



# «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ» И ОБОЛОЧКА

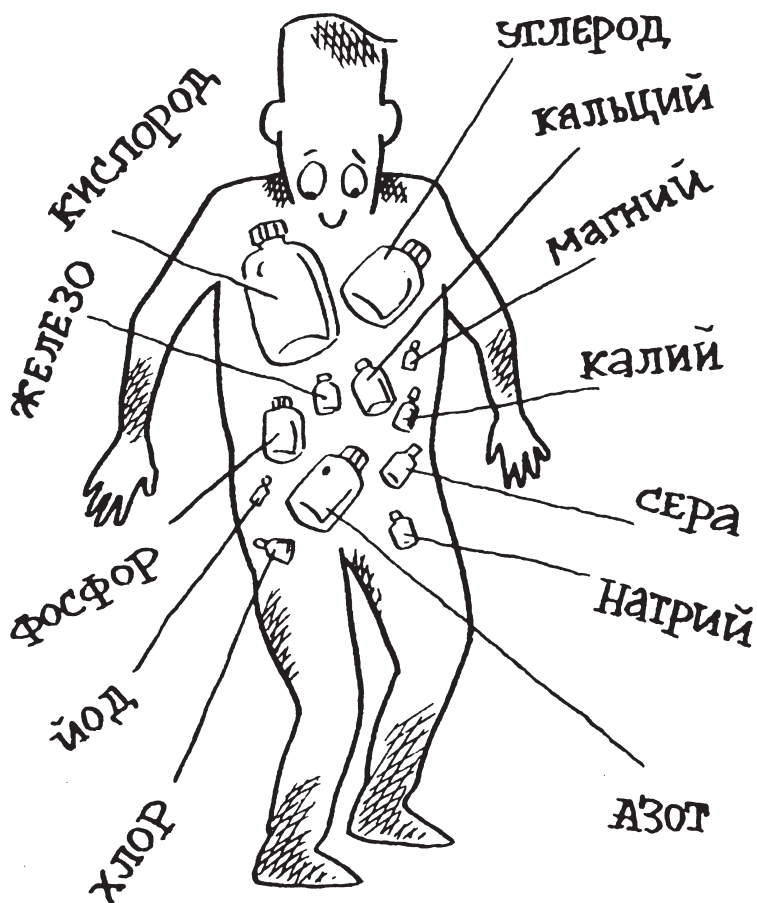
## «ПЕСОК»

Знакомство с человеческим организмом проще всего начать с рассказа о том, из чего он сделан: из каких материалов, из каких строительных конструкций. Все, что мы видим вокруг себя на Земле, сама Земля и в том числе мы – люди, состоит из атомов разных химических элементов и построенных из них молекул. В настоящее время ученые открыли больше 100 видов атомов, представителей такого же числа химических элементов. **Атомы** – это самые маленькие частички химического элемента. Они так малы, что их нельзя увидеть даже с помощью микроскопа.

Как куча песка состоит из бесчисленных песчинок, так и любой химический элемент состоит из огромного количества атомов: химический элемент железо – из атомов железа, химический элемент кислород – из атомов кислорода, химический элемент сера – из атомов серы.

Какие элементы входят в состав нашего тела? Французский химик Габриель Бертран подсчитал, что в теле взрослого человека, весящего около 100 килограммов, содержится: кислорода – 63 кг,

углерода – 19 кг, азота – 5 кг, кальция – 1 кг, фосфора – 700 граммов, серы – 640 г, натрия – 260 г, калия – 220 г, хлора – 180 г, магния – 40 г, железа – 3 г, йода – 0,03 г.



Фтора, брома, марганца, меди еще меньше. Видимо, и все другие элементы, даже такие редкие, как золото, есть в нашем организме, но в совершенно ничтожных количествах.

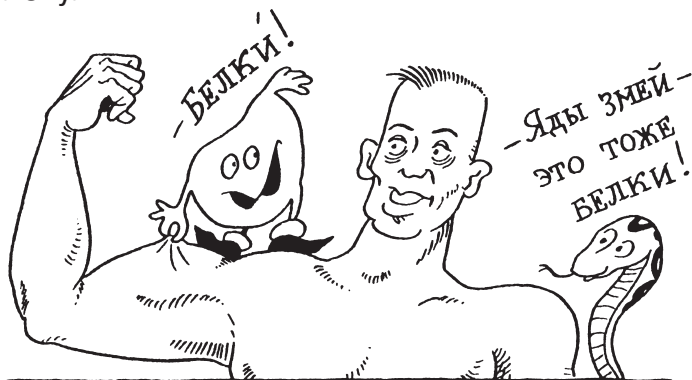
## «КИРПИЧКИ»

Атомы сами по себе в строении тела животных и человека участия не принимают. Чтобы стать строительным материалом, они должны объединиться друг с другом и образовать молекулы. Так сказать, превратиться в «кирпичики», из которых и строится любой организм.

**Молекулой** называют наименьшую порцию вещества, на которые его можно разделить. Простая смесь атомов, входящих в состав молекулы данного вещества, молекулой не является. Атомы соединяются в молекулы не как попало и не потому, что оказались рядом, а по особым законам, с которыми вы познакомитесь в школе, когда начнете изучать химию. Размер молекул различен. Так, например, молекула газа азота состоит из двух атомов азота, молекула поваренной соли, той, которой мы солим суп и кашу, – из атомов натрия и атомов хлора, вода – из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Вещество, которое в виде сахарного песка мы кладем в чай, химики называют сахарозой. Ее молекула состоит из 11 атомов кислорода, 12 атомов углерода и 22 атомов водорода... Как видите, молекулы могут состоять всего из двух атомов, и ученые пока не знают, есть ли предел для размеров молекул. Однако количество комбинаций, которые можно создать из разного количества 90 атомов, огромно. Для построения организма используется лишь небольшая их часть. Из всех возможных типов молекул в построении человеческого тела наиболее замет-

ную роль играют молекулы белков, углеводов и жиров.

Белки – основная и необходимейшая часть любого организма. Их молекулы состоят из большого числа молекул 20 видов аминокислот, образующих длинную цепную молекулу. Видов белков существует огромное множество. Если взять всего по одной молекуле каждой из 20 аминокислот, то, переставляя эти молекулы в разном порядке, из них можно скомбинировать 2 432 902 009 616 640 000 различных белковых молекул.



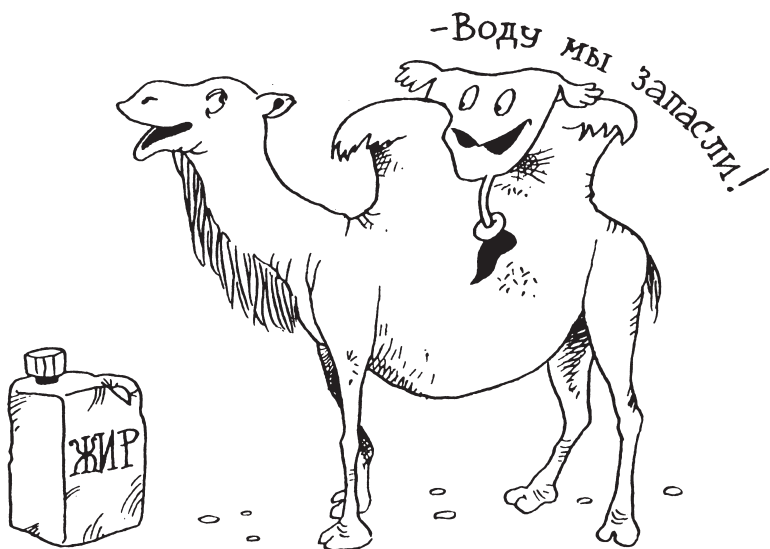
В жизнедеятельности организма белки играют важнейшую роль. Они используются в построении тела, благодаря им выполняют свою работу мышцы. Особые белки помогают дыханию, разнося по организму кислород, другие помогают регулировать различные процессы, протекающие в организме, работу сердца, почек, различных желёз, третьи борются с микробами, проникшими в организм, и выполняют множество других функций. Яды змей и других животных – это, как правило, тоже белки.

**Углеводы**, или сахара, как называют их химики, в своем большинстве состоят из стандартных блоков, построенных из одного атома углерода, одного атома кислорода и двух атомов водорода. Они входят в состав всех живых организмов. Растения, используя энергию солнечных лучей, синтезируют углеводы непосредственно из углекислого газа и воды. В организме животных и человека молекулы углеводов могут синтезироваться только из готовых стандартных блоков, поступивших в их организм с пищей.

Для высокоразвитых организмов углеводы служат главным источником энергии, которая высвобождается, когда они окисляются, как бы сгорают. Используются углеводы и как строительный материал, особенно это заметно у растений: древесина веток и стволов деревьев, кора и листья состоят в основном из углевода целлюлозы, или клетчатки.



**Жиры** также, как углеводы, состоят из углерода, кислорода и водорода. Они интересны тем, что не растворяются в воде и поэтому в соединении с белками служат материалом для создания наружных стен организма и его внутренних перегородок.



Жиры, как и углеводы, используются в организме вместо дров и, сгорая, отдают в два раза больше энергии, чем углеводы или белки. Поэтому жир в организме запасается впрок. Жир используется и как запас воды, так как после его сгорания вместо углей и пепла остается значительное количество воды. С этой целью в безводных пустынях жиры запасают верблюды. Благодаря запасам жира наши медведи зимой в берлоге не только не голодают, но и не испытывают жажды, хотя многие месяцы не пьют и не едят. Подкожный жир защищает животных от охлаждения.

ния. У китов его толщина достигает 70 сантиметров. Кроме того, жир откладывается вокруг важных внутренних органов, сердца, почек, кишечника, предохраняя их от механических повреждений.

## «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Голландец Антони ван Левенгук, всю жизнь занимавшийся шлифованием оптических линз и усовершенствованием микроскопа, еще в XVII веке первым увидел и зарисовал отдельные растительные и животные клетки. Позже английский физик Роберт Гук убедился в том, что растения состоят из клеток, но только в 1839 году немецкий ученый Теодор Шванн понял, что не только растения, а вообще все живые организмы построены из клеток. Таким образом, **клетка** – это основная единица любого живого организма. Известно, что организмы бывают одноклеточными – это различные крохотные бактерии, инфузории, амебы – или многоклеточными. К ним относятся все крупные существа. В организме человека около 100 триллионов клеток.

Несмотря на разную форму, на различие выполняемых ими функций, все они имеют единый план строения. Клетки отделены и от окружающей среды, и друг от друга с помощью оболочки. Ее называют клеточной мембраной. Она построена из жира-белковых молекул.

Оболочка клетки серьезно ограничивает проникновение в нее из окружающей среды различных веществ и выход их из клетки наружу. Жид-



кое содержимое клетки называют плазмой, или, чтобы не путать с другими плазмами (жидкостями) организма, – **цитоплазмой**. «Цито» в переводе с греческого означает «сосуд». Благодаря плохой проницаемости клеточной оболочки состав цитоплазмы остается постоянным.



Внутри клетки находятся ее крохотные органы. Их называют органоидами. Важнейший из них – **ядро**. Оно руководит многими химическими процессами, осуществляющимися в клетке, в том числе созданием белковых молекул. Кроме того, в ядрах находятся хромосомы – особые гигантские молекулы специальных белков. Это удивительные молекулы. В них с помощью особого «алфавита», состоящего из фрагментов белковых молекул, соединенных в специальной последовательности, как соединяются буквы в слова, описан план строения всего организма, программа его роста, правила работы всех органов и клеток тела.

В соответствии с этими «записями» люди бывают блондинами или брюнетами, с голубыми или зелеными глазами, высокими или низкими, с дву-

мя руками и двумя ногами, имеют в общей сложности 20 пальцев, особое устройство мозга и так далее.

Интересно, что в каждом клеточном ядре, иными словами, в каждой клеточке нашего тела есть полная информация обо всем нашем организме.

Кроме ядра в цитоплазме находится еще более десятка органоидов, каждый из которых занят собственным, только ему присущим делом. Среди них нет главных и второстепенных, так как прекращение деятельности любого из них может привести клетку к гибели.

В организме человека используются около 200 типов клеток. Одни из них необходимы для создания оболочек, из других состоят опорные структуры нашего тела – кости, третьи приводят в движение наши конечности, четвертые используются как кладовки для пищевых запасов, а клетки мозга руководят всеми видами деятельности нашего организма.

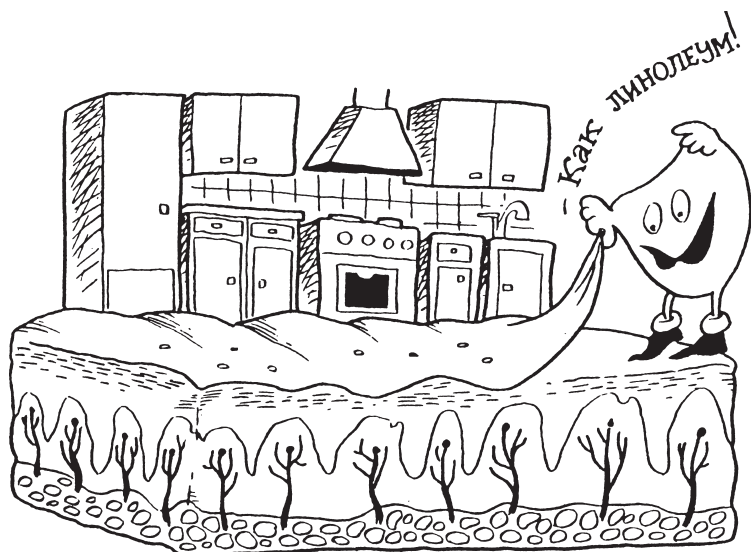
## «БЛИНЫ»

100 триллионов клеток, из которых состоит человеческое тело, нуждаются в хорошей упаковке. Для этого предназначена наша **кожа**. Она представляет многослойную ткань, напоминающую некоторые современные сорта линолеума. Ее верхний слой состоит у человека из плоских, как блины, клеток, набросанных как попало друг на друга. В нижней части этого слоя всю нашу жизнь создаются новые плоские клетки – «блины». Зато

клетки, лежащие на поверхности кожи, постепенно отмирают, превращаются в роговые чешуйки и отшелушиваются. Верхний слой кожи полностью обновляется достаточно быстро: на подошве – за 1 месяц, а на локте – всего за 10 дней. Чешуйки похожи на перхоть, возникающую иногда на голове, только их размер неизмеримо мельче, и мы не замечаем этого процесса. Благодаря тому, что клетки верхнего слоя кожи плоские, ее поверхность, как и поверхность линолеума, бывает достаточно гладкой.

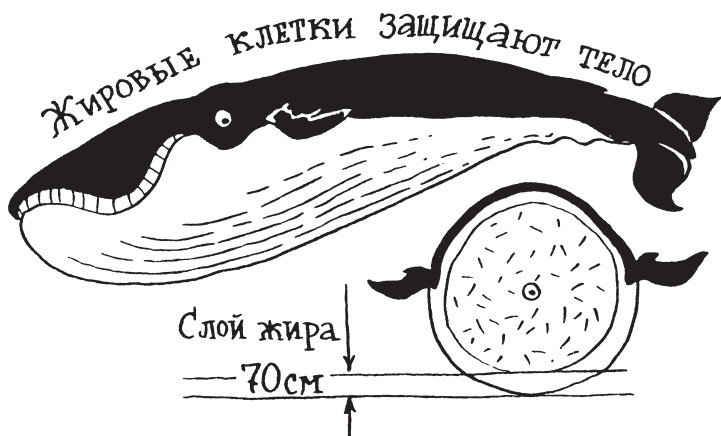
Следующий внутренний слой кожи выглядит рыхлым и напоминает нижнюю сторону линолеума. Здесь находятся бесформенные клетки, многочисленные волокна и бесструктурное вещество.

Последний, третий слой – **подкожная клетчатка**. Ее называют еще подкожно-жировой клетчаткой, так как именно здесь обычно присутствуют жировые клетки. В этом же слое проходят и



ветвятся кожные кровеносные сосуды и нервы, а также находятся кожные желёзки.

Главная функция кожи – **защитная**. Она предохраняет организм от механических воздействий и травм, а также от проникновения в наше тело всевозможных посторонних веществ, в том числе газов и жидкостей, и принимает участие в защите тела от охлаждения. Защитную функцию выполняют и жировые клетки. Хранящийся в них жир – это пищевой резерв организма. Если человеку приходится голодать, жир используется для подпитки организма.



**Жировые клетки** имеют и другое предназначение. Жир – теплоемкое вещество и поэтому защищает наше тело от охлаждения.

Он используется в коже как вата или утеплительная ткань – ватин, делающие нашу одежду теплой. Китов, обитающих в воде, температура которой подчас на 40°C холоднее их тел, спасает подкожный слой жира, как футляром одевающий их тело. Кроме защиты от холода, жировые клет-

ки предохраняют тело и от механических воздействий, смягчая силу ударов.

Важным элементом кожи человека являются **пигментные клетки**, содержащие красящее вещество темно-коричневого или черного цвета. Пигментные клетки многих животных пользуются красителями и других цветов, но кожа человека имеет только один пигмент. От него зависит цвет кожи: желтоватый, бронзовый или черный, а при его отсутствии – белый. Пигментные клетки ответственны за появление загара. Число пигментных клеток в теле человека постоянно и одинаково и для европейцев, и для негров (чернокожих), а разница в цвете кожи зависит лишь от того, насколько интенсивно специальные органеллы пигментных клеток вырабатывают красящее вещество. Пигментные клетки выполняют защитную функцию, предохраняя наше тело от проникновения в него ультрафиолетовых солнечных лучей, губительных для всего живого, так как вырабатываемый ими пигмент непроницаем для этих лучей.

Общая площадь кожи взрослого человека достигает 1,7–1,8 квадратного метра, а весит она около двух килограммов, что составляет 2,5–3,0% от веса человеческого тела.

## «СМАЗОЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА»

Не упомянуть о кожных железах – значит не сказать о коже и половину того, что следовало бы знать каждому человеку. **Железы** своими выде-

лениями обеспечивают смазку кожи, делая ее эластичной, участвуют в регуляции температуры нашего тела, помогают удалять из нашего организма кое-какие ненужные нам, а порой и вредные вещества, и придают нашим телам предназначенный нам природный запах.

В коже находятся два вида простых желёзок: **потовые** и **сальные**. В свою очередь, потовые железы делятся на малые и большие.

Малые железы разбросаны повсюду, а большие сосредоточены главным образом в подмышках. Среди немногих мест, где потовые железы отсутствуют, – красная кайма наших губ. Больше всего потовых желёзок на лбу, подошвах и особенно на ладонях. Всего же их на нашем теле 2–5 миллионов. У детей они расположены более густо, так как детские тела гораздо меньше тел взрослых людей. С возрастом количество потовых желёзок не увеличивается – они просто «расползаются» по телу взрослого человека, и их скопления становятся менее густыми.

**Потовые железы** выделяют бесцветную жидкость, на 98–99% состоящую из воды. Остальное – это в первую очередь обычная поваренная соль и соли других веществ, а также кислоты, аммиак, жировые вещества, ацетон и ароматические вещества. Пот лошадей, к примеру, содержит белок. Это придает ему вид белой пены. Вот почему про вспотевшую лошадь говорят, что она в мыле. У некоторых животных пот цветной. У бегемотов и больших кенгуру он красный. Некоторые потовые железы человека выделяют пот иного состава. Желёзки, находящиеся около рес-