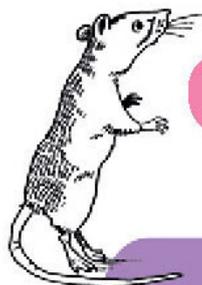


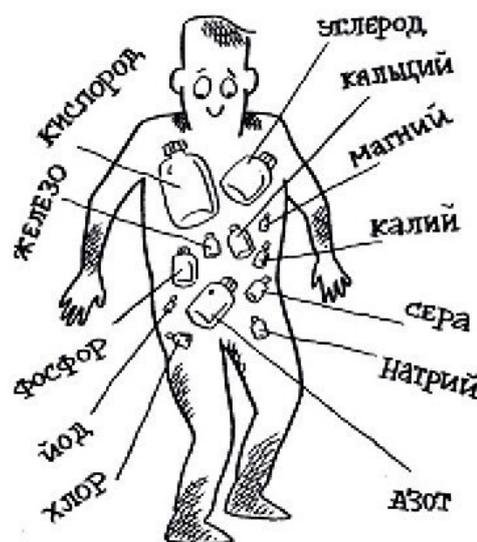


Борис Сергеев

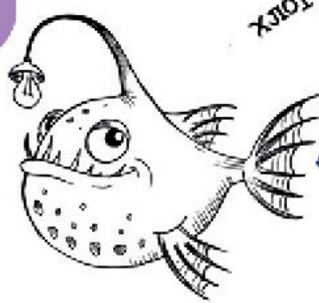
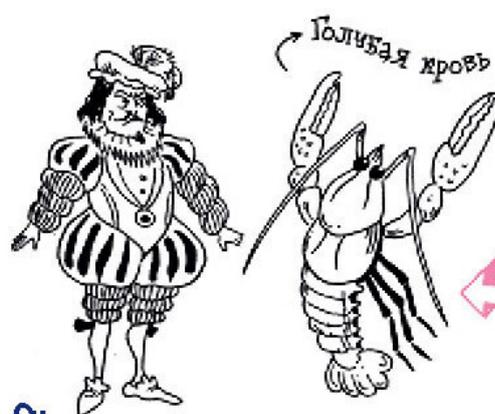
ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ



Из каких элементов состоит организм?



Отдыхает ли сердце?



Как питается рыба удильщик?



Можно ли подоить козла?

У кого голубая кровь?



Аванта

Простая наука для детей

Борис Сергеев

Занимательная физиология

1969

УДК 087.5:611

ББК 5я2

Сергеев Б. Ф.

Занимательная физиология / Б. Ф. Сергеев — 1969 — (Простая наука для детей)

ISBN 978-5-17-145035-9

В книге известного ученого, доктора биологических наук Бориса Федоровича Сергеева собраны интересные рассказы и занимательные факты о приспособлениях организма к различным условиям среды, механизмах важнейших жизненных функций, а также об особенностях работы отдельных органов и систем живого организма. Вы узнаете, можно ли встретить в живой природе светящуюся жар-птицу, так ли редки среди ящериц двух- или трехголовые змеи горынычи, какие животные самые морозолюбивые на свете, пьют ли рыбы, у кого зубы всю жизнь путешествуют, бывает ли вода мертвой и многое другое. Легкость изложения и оригинальный подход к трудным вопросам делают книгу максимально полезной для школьников, изучающих биологию. Для среднего школьного возраста. В формате PDF А4 сохранен издательский макет.

УДК 087.5:611

ББК 5я2

ISBN 978-5-17-145035-9

© Сергеев Б. Ф., 1969

Содержание

Персональный океан	6
Вещество, которое создало нашу планету	7
Живая вода	9
Мертвая вода	12
Сколько мы весим?	15
Крокодиловы слезы	18
Конец ознакомительного фрагмента.	22

Борис Федорович Сергеев

Занимательная физиология

* * *

- © Сергеев Б. Ф., насл., текст, 2021
- © Белов И. В., ил., 2000
- © Станишевский Ю. А., ил., 2000
- © Шеварев Н. А. ил., 2004
- © Шелкун Е. В., ил., 2000
- © ООО «Издательство АСТ», 2021

Персональный океан



Вещество, которое создало нашу планету

Когда астроном направляет телескоп на одну из планет, соседок Земли, его всегда волнует, есть ли там вода и кислород. Интерес этот не случаен. Если их в достаточном количестве обнаружат на какой-нибудь планете, можно ожидать, что на ней существует жизнь, хоть в чем-то похожая на нашу. Ведь именно вода создала Землю, сделала ее такой, как сейчас, породила жизнь. Больше того, вода – самое удивительное вещество на Земле, и чем больше мы о ней узнаём, тем больше поражаемся.

Вероятно, мало кто из вас задумывался над удивительными свойствами воды, и это, пожалуй, понятно: ведь вода повсюду окружает нас, она очень обычна на нашей планете. Вода занимает $\frac{3}{4}$ поверхности Земли. Около $\frac{1}{5}$ суши покрыто твердой водой (льдом и снегом), добрая половина ее всегда закрыта облаками, которые состоят из водяных паров и мельчайших капелек воды, а там, где никаких облаков нет, в воздухе всегда есть водяные пары. Очень обычна она на нашей планете, даже тело человека на 71 процент состоит из воды. Ну, а обычное никогда не кажется удивительным. Однако сама эта обыденность необычна. Ведь никакое другое вещество не встречается на Земле в таких количествах, да еще одновременно в трех состояниях: твердом, жидком и газообразном!

Вода создала климат Земли. Если бы не она, наша планета давно бы остыла и жизнь на ней угасла. Теплоемкость воды необычайно высока. Нагреваясь, она поглощает очень много тепла, зато, остывая, возвращает его обратно. Океаны, моря, все другие водохранилища нашей планеты и водяные пары воздуха выполняют роль аккумуляторов тепла: в теплую погоду они поглощают, а в заморозки отдают тепло, согревая воздух и все окружающее пространство.

Космический холод давно бы проник на Землю, если бы она не была одета в теплую шубу. Шуба – это атмосфера планеты, а роль теплой ваты выполняют водяные пары. Над пустынями, где водяных паров в воздухе очень мало, в этой шубе есть дыры. Здесь Земля, ничем не защищенная от солнца, днем здорово нагревается, а за ночь успевает выстыть. Вот почему в пустынях происходят такие резкие колебания температуры.

Все же Земля в конце концов непременно бы замерзла, если бы вода не обладала еще одним поразительным свойством. Как известно, при охлаждении почти все вещества сжимаются и только вода расширяется. Если бы она сжималась, лед был бы тяжелее воды и тонул. Постепенно вся вода превратилась бы в лед, и Земля оказалась бы одетой в легонький плащ из газовой атмосферы, лишенной водяных паров.

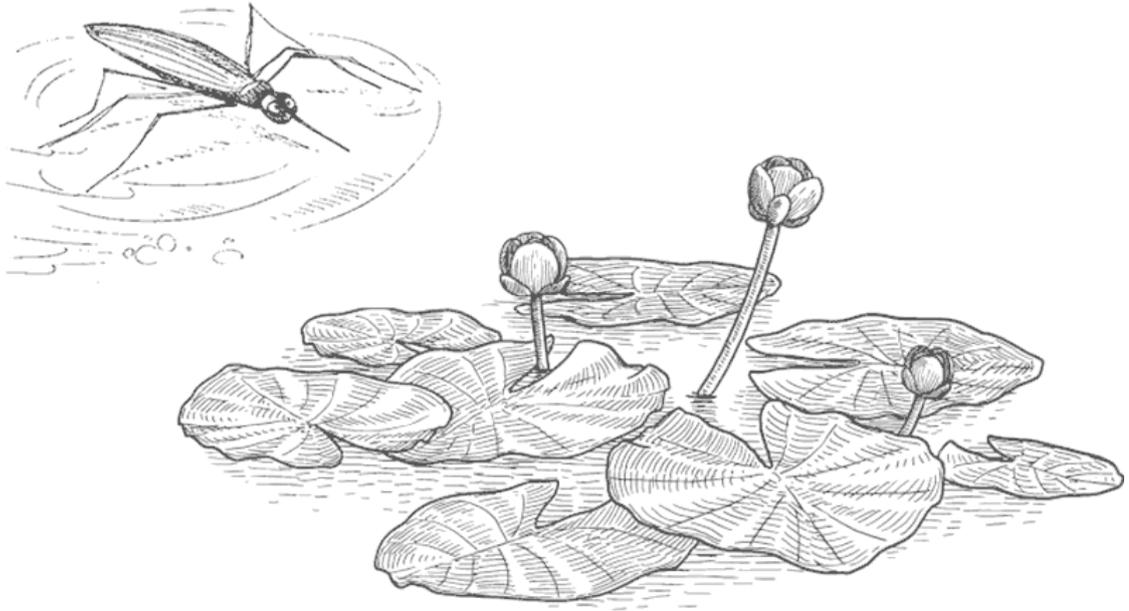
Еще одно удивительное свойство воды – ее необычайно высокая скрытая теплота плавления и испарения. Лишь благодаря этому возможна жизнь в жарком климате. Только испаряя воду (то есть отдавая большое количество тепла), животным и человеку удается сохранять температуру своего тела значительно ниже температуры окружающего воздуха.

Вода занимает совершенно исключительное положение в природе еще и потому, что без нее была бы невозможна жизнь. Живое вещество образовалось в первобытных морях из растворенных в них веществ. И с тех пор все химические реакции в каждой клеточке тела любого животного или растения идут между растворенными веществами.

Из всех удивительных свойств воды наименее известна, вероятно, ее способность образовывать чрезвычайно прочную поверхностную пленку, которая возникает благодаря очень сильному взаимному притяжению молекул самых верхних ее слоев.

Сила поверхностного натяжения воды настолько велика, что может удерживать предметы, которые, казалось бы, плавать не должны. Если осторожно положить на поверхность воды стальную иголку или лезвие безопасной бритвы так, чтобы неловким движением не разорвать пленку, эти предметы не утонут.

Жизнь многих насекомых связана с поверхностной пленкой. Водомерки живут только на поверхности воды, никогда в нее не погружаясь, и не выходят на сушу. Они неспособны ни нырять, ни плавать и умеют лишь скользить по водной глади на своих широко расставленных лапках, как лыжники по поверхности снега. Воды касаются только самые кончики лапок, густо покрытые волосками. Поверхностная пленка прогибается под тяжестью водомерок, но никогда не рвется.



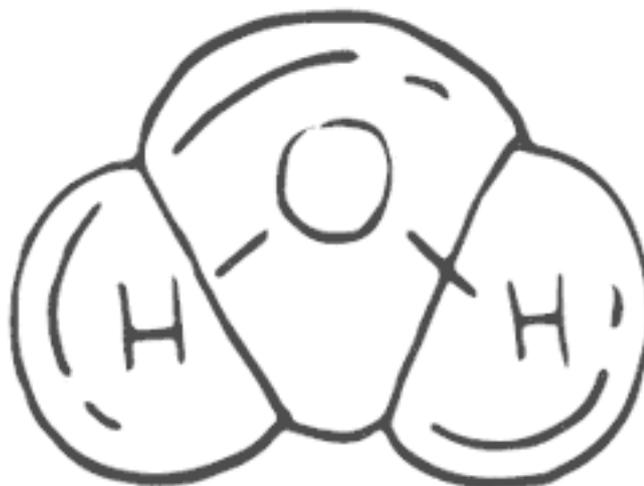
Личинки комаров, водяные жучки, различные улитки подвешиваются к водяной пленке снизу. Улитки не только держатся за нее, но могут по ней ползать ничуть не хуже, чем по поверхности любого твердого предмета.

Ученые давно заметили, что чем чище вода, тем больше нужно усилий, чтобы разорвать ее поверхность. Молекулы растворенных в воде веществ (в первую очередь газов), вклиниваясь между молекулами воды, делают ее менее прочной. Очищенная вода, конечно не полностью (какое-то количество молекул посторонних примесей в ней всегда остается), обладает удивительной прочностью. Чтобы разорвать столбик диаметром в 2,5 сантиметра, нужно приложить силу около 900 килограммов. Примерно такова прочность некоторых сортов стали. Однако и это не предел. Ученые подсчитали: чтобы разорвать такой же столбик абсолютно чистой воды, нужна сила, равная 95 тоннам! Если бы на Земле существовало озеро чистой воды, по его поверхности можно было бы ходить и даже скользить на коньках, как по настоящему крепкому льду.

Живая вода

Знаете ли вы, почему почти все тела при нагревании расширяются? Это нетрудно понять. Движение молекул, из которых состоит тело, усиливается. Им становится тесно, они часто налетают друг на друга, расталкивая своих соседей, и тело расширяется. Почему же вода ведет себя иначе?

Молекула воды состоит, как известно, из атома кислорода и двух атомов водорода. Атомы эти расположены в виде треугольника. Один его угол занимает кислород, два других – протоны, ядра атомов водорода, причем орбиты их уединенных электронов сильно вытянуты в противоположную сторону.



Когда температура воды понижается и тепловые движения молекул уменьшаются, электромагнитные свойства молекул воды оказываются сильнее этих движений. Отдельные молекулы начинают объединяться, как бы протягивая друг другу руки: два протона притягивают к себе по электрону из соседних молекул, а их собственные электроны притягиваются протонами соседей. Каждая молекула воды оказывается связанной с четырьмя другими. Возникает очень красивая ажурная кристаллическая сетка с такими большими пустотами внутри, что в каждой из них свободно могла бы разместиться молекула воды.

Когда же температура повышается, вновь усиливаются тепловые движения молекул, связи между ними изгибаются и рвутся, лед тает. Оторвавшиеся молекулы проваливаются в пустоты, и объем воды уменьшается.

Как ведут себя молекулы в жидкой воде? Над этой проблемой ученые стали задумываться сравнительно недавно. Вообще-то вода для физики и биологии – полузабытая проблема; не удивительно, что уже первые исследования удивили ученых. Оказалось, что вода, образовавшаяся из растаявшего льда, еще долгое время сохраняет его структуру. Конечно, не вся: в растаявшей воде плавают бесчисленные крохотные островочки воды, сохраняющей структуру льда, «льдинки», как назвали их ученые. Эти льдинки не «тают» даже при нагревании воды до 30 градусов, и только при дальнейшем повышении температуры число их начинает убывать, а после 40 и просто от времени они быстро разрушаются.

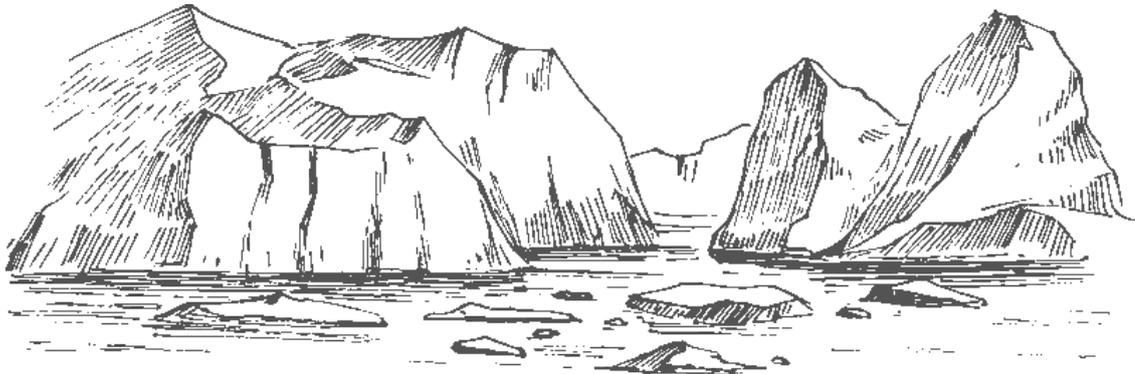
А как на эти невидимые глазу льдинки реагируют организмы? Тут ученым пришлось вспомнить груду давно известных, но мало понятных фактов, которым раньше не придавали большого значения. Например, почему в зоне таяния льда бурно растут микроорганизмы?

Почему яйца и куколки многих насекомых, живущих в умеренных широтах, нуждаются в сильном охлаждении и без этого не развиваются? Или еще: почему детеныши животных и птиц, которым дают талую воду, быстрее растут и реже болеют? Может быть, не случайно у многих животных детеныши рождаются ранней весной, а птицы из далекой Африки или Индии прилетают выводить птенцов к нам на север?

У всех этих, казалось бы, разрозненных загадок появилось теперь связующее звено: холод, лед, талая вода.

Ученые не любят останавливаться на полпути. Необходимо было выяснить, на что похожа вода в живых организмах. Считалось, что она просто заполняет пространство между большими молекулами. Это представление оказалось ошибочным. Как выяснилось, оболочки большинства клеток организма и гигантские живые молекулы, по сравнению с которыми молекулы воды ничтожно малы, притягивают их и выстраивают на своей поверхности в строго определенном порядке, создавая льдоподобную кристаллическую решетку. «Ледяная» оболочка тем толще, чем крупнее молекула. Протоплазма клеток и межтканевая жидкость заполнены бесчисленными айсбергами льда. Организм «замораживает» значительную часть содержащейся в нем воды! Вот где разгадка благотворного влияния холода и талой воды: «лед» для организма совершенно необходим, вода становится «живой», когда «заморожена».

У живой воды есть еще одно важное свойство. Оказалось, что большинство молекул белков, жиров и углеводов по своему строению прекрасно подходят к структуре льда, свободно вписываясь в пустоты его кристаллической решетки. И поэтому при замерзании воды не повреждаются льдом.



Совсем иначе ведет себя вода в отношении молекул, форма которых не подходит в структуре льда: крупные она, замерзая, ломает, а мелкие изгоняет. Вспомните, лед в Северном Ледовитом океане пресный, потому что вода, замерзая, освобождается от солей.

Молекулы в живом организме могут по разным причинам несколько менять свою форму. Видимо, когда процесс заходит далеко, такая молекула больше неспособна образовывать корку «льда» на своей поверхности. Поврежденную молекулу можно починить с помощью крохотных льдинок. «Примерзая» к искривленным молекулам, льдинки выпрямляют их, придают им обычную конфигурацию.

Возможно, одна из причин старения организма – накопление большого количества поврежденных молекул. Если это предположение правильно, то омолаживать организм можно было бы, снабжая его достаточным количеством льдинок. Для этого нужно или сильно понизить температуру организма, чтобы в нем начали возникать отдельные льдинки (такие опыты на животных дали хороший длительный омолаживающий эффект), или дать готовые льдинки – отсюда благоприятное действие талой воды.

С этой точки зрения употребление даже просто некипяченой воды для организма полезнее, чем кипяченой. Под влиянием высокой температуры в воде полностью разрушается кристаллическая решетка льда, и молекулы вступают в какие-то другие связи. Теперь, чтобы заморозить кипяченую воду, прежде всего надо разорвать эти связи, что совсем не легко. Если вы зимой свежeproкипяченную, достаточно чистую воду вынесете на мороз, то, нарушая все каноны, записанные в школьных учебниках физики, она заморозит не при нуле градусов, а только когда ее температура упадет ниже минус семи градусов. То же самое происходит и в организме. Чтобы живые молекулы из выпитого нами чая смогли построить вокруг себя «айсберги», нужно сначала разрушить связи между молекулами воды, образовавшиеся при ее кипячении.

Воду, которая не замерзает при температуре ниже нуля, называют переохлажденной. Когда в организме много такой «переохлажденной» воды, это способствует накоплению вредных продуктов обмена. Ведь «замерзая», вода очищается, изгоняя из своей решетки вредные примеси. В этом еще одна отрицательная сторона употребления кипяченой воды.

Этим, конечно, не исчерпывается значение для организма живой воды. Предполагают, что «айсберги» выполняют очень важную функцию в мышечной работе. Известно, что энергию для сокращения мышцы получают при расщеплении аденозинтрифосфорной кислоты, но что при этом происходит, оставалось загадкой. Изучение состояния воды в организме представило мышечное сокращение в новом свете. Рабочей частью мышцы служит белок миозин, цепочка которого построена, как бусы, из множества протомиозинов. Связи между ними настолько сильны, что не только удерживают их вместе, но могут стянуть цепочку протомиозинов в более компактное образование. Силой, которая удерживает ее в растянутом состоянии, видимо, является кристаллическая решетка воды, «ледяная» броня, образующаяся вокруг молекулы миозина. Если броню быстро разрушить, освободившаяся цепочка протомиозинов сократится, сбившись в более плотную массу. Именно на разрушение «ледяной» оболочки, а вовсе не на само сокращение тратится энергия, полученная от аденозинтрифосфорной кислоты. Затем молекула миозина восстанавливает льдоподобную оболочку, «лед» вновь вытягивает цепочку протомиозинов, и мышца расслабляется.

Ледяная оболочка разрушается мгновенно. Если вблизи айсберга окажется свободный протон, одна из молекул воды примет его в свой состав. Но поскольку в молекуле их может быть только два, одновременно отдаст один из своих протонов соседней. Та, приняв чужой протон, отдаст соседям свой и так далее. Эта реакция мгновенно, как электрический ток, распространяется на весь ряд молекул воды, и айсберг мгновенно тает. (Ведь молекулы удерживались друг возле друга благодаря связям, образуемым протонами, а при передаче протонов они нарушаются.)

Мертвая вода

Шла Вторая мировая война. Среди грозных событий тех дней три, особенно таинственные, остались неизвестными или не привлекли особого внимания.

Первое произошло во Франции.

16 мая 1940 года, когда фашистские войска рвались к Парижу, два французских ученых из лаборатории Жолио-Кюри пробирались на юг Франции. Они везли в запаянных контейнерах 185 килограммов воды. В Бордо ее погрузили на английский пароход «Брампарк». На борту судна соорудили плот и к нему прочно прикрепили все контейнеры с водой.

И если бы вражеские подводные лодки потопили судно, вода бы не погибла. Однако путешествие прошло благополучно, и груз целым и невредимым был доставлен в Англию.

Второе таинственное событие произошло в оккупированной фашистами Дании. В довольно бурную ночь на крохотном судне бежал в Швецию всемирно известный физик Нильс Бор. Наиболее ценным предметом его багажа была бутылка пива, которую он охранял как зеницу ока. Однако бутылка из-под пива использовалась лишь для маскировки, внутри была чистейшая вода.

Не менее таинственным было и событие, происшедшее в Норвегии. В 1942 году на маленький норвежский городок Рjukan совершили налет английские парашютисты-десантники. Цель этой загадочной операции долго оставалась тайной. Только после окончания войны выяснилось, что рискованное мероприятие было предпринято для уничтожения маленького заводика и хранящегося там 400-литрового запаса воды.

Истинной подоплекой всех этих непонятных событий была тяжелая вода.

О существовании ее узнали сравнительно недавно. Около сорока лет назад американский ученый Юри обнаружил, что, кроме обычного, существует еще тяжелый водород, атомы которого весят в два раза больше нормальных. Это так поразило ученых, что новому водороду присвоили название дейтерия, словно это был не водород, а совсем иное вещество.



Как известно, молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Когда в ее состав входят атомы тяжелого водорода, образуется тяжелая вода. Позже выяснили, что существует еще более тяжелый водород, названный тритием, и открыли два вида тяжелого кислорода. Из разных комбинаций атомов этих веществ и строятся молекулы воды. Поэтому любая вода представляет собой смесь 18 различных соединений, и 17 из них – разновидности тяжелой воды.

В нормальной воде примесь тяжелой ничтожно мала. Молекул с самым тяжелым кислородом встречается 1000 на миллион, а с дейтерием 200 на миллион. Тяжелая вода, которую только перед войной научились получать в чистом виде, была необходима для создания атомной бомбы. Вот почему союзники принимали меры, чтобы она не попала в руки фашистов.

Что же представляет собой тяжелая вода?

Лучше всего изучена вода, в молекулы которой включен дейтерий. По цвету, запаху, вкусу она ничем не отличается от обычной воды, но совершенно непригодна для живых организмов. Вот как неожиданно воскресли народные предания о живой и мертвой воде. Тяжелая вода в самом прямом смысле этого слова оказалась мертвой. Она неспособна поддерживать жизнь.

Семена растений, помещенные в тяжелую воду, не прорастали. Рыбы, одноклеточные организмы и даже микробы очень быстро погибали. Мыши и крысы, которых поили тяжелой водой, жили недолго. Если им давали разбавленную тяжелую воду, они оставались живы, но испытывали страшную жажду. Тяжелая вода несла смерть. Возникла даже теория, объясняющая старение организмов накоплением тяжелой воды, но убедительных доказательств этого пока никто не представил.

А не вредна ли для нас небольшая примесь тяжелой воды, которая всегда содержится в нормальной? Видимо, нет. В небольших количествах она полезна, так как усиливает жизненно важные процессы, зато в больших замедляет их. Тяжелая вода не является каким-то особым ядом для живых существ. Гибельным оказывается просто сильное замедление жизненно важных процессов.



СКОЛЬКО МЫ ВЕСИМ?

Знаете ли вы свой вес? Не думайте, что это очень простой вопрос, даже если вы недавно взвесились. Ну, а как изменится вес через день, к вечеру, через час или даже через 10 минут?

Вес человеческого тела постоянно колеблется. Кроме легко обнаруживаемых причин этих колебаний, таких, как прием пищи, вызывающий скачкообразное повышение веса, есть ряд других, обуславливающих постоянные медленные, совершенно незаметные изменения. Первым об этом почти 300 лет назад догадался Санкториус. Соорудив громадные весы, он часами восседал на них, наблюдая за изменением собственного веса. Результаты опытов были столь ошеломляющими, что в его лабораторию стекались многочисленные посетители, жаждавшие увидеть, как у них на глазах станет худеть известный ученый. А изменения веса были ощутимые: за ночь Санкториус терял почти килограмм.

Причин потери веса много. Только за счет удаления из организма углекислого газа вес человека снизится за сутки на 75–85 граммов. Это, конечно, мелочь: из легких за сутки испаряется 150–500 граммов воды, а через кожу еще больше. Оказывается, человек непрерывно потеет, хотя пот и не стекает по телу крупными каплями.



Из отверстий бесчисленных потовых железок, разбросанных по всей поверхности кожи, выделяются мельчайшие капельки пота, увидеть которые можно только под микроскопом. Если воздух достаточно сух, они успевают испариться раньше, чем из железок выделяются новые, и кожа остается сухой. В холодную погоду с кожи испарится 250–1700 граммов воды.

При выполнении тяжелой физической работы в жаркую сухую погоду выделение пота может возрастать до 10–15 литров в сутки, а иногда – до 4 литров в час, но кожа и в этом случае может остаться сухой. По самым скромным подсчетам, южане за 70 лет жизни выделяют 70–150 тонн пота, три большие железнодорожные цистерны.

Какую же функцию выполняет пот? И зачем организму выделять его в больших количествах? Так организм человека борется с перегреванием. На испарение расходуется большое количество тепла, 600 калорий на литр пота. Если все это тепло отнять от человеческого тела, его температура понизилась бы примерно на 10 градусов. К сожалению, наше тело дает для

испарения только небольшую часть тепла, поэтому потоотделение не может обеспечить охлаждения тела, но предохраняет нас от перегревания. Только благодаря испарению воды из легких и с кожи температура человеческого тела остается нормальной, около 37 градусов, даже если температура воздуха повысится до 40–50.

Потеть не всегда полезно. Когда в воздухе много влаги, пот испаряется медленно, собирается крупными каплями и стекает по телу, не принося облегчения. Ведь если нет испарения, не происходит и охлаждения. Поэтому жара в сухих пустынях переносится легче, чем во влажных тропических лесах.

Не вредно ли обильное потоотделение? Потеря 3–5 литров воды, как бы она ни произошла, вызывает мучительную жажду, но еще не опасна для жизни, если будет в ближайшее время восполнена. Известен случай, происшедший в 1821 году во Франции, когда человек обрек себя на смерть, упорно отказываясь от всякой жидкости. Жизнь боролась в нем со смертью 17 дней. Даже на пятнадцатый день удивительного поста этого человека еще можно было бы спасти, дав ему вдоволь воды.

Откуда же берется вода, идущая на образование пота, и где хранится выпитая человеком жидкость? Потовые железки получают воду из крови. Но пока потоотделение не достигает чрезвычайно больших размеров, кровь не густеет и ее не становится меньше. Как только кровь начинает терять воду, сейчас же со складов в кровяное русло поступает такое же количество воды. (Под склады воды используются подкожная клетчатка, мышцы и другие органы.) Наоборот, если человек выпил воду и она из кишечника всосалась в кровь, сразу же соответствующее количество ее из крови переходит на склады.



Запас воды на складах небольшой, особенно у птиц и летающих насекомых. Даже в прохладную погоду его для нормальной жизнедеятельности едва хватит на сутки-двое.

Но резерв воды должен быть всегда. Наиболее оригинальный способ запастись водой изобрели пчелы. Семье, насчитывающей тысячи взрослых насекомых и огромное количество личинок, нельзя без запасов. А вдруг несколько дней подряд нелетная погода! Что будет тогда с детьми? И пчелы нашли выход. Если открыть улей, то где-нибудь в сторонке можно увидеть неподвижно висящих на сотах крупных рабочих пчел. Это живые цистерны.

Пчелы-водоносы весь избыток воды переливают им в зобик, пока он не наполнится, а отяжелевшее насекомое не потеряет способности не только летать, но и ползать.

Случись один-два нелетных дня, и их брюшко заметно опадет – цистерна опустеет.



Крокодиловы слезы

Ласковое теплое море лениво катит к берегу свои волны. Среди подступивших к самой воде поросших лесом скал весь день пасутся олени. Они спускаются сюда, чтобы в густой тени раскидистых дубов и сосен насладиться прохладой легкого ветерка. Море плещется у самых ног рогатых красавцев, но вряд ли оно их привлекает. Когда приходит час идти к водопою, олени карабкаются высоко в горы в поисках крохотных ямок с мутноватой, не очень свежей водой, остатка родничков, начисто пересыхающих летом.

Ни один олень не спускается к морю, чтобы утолить свою жажду! Да и не только олень. Тысячами километров тянется извилистая прибрежная линия материков, окруженных со всех сторон океанами. И нигде не пересекается звериными тропами: ни один зверь на земле не спускается к морю, чтобы утолить жажду.

Люди, потерпевшие кораблекрушение среди необозримых пространств океанской соленой воды, гибнут от жажды. Морская вода для питья непригодна, в ней растворено слишком много солей, 35 граммов в литре, из которых 27 обычной поваренной соли.

Почему же нельзя пить морскую воду?

Взрослому человеку необходимо до 3 литров в сутки, включая, конечно, и воду, содержащуюся в пище. Если пить морскую воду, вместе с ней в организм ежедневно будет вводиться около 100 граммов солей. Попади они все разом в кровь, произойдет катастрофа. Обычно кровь освобождается от избытка солей, как только их количество превысит норму.

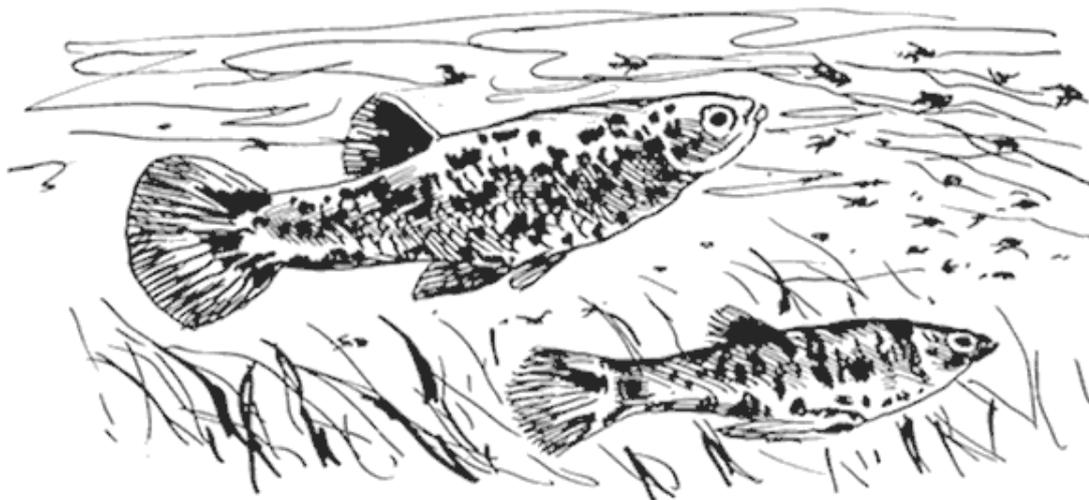
Главную работу по очистке крови выполняют почки. За сутки взрослый человек выделяет полтора литра мочи, около половины полученной организмом за день воды, одновременно освобождаясь от натрия, калия, кальция и других вредных веществ. К сожалению, концентрация этих солей в океанской воде значительно выше, чем в моче. Поэтому, чтобы вывести из организма соли, поступившие с морской водой, потребовалось бы гораздо больше воды, чем ее было выпито.

Как же живут морские рыбы и звери? Где они находят пресную воду?

Оказывается, находят. Кровь и тканевые жидкости рыб и других позвоночных животных содержат очень немного солей. Поэтому все морские хищники вместе с пищей получают и значительное количество вполне пригодной для питья воды. Эти жидкости вполне пригодны и для человека, на что впервые обратил внимание французский врач А. Бомбар.

Ежегодно тысячи людей, потерпев кораблекрушение, гибнут от голода и жажды. Бомбар проделал смелый эксперимент, чтобы доказать: все необходимое для жизни человека в океане есть и потерпевшие кораблекрушение могут остаться живы, если сумеют воспользоваться его дарами. Для этого он отправился через Атлантический океан в небольшой резиновой лодочке, питаясь по дороге пойманной рыбой и мельчайшими беспозвоночными животными, а вместо воды пил жидкость, выжимаемую из тела рыб. Ему удалось за 65 дней пересечь океан, проделав путь из Европы в Америку. И хотя подобный способ питания значительно подорвал здоровье ученого, он доказал возможность жизни человека в океане.

Невольно напрашивается вопрос: откуда берут пресную воду морские рыбы? Оказывается, у них есть чудесный опреснительный аппарат. Это не почки. У рыб почки небольшие, плохо развитые и в выведении солей из организма участия почти не принимают. Опреснительное устройство находится в жабрах. Специальные клетки захватывают из крови соли и вместе со слизью в сильно концентрированном виде выводят наружу.



Нелегко добывать пресную воду и морским птицам. Буревестники и альбатросы живут в открытом океане, далеко от берегов. На суше они появляются раз в год, только чтобы вывести птенцов. Бакланы, кайры, многие чайки, хотя и живут в прибрежной зоне, никогда не пьют пресной воды. Раньше думали, что они довольствуются тканевой жидкостью своих жертв. А оказывается, они охотно пьют морскую воду и многие даже не могут без нее обходиться. В зоологических садах уже давно замечали, что эти птицы в неволе не живут. Зоологи удивлялись: нежные, крошечные колибри переносят неволю; попугаи, страусы, орлы и совы хорошо живут в клетках, а чайки быстро гибнут. Решили, что в тесных клетках морские красавицы скучают по океанским просторам. Но не тоска по морю, не тесные клетки оказались причиной гибели птиц. Просто птицам не хватало солей. Когда пищу им начинали подсаливать, чайки веселели и превосходно жили.



Есть чудесные опреснители у морских птиц и рептилий. У них это тоже не почки, а носовая, или, как ее теперь называют, солевая железа. У птиц она расположена по верхнему краю глазницы, а ее выводной проток открывается в полость носа. Концентрация натрия в жидкости, выделяемой железой, в пять раз больше, чем в крови, и в два-три раза больше, чем в океанской воде. Жидкость вытекает из носовых отверстий и повисает на кончике клюва в виде крупных прозрачных капель, которые птица время от времени стряхивает. Если морскую птицу накормить очень соленым кормом, через 10–12 минут из ее носа начнет капать. Такое впечатление, будто у нее сильный насморк.

У морских рептилий: черепах, змей, ящериц – выводной проток солевой железы в отличие от птиц открывается в угол глаза, а секрет стекает наружу. Давно уже люди обратили внимание, что крокодилы умеют плакать крупными прозрачными слезами. Съев очередную жертву, крокодил якобы оплакивает ее. Отсюда возникло крылатое выражение «крокодиловы слезы», как символ высшего лицемерия. И только в наши дни стала ясна их причина: так организм крокодила освобождается от излишка солей, поступивших с водой и пищей.

Круглый год странствуют морские черепахи по теплым морям и океанам. Лишь раз в год, темной ночью, в положенное для этого время, выходят самки на песчаные пляжи, чтобы зарыть

в укромном местечке кучки отложенных тут же яиц. Возвращаясь обратно в море, черепахи горько плачут, роняя на сухой песок крупные соленые слезы. Грустят ли они, расставаясь с родными местами, где сами когда-то вывелись из яиц? Оплакивают ли брошенное на произвол судьбы потомство? Нет, конечно. Просто их солевые железы заняты своей обычной работой – удалением из организма солей. Это для них обычное состояние. Морские черепахи – самые большие плаксы нашей планеты, но разве в воде слезы заметишь? Вот почему люди так поздно раскрыли секрет солевой железы.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.