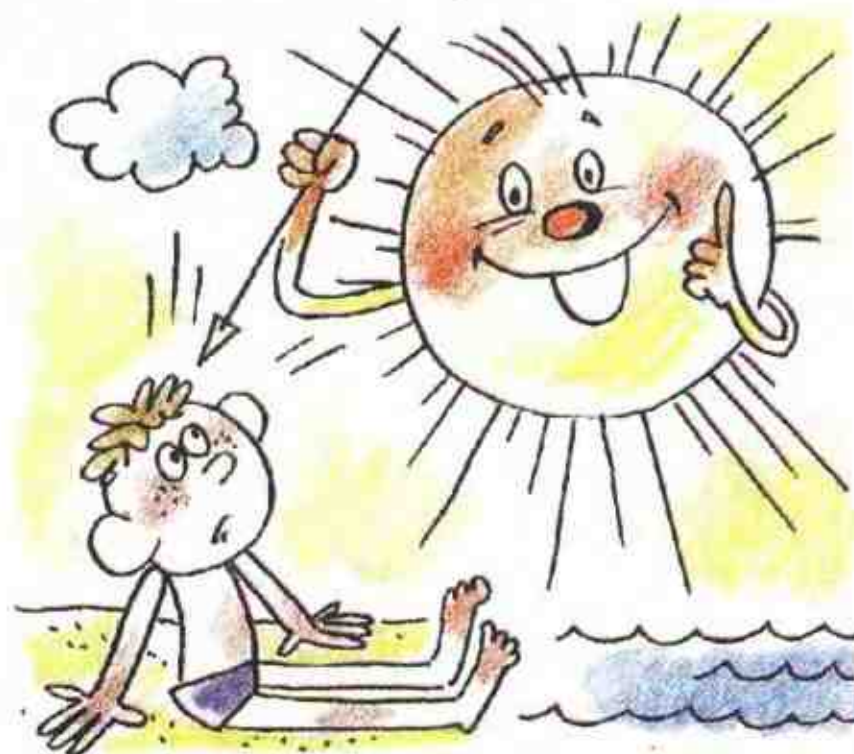


известно, многое: холод и тепло, прикосновение и боль. Кроме того, при ощупывании предметов осязание позволяет определять величину, форму, упругость, колющие и режущие свойства.

Для столь обширных сведений орган осязания обладает специальными рецепторами: температурными, болевыми, прикосновения, давления и другими (рис. 73). Тысячи миниатюрных датчиков располагаются в коже от головы до пят, превращая осязание в самый обширный орган чувств. Но иначе нельзя. Ведь, например, боль с любого участка тела сигнализирует о грозящей опас-

ности. Температурные датчики позволяют избежать ожога раскаленным предметом. А без рецепторов давления и прикосновения буквально шагу нельзя ступить. Именно они сообщают, годится ли новая обувь, правильно ли пользуешься ложкой, ручкой, напильником, точно ли отдаешь пас в футболе и не слетела ли от ветра шапка с головы.

Кажется, что человек использует все возможности этого органа чувств, а между тем есть еще скрытые резервы... Взять хотя бы бороду и усы. У людей это просто украшение. У животных же — очень важные чувствительные волоски, называемые вибриссами. Киты, например, ищут ими планктон, и это позволяет морским гигантам охотиться даже ночью. Моржи и тюлени столь усердно обследуют вибриссами морское дно, что к старости их «усы» стираются до основания. Кошкам и другим ночным животным при движении в полной темноте на ощупь вибриссы заменяют выставленные вперед руки. А белкам, у которых чувствительные волоски растут еще и на брюшке, они помогают при прыжках управлять своим телом в воздухе.





### Узелки на память

У некоторых ребят в конце весны — начале лета вдруг краснеют, опухают и начинают «чесаться» глаза. Связано это с повышенной (аллергической) реакцией слизистых оболочек глаз на летающую в воздухе пыльцу цветущих растений. Что делать? Ни в коем случае не тереть и вообще не трогать глаза, а сразу обратиться к врачу, который окажет необходимую помощь.

Интересную книгу хочется быстрее «проглотить». Ничего плохого в этом, конечно, нет, но... Многие книголюбы не обращают внимания на те условия, в которых они читают. Между тем надо знать: чтение при слабом освещении и в движущемся транспорте быстро портит зрение, приближая момент, когда ничего не видно без очков.

Нередко мальчишки и девчонки жалуются, что у них при чтении, выполнении уроков, просмотре телепередач устают глаза. Связано это с утомлением глазных мышц. Что делать? Тренировать эти мышцы,

для чего можно рекомендовать такое упражнение: сев перед окном, смотреть попеременно по нескольку секунд то на дом или дерево вдалеке, то на подоконник. Упражнение выполнять 2—3 раза в день по 3—5 минут.

Иногда случается, что здоровый человек начинает плохо слышать на одно ухо. Связано это, как правило, с тем, что образующаяся в ухе серная смазка, словно пробка, закупоривает слуховой проход. Что делать? Не пытаться «откупорить» пробку самостоятельно, а обратиться к врачу. Он безболезненно возвратит слух. А чтобы пробки не образовывались, надо регулярно чистить уши.

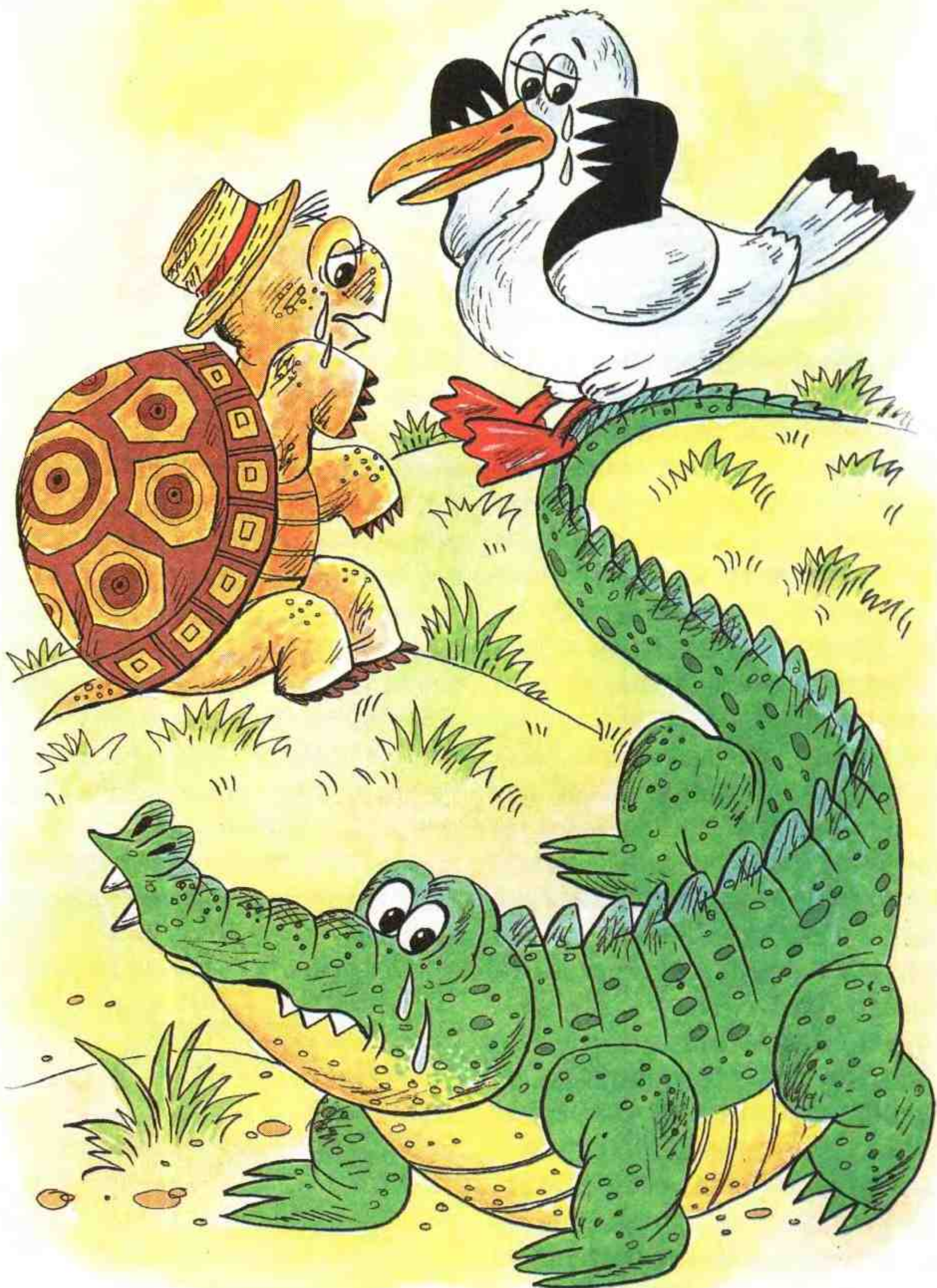
Во время игр, купания, баловства в ухо может попасть какой-нибудь предмет. Ни в коем случае не ковыряйте в ухе, пытайтесь его извлечь, потому что достаточно слегка поранить барабанную перепонку, и можно на всю жизнь остаться глухим. Только к врачу!

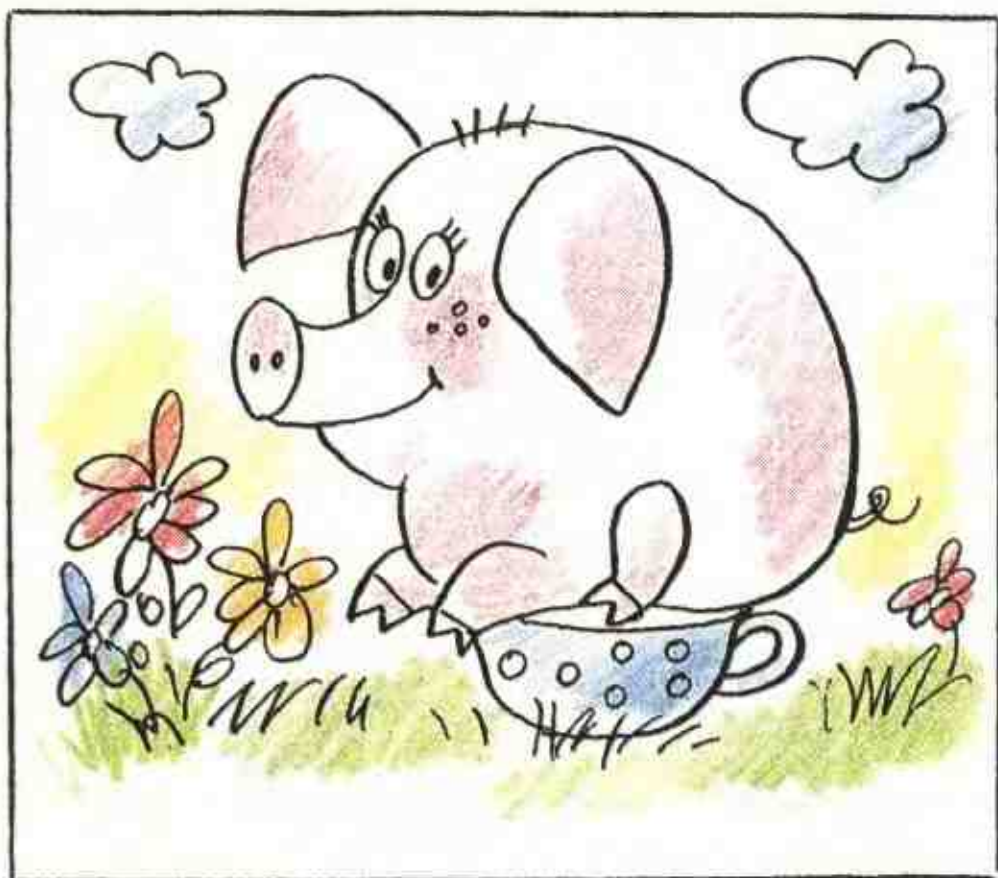
В последние годы резко возросло число поклонников рок-музыки. Дело, как говорится, вкуса, но беда в том, что современные меломаны предпочитают слушать музыку на максимуме громкости. Им следует иметь в виду, что очень громкие звуки разрушают слуховой аппарат и они рискуют потерять слух. Тогда уже никакая музыка не будет им доступна.

---

# ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

---





### «Мусор» надо убирать

Как ты уже знаешь, любому существу, чтобы жить и действовать, необходимо питаться. При этом часть пищи «сгорает», образуя энергию и оставляя «золу», другая же часть идет на строительство и ремонт организма, на замену старых, разрушившихся «кирпичиков», которые больше не нужны, превращаясь, таким образом, в строительные отходы, мусор.

«Зола» и «строительные отходы», накапливаясь в организме, засоряют его, мешают ему нормально работать. Кроме того, некоторые из отходов, будучи ядовитыми, способны вызвать отравление и даже гибель живого существа. Вот почему весь этот «мусор» нужно быстро и тщательно убирать.

Питание является причиной и еще одного вида «засорения», связанного с так называемой «внутренней средой». Под этими мудреными словами подразумевается кровь, лимфа, межклеточная жидкость, которые омывают и пропитывают все ткани тела. Состав внутренней

среды почти постоянен, что необходимо для деятельности как каждой клетки, так и организма в целом. Однако во время еды, когда в кровь поступают продукты пищеварения, это постоянство нарушается, осложняя работу всех органов и систем. Если же выпивать чересчур много жидкости, съесть слишком много кислого, сладкого или соленого, нарушения могут оказаться очень значительными и даже опасными.

Выходит, излишки вполне добротных пищевых веществ, нарушая постоянство внутренней среды, также засоряют организм, поскольку препятствуют его нормальной работе. Следовательно, эти излишки становятся своеобразным «мусором», требующим уборки. Если такую уборку не проводить своевременно, то, как и в случае с «золой» и «строительными отходами», возможны самые неприятные последствия: от плохого самочувствия до развития тяжелых заболеваний.

Чтобы всего этого не происходило, животные и человек обзавелись специальной «службой внутренней уборки» — выделительной системой, с которой тебе и предстоит познакомиться...





### Кто и как избавляется от «мусора»?

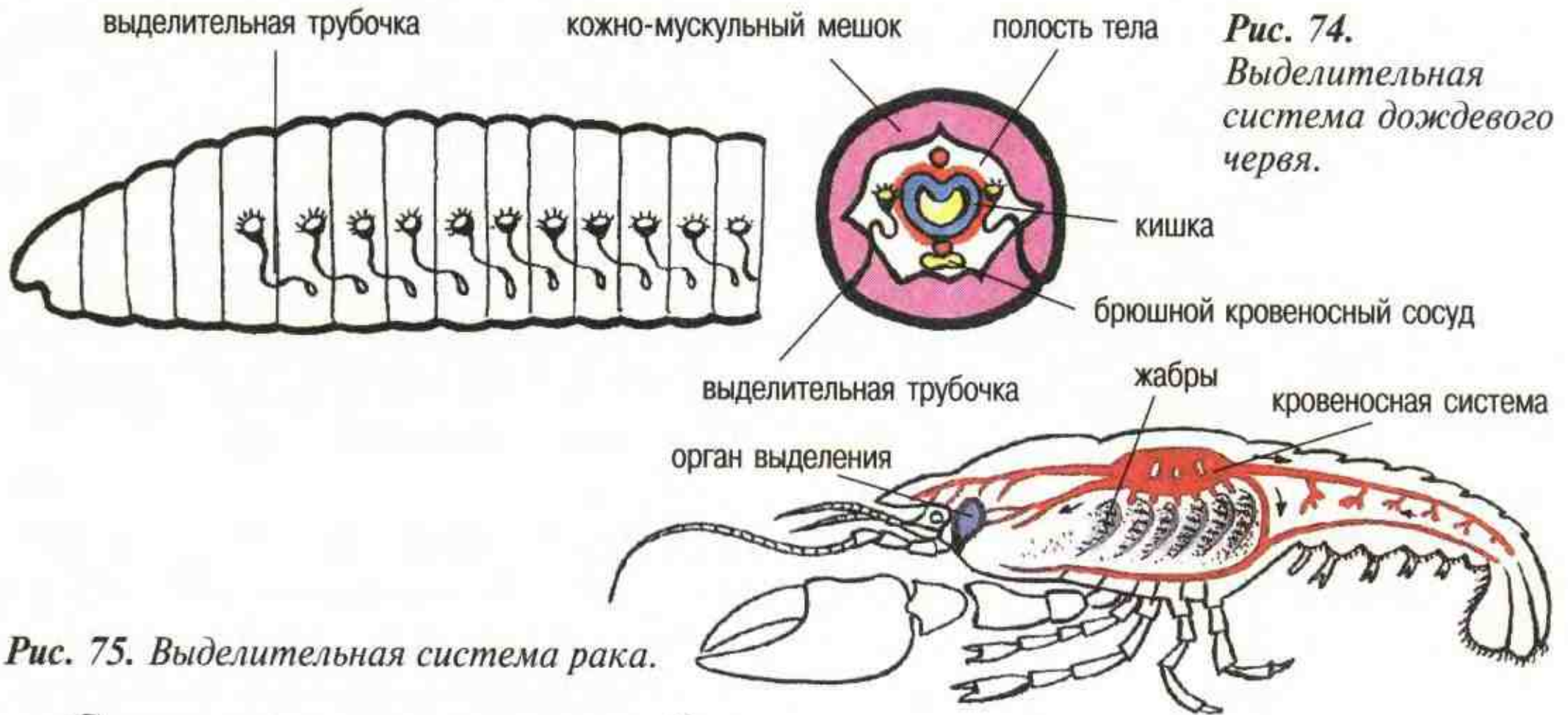
Ты уже не раз убеждался в хитрости природы при решении тех или иных задач. Очистка организма дает лишний повод убедиться в этом. Взять хотя бы морских губок. Оказывается, в их теле обитают особые клетки-чистильщики, которые день и ночь путешествуют по закоулкам организма «хозяина» и вбирают в себя все, что ему не нужно. Наполнившись же до краев отходами, обломками, излишками, чистильщики через любой участок тела губки выходят вместе с мусором наружу и исчезают в морской пучине навсегда.

Клетки-чистильщики у других животных тоже выходят наружу, но не где попало, а лишь в установленных для этого местах: у голотурий, например, — через легкие, у морских ежей — через жабры. А вот клетки-чистильщики кораллов проявляют поразительную преданность: переполнившись отбросами и будучи уже не в силах чем-либо помочь «хозяину», эти набитые мусором кон-

тейнеры так и остаются в теле коралла на всю жизнь.

В отличие от описанных выше обитателей моря, большинство наземных животных пользуется для самоочистки «мокрой уборкой». Она заключается в выделении наружу особой жидкости, содержащей вредные и ненужные организму вещества. Это и есть моча. У дождевых червей, например, в каждом членике — «колечке» — по два трубчатых мочесборника, которые начинаются воронками и заканчиваются мочевыми пузырями, выпускающими мочу через боковые поры вправо и влево (рис. 74). Чем длиннее червь, тем больше у него органов выделения, больше мочевых пузырей. А вот раки, крабы, креветки обходятся всего двумя выделительными органами. Они вырабатывают мочу зеленого цвета и потому носят название «зеленые железы». Любопытно, что мочевые пузыри у ракообразных находятся на голове, в связи с чем эти животные выпускают мочу прямо себе под нос (рис. 75).

Не поленилась природа на выдумку особых очистных сооружений и для мух, стрекоз, бабочек, жуков. Наряду с густой сетью капилляров-трубочек, в которые со всего тела сцеживается моча, эти ползающие и летающие существа обзавелись для более надежной очистки так называемым «жировым телом». В отличие от обычного тела, это беловатая пленка, покрывающая внутренние органы. Она обладает замечательным свойством: извлекает из крови вредные вещества и в обезвреженном состоянии хранит их до конца дней насекомого.

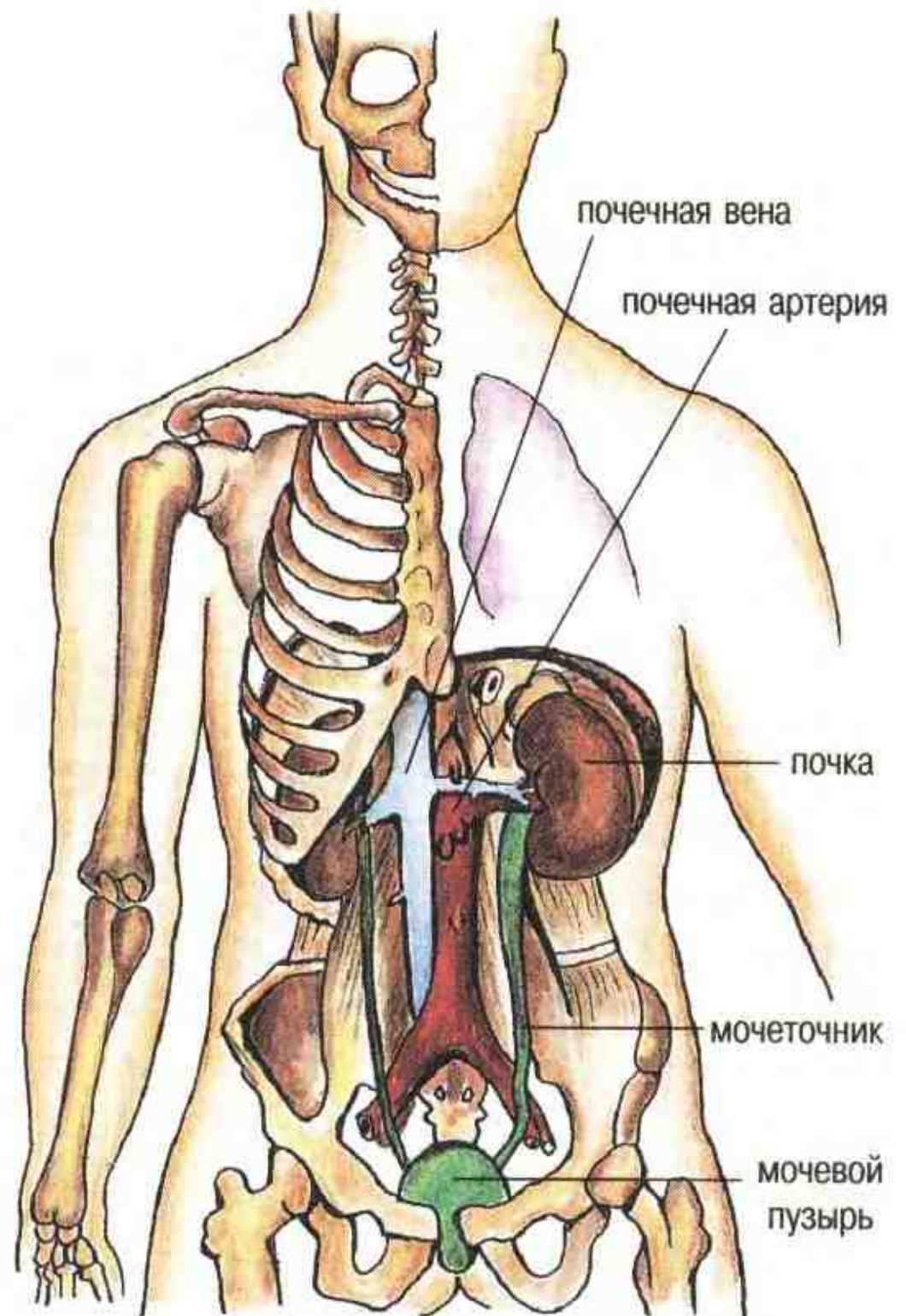


**Рис. 74.**  
*Выделительная система дождевого червя.*

**Рис. 75.** *Выделительная система рака.*

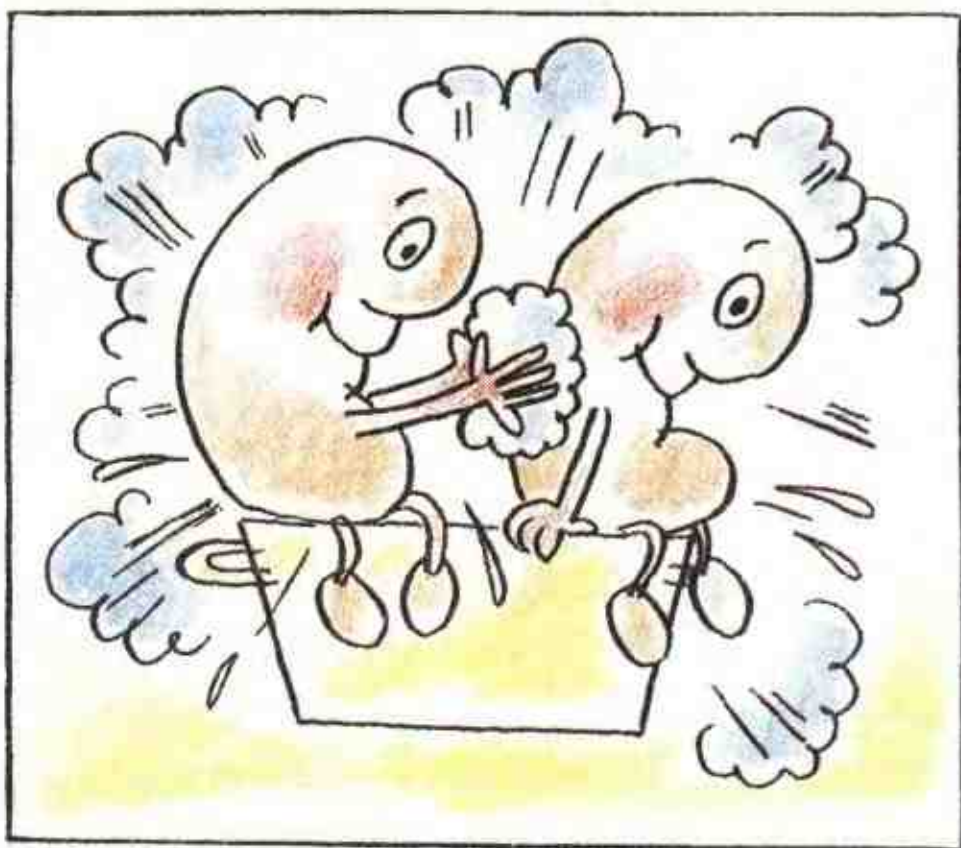
Самым же выдающимся изобретением, созданным природой для очистки организма, является специальный орган — почка. Одной, двумя или множеством почек наделены все обитатели планеты, имеющие позвоночник. Среди них рыбы и лягушки, ящерицы и птицы, звери и люди. Подробно с работой почек мы будем знакомиться позже. Сейчас же отметим, что они с огромной скоростью фильтруют кровь, безошибочно вылавливая из нее то, что засоряет организм. Кажется, лучше не придумаешь! И все же предусмотрительная природа даже для этих совершеннейших очистителей создала у некоторых животных своеобразные «страховочные почки», расположив их в довольно неожиданных местах.

Огромные птицы альбатросы парят вдали от берегов, над просторами океанов, неделями утоляя жажду лишь очень соленой морской водой. «Как им удастся жить без пресной воды?» — недоумевали ученые. А потом обнаружили удивительное



**Рис. 76.** *Расположение и кровоснабжение органов мочевого выделения у человека.*

явление: через несколько минут после того, как птица выпьет морскую воду, у нее из носа начинает капать «рассол». Это, оказывается, расположенные в клюве специальные железы, подобно почкам, выуживают и удаляют из крови лишнюю соль. Аналогичные железы у морских черепах расположены... в глазах. Они выводят из организма соль и некоторые вредные вещества со слезами. А отсюда совсем уж недалеко до знаменитых «крокодиловых слез». Но теперь ты понимаешь, что плачут крокодилы не от обиды, а для того, чтобы помочь своим почкам.



### Что происходит в почках?

У различных обитателей Земли почки устроены примерно одинаково. Так что полное представление об этом органе ты сможешь получить, познакомившись с его устройством и работой у человека. Этим мы сейчас и займемся.

Почки у человека расположены в области поясницы и по форме напоминают бобы величиной с кулак (рис. 76). Они работают по принци-

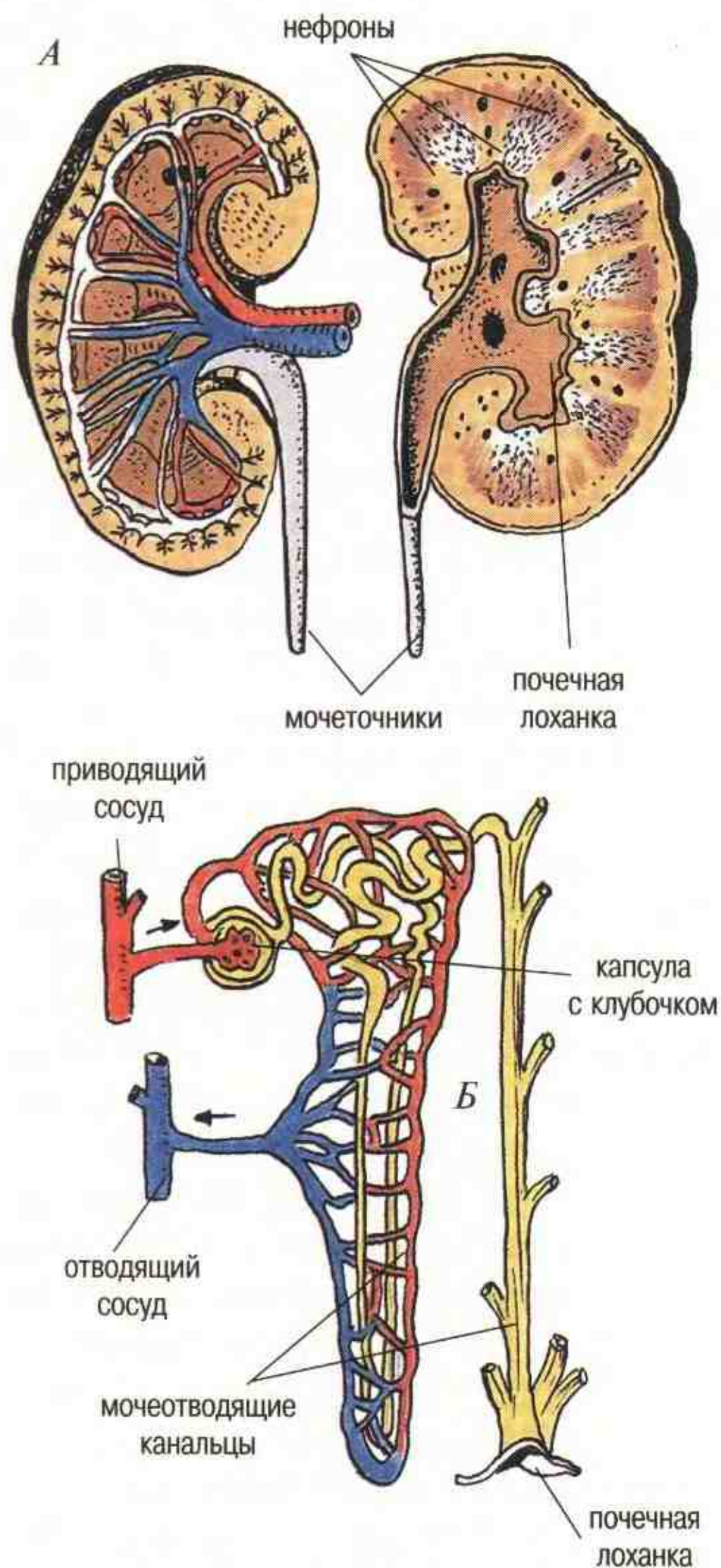
пу бани: поступает кровь «грязная», вытекает — «чистая», а жидкость с «нечистотами» уходит в «канализацию».

Чтобы оценить усердие, с которым почки очищают от загрязнений внутреннюю среду организма, их «чистоплотность» надо с чем-то сравнить. Ну хотя бы с тем же мытьем в бане. Обычно люди ходят в баню один, реже — два раза в неделю, и этого считается вполне достаточно. Почки же самым тщательным образом «промывают» всю кровь организма 300 раз каждый день!

Как же удастся осуществлять такую невероятную работу? Для ответа на этот вопрос необходимо рассмотреть почку под микроскопом (рис. 77). Почка состоит из миллионов прижатых друг к другу трубочек с капсулами. К каждой капсуле подходит кровеносный сосудик-капилляр и сворачивается в ней клубочком. Из клубочка в капсулу, как в воронку с фильтром, процеживается жидкая часть крови, содержащая полезные, вредные и просто ненужные организму вещества. Эта жидкость называется первичной мочой.

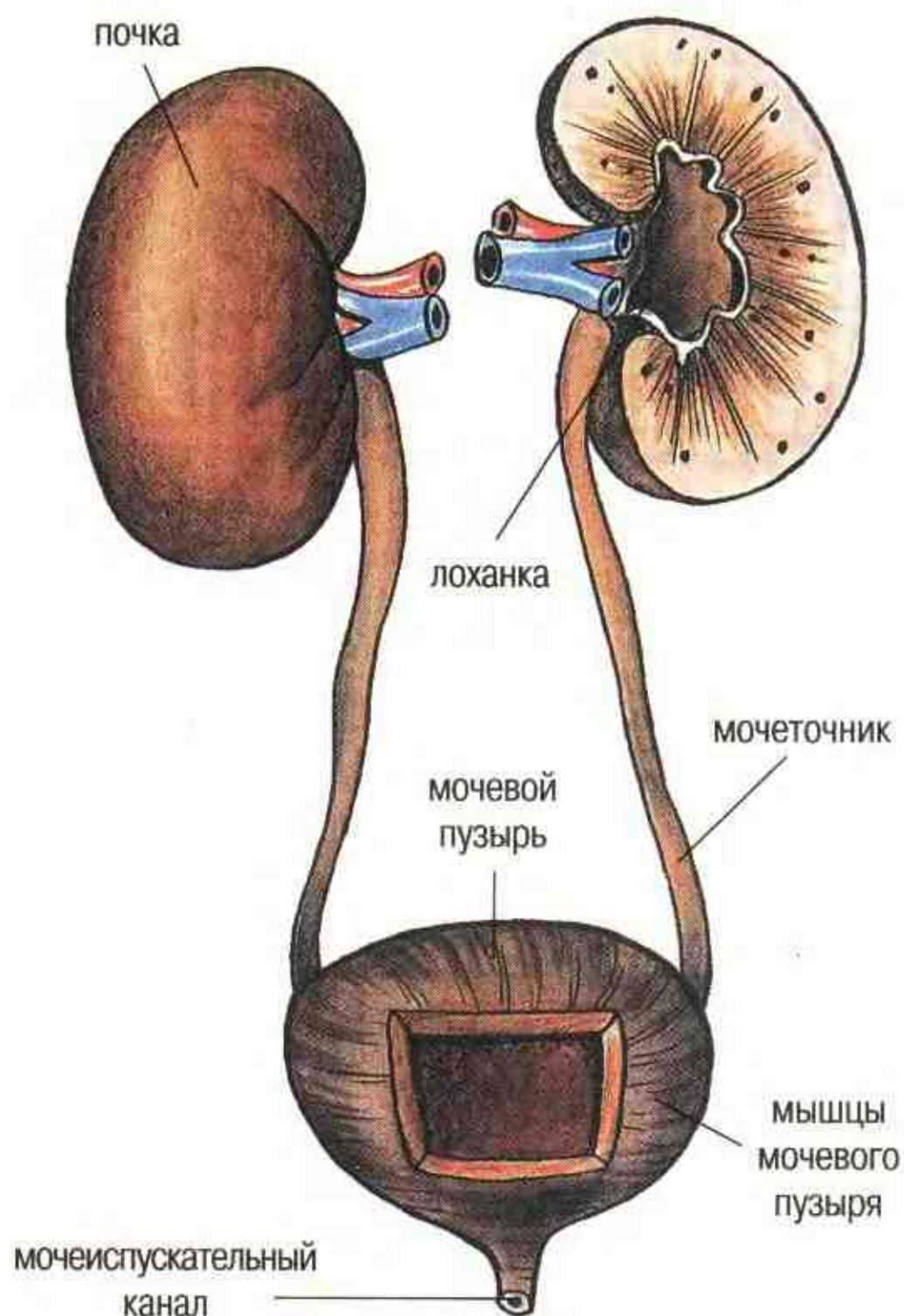
Из капсул первичная моча движется по почечным трубочкам, которые, оказывается, не простые, а с секретом. Секрет состоит в том, что трубочки постепенно забирают из протекающей по ним первичной мочи все ценное для организма и возвращают эти «ценности» обратно в проходящие рядом кровеносные сосуды. В трубочках же остается содержащая почти один «мусор» жидкость, которая и является насто-





**Рис. 77.** Почка в разрезе (А).  
«Трубочка с капсулой» — нефрон — один из тысяч рабочих элементов, составляющих почку (Б).

ящей мочой. Из почек она спускается по мочеточникам в мочевой пузырь, где и накапливается, а затем порциями по 200—300 миллилитров выпускается через мочеиспускательный канал наружу (рис. 78).



**Рис. 78.** Органы мочевого выделения.

«На закуску» — несколько любопытных цифр, которые позволят тебе по достоинству оценить работу почек. Установлено, что за сутки из клубочков в капсулы процеживается 150—180 литров первичной мочи, то есть 15—18 ведер! Настоящей же мочи человек выделяет примерно полтора литра. Значит, почти все, что вышло из крови на одном конце почечных трубочек, возвращается в нее на другом конце? Именно так, за исключением всего лишь полутора литров. Ради них, ради освобождения организма от этих «грязных» полутора литров, и выполняют почки такой гигантский труд.



### Похвальное слово моче

До сих пор, читая о конечном продукте выделительной системы, ты нередко встречал такие слова, как «грязь», «мусор», «отходы». Но из этого не следует делать вывода, будто моча совсем уж ни на что не нужна. В некоторых случаях она может быть даже очень полезна. Недаром же в ней столько обломков, отходов, излишков — они о многом могут рассказать...

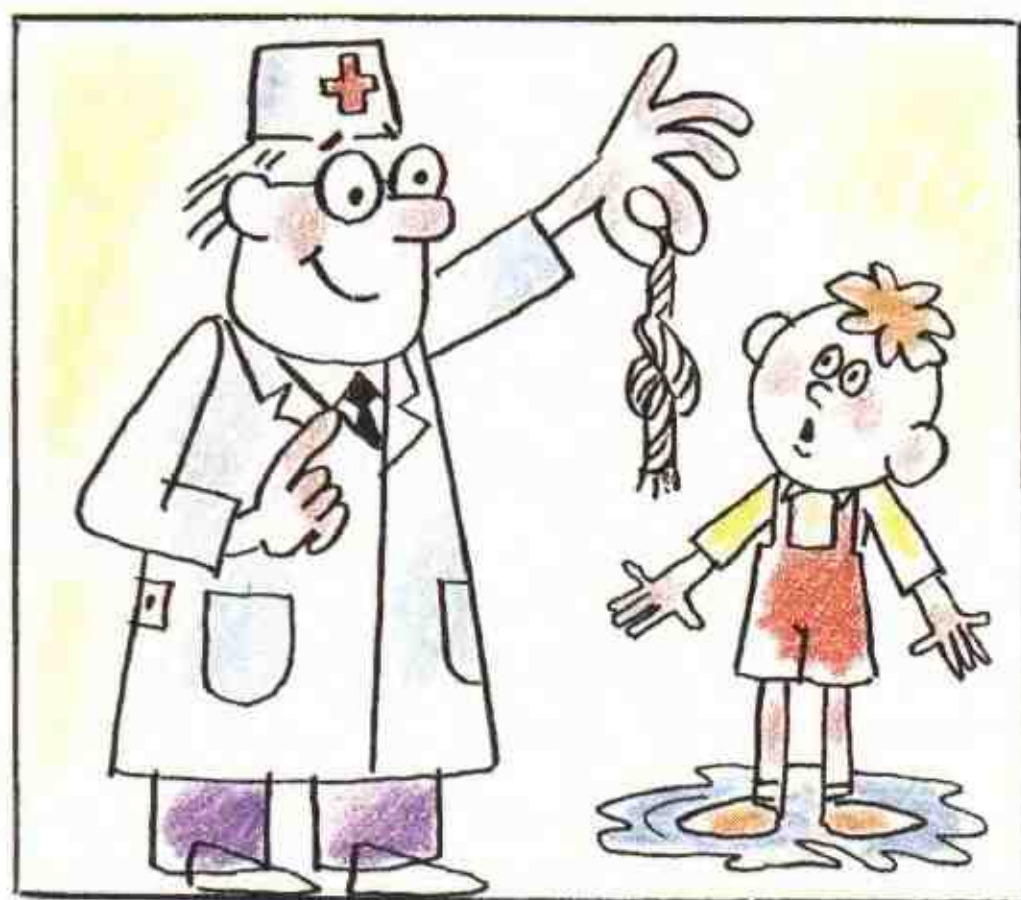
Вспомни Шерлока Холмса, по мельчайшим следам находившего преступника. Примерно так же по обломкам и следам веществ, содержащихся в моче, врачи при ее анализе в лаборатории распознают болезни сердца, легких, печени, почек и других органов.

Или возьмем современный спорт. Ты, конечно, слышал, что некоторые атлеты применяют допинги — химические препараты, улучшающие спортивные результаты. Употреблять их и вредно для здоровья, и нечестно, так как в данном случае спортсмену помогает побеждать «химия». По этим двум причинам использовать допинги в спорте запрещено. И все же встречаются атлеты, гото-

вые ради побед и славы пользоваться запрещенными препаратами. Как же поставить им заслон? Тут-то и приходит на помощь моча: ведь допинги, как всякий «мусор», попадают в нее и выводятся из организма. В связи с этим теперь на соревнованиях проводится анализ мочи победителей на допинг, при помощи которого выявляют нечестных спортсменов и лишают незаслуженных наград.

Большую роль играет моча и в жизни наших «меньших братьев». Ведь содержащийся в их моче «мусор» у разных животных имеет неповторимый аромат, который они распознают своими органами чувств. Благодаря этому кошки, лисы, медведи и другие звери огораживают мочой свою территорию примерно так же, как дачники заборами — садовые участки.

Наконец, нельзя не упомянуть и о прямой пользе от применения мочи, которая хоть и в самом деле содержит отбросы и ненужные организму вещества, но... Но ведь то, что не нужно здоровому человеку, может очень даже пригодиться ему, когда он болен. Короче, во многих странах мира, в европейской и особенно восточной медицине широко используют мази, примочки, настойки и прочие лекарства с различными компонентами мочи животных и человека. Эти препараты помогают при целом ряде заболеваний: от облысения и нарывов до нарушений обмена веществ, ревматизма и бессонницы. Кстати, знаменитое во всем мире мумие — не что иное, как экскременты, то есть моча и кал диких горных пчел.



### Узелки на память

Каждый знает: чем раньше распознается заболевание, тем легче его вылечить. К сожалению, некоторые тяжелые заболевания вначале протекают незаметно. Заподозрить их на ранних стадиях можно по моче, даже не прибегая к исследованию в лаборатории. Дело в том, что в норме моча желтая и прозрачная. При заболеваниях же, о которых идет речь, она становится мутной, иногда приобретает красноватый оттенок или окрашивается в красный цвет. Заметив у себя такую мочу, надо как можно раньше обратиться к врачу.

Не так уж редко у мальчишек и девчонок возникают боли и рези во время мочеиспускания. Ощущения столь неприятные, что ребята, конечно же, обращаются к врачу, и он им помогает... Но все-таки лучше подобных ощущений не испытывать, тем более что сделать это в твоих силах. Боли и рези связаны с воспалением мочевого пузыря и моче-

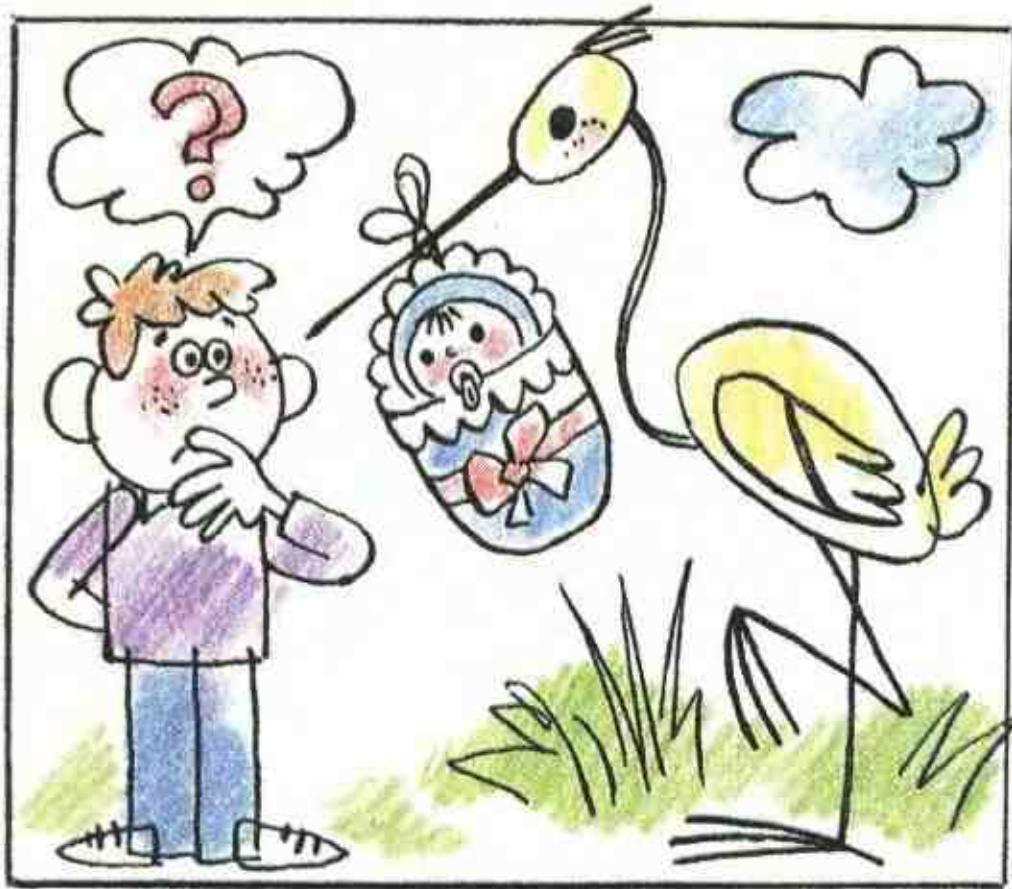
испускательного канала, возникающим, как правило, при попадании в них микробов с грязной одежды и рук. Мораль ясна: чаще меняй трусики, поддерживай в чистоте орган мочеиспускания и не трогай его грязными руками.

Многих ребят волнует, что по ночам они встают «по-маленькому» и потом долго не могут уснуть, а иногда мочатся во сне прямо в постель. Что делать? Прежде всего, не переживать, а попробовать меньше потреблять жидкости на ночь, то есть пить чай, компот, соки и другие напитки не позже чем за 2—3 часа до сна. Как правило, этого оказывается достаточно, чтобы избавиться от упомянутого неудобства.



ОТКУДА БЕРУТСЯ ДЕТИ





### Родитель превращается... в ребенка

Дети возникают разными путями. Если, например, известная тебе жительница аквариумов амеба хочет обзавестись потомством, она просто делится пополам (рис. 79). Так вместо одной «мамы» появляются на свет две «дочки». «Девочки» быстро

растут и через час-другой сами способны делиться, давая уже «внучек». В благоприятных условиях размножение протекает столь стремительно, что от амебы, давшей утром пару близняшек, к вечеру того же дня появляются миллионы прапраправнучек. При этом, обрати внимание, каждая родительница превращается в своих детей полностью, без остатка. А коли так, коли трупы предков отсутствуют, приходится признать удивительное свойство такого способа размножения: оно дарит амебам и подобным им животным... бессмертие.

Другие знакомые тебе обитатели аквариумов — гидры и живущие в морях медузы, губки, актинии — также превращают собственное тело в своих детей. Однако, в отличие от амеб, родитель при этом не исчезает полностью — кое-что от него все же остается. Такой способ деторождения

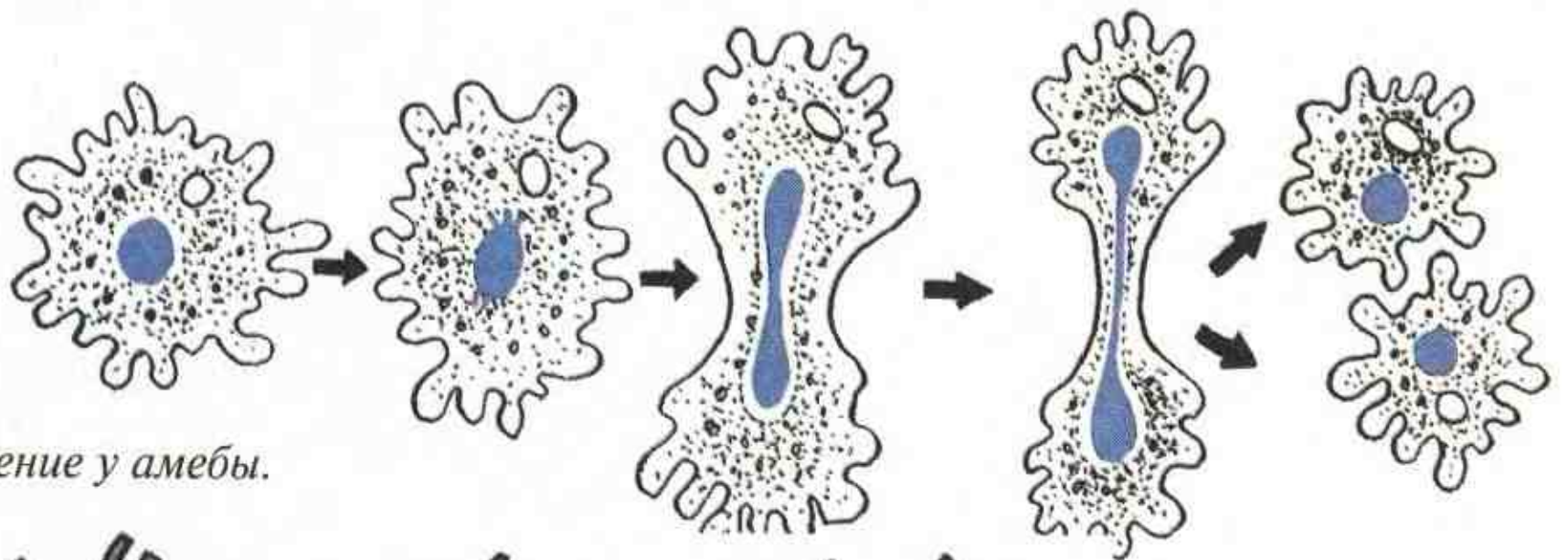


Рис. 79. Размножение у амебы.

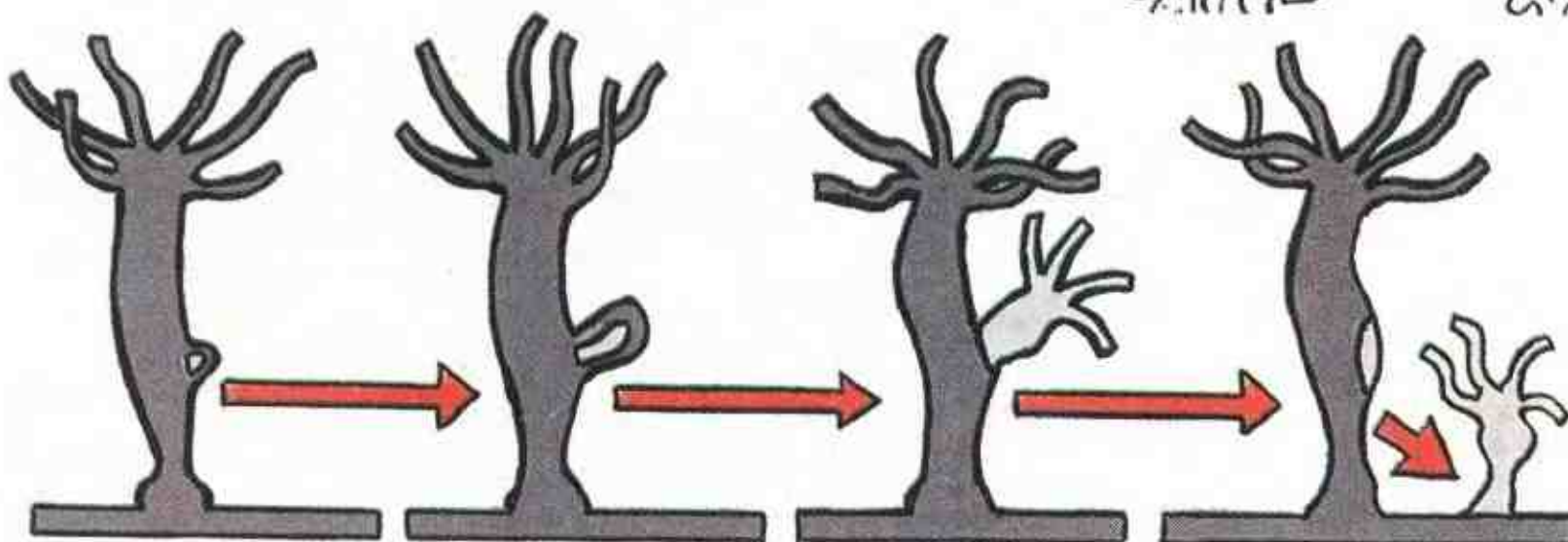


Рис. 80. Размножение у гидры.

можно проследить на примере гидры (рис. 80). Сначала у нее на теле появляется маленький бугорок — почка. Почка эта постепенно растет, увеличивается в размерах, подобно веточке на дереве. Затем на верхушке «веточки» появляются щупальца, а место сращения с телом матери утончается. Наконец гидра-детеныш отрывается от матери, или, как говорят, отпочковывается, и, прикрепляясь к грунту, начинает вести самостоятельную жизнь.

«Много ли таким способом народишь детей?» — можешь ты спросить.

Оказывается, много: одна гидра за год способна отпочковать 600 миллионов детенышей!



### Чем отличается «папа» от «мамы»?

Несмотря на отличные результаты в получении потомства амебами и гидрами, природа изобрела для большинства животных другой способ размножения, при котором родителю не нужно разрываться на ча-

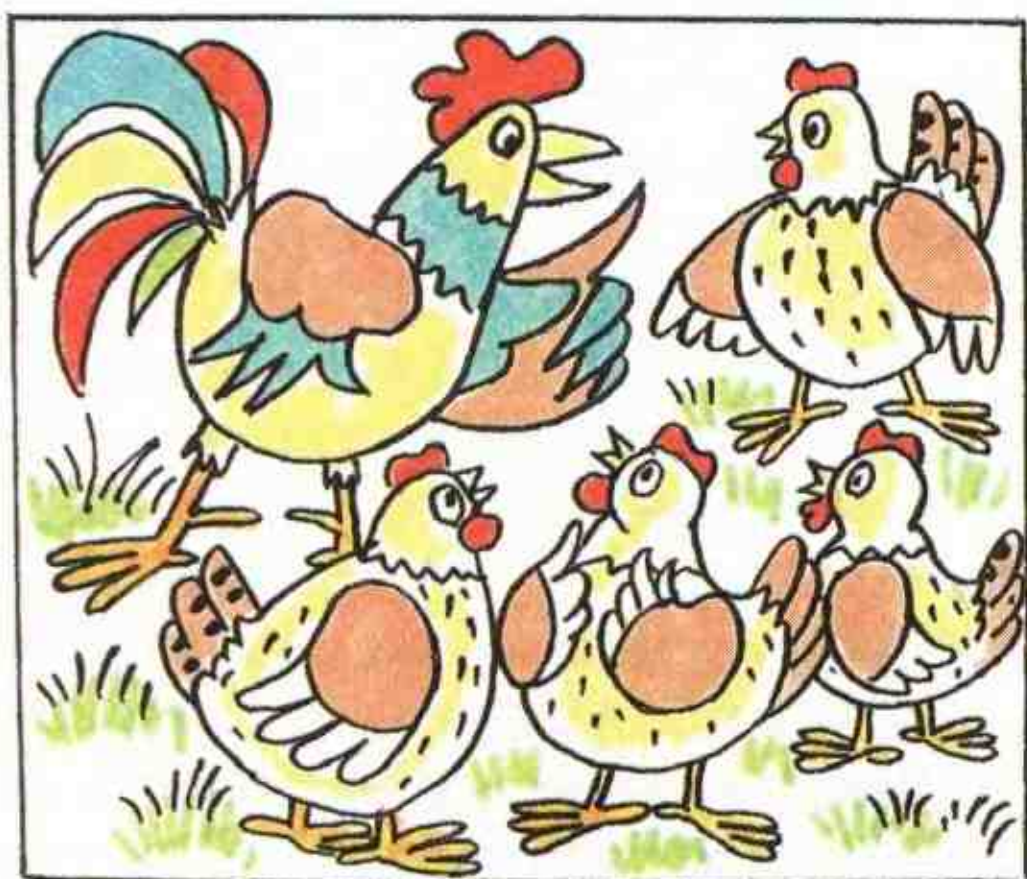
сти ради детей. Изобретение связано с тем, что были созданы «папы» и «мамы», самцы и самки — одним словом, существа мужского и женского пола.

Их, как правило, нетрудно отличить друг от друга. У большинства птиц, зверей, рыб, насекомых самцы гораздо наряднее самок, ярче окрашены, снабжены особыми украшениями: грива у льва, хвост у павлина, рога у оленя, яркая окраска самца рыбки гуппи. У людей мужчины выше ростом, атлетичнее женщин, могут иметь на лице растительность в виде усов и бороды.

Однако все эти бросающиеся в глаза внешние различия не столь уж и важны. Главное, что отличает «отцов» от «матерей» и ради чего изобретала их природа, не видно простым глазом. Главное — крошечные, различимые лишь под микроскопом мужские и женские клетки. Они образуются в специальных органах живых существ мужского или женского пола соответственно. Из-за неразрывной связи с определенным полом (мужским или женским) обитателя планеты эти клетки и органы, в которых они образуются, получили название «половых».

Мужские половые клетки, называемые обычно сперматозоидами, могут быть похожи на головастиков и звездочки, червячков и причудливые цветы (рис. 81). Сперматозоиды — непоседы: у многих имеется один или несколько «хвостиков», виляя которыми они способны довольно быстро плавать. «Бесхвостые» тоже передвигаются, но медленнее, выпячи-

вая, подобно амебам, ложные ноги. Из-за этой подвижности сперматозоиды именуют еще «живчиками». В отличие от них, женские половые клетки, или яйцеклетки, неподвижны. Чаще они бывают шарообразной формы, хотя встречаются и удлинённые, как огурец, и многоугольные, как булыжник. Некоторые украшены лучистым венцом, придающим им очень нарядный вид (рис. 82).



### «Родительские собрания»

При рассматривании сперматозоидов и яйцеклеток кажется, что в них нет ничего особенного — забавные фигурки-закорючки, да и только. На самом же деле в них заключено великое таинство возникновения жизни: соединение половых клеток дает живое существо! Именно так возникают муравьи и крокодилы, караси и леопарды, осьминоги и птицы. И люди тоже.

«Все это очень интересно, — можешь ты сказать, — но чтобы половым клеткам соединиться, им надо сначала встретиться. Ведь спермато-

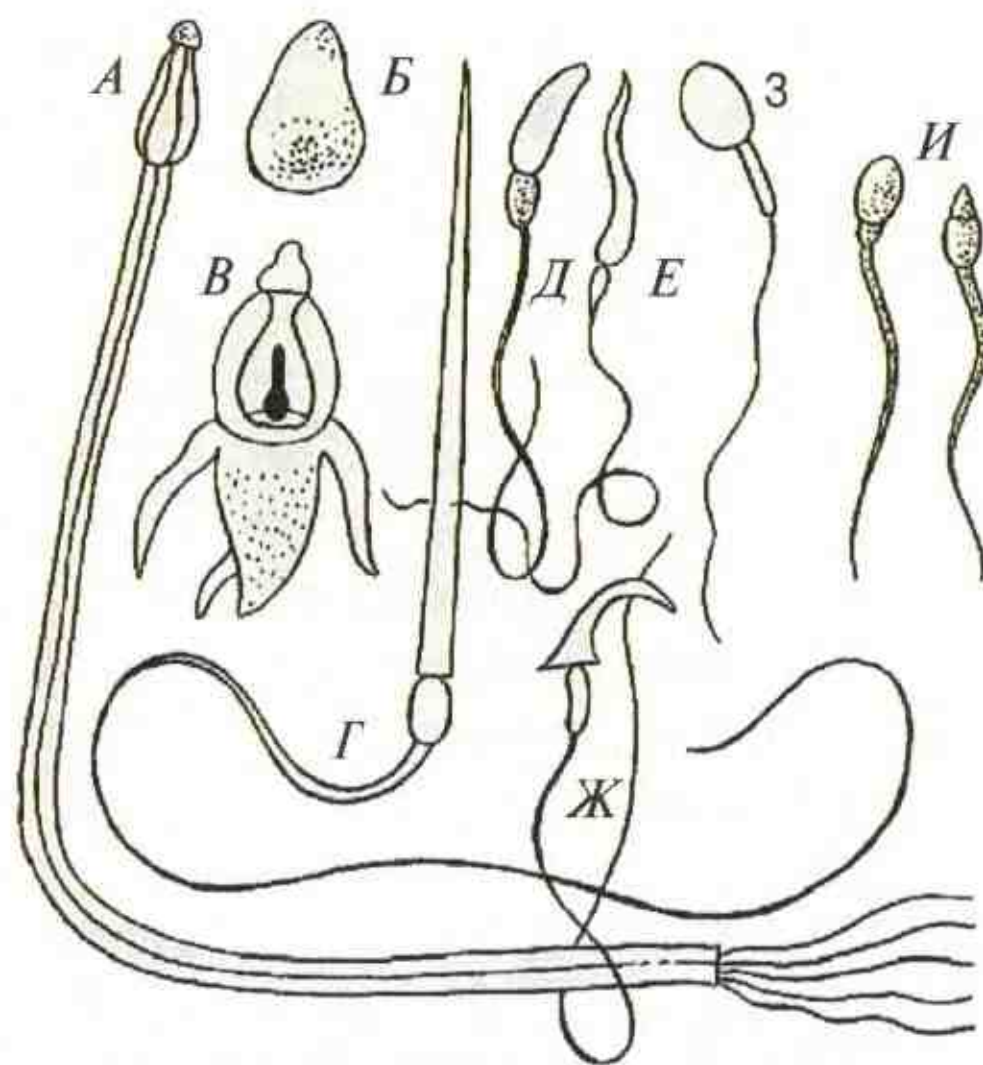


Рис. 81. Сперматозоиды: А — устрицы, Б — аскариды, В — рака, Г — саламандры, Д — лягушки, Е — павлин, Ж — крысы, З — барана, И — человека.

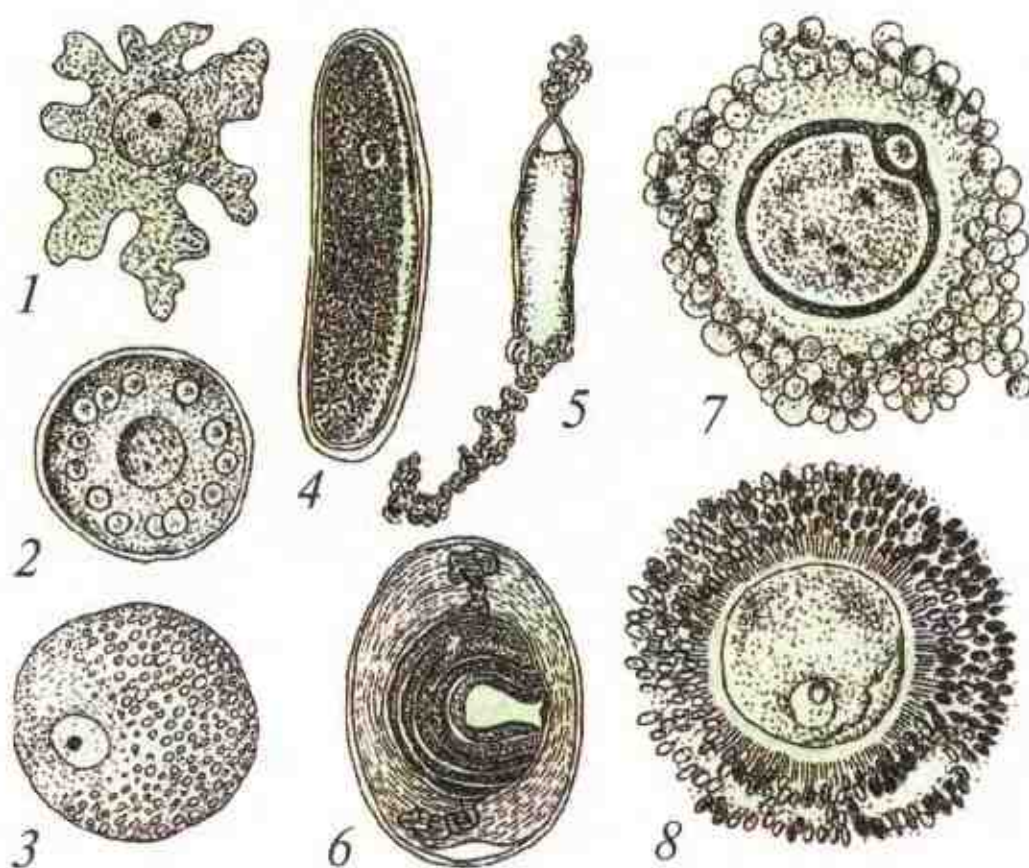


Рис. 82. Яйцеклетки: 1 — губки, 2 — червя, 3 — устрицы, 4 — мухи, 5 — акулы, 6 — курицы, 7 — кролика, 8 — человека.

зоиды находятся в половых органах будущего отца, а яйцеклетки — у матери. Правильно?»

Совершенно верно. Поэтому для получения потомства сначала ищут и находят друг друга не половые

клетки, а... будущие родители. Чтобы им встретиться, существует множество хитроумных приспособлений. Так, самки жуков, бабочек, мошек вырабатывают особые пахучие вещества, по запаху которых самец, например, шелкопряда чует подругу за несколько километров! Он спешит на свидание и безошибочно находит суженую и при ярком солнце, и в полной тьме, даже если самка замаскировалась под листом дерева или в густой траве.

А у шмелей, наоборот, самка ищет самца. Он летает кругами по одному и тому же маршруту и, присаживаясь на цветы, деревья, кустарники, метит их своими пахучими веществами. Самка, наткнувшись на такую метку, садится около нее и ждет, пока шмель закончит очередной круг и состоится их встреча.

Находить себе пару помогает букашкам-таракашкам не только нос, но и глаза, особенно ночью. Это для нас светлячки — редкость. А в жарких краях зажигаются по ночам тысячи огоньков. Как обнаружить среди них родственника? Оказывается, огоньки не только разного цвета, но и мигают по-разному — своеобразная азбука Морзе. Причем у каждого вида насекомых свой код. Зная его, самец без труда определяет место, откуда телеграфирует соплеменница, и посылает ей шифровку о себе. Затем, обмениваясь посланиями, они движутся навстречу друг другу, пока не встретятся.

Наряду с запахами и броской внешностью животные используют для создания «семьи» собственный

голос. Особенно преуспели в этом птицы. Не случайно соловьи, дрозды, малиновки заливаются весной с утра до ночи — зазывают самочек, чтоб те нечаянно не пролетели мимо.

А вот будучи рыбой — не попоешь, вода в рот нальется. Выручают отчасти зрение и обоняние. Но в бескрайних океанских просторах этого маловато, чтобы встретить спутника жизни. Недаром сельди, сайры, кильки предпочитают держаться косяками. Тем же обитателям пучин, кто любит уединение, например рыбе-удильщику, чтобы не остаться без потомства, приходится буквально таскать за собой самца. К счастью, это не так уж трудно: самка удильщика — огромная рыбина величиной со свинью, самец же — не больше морковки. Союз их необычайно прочен, так как, встретив самку, самец-морковка впивается в нее, как клещ, и вскоре... прирастает к телу своей подруги. Так они и плавают вместе до конца жизни.

Как видишь, рыбам, птицам, насекомым приходится идти на всякие ухищрения, чтобы «папы» и «мамы» встретились для продолжения рода. Некоторые же животные, чтобы не мучиться каждый раз с поисками пары, но и не связывать себя, подобно удильщикам, предпочитают постоянно держаться вместе. Так, антилопы, слоны, дикие козы кочуют целыми стадами. Обезьяны живут большими семьями, где у вожака-самца несколько самок — настоящий гарем. А у пчел наоборот: в середине улья царица-самка, за которой ухаживают трутни-самцы.





## Зарождение

После того как самка и самец нашли друг друга, становится наконец возможной встреча сперматозоидов с яйцеклетками. Как же она происходит? Оказывается, по-разному. У рыб и лягушек, например, яйцеклетки содержатся в икринках, которые самки выметывают прямо в воду или «сажают» на растения, камни, коряги. Самцы в это время держатся поблизости и на выметанную икру выпускают жидкость, содержащую сперматозоиды. Если промахнутся — не беда, сперматозоиды сами подплывут и соединятся с яйцеклетками. По-научному такое соединение называется оплодотворением, потому что в результате его появляется плод, детеныш, зарождается жизнь.

Оплодотворению у мидий, устриц, жемчужниц предшествует любопытная процедура. Самцы проявляют, казалось бы, преступное легкомыслие. Они выпускают сперму в воду, не видя (в отличие от рыб и лягушек) икру, которая хранится под створками раковин у самок (рис. 83).

Так и уносило бы течение драгоценных живчиков, оставляя родителей без потомства, не обзаведись каждая мамаша... сифоном. Через него самки всасывают в себя воду со сперматозоидами, направляя струю на икринки. А уж дальше, как говорится, все идет по накатанной колее.

Не менее интересен путь к оплодотворению у раков, крабов, креветок. Раки-самцы, например, не брызжут спермой, а собирают ее в мешочки и подвешивают их под брюшком самки, где должны появиться икринки. Когда икра выметана, сперматозоиды вырываются из мешков и спешат к спрятанным в икринках яйцеклеткам — зарождаются тысячи крошечных рачат.

В отличие от животных, проводящих всю или большую часть жизни в воде, у обитателей суши встре-

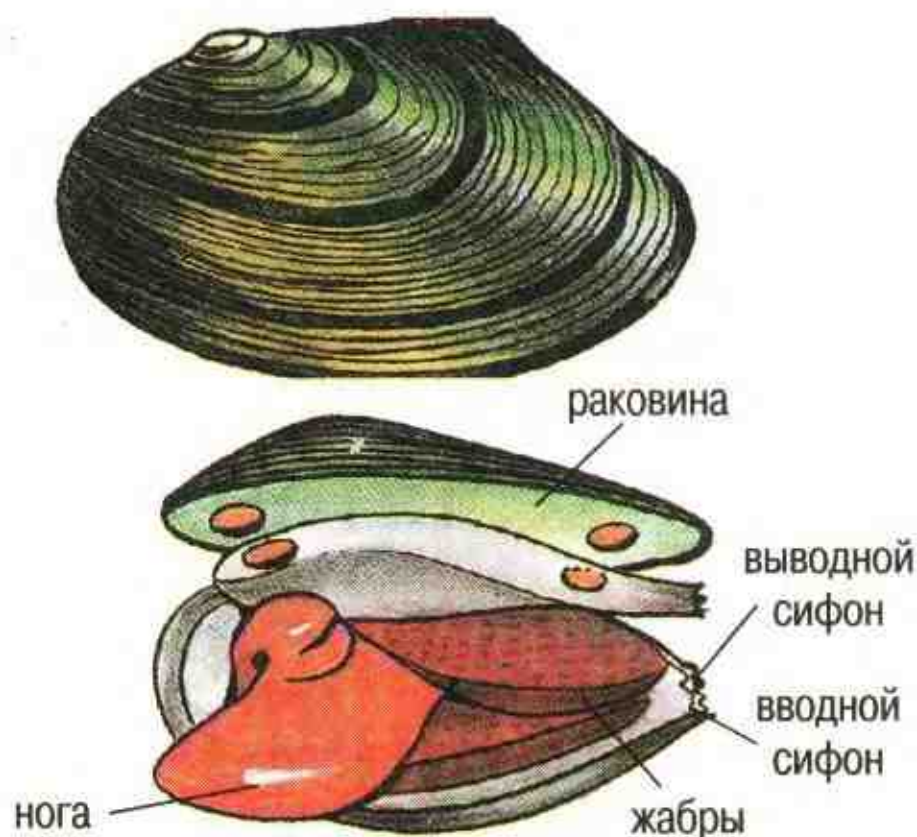
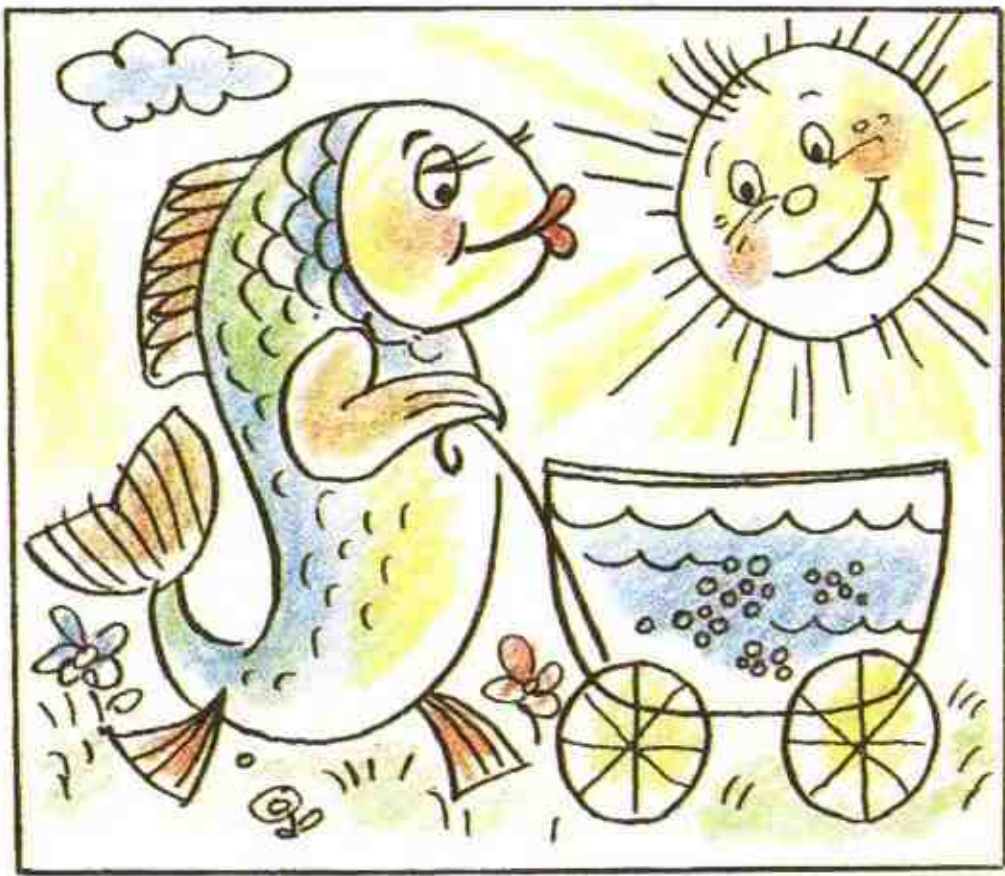


Рис. 83. Способ оплодотворения у жемчужниц.

ча сперматозоидов с яйцеклетками происходит обычно после соприкосновения половых органов самки и самца. При этом живчики из половых органов отца энергично плы-

вут, ползут — одним словом, пробираются в половые органы матери, где расположены яйцеклетки, и оплодотворяют их. У жуков это происходит несколько иначе, чем у кошек, а у канареек не совсем так, как у гремучих змей. Какие-то различия, конечно, есть. Однако в целом приведенная схема зарождения живых существ справедлива почти для всех, имеющих «папу» и «маму» обитателей Земли. Справедлива она и для человека, но подробнее об этом мы поговорим в другом разделе.



### Оплодотворились. Что дальше?

Почти сразу же после соединения сперматозоида с яйцеклеткой (рис. 85) она делится пополам. Вскоре каждая из половинок подрастает и тоже делится на две части, те в свою очередь — пополам и так далее (рис. 85). Через пару дней яйцеклетка превращается в комочек, состоящий уже из сотен клеток. С каждым днем их количество, а значит, и величина зародыша, увеличивается, и в это время...

В это время самки мух, жуков, бабочек, пчел и других насекомых обрачивают зародышей тонкой, прочной пленкой и откладывают их в виде яичек кто куда. Жуки и кузнечики чаще всего откладывают яйца в землю, мухи — в отбросы, бабочки — на листья, пчелы и осы — в соты (рис. 86). Самки пресмыкающихся и птиц также несут яйца. Но змеи и ящерицы одевают своих зародышей в крепкую кожистую оболочку, а крокодилы, черепахи и птицы — даже в твердую известковую скорлупу, для чего у них есть специальная скорлуповая железа.

Если яйца крокодилов и черепах доводилось видеть не каждому, то уж птичьи-то знают все. Глядя на них, особенно на страусиные величиной с дыню, можно подумать, что у птиц такие огромные зародыши. На самом же деле в снесенном яйце зародыш не больше спичечной головки, а все остальное, то есть желток с белком, — питательные и защитные вещества для будущего цыпленка.

У зверей, в отличие от птиц и насекомых, яйцеклетка после первых делений не покидает организм матери, а остается в ее половых органах. Там зародыш срастается с кровеносной системой матери, получая от нее все необходимые питательные вещества и кислород (рис. 87). Такое вынашивание и вскармливание потомства внутри женского организма называется беременностью.

Итак, через несколько дней после оплодотворения образовавшийся из яйцеклетки многоклеточный комочек-зародыш либо находится в

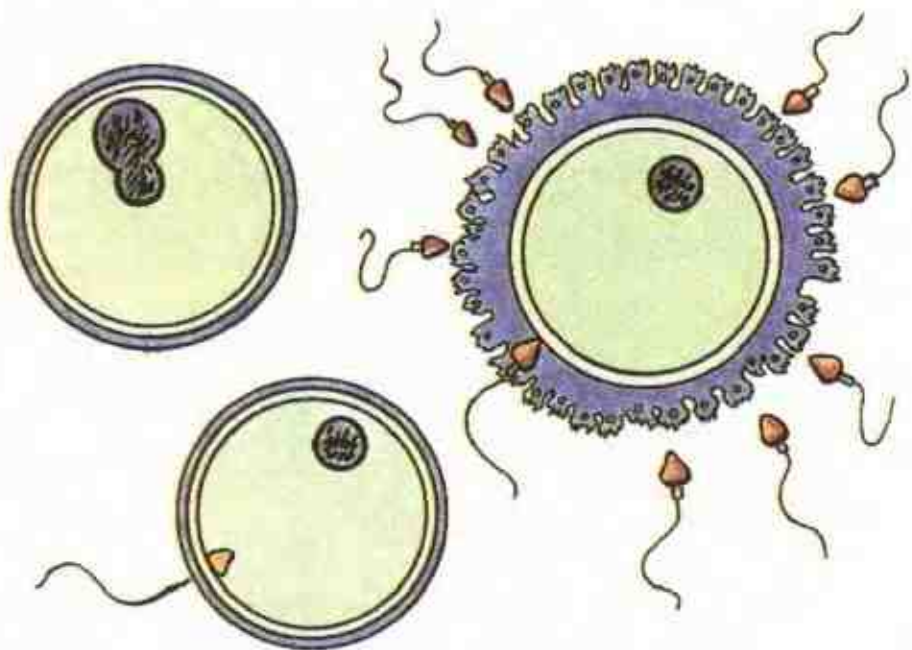


Рис. 84. Соединение сперматозоида с яйцеклеткой — оплодотворение.

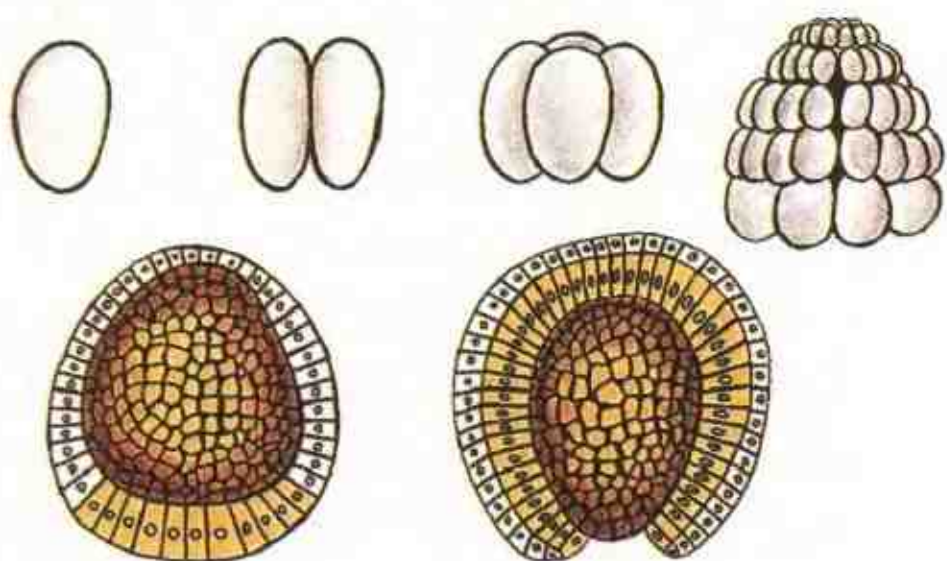


Рис. 85. Деление оплодотворенной яйцеклетки.

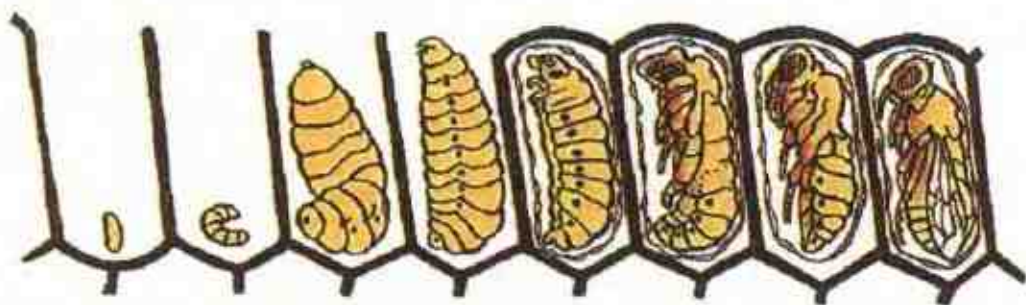


Рис. 86. Стадии развития пчелы в сотах.

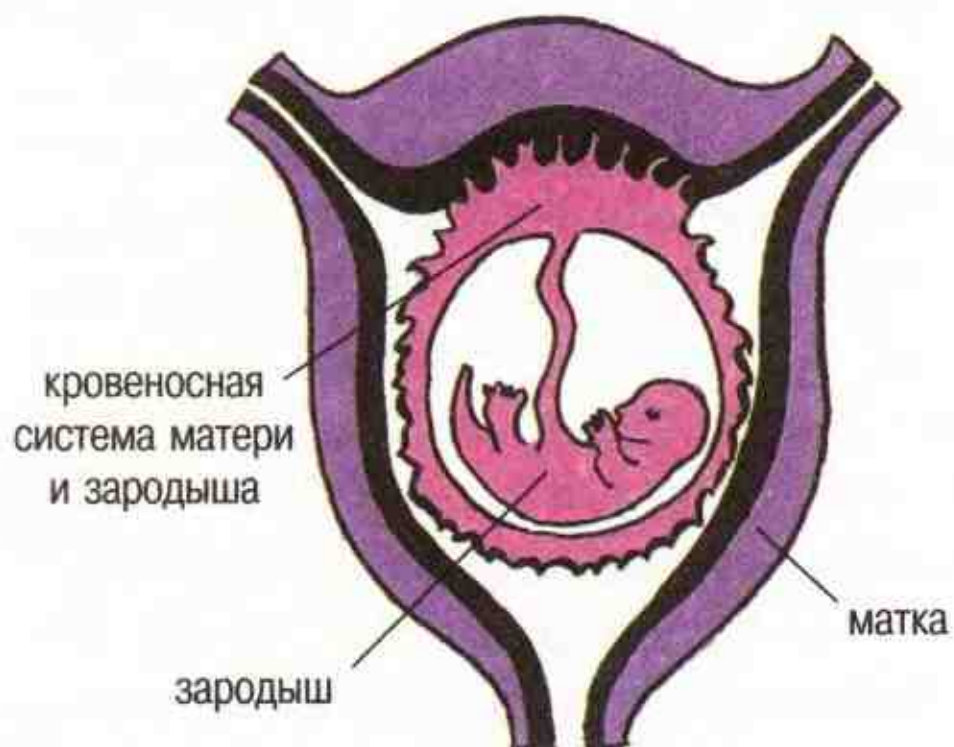


Рис. 87. Беременность.

икринке в воде, либо попадает в снеженное яйцо, либо срастается с организмом матери, вызывая у нее беременность. Что же в нем происходит дальше?

Оказывается, в зародыше продолжается энергичное деление клеток. И вскоре из одних групп клеток, как из кубиков, начинают складываться зачатки скелета, из других — мускулов, из третьих — органов дыхания, зрения и так далее. А клетки делятся, делятся, зародыш растет, все больше напоминая очертаниями крошечную рыбку, птичку, зверушку (рис. 88). Правило это — общее для многих животных, но не для всех...

Рассматривая зародыши жуков, бабочек, комаров, ты обнаружишь, что у них не только нет крыльев, но они вообще не похожи на своих мам и пап. Связано это с тем, что у некоторых видов насекомых сначала рождаются личинки (у бабочек, например, это гусеницы, у комаров — мотыль), потом из личинок получаются куколки, и только из куколок выходят настоящие жуки, бабочки, комары, пчелы, мухи (рис. 89).

Но вернемся к зародышам — и тем, которые похожи на родителей, и тем, которые не похожи. Они быстро растут, отчетливее проступают голова, туловище, глаза, ноги, рот... Наконец приходит срок, и обитатели икринок, яиц, материнских организмов покидают ставшие тесными для них убежища — на свет появляются детеныши.

Сколько же времени проходит от оплодотворения до появления малышей? У мух, жуков, бабочек —



Рис. 88. Стадии развития зародыша млекопитающего. Схема.

несколько дней. У змей и лягушек — чуть меньше месяца, у черепах — от двух до трех месяцев. Рыбам же требуется обычно от двух недель до месяца. Хотя, например, юные лососи и горбуши порой «засиживаются» в икринках до четырех месяцев, тогда как многие тропические рыбки, наоборот, «выскакивают» из икринок уже через несколько часов.

Птичье потомство вылупляется из яиц тем быстрее, чем мельче родители: воробьята появляются на свет через 13 дней, цыплята — через 21 день, орлята — через 40—50 дней, а страусатам нужно около двух месяцев.

У зверей продолжительность беременности также зависит от размеров родителей. У хомячков, например, беременность длится 11—13 дней, у сурков — 1 месяц, у собак — 2 месяца, у леопардов — 3 месяца, у лошадей — 11 месяцев, тогда как у слонов — почти 2 года!

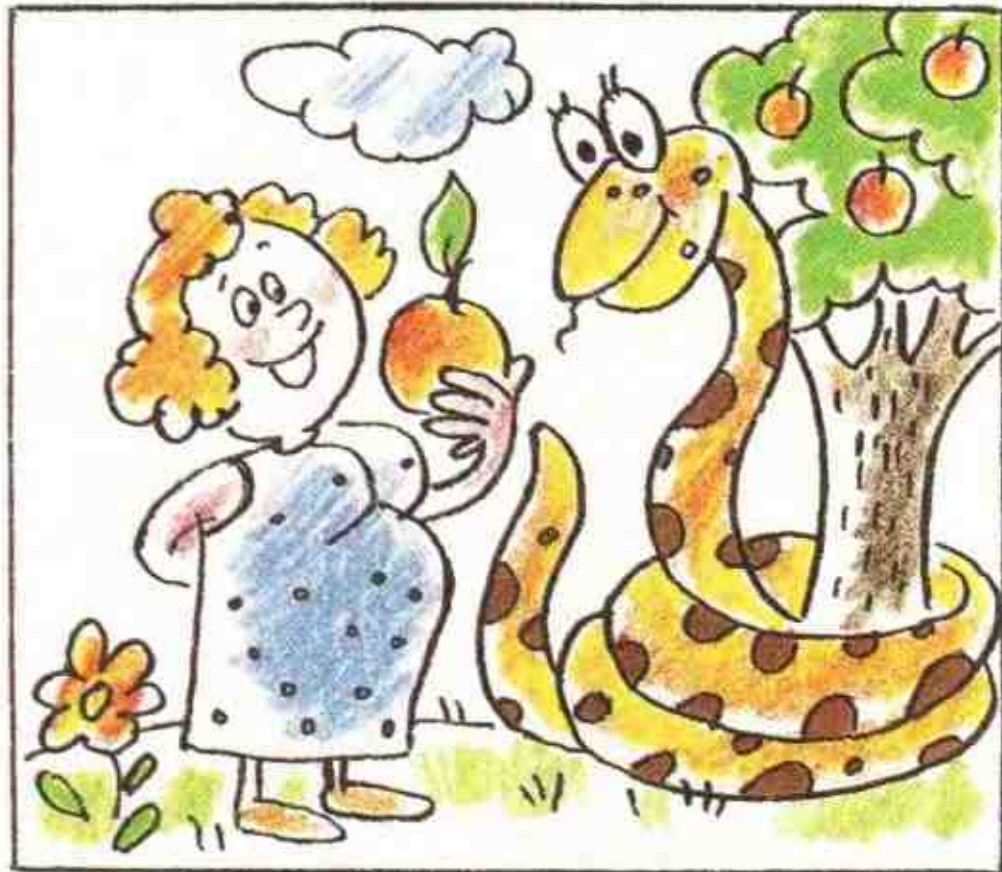
Беременность заканчивается рождением детенышей: слонят, жеребят, щенят, мышат, котят, поросят. В первые дни новорожденные, как правило, слепые, беззащитные, крошечные и плохо едят. Но далеко не все. Новорожденный китенок по размерам и весу больше взрослого



Рис. 89. Стадии развития комнатной мухи.

Рис. 90. Стадии развития тутового шелкопряда.

слона, а его аппетиту позавидует любой школьник. За день «крошка» выпивает полтонны материнского молока, то есть 500 литровых магазинных пакетов!



## Зарождение человека

Чтобы хорошенько себе представить, как у людей появляются дети, необходимо прежде всего познакомиться с устройством половых органов человека. У мужчин эти органы состоят из полового члена, яичек, вспомогательных желез и соединительных протоков (рис. 91). В яичках образуются сперматозоиды. По семявыносящим протокам они попадают в мочеиспускательный канал полового члена, откуда в виде густой жидкости — спермы — извергаются небольшими порциями наружу. Только после этого при благоприятных условиях может состояться встреча сперматозоида с яйцеклеткой.

Женские половые органы большей частью помещаются в животе (рис. 92) и потому почти не видны.

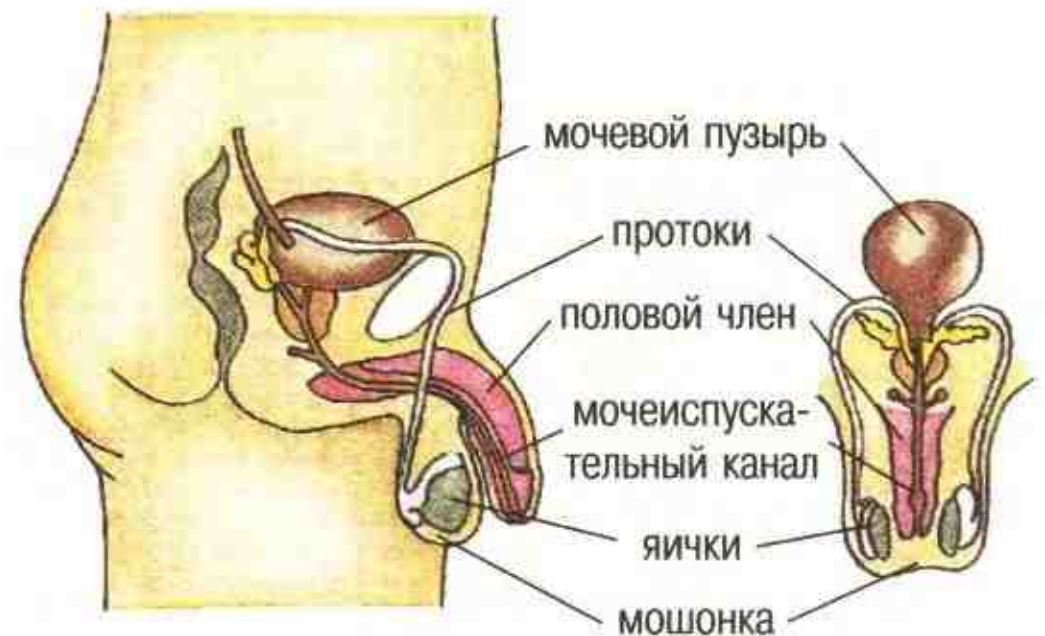


Рис. 91. Мужская половая система.

Снаружи они начинаются складками кожи и углублением — влагалищем. За ним следует полый, покрытый изнутри слизистой оболочкой, мускулистый мешок — матка, по углам которой расположены яичники и маточные трубы (рис. 93). В яичниках женщины находятся «незре-

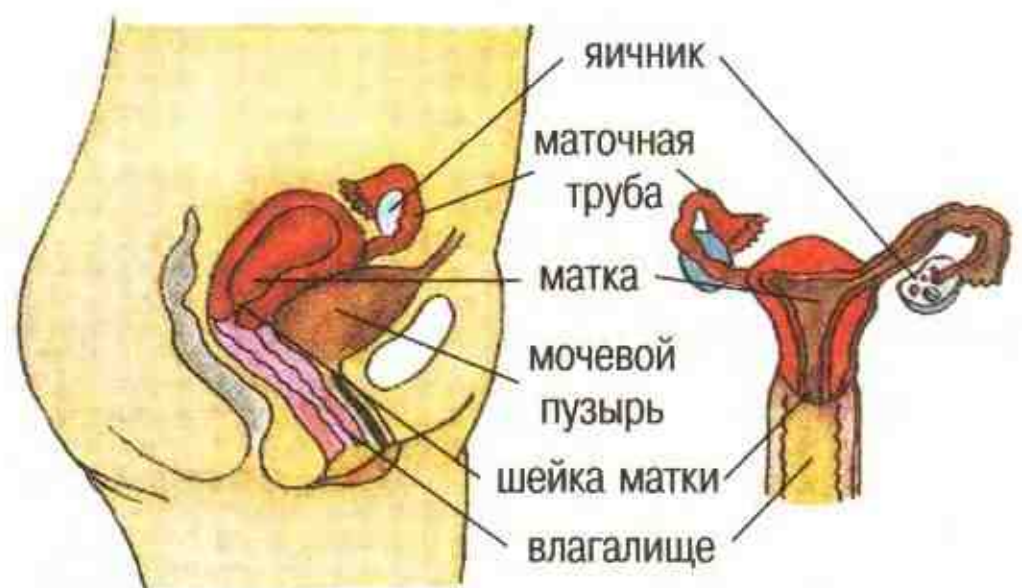


Рис. 92. Женская половая система.

лые» яйцеклетки, которые до поры до времени не способны к оплодотворению. Каждый месяц, как правило, лишь одна из них «созревает», то есть приобретает способность при соединении со сперматозоидом превратиться в зародыш. «Созревшая» яйцеклетка прорывает стенку яичника, соскальзывает в маточную трубу и направляется по ней в мат-

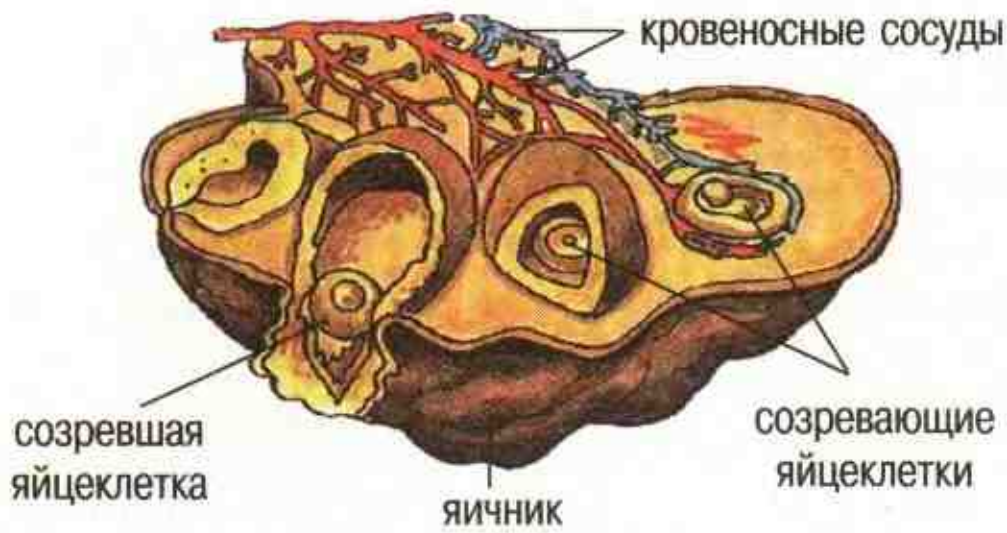


Рис. 93. Яичник с созревающими яйцеклетками.

ку. Если в это время навстречу яйцеклетке движутся сперматозоиды, возможна их встреча и оплодотворение.

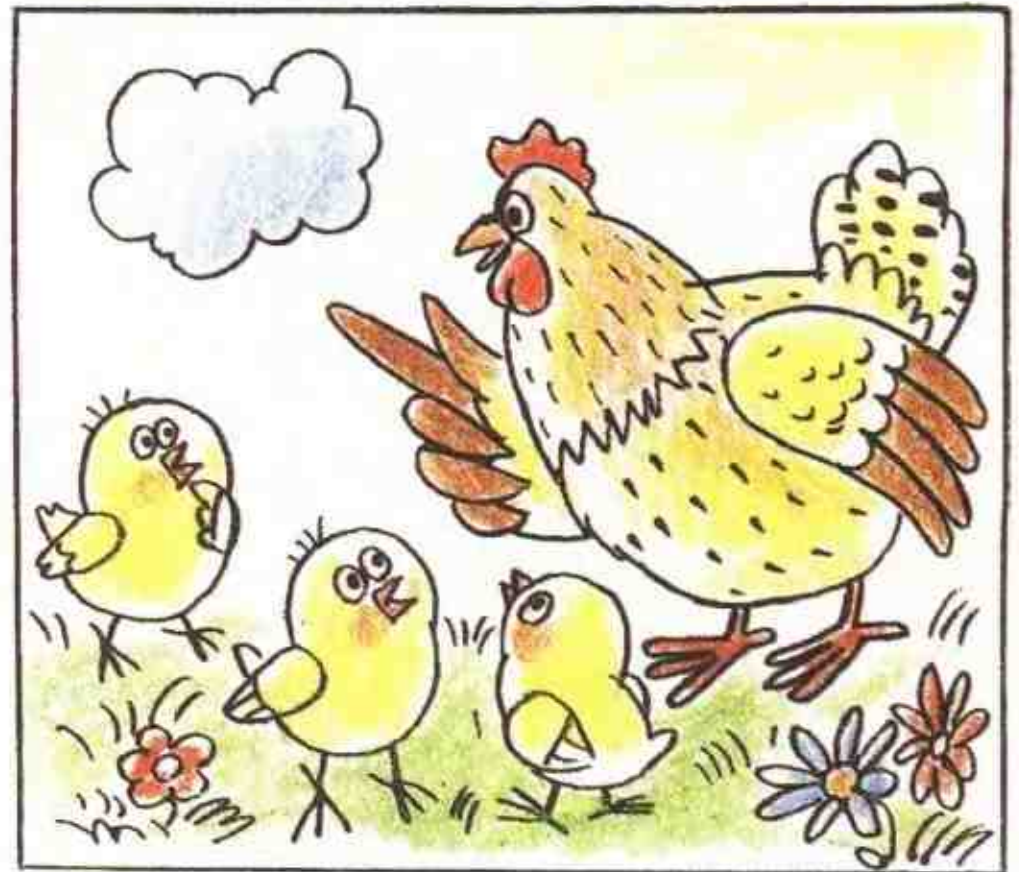
Как же все это происходит в жизни? Муж и жена, желающие иметь ребенка, — будущие родители, — ложась спать, соприкасаются половыми органами. При этом сперма из полового члена мужчины попадает во влагалище женщины. Причем в каждой порции спермы около 300 миллионов сперматозоидов.

«Зачем же так много? — удивишься ты. — Ведь если от всех этих сперматозоидов появятся дети, то одного соприкосновения хватит, чтобы получилось больше людей, чем все население нашей страны!»

Ты совершенно прав. Но дело в том, что огромное количество сперматозоидов — своеобразная перестраховка природы от случайностей, гарантирующая продолжение жизни. Кстати, природа страхует избыточным количеством и яйцеклетки. Их в яичниках около 400 штук, тогда как самая плодовитая женщина на свете успевает родить не больше сорока детей.

Именно из-за такой перестраховки половой системы мужчин и жен-

щин, несмотря на войны и стихийные бедствия, голод и болезни, жизнь на земле продолжается. И каждый раз, когда сперматозоид, встечаясь с яйцеклеткой, оплодотворяет ее — зарождается новый человек.



### От зарождения до рождения человека

Оплодотворенная яйцеклетка остается в матке, дробится несколько раз пополам и через неделю врастает в ее стенку (рис. 94). Так начинается беременность, которая у женщин длится девять месяцев. Что же



Рис. 94. Оплодотворенная яйцеклетка врастает в стенку матки.

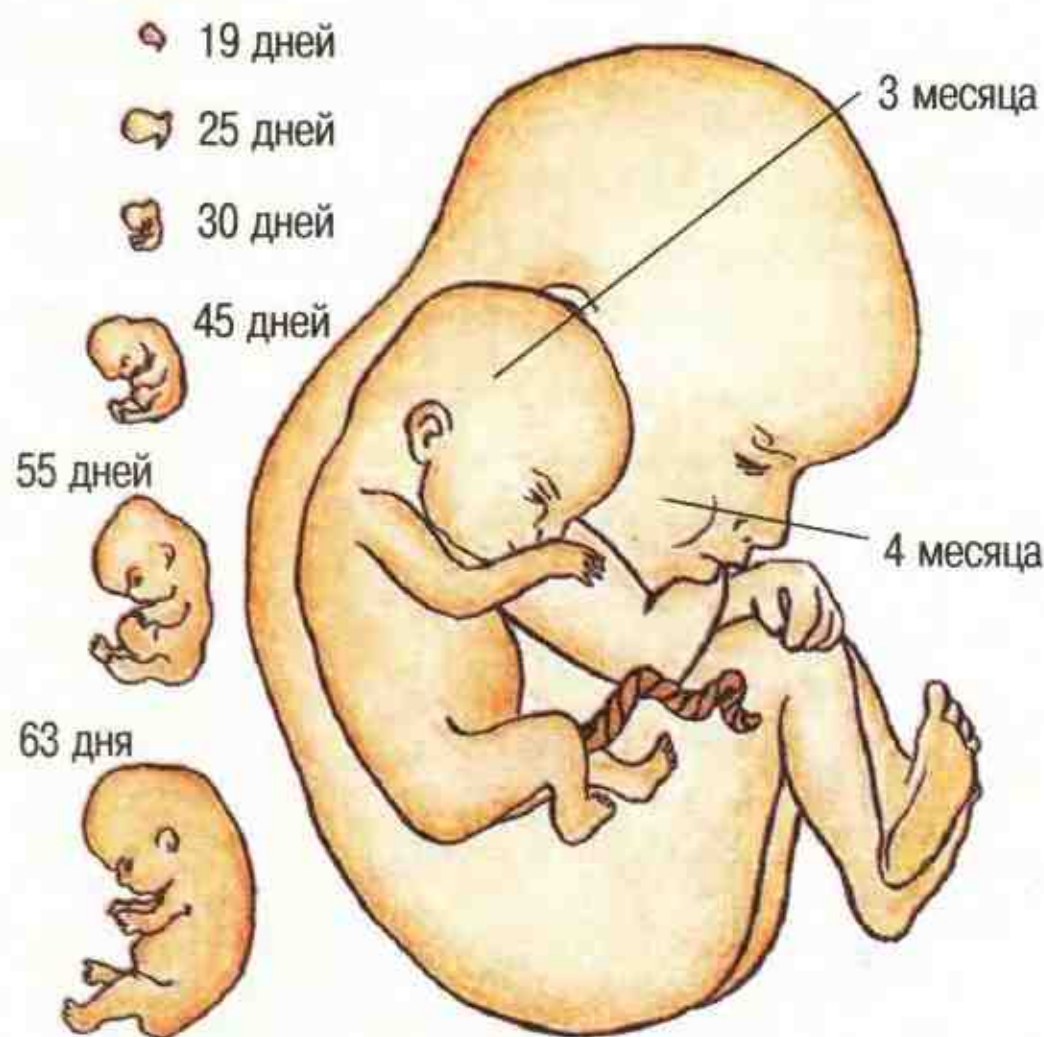


Рис. 95. Зародыш человека в различном возрасте.

в это время происходит с будущим человеком?

Вросший в матку в недельном возрасте зародыш человека представляет собой шарик величиной с маковое зернышко. Он состоит из сотни клеток и не имеет ни рук, ни ног, ни головы. Но проходит еще две недели, и внутри «шарика» начинает биться сердце, возникают зачатки легких, почек, печени, появляются кровеносные сосуды, приносящие от матери кислород и питательные вещества.

Через месяц зародыш уже не меньше вишневой косточки. У него начинают расти руки, ноги и... хвост. Но пугаться этого не следует. Со временем руки и ноги вырастут, а хвост исчезнет — от него останутся только копчиковые косточки, которые есть в скелете каждого из нас.

К двум месяцам зародыш, упакованный в тонкую, прозрачную оболочку, как в полиэтиленовый пакет

(рис. 95), размером с наперсток, но если присмотреться, уже можно различить пальцы на руках и ногах, нос, глаза, уши. Особенно поражает голова, которая больше половины туловища!

В три месяца в жизни будущего человека происходит важное событие — у него появляются половые органы, и можно точно сказать мальчик он или девочка. С этого момента меняется название зародыша, теперь его именуют плодом.

К четырем месяцам плод весит уже примерно 50 граммов и в длину не уступает среднему огурцу — 12—15 сантиметров. Покрывающая его прозрачная оболочка заполняется так называемой околоплодной жидкостью, в которой плод, подобно космонавтам в невесомости, свободно плавает и вверх, и вниз головой (рис. 96).

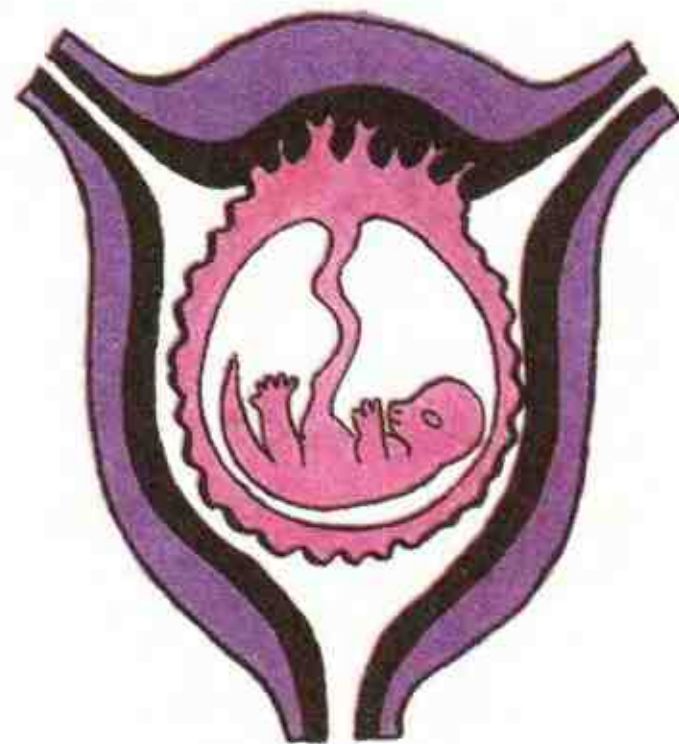


Рис. 96. Зародыш в полости матки.

В пять месяцев плод уже слышит и чувствует происходящее вокруг: и в организме матери, и во внешнем мире. Он реагирует на материнский голос и радуется ее ласковым словам, его пугают громкие звуки и сер-



Рис. 97. Плод встал на голову.

дит сильная тряска, особенно когда хочется спать. А когда ему хочется есть, он брыкается руками и ногами, требуя, чтобы мама поела и он получил свою порцию от нее.

С шести месяцев плод начинает готовиться к появлению на свет, для чего прочно встает... на голову. Именно в таком положении он в дальнейшем и покинет материнский организм. А пока, наслаждаясь его теплом и уютом, беззаботный малютка с видимым удовольствием сосет... большой палец. Почему — науке это пока неизвестно. Внешне будущий новорожденный уже вполне похож на нормального ребенка, только маловат — величиной с буханку хлеба, и веса в нем не больше килограмма. Но это не беда, у него ведь еще целых три месяца, чтобы подрасти.

За седьмой, восьмой и девятый месяцы у него открываются глаза, укрепляется скелет, подрастают мускулы, увеличивается объем мозга, появляются ногти, волосы, ресницы. Короче, он заканчивает последние приготовления для выхода в свет. За это же время плод набирает вес до трех с половиной килограммов и длину около полуметра. С такими габаритами ему становится очень тесно внутри мамы, да и находиться там нет уже смысла — он «созрел» для выхода на волю.

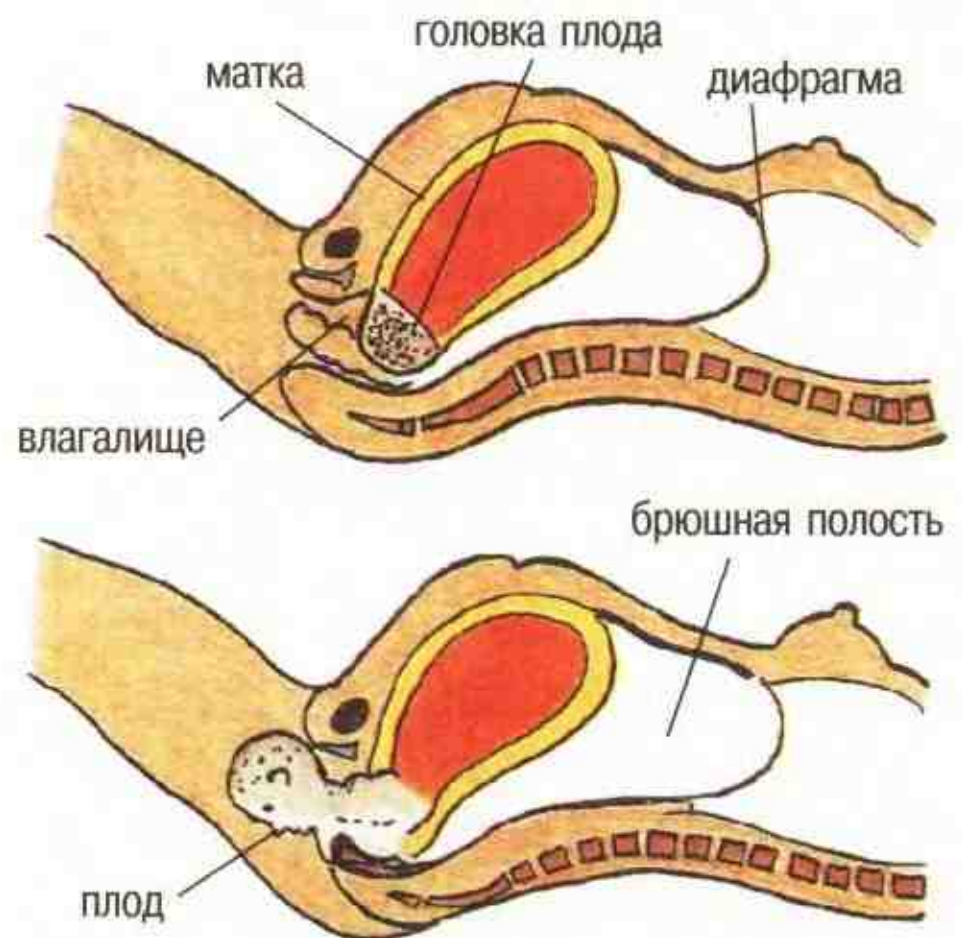


Рис. 98. Роды.

Наконец наступает долгожданный миг: матка, временное жилище плода, начинает сокращаться, потихоньку проталкивая его наружу. Это и есть роды. По тем же путям, по которым девять месяцев назад сперматозоиды устремились к яйцеклетке, теперь двигается «готовый» ребенок (рис. 98). Дело это не быстрое, проходит час, другой, третий — и вот из влагалища появляется головка, плечики, ножки... Человек родился!





### Узелки на память

Итак, детей не находят в капусте, не приносят аисты, а рожают папа с мамой. Узнав об этом, ты, возможно, тоже захочешь иметь ребенка. Что в таком случае можно тебе посоветовать?

Прежде всего помни, что в жизни всему свое время. Пройдет несколько лет, ты станешь взрослым, получишь профессию, начнешь работать, обзаведешься семьей, и у тебя, как и у твоих родителей, появятся дети. А кроме того...

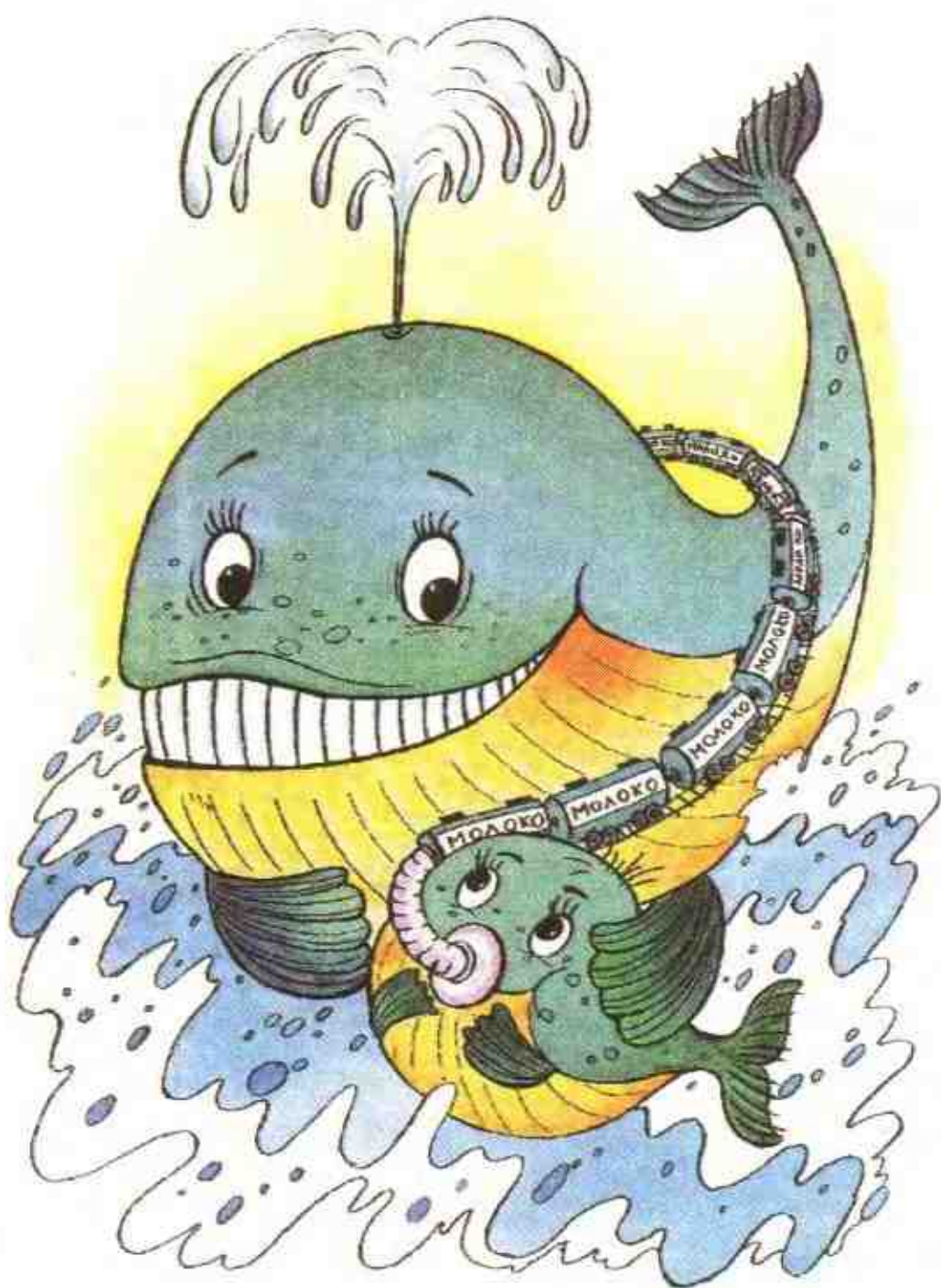
Кроме того, ты и сейчас для своих будущих детей, да и для себя самого, можешь многое сделать. Что именно? Во-первых, укреплять свое здоровье: разумно закаливать организм, хорошо питаться, заниматься физкультурой и спортом, больше бывать на свежем воздухе. Ведь у крепких, здоровых родителей — крепкие, здоровые дети. Во-вторых, оберегать свои половые органы от:

— загрязнения (регулярно мыть теплой водой с туалетным мылом и менять трусики);

— переохлаждения (в холодную, ветреную погоду надевать теплое белье, не купаться в ледяной воде);

— ударов (по возможности избегать драк, защищать соответствующие органы не меньше, чем лицо).

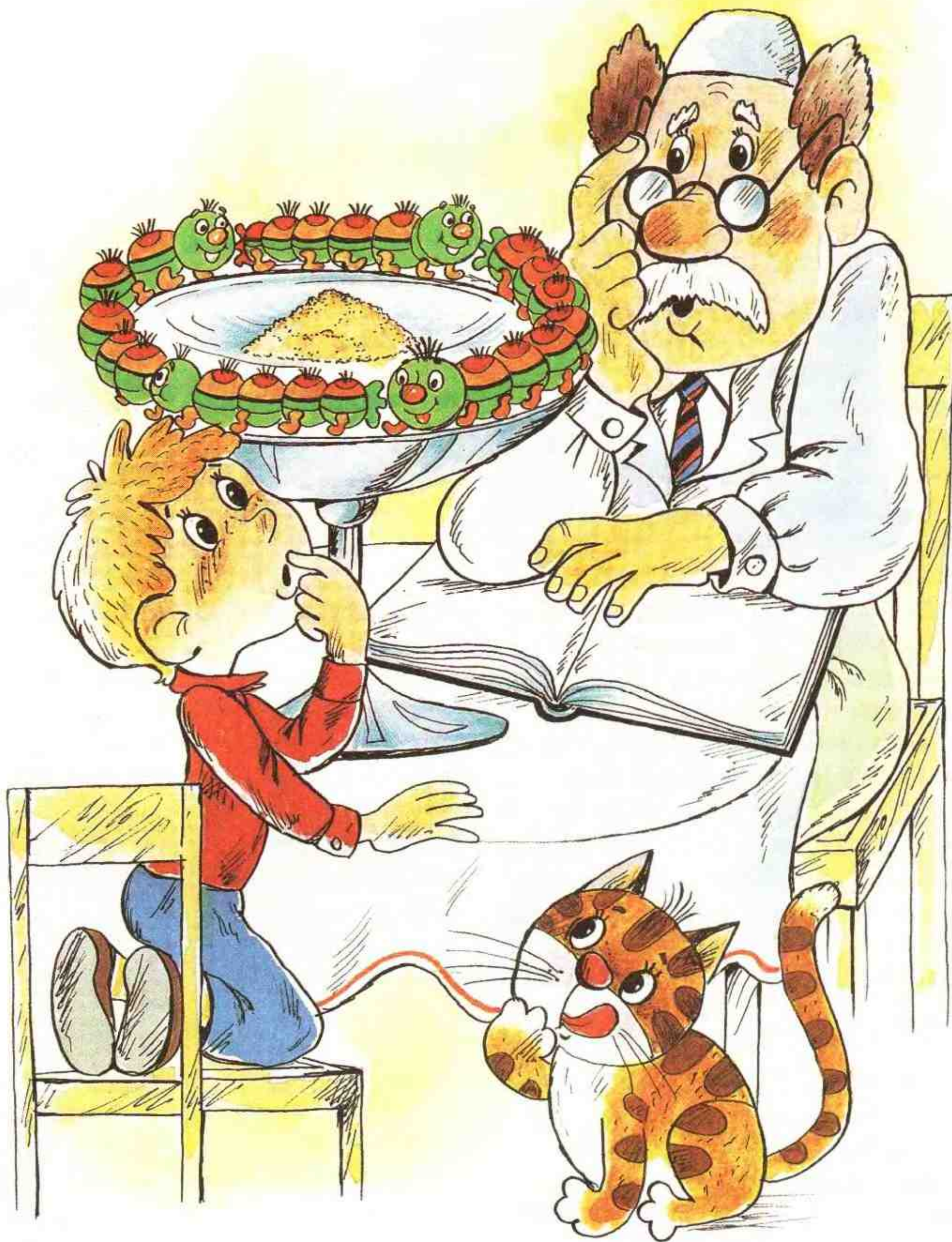
Не забывай, что грязь, холод, травмы, как и болезни, могут нарушить деятельность половых органов и в дальнейшем привести к бесплодию, то есть захочешь иметь ребенка, а он не сможет появиться.

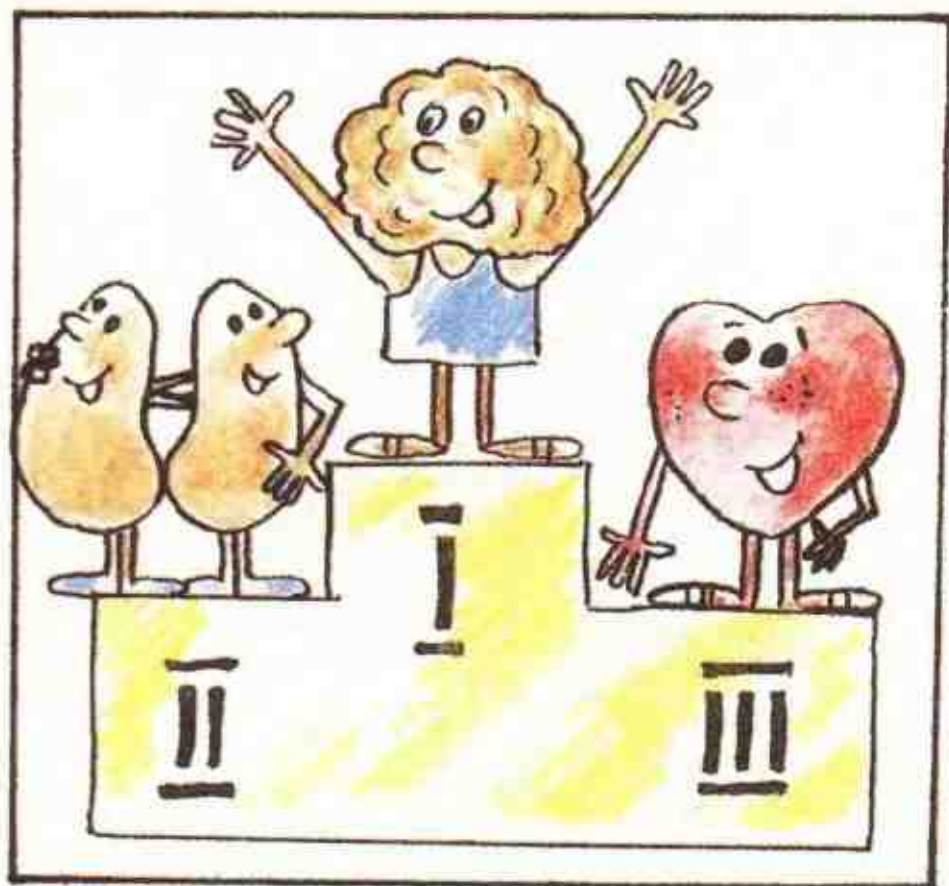


---

# ГЛАВНАЯ СИСТЕМА

---





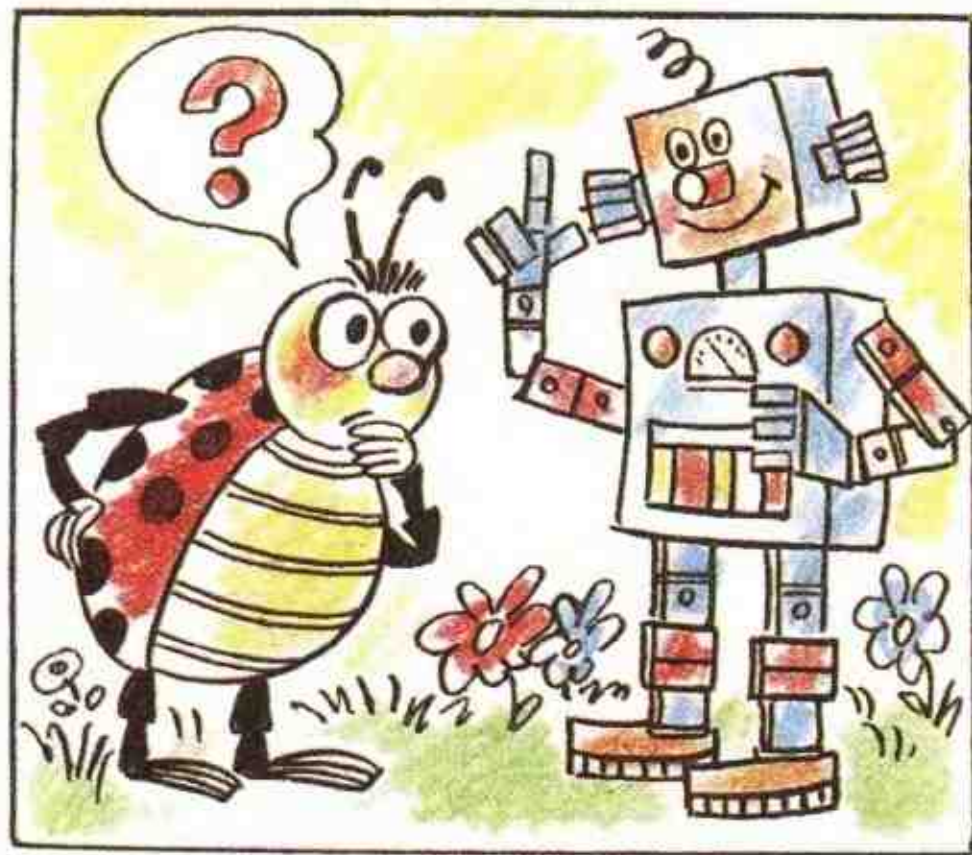
### Почему главная?

Речь в этой главе пойдет о нервной системе.

«Но почему же она главная? — удивишься ты. — Ведь другие системы не менее важны. Остановится сердце или дыхание — и сразу смерть. Без пищи тоже долго не протянешь. Без скелета распластаться, как медуза на берегу, а без мускулов застынешь, как статуя».

Все это, конечно, так. Но от того, что бьется сердце, сыт не будешь, от переваривания в желудке — не надышишься, скелет не гарантирует появление потомства. Чтобы жить и действовать, добывать пищу, скрываться от врагов, рожать детей, все системы должны трудиться вместе, согласованно, в зависимости от стоящих перед организмом задач. Приводит же их в движение, направляет и согласует работу для достижения цели нервная система. Именно поэтому она в организме главная, именно благодаря ей животные и человек действуют так умело, целенаправленно, разумно.

Что же представляет собой нервная система? Какие ее свойства лежат в основе умных и умелых действий живых существ, как ей удается выполнять свою исключительную роль? Надеюсь, тебе интересно будет об этом узнать.



### О чем думают букашки?

Пауки плетут сети и ловят в них добычу; у муравьев одни строят дом, другие его стерегут, третьи чистят, четвертые заготавливают провизию; у пчел тоже каждая занята каким-нибудь полезным делом. Наблюдая за этими тружениками, диву даешься, как продуманы их действия, какие они умницы! А между тем для выполнения сложнейшей работы им ума... не надо и можно вообще... не думать!

«Как же так?» — спросишь ты.

Очень просто. Муравьи, пчелы и прочие букашки отлично делают свою работу не задумываясь. В их нервной системе от рождения заложено несколько программ действий, примерно так же, как в «мозг» роботов. В ответ на определенный сигнал

включается соответствующая программа. Например, при сигнале № 1 робот печатает на машинке, при сигнале № 2 — заворачивает в фантики конфеты, при сигнале № 3 — штопает носки. Нечто сходное и у букашек: при одном сигнале у пчелы включается программа ухода за личинками, и она становится «няней», при другом сигнале ей надо строить соты, и пчела переквалифицируется в «строителя», третий сигнал заставляет ее, бросив все дела, лететь за взятком, и та же самая пчела превращается в сборщицу нектара.

Механизм, при помощи которого нервная система руководит столь сложным поведением, заложен в ее строении. Нервная система насекомых представляет собой цепочку, состоящую из тысяч нервных клеток со множеством длинных отростков (рис. 99). Эти отростки, как провода у робота, дотягиваются до всех органов и систем насекомого, опле-

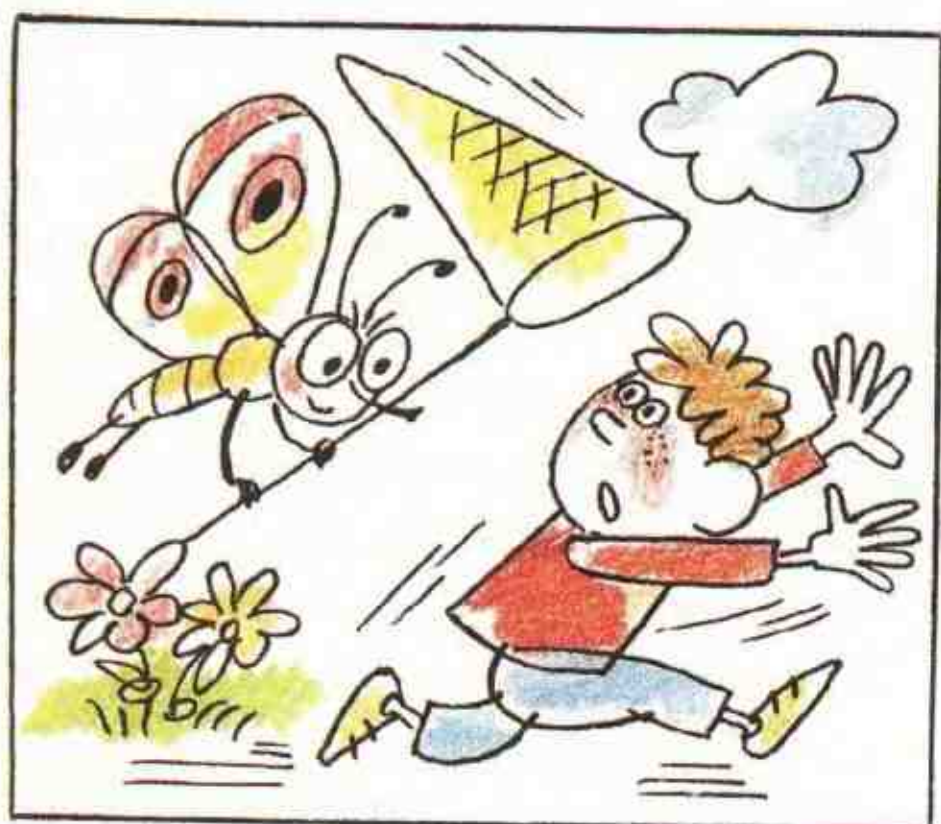
тают их и несут к ним приказы от нервных клеток. В соответствии с заложенной программой в ответ на тот или иной сигнал нервная система через отростки приводит в движение различные звенья организма, и он выполняет последовательные, порой очень сложные действия, которые кажутся разумными.

На самом деле ни о каком разуме и речи быть не может. Самые мудрые пчелы, пауки, муравьи и другие насекомые все умеют делать, едва появившись на свет. Они почти не учатся, совершенно не понимают смысла своих действий и никогда не думают об их результате. Ученые убеждались в этом тысячи раз. Особенно красивый эксперимент произвел знаменитый французский ученый Жан Фабр.

Врожденное поведение гусениц соснового шелкопряда состоит в том, что в поисках пищи они ползут на вершину дерева друг за дружкой, как поезд: голова каждого следующего «вагончика» упирается в хвост предыдущего. Фабр сделал из цепочки кольцо, сомкнув голову передней гусеницы с хвостом задней, и они стали кружить на одном месте — по краю вазы, в которую ученый насыпал их любимый корм. День кружили гусеницы, второй, третий. Неделю кружили они «в поисках пищи», пока совсем не обессилели от голода, но никто не додумался выйти из «хоровода» — подкрепиться лежавшей рядом едой. Врожденное поведение оказалось сильнее их разума.



Рис. 99. Нервная система насекомого.



### Как учеба действует на нервы

Надеюсь, не обижу мух, пчел, стрекоз, пауков и прочую мелюзгу, если скажу, что, несмотря на умное поведение, они все-таки... глуповаты. Связано это, как ни странно, с тем, что насекомые очень много знают и умеют делать с самого рождения, а потому у них нет особой необходимости учиться.

В отличие от потомства букашек-таракашек, дети так называемых теплокровных живых существ — птиц, зверей, людей — рождаются беспомощными, ничего не знающими, не умеющими — и это очень хорошо!

«Что же тут хорошего? — удивишься ты. — Наоборот, плохо!»

Не спеши с выводами. Из-за своей полной неприспособленности новорожденные должны с первых часов жизни хорошо учиться, и в результате... Впрочем, давай обо всем по порядку.

Для начала многим животным необходимо сразу научиться узнавать свою мать и везде следовать за ней. Иначе беда: ведь сами они ни добыть пропитания, ни укрыться от

врагов не умеют. Цыплята, утята, гусята запоминают родительницу в первые сутки. Это, конечно, не так уж сложно. Иное дело у птиц, живущих огромными колониями.

«Неужели и там малыши запоминают свою мать?» — спросит читатель.

Представь себе, запоминают, только не по внешнему виду, а по голосу. У птенцов чаек, например, на это уходит около четырех дней. По сравнению с цыплятами многовато, но вообрази, какая от малыша требуется работа ума, какое напряжение памяти, чтобы безошибочно находить одну-единственную птицу среди сотен тысяч снующих вокруг и очень на нее похожих!

Делая первые шаги в жизни, птенцы и зверята еще не знают, чего нужно бояться. Эту науку они постигают, следя за поведением родителей, по издаваемым ими звукам опасности. Те, кто сигналы родителей плохо понимают или медленно усваивают, то есть неспособные ученики, рискуют погибнуть. Не менее важно научиться у родителей и тому, какой пищей следует питаться, а какой — ни в коем случае.

Обо всем, чему обучаются дети в родительской школе, рассказать невозможно, но о двух главных предметах необходимо рассказать. Первый — научиться добывать корм, который обычно не сидит, не ждет, пока его съедят, а убегает, улетает, уплывает. Как же поступают родители? Например, львы, тигры, пантеры сначала просто берут на охоту детей, чтобы те видели и запоминали. Затем постепенно малыши вовлекаются в

охоту, как в увлекательную игру. Наконец, когда дети подрастают, родители только выводят их на след и наблюдают за результатом учебы. Сходным образом ведут обучение хищные птицы: орлы, беркуты, соколы. А вот чомга, которая питается рыбой, начинает обучение с того, что подсовывает птенцам чуть помятых мальков.

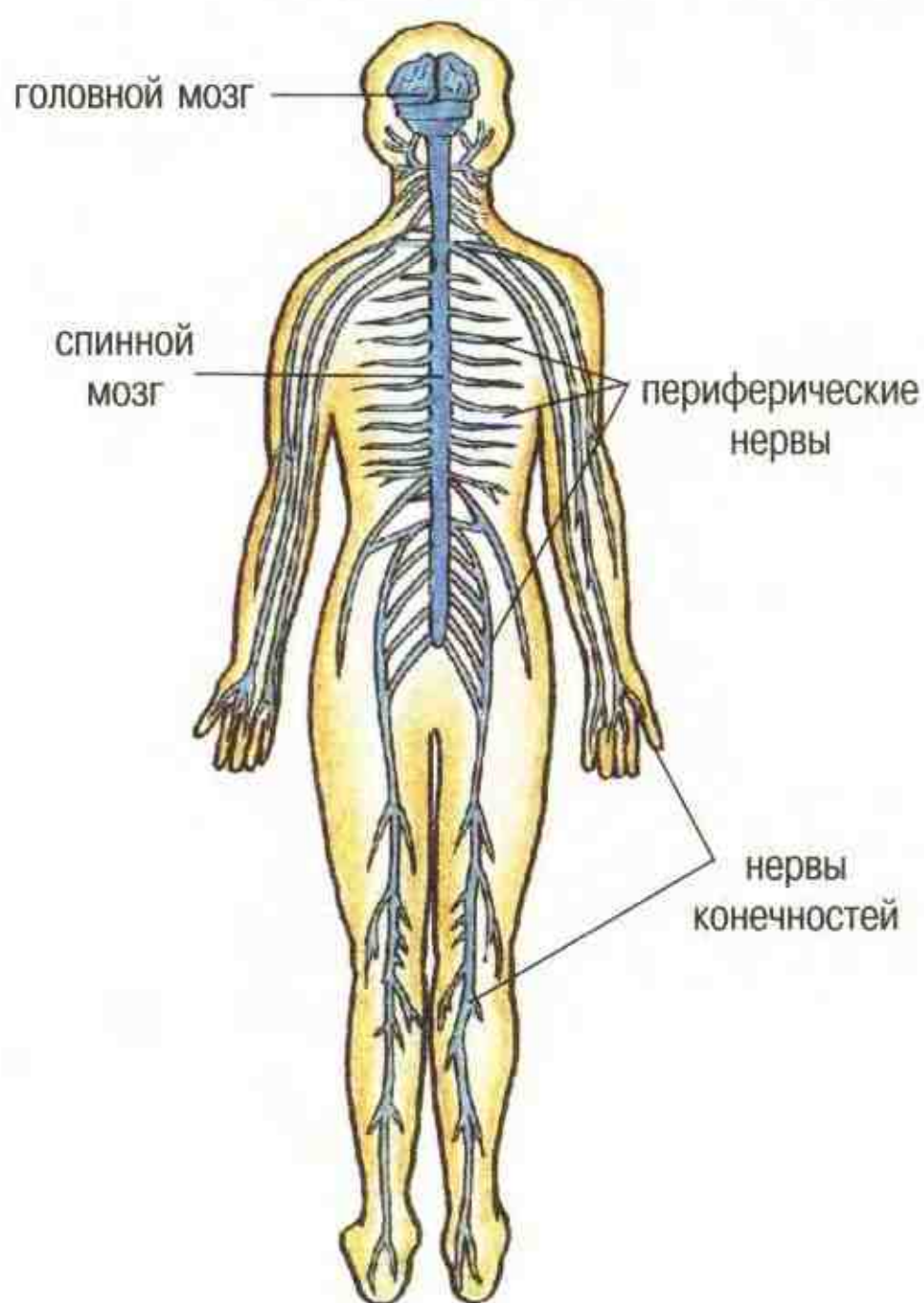
Второй главный предмет — научиться избегать опасностей. Детеныш должен усвоить, не только от кого или от чего опасность может исходить, но и как себя вести, чтобы выжить. Так, горные козлята обучаются скакать по кручам, не сваливаясь в пропасть, и отыскивать укромные ниши, где не страшны зимние ветры, камнепады, снежные лавины. Они учатся заранее распознавать приближение волков, снежных барсов, человека, чтобы не становиться их добычей. Козлята запоминают тропинки, по которым можно улизнуть от врагов, места, где можно спрятаться или перепрыгнуть через ущелье.

Думаешь, когда звери и птицы выросли, учеба прекращается? Как бы не так! И дальше всю жизнь они продолжают учиться, совершенствоваться, набираться знаний. Замечено, например, что чем старше птицы, тем быстрее и добротнее строят гнезда. И совсем не случайно в стаях волков, стадах горных туров или слонов все подчиняется старому, опытному вожаку. С годами животные успешнее добывают пищу, лучше избегают опасностей, борются с врагами.

Таким образом, беспомощность детенышей вынуждает их с детства

овладевать умением учиться, прививает вкус к учебе. Это приводит к развитию их умственных способностей, памяти, сообразительности, накоплению опыта, практических навыков. В результате происходит закономерное чудо: умеющие учиться становятся значительно умнее и приспособленнее к жизни, чем «всезнающие» и «всеумеющие» от рождения животные.

Сказанное о животных в полной мере относится к человеку. С той лишь разницей, что он несравненно больше и усерднее учится: дома,

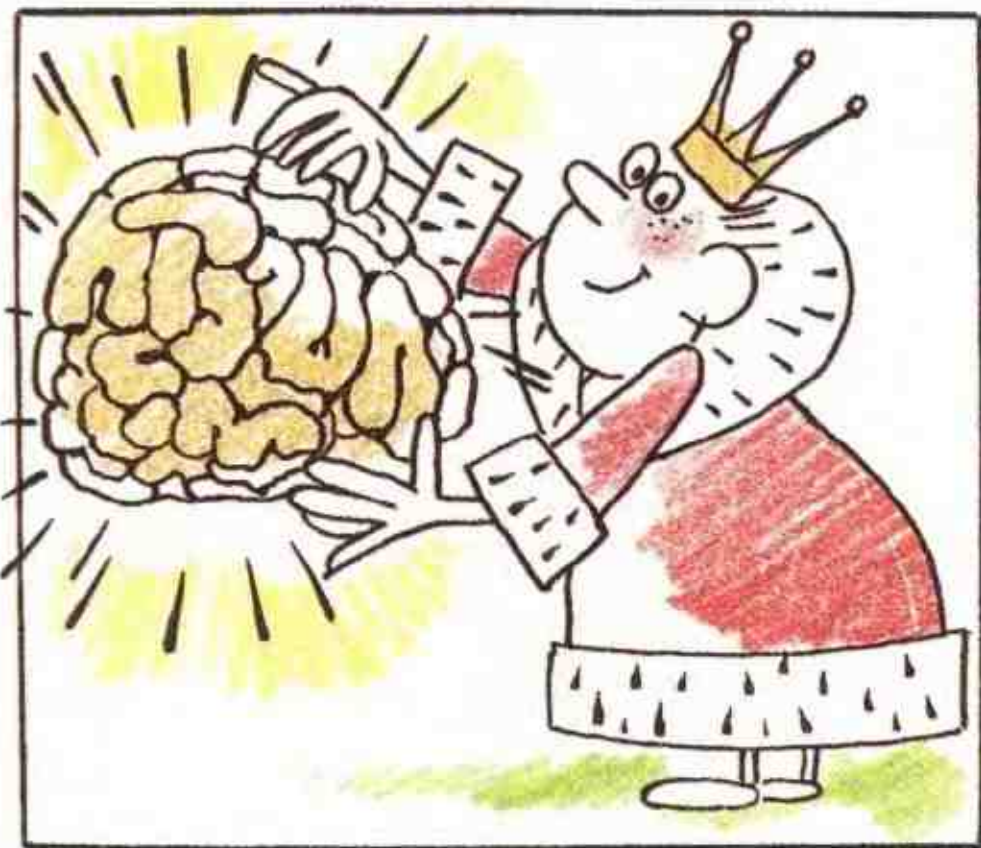


*Рис. 100. Схема строения нервной системы человека.*

в школе, в армии, в институте, на работе и даже на отдыхе. Ведь походы в кино и театры, чтение интересных книг и журналов, танцы, прослуши-

вание музыки, спортивные игры, общение с друзьями — это, по существу, тоже учеба. При такой непрерывной учебе нужно ли удивляться, что человек во много раз умнее любого из своих «меньших братьев».

Учеба требует обширногоместилища знаний, навыков, опыта, на базе которых развиваются умственные способности. Этимместилищем как раз и является нервная система. В отличие от крошечной цепочки нервных клеток насекомых, нервная система у теплокровных животных превращается в крупный орган, состоящий из головного и спинного мозга, от которых отходят многочисленные отростки — нервы (рис. 100). Самая же совершенная нервная система, естественно, у человека. К знакомству с ней мы сейчас и переходим.



### Сокровище в 100 миллиардов!

Что для организма нет ничего дороже его головного и спинного мозга, легко догадаться по их расположению. Они надежно охраняют-

ся костной броней, как самые большие драгоценности. Головной мозг заключен в черепную коробку, спинной — в канал, проходящий внутри позвоночника (рис. 101).



Рис. 101. Защита головного и спинного мозга.

Главными действующими лицами головного и спинного мозга являются нервные клетки — нейроны. Каждый из них имеет тело, от которого отходит множество коротких отростков — дендритов, и один длинный — аксон (рис. 102). Своими отростками нейрон связан с тысячами других нервных и обычных клеток. По дендритам к телу нейрона непрерывно поступает информация о том, что творится в организме и вокруг него. Эту информацию нервная клетка анализирует и по аксону сообщает свое мнение ближ-

ним и дальним соседям (рис. 103). Именно так, постоянно обмениваясь информацией, коллективно обсуждая ее, нейроны сообща решают все жизненно важные проблемы организма. Такие, например, как его рост и развитие, регуляция работы

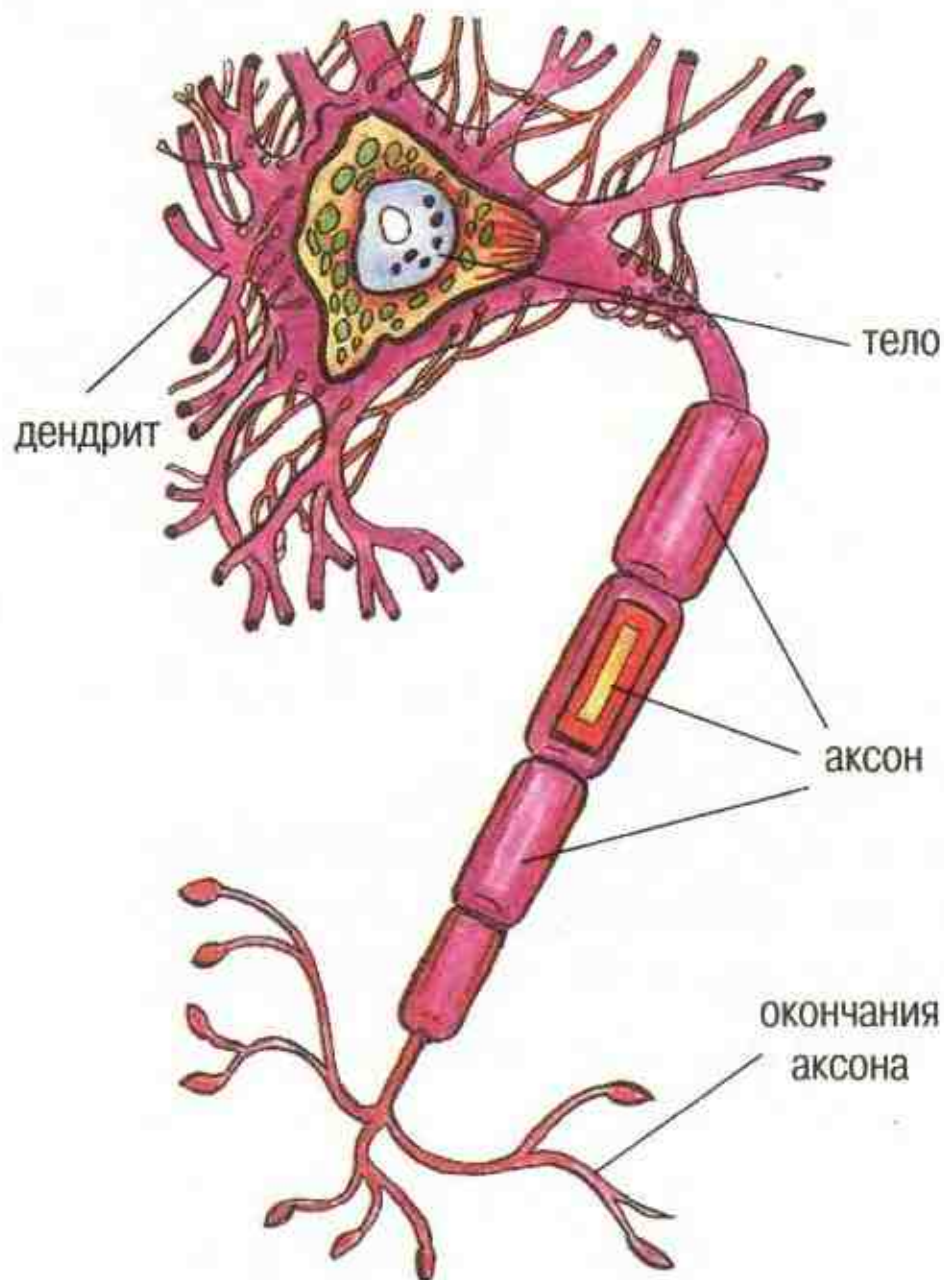


Рис. 102. Строение нейрона.

внутренних органов, обучение, выполнение трудовой деятельности, те или иные поступки. С работой нейронов связаны также мысли, чувства, переживания человека, его память, способности, особенности характера и многое-многое другое.

Как же нейронам удастся везде поспеть? Нелегко им, конечно, труд гигантский, но зато и работниками, то бишь нервными клетками, природа человека не обделила. В его нервной системе их свыше 100 мил-

лиардов! Чтобы представить себе такое огромное количество, вспомни слышанное, наверное не раз, выражение: «Нервные клетки не восстанавливаются». Оно означает, что когда нейроны гибнут, вместо них новые не возникают и, следовательно, об-

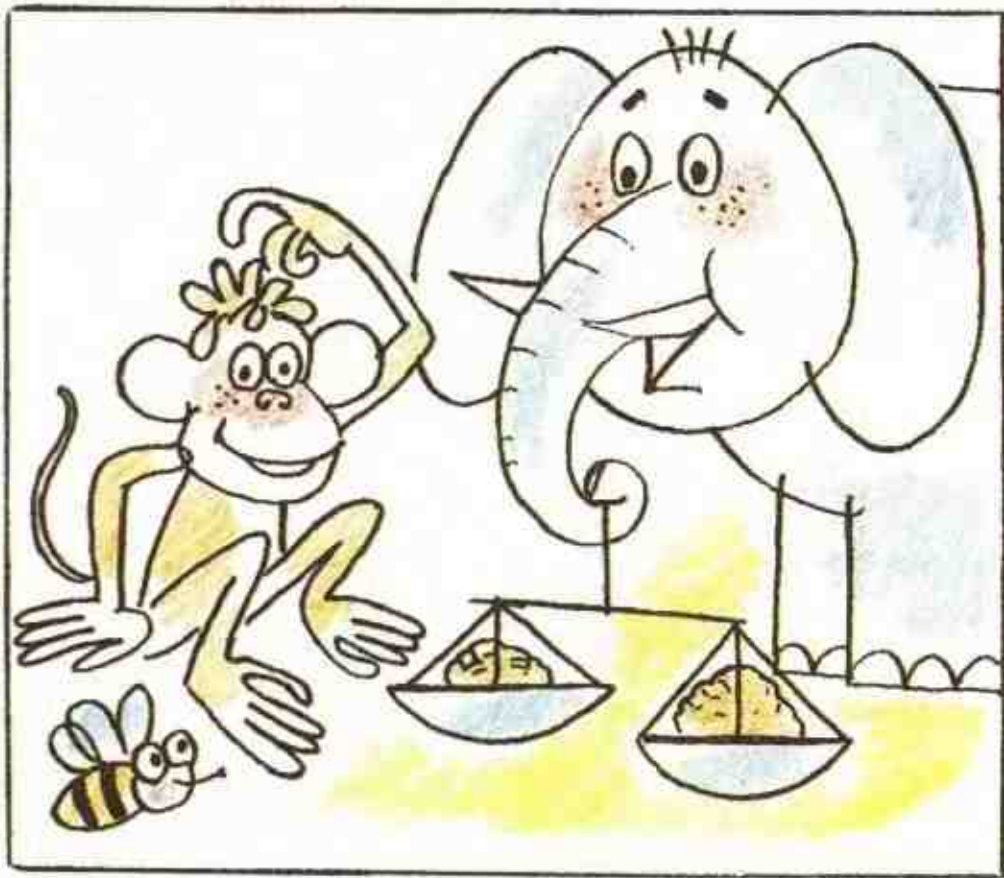


Рис. 103. Взаимодействие нейронов в нервной ткани.

щее их количество в нервной системе уменьшается. Так оно на самом деле и есть, и о том, что нервные клетки гибнут при переживаниях, знают многие. Но мало кому известно, что у обычного, нормального человека, причем без всяких переживаний, ежедневно гибнет около 40 тысяч нейронов! И что же? Да ничего. Оказывается, эта убыль не причиняет особого ущерба. Потеря 40 тысяч нейронов по сравнению со 100 миллиардами, из которых состоит нервная система, так же незаметна для нее, как для высотного здания — отвалившаяся песчинка.



Чтобы успешно справляться с многочисленными обязанностями, нейроны особым образом сгруппированы. Это и есть нервная система. В ней тела нейронов расположены скоплениями в головном и спинном мозге, образуя так называемое «серое вещество мозга» (рис. 104). Это связано с тем, что тела нейронов имеют серый цвет. В отличие от них, аксоны и дендриты нервных клеток белые. Их переплетения в мозге участвуют в образовании белого вещества мозга. Они же составляют основу нервов, выходящих из головного и спинного мозга и также имеющих белый цвет.



### Мозг на весах

Мозг —местилище ума, знаний, навыков, опыта. Поэтому кажется само собой разумеющимся: чем умнее живое существо, тем больше у него величина мозга. Действительно, у пчел, муравьев, кузнечиков мозг с булавочную головку и весит лишь несколько миллиграммов; у мышей, белок, воробьев мозг в сотни раз больше и весит уже около грамма; у

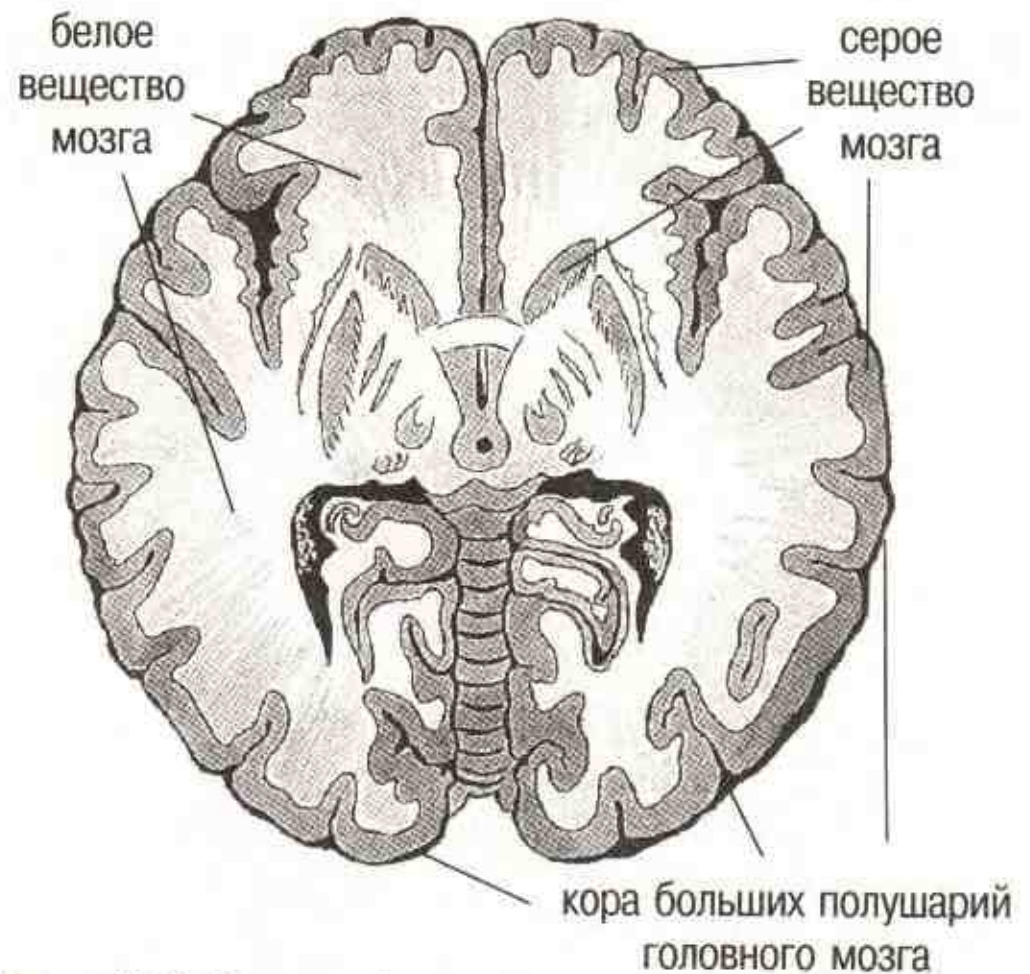
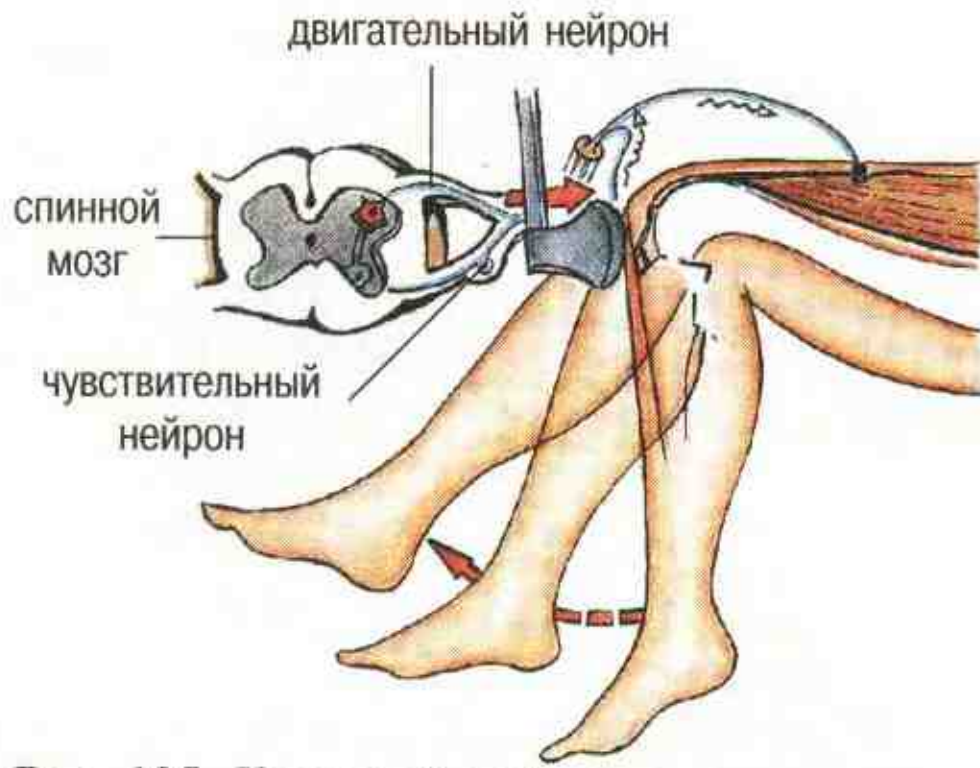


Рис. 104. Головной мозг человека на горизонтальном разрезе.

кошек он гораздо больше, чем у мышек, и весит примерно 30 граммов; у собак — 100 граммов, у человекообразных обезьян — 450 граммов и, наконец, у человека — в среднем 1 килограмм 400 граммов! На этом можно было бы остановиться, признавая явное мозговое превосходство человека, но оказывается, вес мозга у слонов около 5 килограммов, а у крупных китов-финвалов — почти 7 килограммов!

«Вот это да! — скажет читатель. — Выходит, они умнее человека?»

Нет, конечно. Дело в том, что мыслительные способности зависят не только от величины мозга, но и от величины... тела. Как правило, чем больше вес мозга по сравнению с весом тела, тем живое существо лучше работает головой; и наоборот, чем больше вес тела по сравнению с весом мозга, тем труднее ожидать от него умственной одаренности. Таким образом, зная вес тела и мозга обитателя планеты, можно, разде-



**Рис. 105.** Коленный рефлекс: в ответ на удар молоточка разгибается нога в колене.

лив первое на второе, составить представление о его интеллекте. У коровы, например, вес тела больше мозга в 1000 раз, у собаки — в 500 раз, у шимпанзе — в 120 раз, у человека — в 50 раз. У кита же мозг хоть и весит 7 килограммов, но зато сам финвал тянет на 21 тонну, то есть он тяжелее своего мозга в 3 тысячи раз. Если бы кит был размером с человека, то при указанном соотношении с весом тела его мозг весил бы чуть больше 100 граммов и оказался бы в 14 раз меньше человеческого.

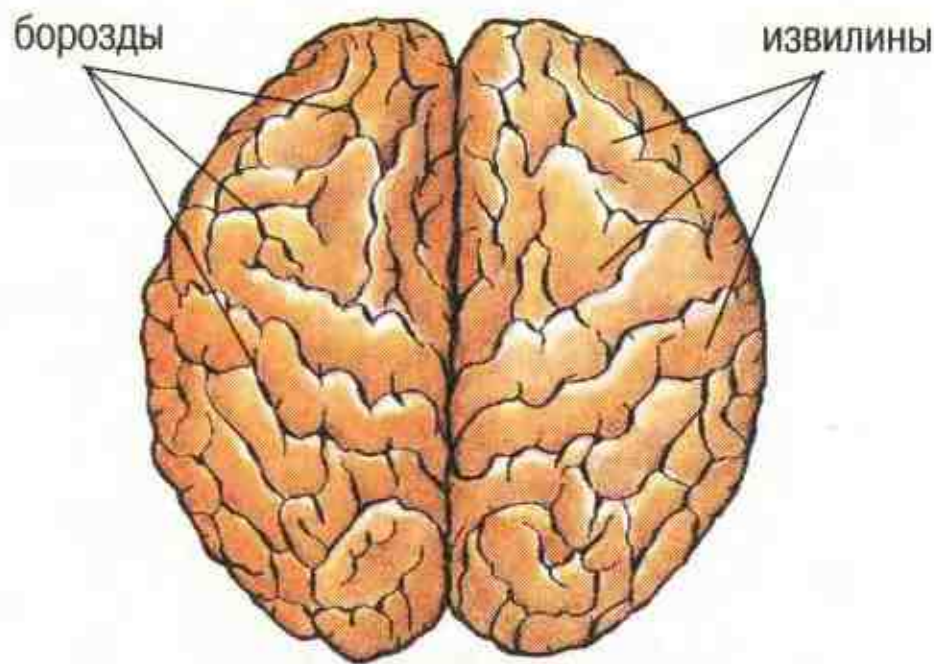
Но и это еще не все... Ум, оказывается, зависит не от всей массы головного мозга, а лишь от некоторых его участков — серого вещества, где особенно густо сосредоточены нейроны. Чем умнее животное, тем больше у него серого вещества, больше нейронов в «думающих» участках. Человек же по количеству, а стало быть, и по весу «мыслящего» серого вещества в мозге превосходит своих «меньших братьев» в миллионы раз! Благодаря этому он может читать и писать, строить заводы и космические корабли, играть

в шахматы и делать научные открытия. Именно эти крошечные участки мозга превращают человека в самое умное существо на земле.



### Удивительная «корочка»

В нервной системе серое вещество располагается небольшими скоплениями. В зависимости от того, где каждое из них находится, у него разные обязанности. В спинном мозге, например, серое вещество руководит простейшими реакциями организма: уколол палец — отдернулась рука, пригрело солнце — покраснела кожа (рис. 105). Серое вещество на нижней поверхности головного мозга управляет работой сердца, сосудов, легких, желудка. В его же ведении голод и жажда, вес и температура тела, потоотделение и сон. С деятельностью серого вещества внутренних отделов головного мозга связаны чувства радости, страха, тревоги и других переживаний человека. Впрочем, подобные скопления серого вещества со сходными обязанностями есть и у многих животных.

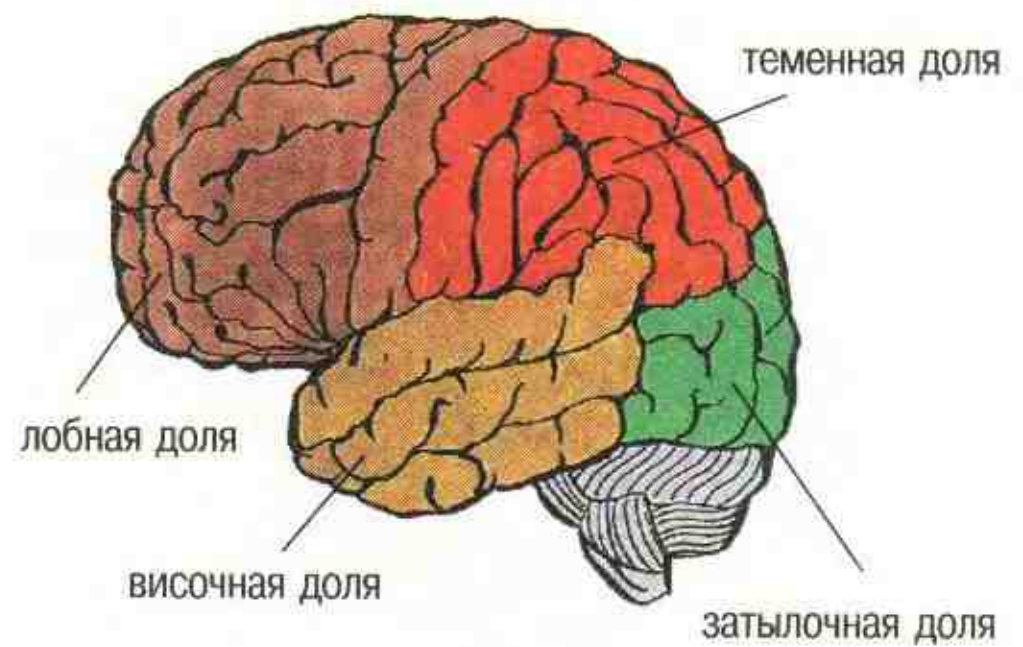


**Рис. 106.** Большие полушария головного мозга. Их поверхность покрыта корой. Вид сверху.

«Но если у людей и животных все так похоже, где же находится то, что отличает человеческий мозг и делает человека самым умным существом на земле?» — можешь спросить ты.

Трудно поверить, но секрет неоспоримого превосходства человека над его «меньшими братьями» — в тоненькой корочке серого вещества, покрывающей головной мозг. Ее толщина не больше слоя масла на бутерброде, но именно благодаря ей человек становится Человеком, мыслителем, творцом, властелином Вселенной. С устройством этой удивительной корочки нам и предстоит теперь познакомиться.

Итак, основа головного мозга — два больших полушария (рис. 106). Их поверхность кажется беспорядочным нагромождением возвышающихся извилин и разделяющих их борозд. На самом же деле у каждой извилины и борозды строго определенное место, а вместе они образуют одинаковый у всех людей рисунок человеческого мозга. Поверхность борозд и извилин покрыта

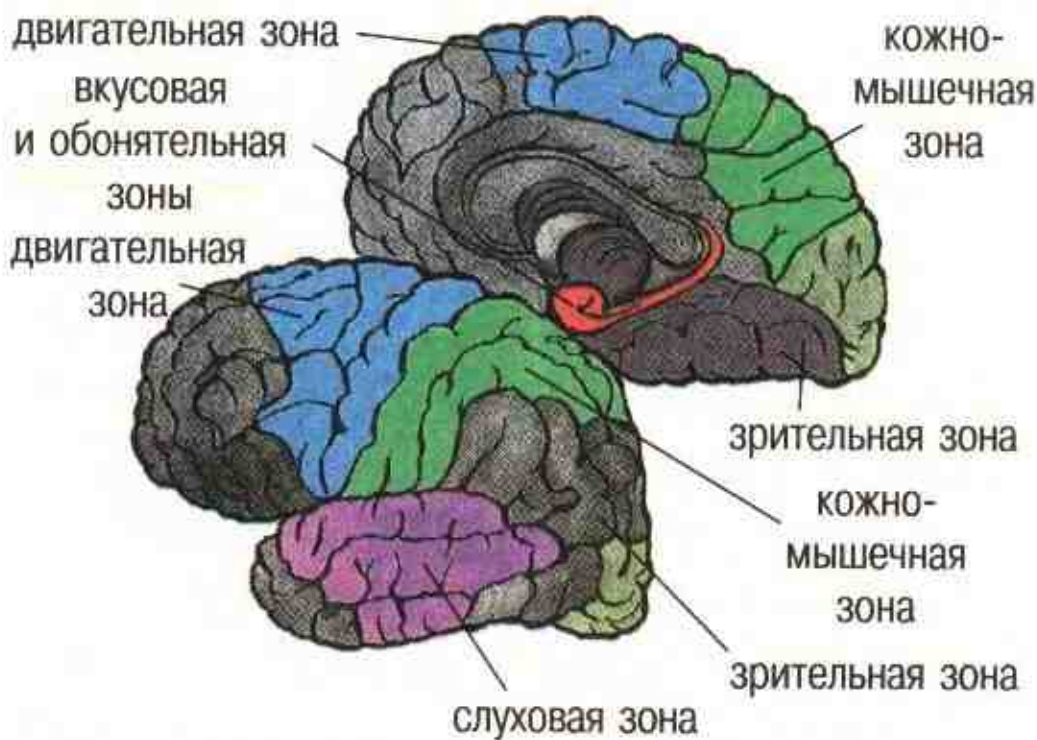


**Рис. 107.** Основные части больших полушарий головного мозга.

уже упоминавшейся корочкой серого вещества. Но по-научному она называется более солидно — кора больших полушарий головного мозга.

Каждый участок коры занят своим делом. Тот, например, что находится в области затылка (рис. 107, 108), обеспечивает восприятие и переработку зрительной информации. Иными словами, благодаря ему мы не просто видим предметы, но и запоминаем, узнаем, понимаем их назначение, обучаемся ими пользоваться. С работой этого участка связана способность читать, писать, рисовать. Именно он позволяет нам любоваться природой, смотреть фильмы, спектакли, спортивные соревнования.

Участок коры в височной области (рис. 108) отвечает за слуховую информацию. С его помощью мы распознаем и запоминаем значение разных звуков, слышим и понимаем человеческую речь, наслаждаемся музыкой и пением птиц. На участках, выстилающих внутреннюю поверхность полушарий, располагаются зоны



**Рис. 108.** *Функции различных участков головного мозга.*

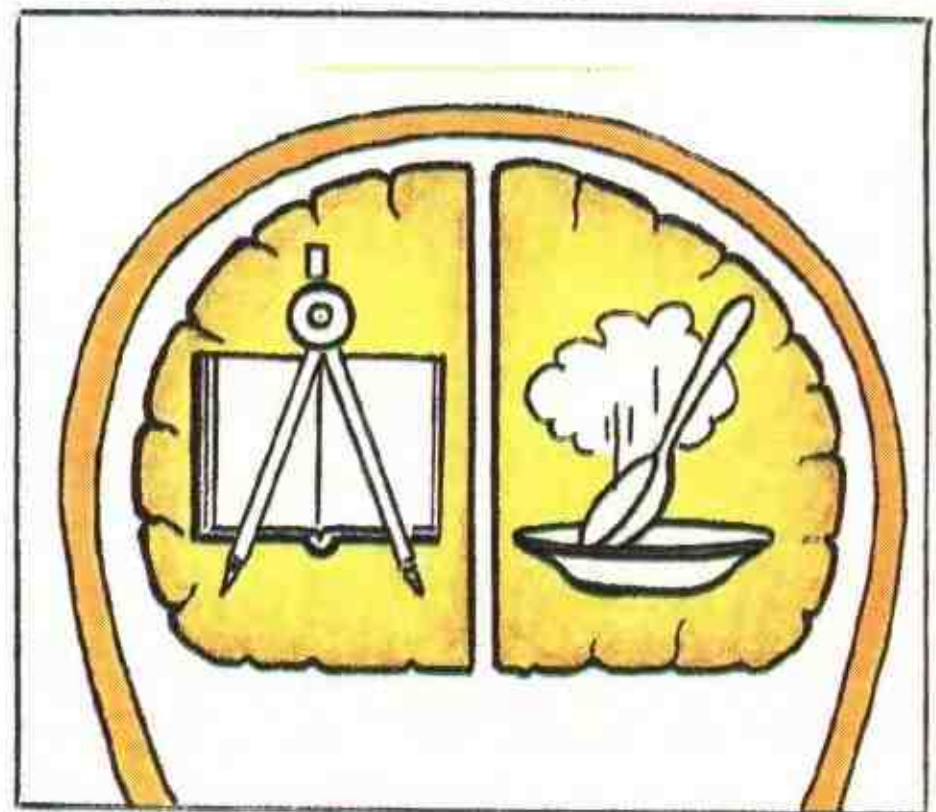
вкусовой и обонятельной чувствительности, приносящие нам соответствующую информацию. А благодаря участку коры в области макушки мы узнаем, в каком положении находятся наши руки, ноги, голова и другие части тела и что с ними происходит. Таким образом, эти участки или, точнее, чувствительные зоны в коре головного мозга дают возможность человеку познавать окружающий мир и ориентироваться в нем.

Наряду с чувственными, в коре есть двигательные зоны, задача которых — осуществлять наши желания. Что бы мы ни задумали сделать: побежать, включить телевизор, ударить по мячу, застегнуть пуговицу, сунуть ложку в рот — все эти и другие сознательные действия сначала рождаются в двигательной зоне — небольшом макушечном участке коры. Именно эта зона отдает команды — когда, в каком порядке сокращаться и расслабляться мышцам, чтобы человек мог совершить задуманное.

Помимо чувственных и двигательных зон, кора содержит множество других участков, деятельность

которых направлена на обдумывание ситуаций и принятие решений, оценку собственного поведения человека и управления им, предвидение будущего и последствий тех или иных действий.

Все части, участки, зоны теснейшим образом взаимодействуют, в результате чего кора становится тем самым местом, где происходит психическая деятельность человека. Свойственное ей умение анализировать, обобщать, понимать явления окружающего мира, творчески мыслить, фантазировать, воплощать идеи в реальность и подняли человека на недостижимую для его «меньших братьев» высоту.



**Один ум хорошо,  
а два — лучше**

Сколько ни разглядывай мозг на рисунках или где-нибудь в музее, его полушария, словно близняшки, не отличимы друг от друга. При таком сходстве кажется само собой разумеющимся, что и работу они выполняют одинаковую. У животных, по крайней мере, это именно так, а вот у людей...

Что, по-твоему, произойдет, если, предположим, у одного и того же человека останется только правое или только левое полушарие? Думаешь, он в два раза поглупеет? Ничего подобного — появятся два совершенно разных человека. «Левополушарный» будет свободно разговаривать, читать, писать, считать, легко запоминать прочитанное и то, что почерпнет из бесед или объяснений учителя. Но он с трудом будет узнавать обычные предметы, звуки, знакомых людей, представлять себе, как выглядят известные ему прежде цветы, звери, улицы, и совсем не сможет ориентироваться в лесу или новом городе.

«Правополушарный» же, наоборот, в мире звуков, красок, запахов, предметов, на лоне природы, в незнакомых ситуациях будет ориентироваться как рыба в воде. Он будет все замечать и слышать, легко запоминать увиденное и услышанное, но выразить это словами, записать свои наблюдения в виде рассказа окажется для него неразрешимой проблемой.

В чем же дело? В том, что два полушария человека — это, в сущности, два разных мозга, у каждого из которых свой способ мышления. Левое полушарие пользуется так называемым отвлеченным, или абстрактным, мышлением, то есть оперирует не образами (внешним видом) и свойствами конкретных предметов, а обозначающими их словами. Правое же полушарие мыслит именно конкретными предметами, вбирая все богатство и многообразие окружающего мира, но не пытаясь выразить его словами.

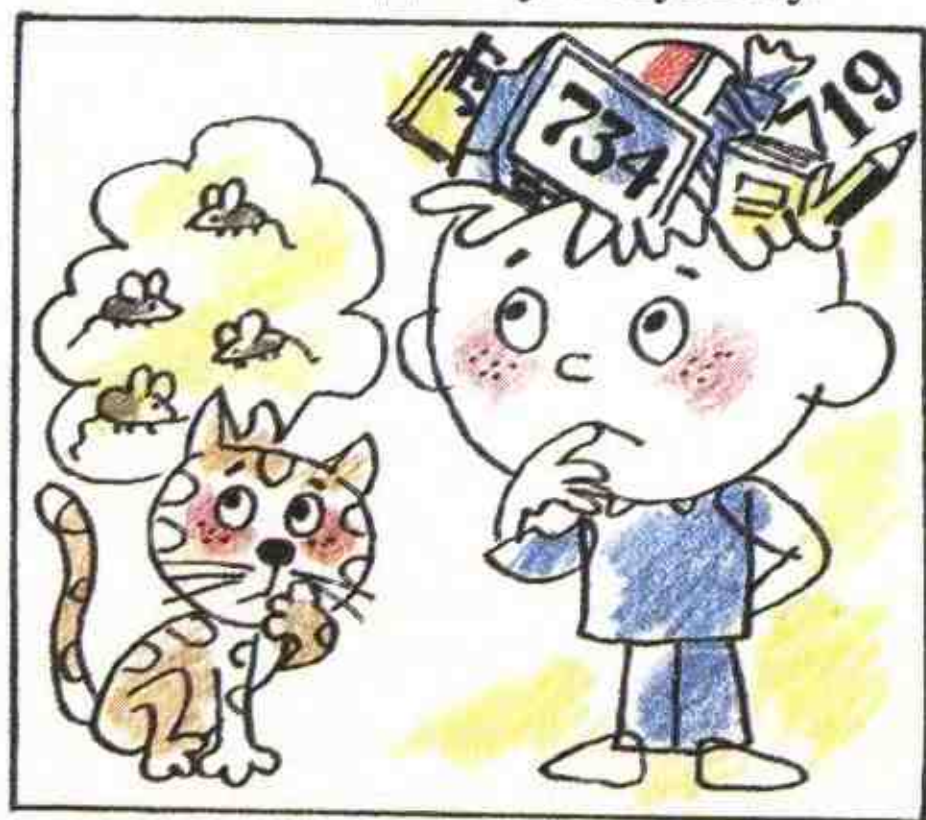
Поясним сказанное примерами из жизни, в которой полушария трудятся, как правило, вместе. Раздается звонок. Слышат его оба полушария, но левое не знает: будильник, телефон или звонят в дверь. Правое сообщает — телефон. Снимается трубка. Левое полушарие понимает слова, но не может определить, знакомый или незнакомый голос, мужчина или женщина. Правое, не вникая в суть разговора, подсказывает, кто говорит на том конце провода, а заодно и с какой интонацией произносит фразы: вопросительной, требовательной, ироничной... Или другой пример: когда ты отправляешься в гости к знакомым, левое полушарие помнит номер автобуса, название остановки, адрес, а правое — как найти нужный дом.

Наряду с совместной работой бывают случаи, когда усиленно трудиться приходится какому-то одному полушарию. Так, во время диктанта или решения задачи успех зависит от левого полушария, а когда ты занимаешься музыкой или хочешь выбраться из леса, вся надежда на правое.

У большинства людей оба полушария развиты примерно одинаково, но у некоторых от рождения преобладает активность одного из них. Нетрудно сообразить, как важно им об этом знать, особенно при выборе будущей профессии. Ведь человеку «правополушарного» типа гораздо легче овладеть музыкой, живописью, скульптурой, другими видами искусства, и, естественно, он может добиться в этих областях значительно лучших результатов. В то же время человек «левополушарного» типа может иметь замет-

ные преимущества и добиться успехов в математике, физике, программировании и многих разделах науки, где требуется абстрактное мышление.

А известны ли люди, которые действительно жили с одним полушарием? Представь себе, известны, и среди них немало знаменитостей. Например, у великого французского ученого Пастера после кровоизлияния в мозг было повреждено правое полушарие, что не помешало ему сделать множество выдающихся открытий, в том числе создать вакцину против бешенства. С поврежденной левой половиной мозга известный русский художник Кустодиев продолжал рисовать прекрасные картины, а французский композитор Равель — писать дивную музыку.



### Какая бывает память?

Нередко слышишь: «У меня плохая память» или: «У меня хорошая память». Так ли это на самом деле? Ведь существуют сотни видов памяти: долговременная и краткосрочная, музыкальная, шахматная, математическая, на запахи, лица, слова, события и многое, многое другое. Как

правило, у человека какие-то виды памяти лучше, какие-то хуже. По этой причине почти каждый из нас имеет все основания жаловаться на свою плохую память и одновременно гордиться своей же... хорошей.

От чего зависит память? Прежде всего, от строения мозга и химических особенностей нервной ткани, которые формируются еще в период внутриутробной жизни ребенка. Так что можно сказать: теми или иными видами хорошей памяти человек наделен от рождения. Однако важное значение имеет также ее тренировка. Именно она позволяет развиваться врожденным задаткам памяти, для чего, кстати, иногда используются специальные упражнения. О некоторых ты узнаешь в конце главы.

О памяти и ее улучшении можно рассказать много интересного. Но, пожалуй, наибольший интерес вызывают люди, обладающие исключительной памятью. С одним из них тебе предстоит сейчас познакомиться...

Человек это был удивительный! Он помнил абсолютно все, что когда-нибудь видел, слышал или читал. Книгу, прочитанную 20—30 лет назад, он мог повторить слово в слово от первой до последней страницы и наоборот. Для него не составляло труда назвать по порядку все цифры увиденного мельком 1000-значного числа. Он без запинки воспроизводил текст любого спектакля, фильма или лекции, на которых присутствовал. Он мог... Впрочем, примеры можно продолжать до бесконечности. Важнее другое: почему у журналиста Вениамина Шерешев-

ского, а именно о нем идет речь, была такая феноменальная память?

Причин много. Но, возможно, главная в том, что Шерешевский воспринимал окружающее буквально всеми органами чувств одновременно, и это резко усиливало процесс запоминания. Слова, например, он не только читал и слышал, но также чувствовал их на вкус и цвет, видел как реальные, осязаемые предметы. Это видение, между прочим, нередко приходило ему на помощь в самых неожиданных ситуациях...

Как-то во время встречи Шерешевского со школьниками в Доме пионеров к нему обратился один пятиклассник.

— На книжной полке друг за дружкой стоят первый и второй тома энциклопедии, — начал мальчик. — В первом томе 734 страницы, во втором — 719 страниц. Книжный червь проделал ход от первой страницы первого тома до последней — второго. Сколько всего страниц он продырявил?

— Две, — мгновенно ответил Шерешевский.

Ребята, начавшие было считать в уме, не поняли.

— Что две? — слышались недоуменные голоса.

— Червь прогрыз две страницы, — сказал Шерешевский.

— Да, да, — радостно закивал пятиклассник. — Червь действительно прогрыз две страницы, но как вы догадались?

— Нет ничего проще, — удивился его вопросу Шерешевский. — Это же сразу видно.

А теперь, дорогой читатель, попробуй представить нумерацию страниц в стоящих по порядку книжных томах. Тогда и ты сможешь «увидеть» то, что сразу было видно Шерешевскому и что так поразило в его ответе всех ребят.



### **Сон — это отдых или работа?**

Треть жизни человек спит. То есть не смотрит телевизор, не слушает музыку, не читает, не играет в футбол, не ходит в кино. Многие подумают: «Вот было бы здорово, если бы он все время бодрствовал! Ну пусть не всю жизнь, а хотя бы месяц или пару недель...»

Не было бы ничего хорошего. Сон человеку совершенно необходим. Еще мудрецы Древней Греции сравнивали его с божественным даром, который восстанавливает силы и проясняет ум. На протяжении тысячелетий считалось, что сон — это отдых, но современные ученые обнаружили в нем еще кое-что крайне важное. Этим «кое-что» оказалась... работа. Но давай обо всем по порядку...

Ночной сон человека протекает не гладко, а складывается из четырех-пяти циклов продолжительностью примерно по 100 минут. Каждый та-

кой цикл состоит из более глубокого и менее глубокого сна. В науке их называют медленным и быстрым сном. Во время медленного сна человек полностью расслаблен, ему не снятся сны, его мозг и тело отдыхают. А вот во время быстрого сна человек начинает ворочаться, шевелить руками и ногами, посапывать. Его одолевают сны, которые он смотрит, не открывая глаз. Но под закрытыми веками глаза двигаются, следят за сюжетом сновидений. В процессе этих сновидений мозг выполняет очень важную работу. Он «переваривает» и усваивает полученную за день информацию, находит пути решения задач, с которыми столкнулся человек, помогает ему преодолевать конфликты. В народе давно подмечены эти свойства сна. Недаром поговорка гласит: «Утро вечера мудренее». «Мудренее» как раз и связано с быстрым сном.

Сколько же он длится и является ли исключительной привилегией человека? Недавно выяснили, что быстрый сон есть и у наших «меньших братьев», причем чем он продолжительнее, тем толковее животное, его легче дрессировать, оно лучше усваивает уроки жизни. Животные с очень коротким быстрым сном — от пяти до тридцати секунд (куры, кролики, морские свинки) — не блещут умом. Быстрый сон умных животных (собак, лошадей, дельфинов) длится 1—2 минуты. Продолжительность же быстрого сна человека — 25 минут.

Итак, сон — это и отдых, и чрезвычайно полезная работа, а потому он должен быть полноценным и до-

статочно длительным. Нормальный сон взрослых людей длится обычно около восьми часов, детей в возрасте 9—12 лет — 9—10 часов. Однако под влиянием волнений, переживаний, переутомления, болезней продолжительность сна иногда уменьшается, возникает так называемая бессонница, к сожалению, не такая уж редкая и у взрослых, и у детей. Бессонница делает человека вялым, разбитым на весь день, мешает учебе, трудовой деятельности и даже развлечениям. Поэтому усилия специалистов направлены на то, чтобы нормализовать сон, сделать его крепким и освежающим. Обычно для этого рекомендуют соблюдать режим труда и отдыха, не переутомляться, на ночь не смотреть телевизор, не есть, не заниматься физкультурой, перед сном гулять и принимать теплый душ, а при стойкой бессоннице врач даже выписывает лекарство. В последние же годы нашли новое средство — музыку.

Ты, возможно, и сам замечал, что порой слушаешь-слушаешь какую-нибудь тихую, спокойную мелодию да и начинаешь клевать носом. Именно такую музыку и решили использовать от бессонницы, и не без успеха. В разных странах создают и записывают на пластинки «сонные» мелодии, которые помогают людям уснуть. Но того, что сумел добиться японский композитор Садзо Мики, не удалось больше никому. Он создал подлинный шедевр. Эффект его сочинения был настолько силен, что композитор в процессе работы над музыкой несколько раз засыпал и... падал со стула.





### Каждый человек гений...

Что способности, одаренность, талант как-то связаны с работой головного мозга, ясно всем. Но почему у одних людей мозг работает лучше, чем у других? От каких особенностей его устройства это зависит, ученые пока не знают. Известно лишь, что одаренность у людей проявляется очень уж по-разному...

У некоторых незаурядные способности видны в раннем детстве. Таких детей называют вундеркиндами, что по-немецки означает чудодети. Например, будущий великий австрийский композитор Моцарт в 7 лет уже сочинил четыре сонаты и объездил с концертами пол-Европы. Замечательный поэт и философ Гёте в 8 лет писал стихи на немецком, латинском и греческом языках. Один из крупнейших в мире математиков Гаусс в три с половиной года сберег отцу много денег, указав на арифметическую ошибку в расчетах по платежам. Известный русский живописец Брюллов успешно выдержал вступительный экзамен и был принят учиться в Академию ху-

дожеств, когда ему было 9 лет. «Отец кибернетики» Винер в 14 лет получил уже ученую степень, а французский философ Гассенди в 16 лет стал профессором университета.

Из сказанного вроде бы очевидно: если ты одарен в детстве — быть тебе великим. Но, оказывается, в жизни все сложнее. Так, выдающийся английский поэт Байрон и не менее знаменитый писатель Вальтер Скотт считались в детстве... тупицами. Один из талантливейших ученых Дарвин в студенческие годы был отчислен из университета «за полную неспособность к учебе». Не блистали в детстве успехами и крупнейшие физики современности — Бор и Эйнштейн. А имя будущего гения Пушкина склоняли в лицее из-за регулярной неуспеваемости по математике. Таким образом, как видишь, у талантливых и даже гениальных людей одаренность может проявляться не только «с пеленок», но и когда они повзрослеют. Однако и это еще не все...

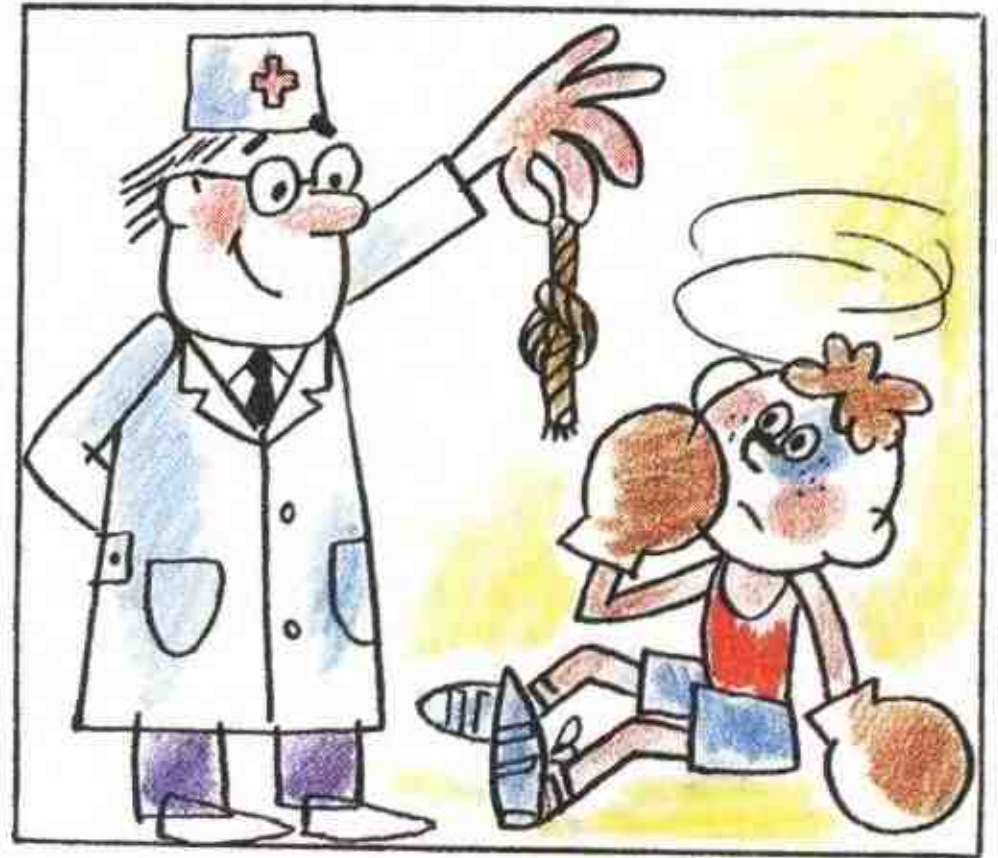
Известно немало случаев, когда и в детстве, и в зрелые годы люди не блистали одаренностью и тем не менее... Представь, живет себе уже взрослый человек, трудится по специальности и ничем-то он не примечателен. Так, кажется, и проживет всю жизнь. И вдруг... И вдруг в один, как говорится, прекрасный день человек резко меняет работу и на новом поприще находит свое призвание. Тут-то неожиданно для всех и раскрывается в полную силу его огромный талант. Вот лишь несколько примеров.

Обычный немецкий торговец Шлиман на старости лет «заболел»

археологией и обессмертил свое имя тем, что открыл для потомков воспетую Гомером Троию. Русский химик Бородин прославился как композитор, создав подлинные музыкальные шедевры. Врачи Чехов, Конан Дойль, Лем заслужили любовь и признание человечества как замечательные писатели. Директор фабрики по производству золотых нитей Алексеев снискал всемирную славу театрального режиссера под псевдонимом Станиславский. Восхищаясь картинами русского художника Врубеля, немногие знают, что он был юристом. А зоолог Брем — автор чудесных книг о животных, которыми больше ста лет зачитываются мальчишки и девчонки, — большую часть жизни проработал... священником.

Примеров «чудесных превращений» известно огромное количество. О чем это говорит? О том, что в самых на первый взгляд обычных людях скрыты необыкновенные таланты. Они дремлют до тех пор, пока им не находится применение. Сколько же таких людей с не востребованными талантами? Судя по всему, много, очень много.

«Каждый человек — гений, но не каждый может этим воспользоваться», — гласит известное изречение. Насчет гения, может, и преувеличено, но что касается таланта — несомненно. Наука утверждает, что каждый человек неповторим, его возможности колоссальны, а использует он их ничтожно мало. Значит, надо трудиться, пробовать, искать, чтобы раскрыть свой талант, найти свое призвание.



### Узелки на память

Удары по голове при «детских шалостях» или головой о мостовую, например в гололед, не такая уж, к сожалению, редкость. Сильные удары по голове могут вызвать тяжелую травму — сотрясение мозга. При этом сразу или через некоторое время возникает головная боль, головокружение, шум в ушах, тошнота, рвота. Что делать? При появлении после удара хотя бы одного, а тем более нескольких симптомов сотрясения мозга надо немедленно обратиться к врачу.

Большинство видов спорта полезны, но есть один вредный — бокс. Каждый удар в голову достается мозгу, а нокдаун и нокаут — не что иное, как сотрясение мозга. Поэтому мальчишкам, мечтающим стать сильными, ловкими, смелыми, лучше развивать эти качества без помощи бокса.

Для улучшения памяти существует масса способов. Вот некоторые, которыми ты можешь воспользоваться.

1. Прочитав небольшой рассказ или главу из учебника, сразу пере-

скажи их вслух, а затем еще раз на следующее утро.

2. Участвуя в интересном событии, постарайся рассказать о нем несколько раз: родителям, знакомым, друзьям, соблюдая последовательность происходившего и реально представляя увиденное.

3. Услышав незнакомую мелодию, пытайся ее напевать.

4. Каждый день обязательно учи стихи.

От умственной работы (уроки, чтение) нервные клетки быстро устают. Чтобы они не переутомились, им требуется отдых. Поэтому через каждые 40—50 минут умственного труда необходимо делать перерыв на 10—15 минут. Во время перерыва можно послушать музыку, посмотреть телевизор, поболтать по телефону с товарищем, но все-таки лучший отдых для мозга — физические упражнения. Сделай несколько приседаний, попрыгай через скакалочку, отожмись от пола, подтянись на турнике, «помахай» гантелями и — снова за работу.

С деятельностью нервной системы связано такое замечательное качество человека, как сила воли. Волевой человек вызывает уважение, порой восхищение, желание ему подражать. Кажется, волевые люди сделаны из какого-то особого «теста». А между тем воспитать силу воли могут при желании школьница или школьник при выполнении... заданных уроков...

Не секрет, что большинству ребят делать уроки не очень хочется. Возможно, и тебе тоже. Сев за русский или математику, ты начинаешь

о чем-нибудь думать, смотреть в окно, рисовать, прислушиваться к разговорам взрослых, вертеть что-то в руках, играть с кошкой или собакой, корябать стол, да и мало ли чем еще заниматься. Вот и получается, что сидишь над уроками допоздна, еле успеваешь их сделать и ни на что больше времени не остается.

Но это дело поправимое. Просто тебе, как и многим другим ребятам, трудно сосредоточиться на выполнении уроков, поэтому ты легко отвлекаешься. Тут-то у тебя и появляется возможность научиться владеть собой, воспитать силу воли. Для этого надо поставить перед собой трудную задачу и добиваться ее выполнения.

Сперва попробуй, не отвлекаясь, делать от начала до конца какой-нибудь один предмет, например, русский язык. Через две-три недели, когда справишься с этой задачей, — два предмета — русский и математику. Потом — русский, математику и историю.

Конечно, сначала будет трудно, но ты не отступай. И тогда через пару месяцев ты с удивлением обнаружишь, что успеваешь сделать все уроки за полтора-два часа. У тебя появится время погулять, заняться спортом, поиграть с друзьями. А кроме того, научившись преодолевать трудности, связанные с выполнением уроков, ты сделаешь первый шаг в воспитании силы воли и это умение тебе в дальнейшем очень пригодится. Преодолевая затем шаг за шагом различные трудности в жизни, добиваясь поставленных целей, ты вырастишь по-настоящему сильным, волевым человеком.

---

# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

## Глава первая. СЕКРЕТЫ СКЕЛЕТА

---

Первые неожиданности .....	4
Скелеты на любой вкус .....	5
Скелеты вокруг нас .....	6
Хитрости роста .....	7
Волшебный хрящ .....	8
Как помочь скелету? .....	9
Вроде бы обычная кость .....	10
Знакомясь со скелетом человека... ..	11
Чем удивит позвоночник? .....	15
Узелки на память .....	17

---

## Глава вторая. ЖИВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

---

А если без мышц? .....	20
«Мышата» .....	—
Скелет приходит в движение .....	22
«Самостоятельные» мышцы .....	23
Под знаком трех качеств .....	24
Кто быстрее? .....	26
Кто выносливее? .....	—
Кто сильнее? .....	27
Уроки для мускулов .....	29
Невозможное — возможно! .....	30
Узелки на память .....	32

---

## Глава третья. О КРОВИ И КРОВООБРАЩЕНИИ

---

Чудесные клетки .....	34
Эликсир жизни .....	35
Сердце плюс сосуды .....	36
Какие бывают сердца? .....	38
Сердце человека .....	40
Неутомимый труженик .....	41
Как укреплять сердце? .....	43
Необыкновенные трубочки .....	44
Узелки на память .....	45

---

## Глава четвертая. ОТ ВДОХА ДО ВЫДОХА

---

Приглашение к путешествию .....	48
Начало пути .....	—
Для чего нужны легкие? .....	49
Кто как дышит? .....	51
Озвученный выдох .....	52
Внутренний голос .....	53
Самая известная болезнь .....	54
Если хочешь быть здоров... ..	55
Узелки на память .....	56

---

## Глава пятая. КОГДА Я ЕМ...

---

Зачем все едят? .....	59
Пищеварение под микроскопом .....	60
Известное и неизвестное о зубах .....	61
Для чего нужен язык? .....	63
Вот так слюни! .....	64
Что происходит в желудке? .....	65
Почему кишечник длинный? .....	67
Обед из четырех... слонов .....	69
Сколько нужно есть? .....	—
Что нужно есть? .....	71
Узелки на память .....	72

---

## Глава шестая. ГОЛЬ НА ВЫДУМКИ ХИТРА

---

На щит и на зуб .....	74
Чудесные превращения эпидермиса .....	—
Название ни при чем .....	77
Смена наряда .....	—
Что известно о пигментах? .....	78
На страже температуры .....	81
Кожная смазка .....	83
Узелки на память .....	84

---

## Глава седьмая. СЮРПРИЗЫ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

---

Для чего они нужны? .....	86
Кто чем смотрит? .....	87
Кто что видит? .....	88
Как устроены глаза? .....	89
Окно в мир звуков .....	92

Только для ароматной информации! .....	94
Личный дегустатор .....	95
Самый обширный орган чувств .....	96
Узелки на память .....	98

---

## **Глава восьмая. ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

---

«Мусор» надо убирать .....	100
Кто и как избавляется от «мусора»? .....	101
Что происходит в почках? .....	103
Похвальное слово моче .....	105
Узелки на память .....	106

---

## **Глава девятая. ОТКУДА БЕРУТСЯ ДЕТИ**

---

Родитель превращается... в ребенка .....	108
Чем отличается «папа» от «мамы»? .....	109
«Родительские собрания» .....	110
Зарождение .....	112
Оплодотворились. Что дальше? .....	113
Зарождение человека .....	116
От зарождения до рождения человека .....	117
Узелки на память .....	120

---

## **Глава десятая. ГЛАВНАЯ СИСТЕМА**

---

Почему главная? .....	122
О чем думают букашки? .....	—
Как учеба действует на нервы .....	124
Сокровище в 100 миллиардов! .....	126
Мозг на весах .....	128
Удивительная «корочка» .....	129
Один ум хорошо, а два — лучше .....	131
Какая бывает память? .....	133
Сон — это отдых или работа? .....	134
Каждый человек гений... ..	136
Узелки на память .....	137

## Как развить интеллект?

Наблюдая за жизнью жуков  
и бабочек, рыб и лягушек, зверей  
и птиц, ты, наверное, не раз задумывался:  
что у них внутри, как устроено их сердце,  
легкие, как животные видят и слышат,  
бегают и летают, размножаются и растут?  
Есть ли у них что-то общее с человеком?  
И как устроен сам человек? Ответы  
на эти и многие другие вопросы  
ты найдешь на страницах книги, которую  
держишь в руках. Ответы столь  
неожиданны и интересны,  
что ты вряд ли оторвешься,  
не прочитав книгу  
до конца.

«РОСМЭН»

ISBN 5-257-00552-2



9 785257 005527 >