

И . Д . З В Е Р Е В

КНИГА
ДЛЯ ЧТЕНИЯ
ПО АНАТОМИИ,
ФИЗИОЛОГИИ
И ГИГИЕНЕ
ЧЕЛОВЕКА



И. Д. ЗВЕРЕВ

**КНИГА
ДЛЯ ЧТЕНИЯ
ПО АНАТОМИИ,
ФИЗИОЛОГИИ
И ГИГИЕНЕ
ЧЕЛОВЕКА**

**ПОСОБИЕ
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ**

Под редакцией
заслуженного деятеля науки РСФСР,
доктора биологических наук
Л. В. Латманизовой



**ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОСВЕЩЕНИЕ»
Москва — 1971**

5A2
3=43

- Зверев И. Д.**
3-43 Книга для чтения по анатомии, физиологии и гигиене человека. Пособие для учащихся. Под ред. д-ра биол. наук Л. В. Латманизовой. М., «Просвещение», 1971.

287 с. с илл.

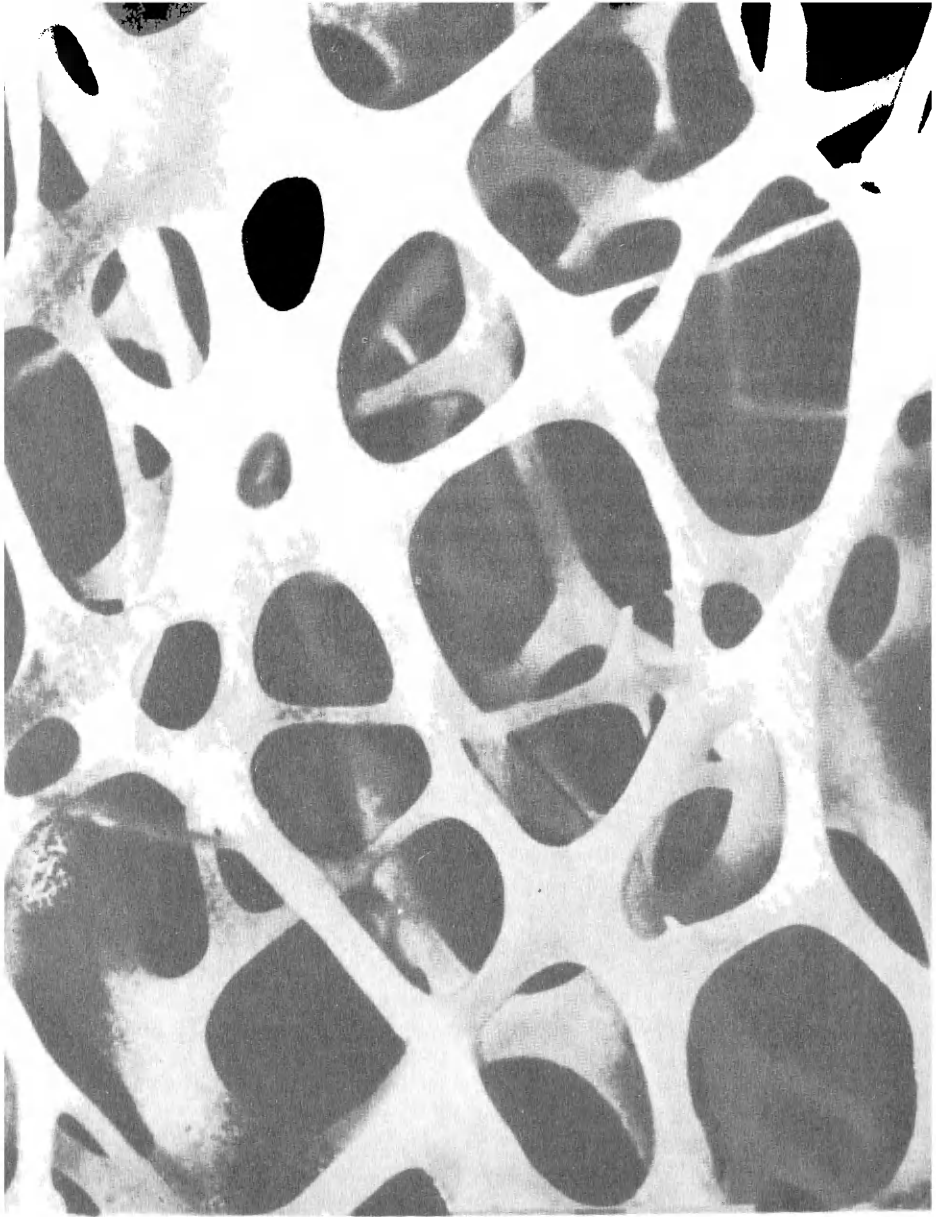
Книга содержит краткие очерки, в которых освещены наиболее интересные вопросы о строении и функциях организма человека, раскрыты вопросы личной и общественной гигиены, гигиены труда и отдыха. Популярно изложены элементы физиологии труда. Все практические советы даны как логические выводы из знаний по физиологии человека.

ОТ АВТОРА

В кратких очерках этой книги даны дополнительные к учебнику сведения по анатомии, физиологии и гигиене человека, что поможет вам понять физиологические процессы, происходящие в организме, когда мы трудимся, отдыхаем, спим, едим, занимаемся спортом. Кроме того, вы найдете ответы на многие вопросы: в чем состоит лечебная и здоровая сила мускульных движений, почему целителен свежий воздух, насколько важен нормальный сон, как закалять организм, в чем состоит рациональное питание, каким должен быть режим труда и отдыха. Изучив это, вы глубже осознаете, что здоровье — один из источников счастья и радости жизни. Помните слова И. П. Павлова: «Физиология учит нас, — и чем дальше, тем полнее и совершеннее, — как правильно, т. е. полезно и приятно, работать, отдыхать, питаться...»¹. Это замечательные слова о гуманности науки. Высшее благо науки — служить человеку. Все для человека. Это закон нашего государства. Оно «берет на себя заботу об охране и постоянном улучшении здоровья всего населения»², — записано в Программе КПСС.

Книгу рекомендуем читать не всю сразу, а по мере изучения соответствующих тем в классе и в дополнение к учебнику. Порядок глав книги совпадает с порядком тем школьного курса.

Поскольку в одной книге невозможно рассказать о всем новом и интересном, что известно науке об организме человека, в конце книги приведен список научно-популярной литературы для тех, кто заинтересуется и захочет узнать больше.



Структура губчатого вещества
трубчатой кости

ОПОРА И ДВИЖЕНИЕ ОРГАНИЗМА

С момента рождения и до глубокой старости наше тело выполняет движения.

И. М. Сеченов писал: «Все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится окончательно к одному лишь явлению — мышечному движению. Смеется ли ребенок при виде игрушки, улыбается ли Гарибальди, когда его гонят за излишнюю любовь к родине, дрожит ли девушка при первой мысли о любви, создает ли Ньютон мировые законы и пишет их на бумаге — везде окончательным фактом является мышечное движение»¹.

Человек может выполнять многообразные и сложные движения. Вспомните акробатические трюки гимнастов или изящные пируэты танцоров. Но и все наши каждодневные обычные движения не так уж просты. Простое движение — ходьба. Чтобы сделать шаг, принимают участие десятки мышц — сгибателей и разгибателей. Мышцы — живой двигательный орган, и он позволяет совершать организму бесконечно разнообразные движения.

Движение тела — функции мышц, но оно невозможно без опоры — костей. Они обуславливают характер движений.

Кости могут перемещаться благодаря сокращению мышц, которые прикреплены к ним. Вместе с тем мышцы вместе со связками удерживают кости в определенном положении.

У истоков изучения скелета. С давних времен многие ученые древней Греции и Рима стремились изучать кости. Основатель учения об атомах Демокрит собирал костные остатки, посещал кладбища. Клавдий Гален — древнеримский врач и естествоиспытатель, посылал своих учеников собирать кости павших врагов. Сам же он совершил путешествие в Александрию, чтобы изучить там единственный целиком собранный

скелет человека. В средние века церковь даже запрещала вскрытие трупов. Великий анатом Андрей Везалий под мраком ночи тайно крал трупы повешенных.

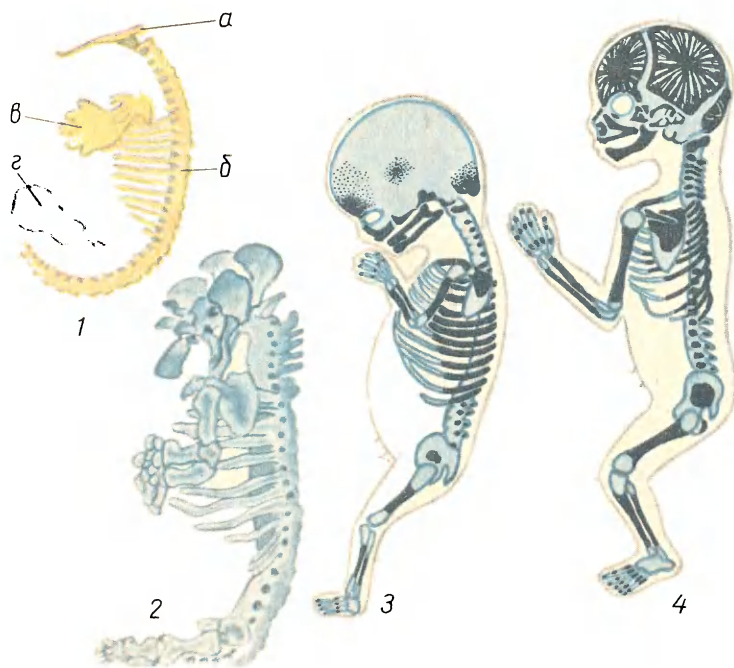
Великий немецкий поэт и ученый Гёте также увлекался изучением скелета, описывал его строение и роль в жизни организма. В России до середины XIX века запрещалось «мерзкое и богопротивное употребление человека на анатомические препараты», хотя еще в начале XVIII века Петр I закупал по высокой цене за границей коллекции по анатомии.

Религия неустанно чинила препятствия к познанию организма человека. В первой половине XIX века в Казани церковники организовали похороны на городском кладбище анатомических препаратов и костей человека.

Наука закалялась в борьбе с религией и неустанно следовала к познанию истины. Со временем много интересного и важного стало известно о скелете человека и животных.

ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ СКЕЛЕТА

В строении скелета позвоночных животных и человека много общего. У рыб скелет представляет собой позвоночник с массивным черепом. К скелету относятся и костные плавниковые лучи. Скелет



Развитие скелета у зародыша человека:

1 — 4-недельного зародыша, образованный соединительной тканью (а — пластинка основания черепа, б — зачаток позвоночника, в — зачаток руки, г — зачаток ноги); 2 — хрящевой скелет зародыша 8—9 недель; 3 — костный скелет 2-месячного зародыша; 4 — костный скелет 4-месячного зародыша

Общий вид черепа спереди и сбоку. Для него характерна слитность костей. Только одна кость в нем подвижна — нижняя челюсть



парных плавников древних кистеперых рыб напоминает скелет парных конечностей наземных позвоночных животных. В течение многих миллионов лет эти костные образования усложнялись.

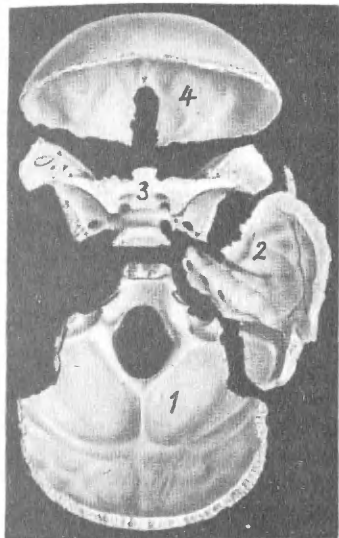
План строения конечностей человека и всех позвоночных общий. Единая основа скелета, одинаковые отделы у черепахи и шимпанзе, жирафа и воробья, мыши и человека. Поэтому великий английский натуралист Ч. Дарвин подметил, что все кости скелета человека могут быть сопоставлены не только с костями обезьяны, но и с костями летучей мыши или тюленя. Различия между скелетами выражаются лишь в меньшем или большем развитии отдельных костей.

Что же произошло со скелетом, когда наши предки стали ходить на задних конечностях и трудиться? Преобразилась вся сложная конструкция костной опоры позвоночника и таза, уменьшились челюсти. В процессе труда развивался мозг, большим стал мозговой череп, сформировалась рука как орган труда. Массивными становятся кости нижних конечностей. Образно человека можно сравнить с подвижной башней. Эта «башня» бегают, прыгает, сгибается и выпрямляется, становится верхним концом вниз, прыгает на одном «опорном столбе».

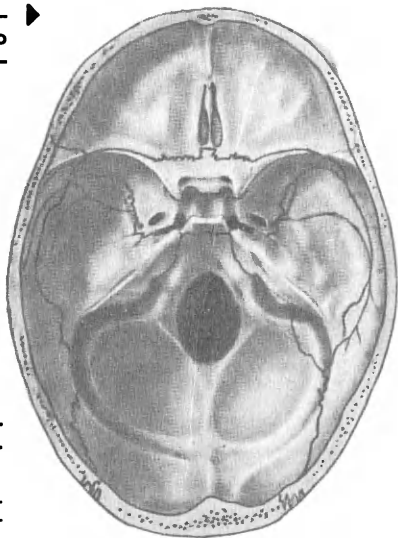
ЧАСТИ КОСТНОГО АППАРАТА

Череп. В связи со значительным развитием головного мозга череп достиг больших размеров.

Костная коробка, прикрывающая череп до лица, состоит из многих костей. Срастание покровных костей черепа идет одновременно с их

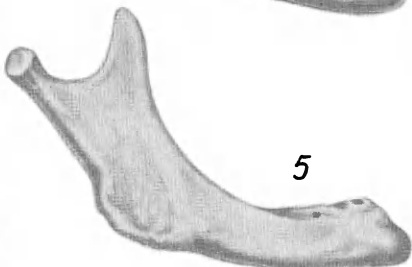
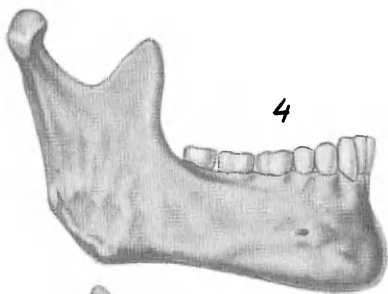
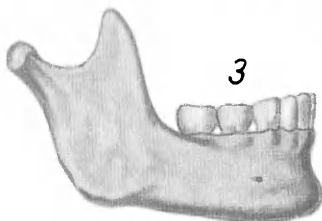
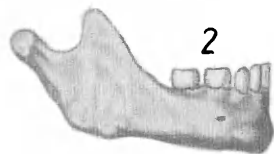


Общая картина основания черепа (вид со стороны дна черепной коробки) ▶



◀ Положение отдельных костей основания черепа:

1 — затылочная; 2 — височная; 3 — клиновидная; 4 — лобная



Изменение формы нижней челюсти с возрастом:

1 — новорожденного; 2 — в возрасте 4 лет; 3 — 6-летнего ребенка; 4 — взрослого; 5 — старика (зубы выпали)

Девочка, рожденная с заячьей губой (слева), и та же девочка после операции спустя несколько лет (справа)



ростом. Этот процесс длительный. Вместе с ростом черепа растет мозг. Раннее окостенение костей черепа грозит задержкой в развитии мозга, что приводит к слабоумию.

Дно черепной коробки представляет собой как бы живописный ландшафт гор, возвышенностей, долин, крутых склонов. Здесь пролегают мощные нервные пути и кровеносные сосуды. Многочисленные отверстия — проходы в костях черепа — это «тоннели» для нервов и кровеносных сосудов.

Значительные изменения претерпели основные кости лица — челюсти. Оказывается, у предков человека было не две челюстных кости, а больше.

У млекопитающих всю жизнь сохраняется межчелюстная кость. Она занимает промежуточное положение между срастающимися половинками верхней челюсти. У обезьян она срастается с верхней челюстью, а у человека — уменьшается еще до рождения и тем самым не выдает животной прожорливости, как говорил Гёте, такого благороднейшего создания, как человек. Иногда края верхнечелюстных костей на месте исчезающей межчелюстной кости не срастаются, образуется промежуток. В таких случаях рождается ребенок с «заячьей губой». Этот недостаток теперь легко устраняется хирургическим путем.

Нижняя челюсть — единственная подвижная кость черепа. К рождению у ребенка она слабо развита. С появлением зубов нижняя челюсть увеличивается. К старости потеря зубов приводит к ее уменьшению и она снова приобретает «детскую» форму.

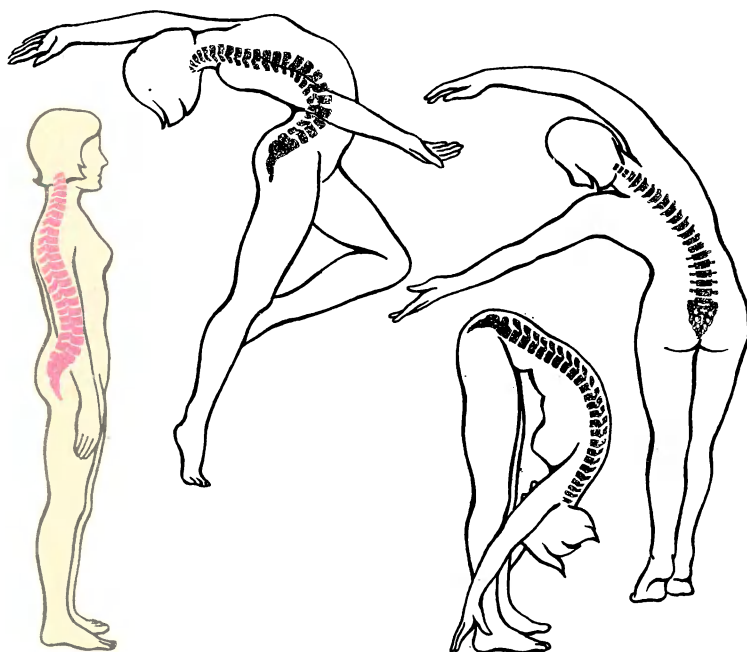
Размер и форма нижней челюсти современного человека значительно отличаются от размеров и формы челюсти предков. Характе-

рен для человека выступ, образующий подбородок, развитие которого объясняют совершенствованием мышц языка.

Костная пружина. Оригинальной конструкцией, составляющей основную опору скелета, является эластичный, пружинящий позвоночник.

Если бы он состоял из сплошного костного стержня, то наши движения были бы скованными, лишены гибкости и доставляли бы столь неприятные ощущения, как при езде в телеге без рессор по булыжной мостовой.

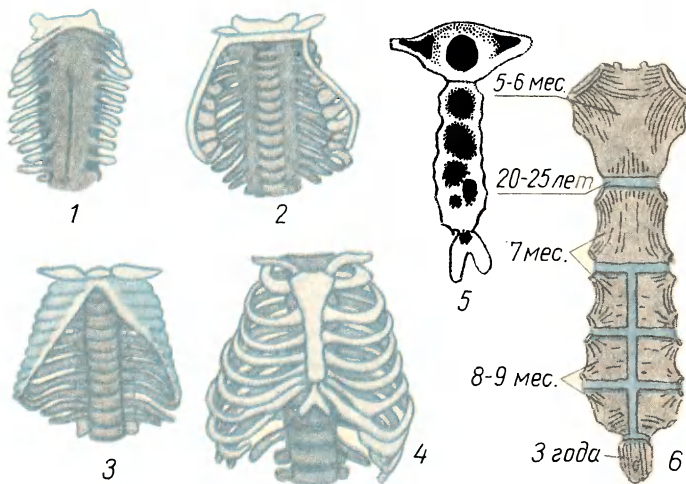
Костные тела позвонков, сложенные столбиком, благодаря упругости сотен связок, хрящевых прослоек и изгибов создают совершенную прочную и пружинящую опору — позвоночник. Благодаря такому строению позвоночника человек может нагибаться, прыгать, кувыркаться, ездить верхом, бегать. Очень сильные межпозвонковые связки допускают самые сложные движения, вместе с тем создают надежную защиту спинному мозгу. Он не подвергается какому-либо механическому растяжению, давлению при самых невероятных изгибах позвоночника. Представьте себе трудные цирковые акробатические номера, и вы поймете, насколько совершенна подвижность позвонков, обеспечивающих прочность позвоночника и защиту спинного мозга.



Строение позвоночника обеспечивает устойчивость и гибкость тела при различных его положениях

Развитие грудной клетки, окостенение грудины:

1 — хрящевая грудная клетка 4-недельного зародыша;
 2 — хрящевая грудная клетка 5-недельного зародыша;
 3 — хрящевая грудная клетка 6-недельного зародыша;
 4 — костная грудная клетка новорожденного; 5 — грудная кость и центры окостенения (темным) 7-месячного зародыша; 6 — грудная кость с указанием времени окостенения



Изгибы позвоночного столба сформировались под влиянием нагрузки на ось скелета. Поэтому нижняя, более массивная часть становится опорой при передвижении, верхняя, свободно двигаясь, помогает сохранять равновесие. Правильней, пожалуй, сказать не «позвоночный столб», как это принято, а «позвоночная пружина».

Волнообразные изгибы позвоночника обеспечивают его упругость. Появляются изгибы с развитием двигательных способностей человека, когда он начинает держать голову, стоять, ходить.

Грудная клетка. Почему кости грудной клетки подвижны? Вы легко ответите на этот вопрос, если вспомните, что костная решетка ограждает сердце и легкие, функции которых связаны с изменением объема. А вот работа мозга не требует его движения, и кости черепа соединяются неподвижно.

Интересно заметить, что окостенение грудной клетки происходит позднее других костей. К 20 годам заканчивается окостенение ребер, и только к 30 годам происходит полное слияние частей грудины, состоящей из рукоятки, тела грудины и мечевидного отростка.

Форма грудной клетки изменяется с возрастом. В первые годы она имеет, как правило, форму конуса с основанием, обращенным вниз, как у обезьян. Потом окружность грудной клетки в первые три года увеличивается быстрее, чем длина туловища.

Постепенно грудная клетка из конусообразной приобретает характерную для человека форму.

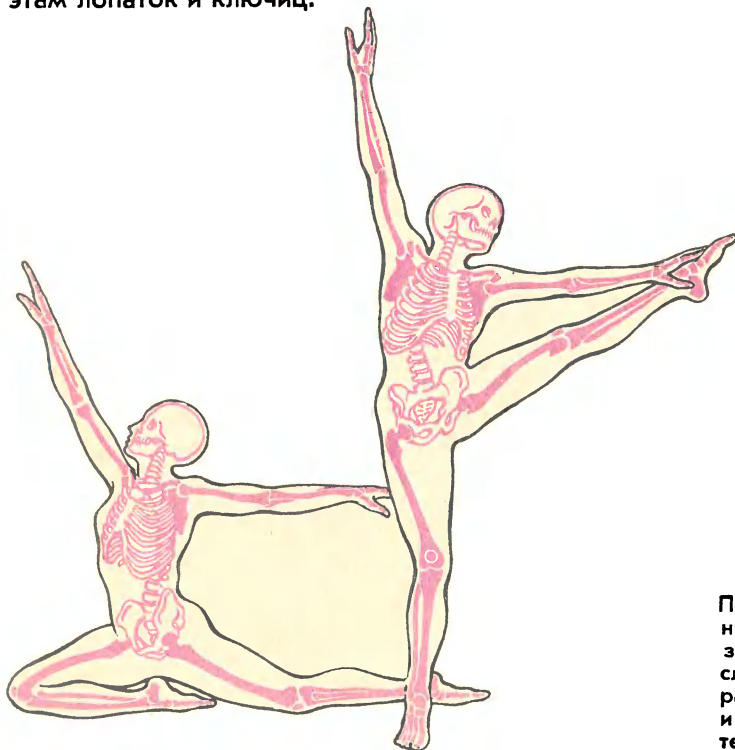
Одинаково ли развита у всех людей грудная клетка? Конечно нет. Сравните спортсмена, пловца, атлета с человеком, не занимающимся

спортом. Легко объяснить, что развитие грудной клетки, ее подвижность зависит от развития мышц. Поэтому у подростков в 12—15 лет, занимающихся спортом, окружность грудной клетки больше на 7—8 см, чем у их сверстников, не занимающихся спортом.

Неправильная посадка учащихся за партой, сдавливание грудной клетки может привести к ее деформации, что нарушает развитие сердца, крупных сосудов и легких.

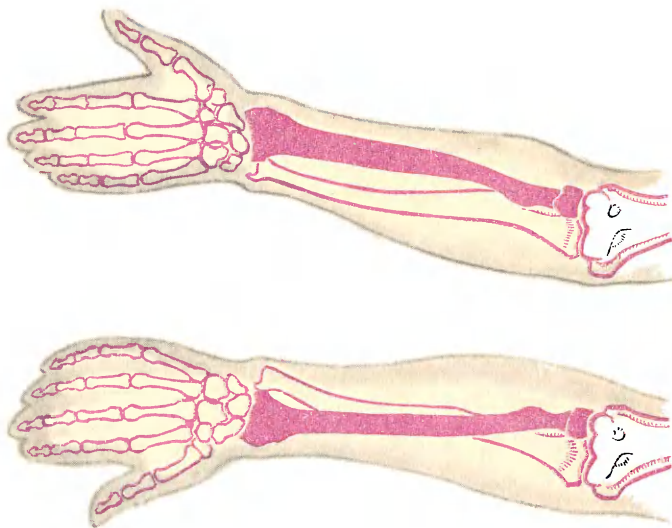
Два костных пояса. Легкие кости — ключицы и лопатки, наложенные на верхнюю часть грудной клетки, охватывают ее, точно пояс. Это опора рук. Выступы и гребни на ключице и лопатке являются местом прикрепления мышц. Чем больше сила этих мышц, тем больше развиты костные отростки и неровности. У атлетов, грузчиков продольный гребень лопатки более развит, чем у часовщика или счетовода. Ключица — это перекидной мост между костями туловища и рук. Лопатка и ключица выполняют роль рессор — смягчают сотрясение.

По положению лопатки и ключиц можно судить о положении рук. Анатомы помогли скульпторам восстановить отломанные руки древнегреческой статуи Венеры Милосской, определив их положение по силуэтам лопаток и ключиц.



Подвижное сочленение костей сустава позволяет совершать сложные и разнообразные движения тела и сохранять вместе с тем его устойчивость

Движение лучевой кости вокруг своей оси при повороте ладони вниз (супинация) и вверх (пронация). Это движение характерно только для руки человека и связано с его трудовой деятельностью



Существенно анатомическое отличие таза от плечевого пояса. Кости таза толстые, широкие и почти полностью сросшиеся. У человека таз буквально оправдывает свое название — он, как чаша, поддерживает внутренние органы снизу. Это одна из типичных черт человеческого скелета. Массивность таза пропорциональна массивности костей ног, несущих основную нагрузку при передвижении человека, поэтому скелет таза человека резко отличается от скелета обезьяны.

Нога и рука. Обезьян называют четырехрукими. Их передние и задние конечности выполняют одну и ту же функцию — лазанье. При вертикальной позе руки человека избавились от постоянной нагрузки, приобрели легкость и разнообразие действия, свободу движения. Ноги несут всю тяжесть опоры. Они массивны, имеют чрезвычайно прочные кости и связки.

Головка плеча не имеет ограничения в широких круговых движениях рук, например при метании копья. Головка же бедра глубоко вдается в углубление таза, ограничивая движения. Связки этого сустава самые прочные и удерживают на бедрах тяжесть туловища.

Упражнением и тренировкой достигается большая свобода движений ног, несмотря на их массивность. Убедительным примером этого может быть балетное искусство.

Трубчатые кости рук, ног имеют огромный запас прочности. Установлено, что строение головок трубчатых костей полностью совпадает с ажурными перекладинами Эйфелевой башни. Словно Ж. Эйфель конструировал кости. Инженер пользовался теми же законами конструкции, какие обуславливают строение кости, обеспечивая ее легкость и проч-



Рентгеновский снимок тазобедренного сустава, показывающий положение головки бедра в тазовой кости. Хорошо видны очертания суставной поверхности и контуры костей

ность. В этом причина сходства металлической конструкции и живой костной ткани.

Локтевой сустав обеспечивает сложные и многообразные движения руки в трудовой жизни человека. Только ему свойственна способность вращать предплечья вокруг своей оси, с характерным движением раскручивания или закручивания.

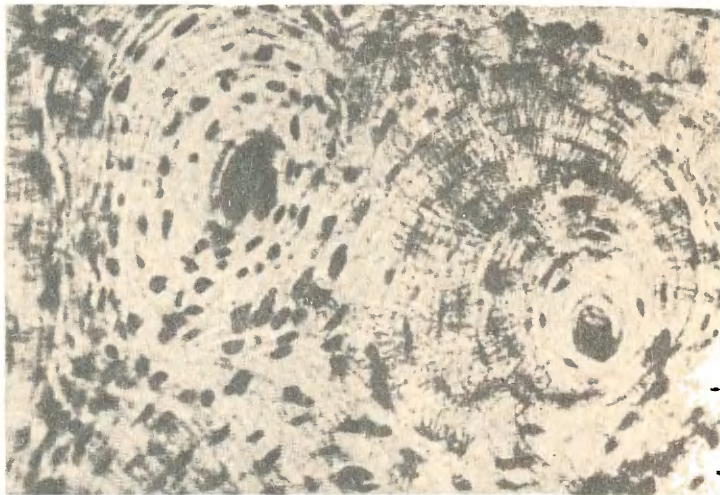
Коленный сустав направляет голень при ходьбе, беге, прыжках. Коленные связки у человека обеспечивают прочность опоры при распрямлении конечности.

Кисть начинается группой косточек запястья. Эти кости не испытывают сильного давления, выполняют сходную функцию, поэтому они мелкие, однообразные, трудно различимые. Интересно упомянуть, что Везалий мог с завязанными глазами определить каждую запястную косточку и сказать, к левой или правой руке она относится.

Кости пясти умеренно подвижны, расположены они в виде веера и служат опорой пальцев. Фаланг пальцев — 14. Все пальцы имеют по три косточки, кроме большого — у него две косточки. В руке человека велика подвижность большого пальца. Он может становиться под прямым углом по отношению ко всем остальным. Его пястная кость способна противопоставляться остальным костям кисти.

Развитие большого пальца связано с трудовыми движениями кисти. Индейцы называют большой палец «матерью», яванцы — «старшим братом». В древности отрубали большой палец пленникам, чтобы унижить их человеческое достоинство и сделать негодным для участия в сражениях. Кисть совершает самые тончайшие движения. При любом рабочем положении руки кисть сохраняет полную свободу движения.

Микрофотография костной ткани. Хорошо видно concentрическое расположение костных клеток и два поперечных среза костных канальцев



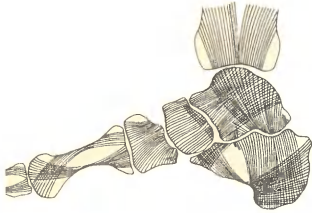
Соответствующие кисти части стопы в связи с ходьбой стали массивнее. Кости предплюсны очень большие и крепкие в сравнении с запястьем. Наиболее крупные из них таранная и пяточная кости. Они выдерживают значительную тяжесть тела. У новорожденных движения стопы и ее большого пальца подобны их движениям у обезьян. Усиление внешней опоры стопы привело к формированию ее свода, имеющего три точки опоры: пятку, головки I и V костей плюсны, соответствующих большому пальцу и мизинцу. При ходьбе, стоянии легко можно ощутить, как все пространство между этими точками «висит в воздухе». Свод, как известно в механике, выдерживает большее давление, чем площадка. Свод обеспечивает упругость походки, устраняет давление на нервы и сосуды.

СОЧЕТАНИЕ ТВЕРДОСТИ И УПРУГОСТИ

Кости выдерживают растяжение, близкое чугуна, а их сопротивление на сжатие вдвое превосходит гранит.

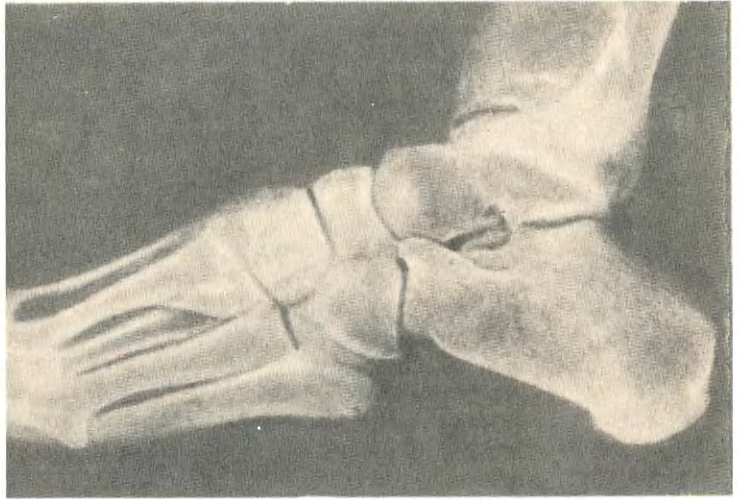
Мягкие части кости не делают ее менее прочной. Клетки костной ткани живут одной семьей, соединяясь друг с другом отростками, как мостиками. Кровеносные сосуды, пронизывая кость, доставляя костным клеткам питательные вещества и кислород, не снижают надежной твердости кости.

Образование и разрушение костного вещества происходит всю жизнь. С помощью меченых атомов установили, что в течение года у человека дважды меняется состав кости.



▲
Схема расположения губчатого вещества в стопе человека

►
Рентгеновский снимок стопы человека. Видны основные линии расположения губчатого вещества



Качественный состав кости меняется в зависимости от пищи. Выдающийся русский анатом П. Ф. Лесгафт проделал интересный опыт. Он кормил четыре группы щенков разной пищей: молочной, мясной, смешанной и растительной. В костях щенков, которых кормили молоком или мясом, соотношение неорганических и органических веществ было примерно 1:1. Значительно меньше неорганических веществ в кости при смешанном питании и особенно при питании растительной пищей, где это соотношение выражается 1:2. Различным составом костей объяснялась и их прочность. Более прочные, крупные и тяжелые были кости животных, питавшихся молоком. У щенков, содержавшихся на растительной диете, кости были мягкими, гибкими и слабо-развитыми, чаще наблюдались искривления и переломы конечностей.

Все эти изменения подобны тем, которые бывают при рахите. В основе этого заболевания лежит недостаток извести и солей фосфора в костях. Соли не усваиваются из-за недостатка витамина D и солнечного света. В результате в рахитической кости отношение неорганических солей к органическим равно 1:4, а в нормальной — 3:1. Кости ребенка при рахите мягки, изменяется форма черепа, тазового пояса, грудной клетки, костей нижних конечностей.

Иногда кости теряют минеральные соли, а с ними твердость при другой болезни — остеомиелите. Неблагоприятные географические или бытовые условия (климат, недостаток солей кальция в почве и воде, недостаточность питания, света, воздуха, сырость) способствуют развитию болезни и могут вызвать переломы, деформацию позвоночника, черепа, грудной клетки, таза.

Кость — сложный живой орган.

РОСТ ЧЕЛОВЕКА

У новорожденного длина тела в среднем 50 см. За первые 10 лет рост ребенка достигает 130 см. Обычно человек растет до 18—20 лет. До 50 лет рост остается неизменным. Затем начинается медленное уменьшение роста в среднем на 1—2 см в каждое последующее десятилетие. Объясняется это сокращением движений и уменьшением всей массы костно-мышечного аппарата. Однако, если человек занимается спортом в течение всей жизни, выполняет активные движения, в преклонном возрасте может задержаться снижение роста.

В основе роста человека лежат сложные процессы. Первоначальный хрящевой скелет окостеневает. Новые костеобразующие клетки вытесняют хрящевые. Рост кости происходит одновременно с ее разрушением. Клетки-костеразрушители уменьшают кость изнутри настолько, насколько образуют ее наружные клетки, отлагающие костное вещество.

Средний рост у различных народностей колеблется от 135 до 178 см. Самые малорослые — карликовые племена Центральной Экваториальной Африки, а самые высокие — жители Южной Америки — па тагонцы.

Прибавка в росте зависит от времени года: быстрый рост наблюдается летом и медленный — осенью и зимой. Высота человека в течение суток не одинакова. Измерьте свой рост утром и вечером, и вы легко убедитесь в этом. Как вы объясните это явление?

ПРОПОРЦИИ ТЕЛА

Пропорции тела выражают взаимоотношения его частей. Они зависят от величины отделов скелета или основных костей. Знать пропорции тела особенно важно художникам, ваятелям, ибо нормы соотношения размеров служат мерой красоты и нормального сложения тела.

Возникновение учения о пропорциях относится к периоду расцвета Египетского государства. Египтяне установили, что длина всего тела в 19 раз больше среднего пальца. Это правило они соблюдали при создании статуй. Древнегреческие скульпторы предложили пользоваться шириной ладони как единицей измерения, и поэтому пропорции тела они выражали так: 2 кисти — высота лица, 3 кисти — длина ступни, 4 кисти — расстояние от плеча до локтя и т. д.

В более позднее время анатомы и художники установили еще целый ряд подобных соотношений, например: 3 длины головы — длина туловища, 3 длины кисти — длина руки, 3 длины стопы — длина ноги, размах рук равен длине туловища.

Пропорции тела могут быть нарушены при заболеваниях тех или иных органов, влияющих на рост и формирование частей тела.

Пропорции тела и его физическое развитие гармонично и красиво складываются в процессе занятий спортом с ранних лет.

КОСТИ ИЗМЕНЯЮТСЯ

Множество интересных фактов о различиях в строении костей, определяемых их работой, накопил П. Ф. Лесгафт и его ученики. Исследуя, например, труп человека с последствиями паралича, происшедшего в детстве, П. Ф. Лесгафт обнаружил, что толщина слоя плотного вещества бедренной кости парализованной ноги составляет 4 мм, а здоровой — 7,5 мм.

На расположение перекалдин губчатого вещества в кости влияют нагрузки. Рентгеновское просвечивание скелета спортсменов говорит об увеличении количества плотного вещества под влиянием усиленной физической нагрузки.

Специальными опытами было доказано, что кости животных, которым давали большие физические нагрузки, имеют более развитое плотное вещество кости. Интересно и то, что в этих условиях происходят глубокие микроскопические изменения: более развитыми оказываются особые пластинки, которые образуют как бы систему цилиндров, одетых один на другой.

Усложнение микроскопической структуры кости наблюдается и у животных, стоящих на разных ступенях эволюции. Более примитивна она, например, у сумчатых и богата «костными цилиндрами» у высших млекопитающих.

Скелет человека, как и животных, изменчив. Каким же он станет в будущем?

РОСТ ЧЕЛОВЕКА В БУДУЩЕМ

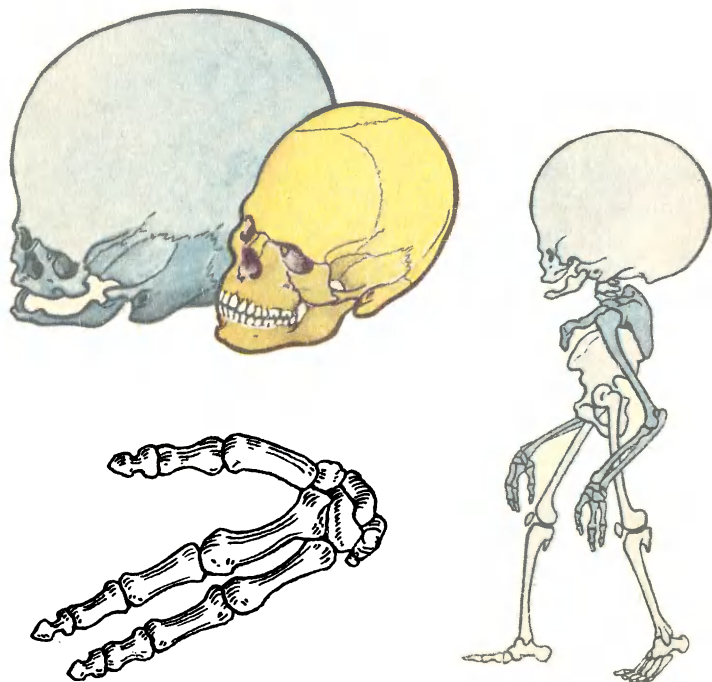
Нет оснований сомневаться, что существование человека будет продолжительным. Он будет жить не одну сотню миллионов лет. Отсюда естественный вопрос: как отразится в будущем эволюция на анатомическом строении наших далеких потомков? Если прошлая история позвоночных на протяжении миллионов лет привела к появлению человека, то некоторые ученые предполагают, что и будущий человек станет так сильно отличаться от настоящего, как современный человек отличается от своих предков.

Например, один известный французский астроном С. Фламмерион писал, что для науки 276-го века наши скелеты будут представлять «экземпляры вымершей расы, довольно грубой и жестокой, но уже обладавшей зачатками культуры и цивилизации и отличавшейся некоторой склонностью к занятию науками...». ²

Некоторые ученые, развивая фантазию, предполагают, что у человека останется один шейный позвонок, один грудной, один поясничный, два-три крестцовых. Исчезнут кости плечевого пояса. Возможно сокращение числа пальцев. Общий вид скелета будущего человека представляется необыкновенно уродливым при сравнении с настоящим.

Человек превратится в своеобразное существо, скелет которого будет сильно отличаться от нашего: он представляется беззубым, слабым человеком, небольшого роста, с огромной головой и коротким туловищем.

Однако высказанные версии малоубедительны. Прошлую историю человека нельзя переносить на будущее. Его выход из животного мира протекал в суровой борьбе за существование. Совершенно иные условия жизни складываются в человеческом обществе, где действуют социальные законы. Современная наука накопила много фактов, которые показывают, что многие отклонения от нормы в строении скелета не имеют никакого отношения к эволюции ни в прошлом, ни в будущем. Поскольку законы эволюции животного мира не распространяются на человека, то предсказания строения будущего человека ненаучны. Все это делает более правильным вывод, что скелет человека, жившего 50 000 лет назад, ничем не отличался от скелета современных людей. За 50 000 лет в скелете не возникло никакого нового признака, который бы дал право говорить о новом этапе развития человека. Дальнейшее совершенствование человека связано только с развитием его интеллекта, гармоническим развитием духовных и физических сил.



Скелет будущего человека (синим). Таким его себе представляют некоторые ученые. Это уродливая карикатура на будущего человека — плод до-
сужих вымыслов. Для сравнения дан череп современного человека (желтым)

ДВЕ ФОРМЫ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

Гладкие мышцы. Когда мы говорим о мышцах, то обычно представляем себе скелетные мышцы. Но, кроме них, в нашем организме в соединительной ткани находятся гладкие мышцы в виде одиночных волокон, в отдельных местах они собраны в пучки.

Где же находятся гладкие мышцы в нашем теле?

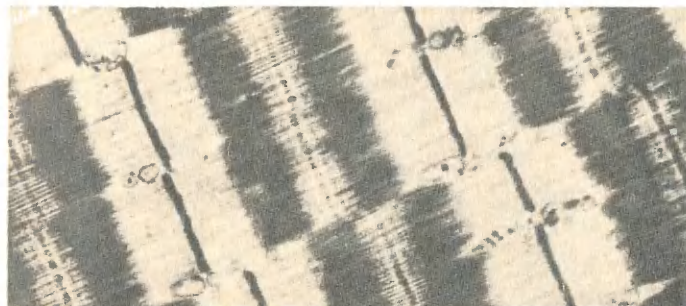
В коже много гладких мышц они расположены у основания волосистой сумки. Сокращаясь, эти мышцы поднимают волосы и выдавливают жир из сальной железы.

В глазу вокруг зрачка расположены гладкие кольцевые и радиальные мышцы. Они все время, незаметно для нас, работают: при ярком освещении кольцевые мышцы вызывают сужение зрачка, а в темноте сокращаются радиальные мышцы и зрачок расширяется.

На стенках всех трубчатых органов — дыхательных путей, сосудов, пищеварительного тракта, мочеиспускательного канала и др. — есть слой гладкой мускулатуры. Под влиянием нервных импульсов она сокращается. Например, сокращение ее в дыхательном горле задерживает поступление воздуха, содержащего примеси резко пахнущего газа. Стенки кровеносных сосудов способны сокращаться, в результате чего то су-



Гладкие мышечные волокна (увеличено в 850 раз). Внизу схематический рисунок одиночных клеток с хорошо видимыми ядрами



Поперечнополосатая мышечная ткань при увеличении в 24 000 раз. Видны клеточные волокна и чередование светлых и темных дисков

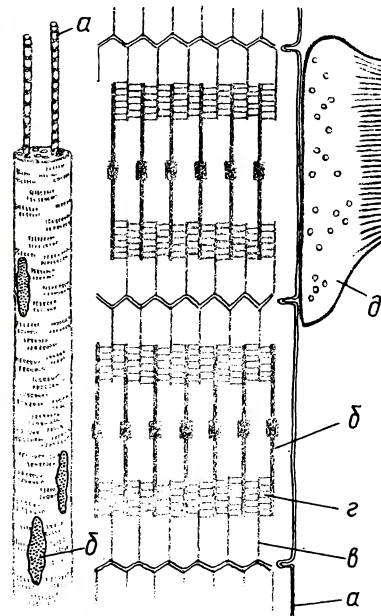
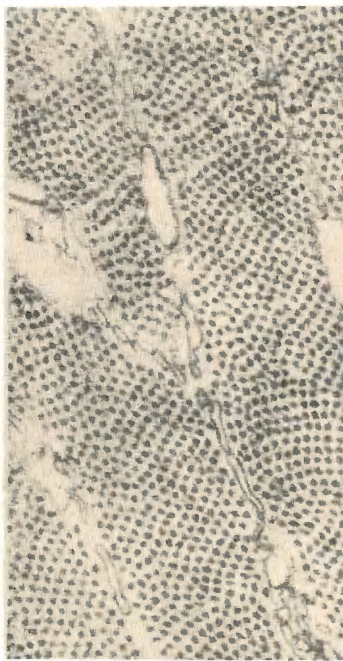
жается, то расширяется просвет кровеносных сосудов, что способствует распределению крови в организме. Гладкие мышцы пищевода, сокращаясь, проталкивают комок пищи в желудок.

Сложные сплетения гладких мышечных волокон образуются в органах с широкой полостью — желудке, мочевом пузыре, матке. Сокращение этих волокон вызывает сдавливание и сужение просвета органа. Величина сокращения и сила каждого волокна ничтожна, поскольку они очень малы. Однако сложение сил волокон может создать движение огромной силы.

Мышцы скелета. Название «мышца» произошло от слова «мускулис», что значит «мышь». Связано это с тем, что анатомы, наблюдая сокращения скелетных мышц, заметили, что они как бы бегают под кожей. Свойство ярко выраженного сокращения мышц связано с их строением.

Мышца состоит из длинных клеток, достигающих у человека 12 см. Их называют мышечными волокнами.

Под оболочкой мышечной клетки располагаются многочисленные палочковидные ядра. По всей длине клетки тянутся тончайшие нити цитоплазмы — миофибриллы, способные сокращаться. В свою очередь миофибриллы содержат 2,5 тысячи белковых нитей. Таким образом,



Строение мышцы:

1 — поперечный разрез через миофибриллу. На микрофотографии (увеличение в 175 000 раз) виден четкий порядок в расположении волокон мышечной ткани; 2 — схема строения мышечного волокна (а — миофибрилла, б — ядро); 3 — схема строения миофибриллы (а — оболочка, б — толстая протофибрилла, в — мостик между ними, д — нервное волокно, е — тонкая протофибрилла)

1

2

3

строение мышечной клетки соответствует основной ее функции — сокращаться и расслабляться, производя при этом работу.

Концы мышцы переходят в сухожилия. Каждый мускул укутан соединительной тканью — пленкой-фасцией, смягчающей их трение. Мышечное волокно распадается на несколько сотен волоконцев, или фибрилл. В них чередуются светлые и темные диски, и под микроскопом мышечное волокно видно поперечно исчерченным.

Сравним их с гладкими мышцами. Оказывается, поперечнополосатая мускулатура меньше растягивается, чем гладкая. Скелетные мышцы «проворные», быстрее сокращаются, чем мышцы внутренних органов.

Нетрудно поэтому объяснить, почему улитка, дождевой червь, лишённые поперечнополосатой мускулатуры, медленно двигаются. Стремительность движений пчелы, ящерицы, орла, коня, человека обеспечивается быстротой сокращения поперечнополосатой мускулатуры.

Толщина мышечных волокон у разных людей не одинакова. У тех, кто занимается спортом, мышечные волокна развиты хорошо, масса их большая, а значит, и сила сокращения тоже большая. Ограниченность в движении значительно сокращает толщину волокон и вес мышц в целом, влечет и уменьшение силы сокращения.

Всего в теле человека 656 скелетных мышц. За исключением двух, все остальные мышцы парные. Положение мышц, их форма, способ прикрепления к костям подробно изучены анатомией. Топографию и строение мышц особенно важно знать хирургу.

Вот почему хирург прежде всего анатом, а анатомия и хирургия — родные сестры. Мировые заслуги в развитии этих наук принадлежат нашей отечественной науке, и прежде всего одному из блестящих ее представителей — Н. И. Пирогову.

ВЕЛИКИЙ УЧЕНЫЙ И ХИРУРГ Н. И. ПИРОГОВ

Среди славных имен русского народа имя Николая Ивановича Пирогова является одним из замечательных.

Беспредельная любовь к родине, стойкость и твердость убеждений, честность неутомимого труженика, талант и верность народу дали основание И. М. Сеченову назвать Н. И. Пирогова именем «славного гражданина своей земли».

Он еще при жизни был знаменитейшим из всех наших ученых, как об этом писал Н. Г. Чернышевский. Весь жизненный путь Н. И. Пирогова и его великий вклад в науку вызывает глубокое уважение.

Еще в детстве Николай Иванович Пирогов увлекался играми в «лекари». В 14 лет он поступает на медицинский факультет Московского университета. Пирогов совершенствуется по хирургии и скоро становится широко известным ученым. В 19 лет он написал замечательную работу, удостоенную золотой медали. На 26-м году жизни он стал профессором хирургии.

Николай Иванович Пирогов (1810—1881) — великий русский хирург. Он внес огромный вклад в медицинскую науку. Им разработаны и впервые применены многие новые методы операций. Н. И. Пирогов был прогрессивным педагогом



Анатомию Пирогов считал залогом успехов хирургии, хотя в то время даже видные ученые не соглашались с ним.

Н. И. Пирогов произвел вскрытие тысячи трупов, проверяя правильность хирургического лечения. Хирург, по его мнению, это врач, в совершенстве изучивший анатомию человека.

Н. И. Пирогов — создатель «Ледяной анатомии», труда, удостоенного Демидовской премии Академии наук.

С помощью долота и молотка Н. И. Пирогов препарировал замороженные мышцы трупов и делал анатомические рисунки. Так им были созданы четыре тома иллюстраций по топографической анатомии. Эта работа обессмертила его имя и прославила отечественную науку.

Заслуги Пирогова как анатома приумножены его заслугами как хирурга. Он создал русскую хирургию. Обезболивающих средств в то время еще не было, поэтому операции нужно было проводить быстро, чтобы меньше страдал больной. Сложные операции — удаление бедра, иссечение мочевого пузыря и другие — Пирогов делал в несколько минут.

О таланте Пирогова знали за границей. Когда он был в Гейдельберге, к нему обратилась группа русских студентов, которые учились за границей, с просьбой оказать помощь Дж. Гарibaldi. Национальный герой Италии был ранен, и пуля застряла в голеностопном суставе. Ни один из европейских врачей не мог сделать операцию. Пирогов согласился и выехал в Италию. Осмотрев рану больного, великий хирург путем логического рассуждения (метода просвечивания рентгеновскими лучами тогда не было) определил место нахождения пули и успешно извлек ее.

Имя Пирогова связано с прогрессом медицинской науки и практики. Он добился широкого введения в медицину наркоза при операциях. Первым в мире применил гипсовую повязку при переломах. Впервые в клинике Пирогова использовали йодную настойку и спирт для предупреждения воспаления ран.

Клиника, возглавляемая им, была образцом чистоты и порядка. В этом он видел одно из условий успеха предупреждения заражения ран.

Н. И. Пирогов — создатель военно-полевой хирургии. Им разработана система быстрой эвакуации и сортировки раненых. Тысячи раненых защитников Севастополя были спасены Николаем Ивановичем Пироговым.

Слава «чудесного доктора» никогда не оставляла Николая Ивановича.

Образ Н. И. Пирогова — пример истинного патриота. Его успехи в равной мере обусловлены как его талантом, так и любовью к Родине. В дни героической обороны Севастополя он говорил: «Я люблю Россию, люблю честь родины, а не чины; это врожденное, его из сердца не вырвешь и не переделаешь»³. Бескорыстное служение истине и отечеству — вот идеалы великого ученого и гражданина.



Памятник Н. И. Пирогову возле Клиники I Московского медицинского института

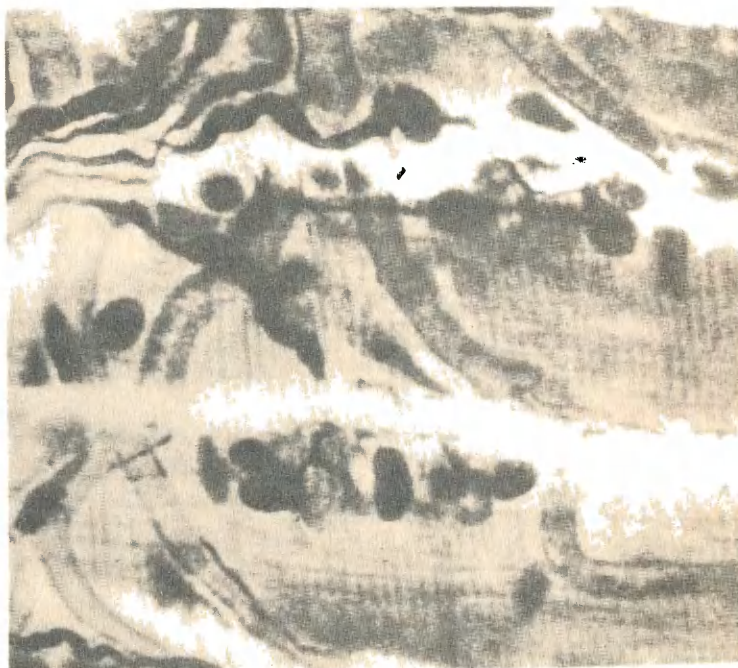
РАБОТА МЫШЦ НАШЕГО ТЕЛА

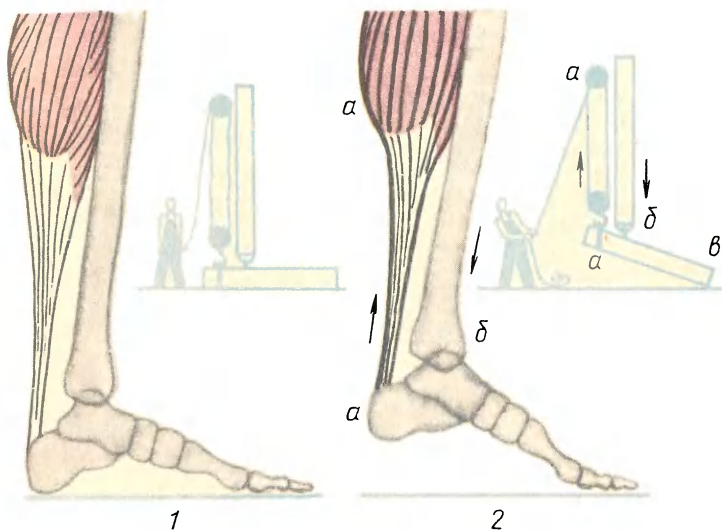
Нервные связи мышц. Неправильно думать, что мышца сама по себе может сокращаться. Трудно себе представить хотя бы одно согласованное движение, если мышцы были неуправляемы. «Пускают» мышцу в ход нервные импульсы. Их поступает в среднем 20 в секунду (от 8 до 50). В каждом шаге, например, принимает участие до 300 мышц и множество импульсов согласует их работу.

Количество нервных окончаний в различных мышцах не одинаково. Мышцы бедра имеют их сравнительно мало, а глазодвигательные, совершающие тонкие и точные движения целыми днями, богато насыщены окончаниями двигательных нервов. Кора полушарий неравномерно связана с отдельными группами мышц. Например, огромные участки коры занимают двигательные области, управляющие мышцами лица, кисти, губ, стопы, и относительно незначительные — плеча, бедра, голени. Величина отдельных зон двигательной области коры пропорциональна не количеству мышечной ткани, а тонкости и сложности движений отдельных органов.

Каждая мышца имеет двойное нервное подчинение. Одни нервы идут из мозга, и по ним подаются импульсы, которые вызывают сокра-

Окончания двигательных нервов в мышцах (микрофотография). Видна слабая поперечная исчерченность мышечных волокон и темные контуры нервов и их окончаний





Схема, показывающая действие икроножной мышцы при подъеме на пальцах. Мышцы развивают большую силу по принципу рычага:

1 — исходное положение при опоре на всю стопу; 2 — момент подъема на пальцы ног (а, б — точки приложения сил, в — точка опоры)

щение мышц, другие идут от узлов, лежащих по бокам спинного мозга, и регулируют химические процессы, их питание.

Нервные сигналы, управляющие движением и питанием мышцы, согласуются с нервной регуляцией кровоснабжения мышцы. Получается единый тройной нервный контроль.

Мышцы выделяют тепло. Поперечнополосатые мышцы — это двигатели, в которых химическая энергия превращается сразу в механическую.

Раньше полагали, что мышца работает за счет выделяемого ею тепла подобно скрипичной струне, способной сокращаться в теплой воде. Однако это тепло ничтожно. Икроножная мышца лягушки дает повышение тепла на $0,001^{\circ}\text{C}$ за одно сокращение. Тепло выделяется при химических превращениях в мышцах. Мышца использует на движение 33% химической энергии, которая освобождается при распаде животного крахмала — гликогена. 67% энергии в форме тепла передается кровью другим тканям и равномерно согревает организм. Вот почему на холоду человек старается больше двигаться, т. е. подогревать себя энергией мышц. Мелкие произвольные сокращения мышц вызывают дрожь — организм увеличивает образование тепла.

Сила и скорость сокращения мышцы. Сила мышцы зависит от числа мышечных волокон, от площади ее поперечного сечения, величины поверхности кости, к которой она прикреплена, угла прикрепления и частоты нервных импульсов.

Более сильные мышцы красного цвета. Белые мышцы менее сильны, но более подвижны. С возрастом соотношение между белыми и

красными мышцами меняется. В детском возрасте у человека больше белых волокон. Это одна из причин большой подвижности детей и быстрой утомляемости.

Сила мышц не определяется поднятием груза человеком. Мышцы вне организма развивают силу в несколько раз больше той, которая проявляется в движениях человека. Каждый человек оказывается сильнее самого себя.

Рабочие качества мышцы заключаются в способности внезапно изменять свою упругость. Белок мышц при сокращении становится твердым. После же сокращения мышцы он опять приобретает свое первоначальное состояние. Становясь упругой, мышца удерживает груз, в этом и проявляется мышечная сила. Мышца человека на каждый квадратный сантиметр сечения развивает силу до 16 кг.

Если еще учесть преимущество рычага, дающего выигрыш в силе, то мышца может выполнить огромную работу. Соответственно состоянию от основания пальцев до вершины свода стопы, на которую приходится тяжесть тела, в 6 раз больше, чем расстояние от этой точки до пяточной кости, мышца может поднять в 6 раз больше груз — примерно тонну. Однако человек по своей воле не может заставить какую-либо одиночную мышцу максимально сократиться. При некоторых заболеваниях мышца развивает свою предельную силу и тогда может не только разорвать сухожилие, но и оторвать кусочек кости, в которой прикреплена.

Одна из самых сильных мышц — икроножная. Она практически поднимает груз в 130 кг. Каждый здоровый человек способен «стоять на цыпочки» на одной ноге и может даже поднять при этом ребенка. Это нагрузка в основном на икроножную мышцу!

Находясь под влиянием постоянных нервных импульсов, мышцы нашего тела всегда напряжены, или, как говорят, находятся в состоянии тонуса — длительного сокращения. Вы можете на себе проверить тонус мышц: закройте с силой глаза, и вы почувствуете дрожание сокращенных мышц в области глаз. Глухой тон жевательных мышц можно ощутить, если сильно стиснуть зубы.

Прodelайте другой опыт, который проводил А. А. Ухтомский. Станьте боком к стене и сильно прижимайтесь к ней плечом и тыльной стороной руки до тех пор, пока не будет чувствоваться усталость. Затем отступите от стены и расслабьте руку. Что вы замечаете? Рука произвольно поднимается. Почему? При сильном напряжении руки усилился тонус, и мышцы начали сильнее

ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

каждый здоровый человек способен «стоять на цыпочки», на одной ноге и может даже поднять при этом еще кого-нибудь.



сокращаться. В нормальном состоянии тонус повышает работу мышц в три раза. Длительное сокращение складывается из одиночных, коротких, когда мышца не успевает расслабиться от действия предыдущего, как наступает последующее. Тетаническое сокращение падает, когда человек засыпает или теряет сознание.

Известно, что любая мышца может сокращаться с разной силой, например при поднимании маленького камня и пудовой гири участвуют одинаковые мышцы, но затрачивают они разную силу. Скорость, с которой мы можем приводить наши мышцы в движение, различна и зависит от тренировки организма, связанной со скоростью нервных сигналов. Скрипач производит 10 движений в секунду, а пианист до 35—40.

Энергия сокращения. Откуда берется мощь стальной пружины в мышце, ее огромная сила?

Известно, что мышца имеет волокнистую структуру. Вид нитей имеют не только мышечные клетки, но и молекулы ее белка. Они-то и обладают способностью сокращаться. Что же приводит их в движение? Венгерский биохимик, лауреат Нобелевской премии Альберт Сент-Дьердьи установил, что особое фосфорное соединение, называемое сокращенно АТФ (аденозинтрифосфат), — универсальный источник энергии живой мышцы. Как только мышца получает «приказ» от нервной системы сокращаться, это соединение отдает запас энергии и мышца приходит в действие. АТФ при этом разрушается, высвобождая энергию, которая передается волокнистым белковым молекулам мышцы. Весь механизм превращений проходит в мышечной клетке. Молекулы мышечных белков вызывают расщепление АТФ и сами поглощают ее энергию.

Мышца некоторое время может работать за счет энергии, которая выделяется при распаде фосфорных соединений без доставки питательных веществ и кислорода.

УТОМЛЕНИЕ И ОТДЫХ

Причины утомления. Утомление — показатель того, что организм не может работать на полную мощность. Почему наступает утомление мышцы? Для науки этот вопрос долго был неразрешенным. Строились разные теории.

Одни ученые предполагали, что мышца «истощается» от недостатка питательных веществ; другие говорили, что наступает ее «задушение», нехватка кислорода. Высказывались предположения, что утомление наступает из-за отравления, или «засорения», мышцы ядовитыми продуктами выделения.

Однако все эти теории не объясняли удовлетворительно причин утомления. В результате возникло предположение — утомление кроется не в мышце. Была высказана гипотеза об утомлении нервов. Выдающийся

ся русский физиолог, ученик И. М. Сеченова, профессор Н. Е. Введенский доказал, что нервные проводники практически неутомляемы.

Путь к открытию тайны утомления был открыт русским физиологом И. М. Сеченовым. Он разработал нервную теорию утомления. Он установил, что правая рука после длительной работы восстанавливала работоспособность, если в период ее отдыха производились движения левой рукой. Нервные центры левой руки как бы заряжают энергией утомленные нервные центры правой руки. Оказалось, что утомление быстрее снимается, когда отдых работающей руки сочетается с работой другой руки, чем при полном покое.

Этими опытами И. М. Сеченов наметил пути снятия утомления и способы разумной организации отдыха, тем самым выполнил свое благородное стремление облегчить труд человека.

Ритм — выгодная форма работы. Какие условия обеспечивают лучший результат и меньшую утомляемость? На этот вопрос дал ответ И. М. Сеченов, проделав многие опыты на самом себе. Совершая в минуту 20 подъемов пальцем груза в 1,365 кг, он произвел за 4 часа 4800 движений, не ослабляя усилия. Данный ритм и нагрузка оказались наивыгодными и позволили выполнить огромную работу.

Ритмом обозначают всякое равномерное чередование, размеренность труда и отдыха. И. П. Павлов указывал, что ритм является самым властным фактором в жизни человеческого организма. Ритм лежит в основе всей жизни.

Природный ритм характерен не только для сердца, но и для каждой группы мышц. У мышц плеча предел сокращений — 4 раза в секунду, жевательных — 6 раз, пальцев рук — 8—9.

Работа кузнеца, столяра, слесаря строго ритмична. Люди давно заметили, что ритм помогает в работе. Народ создал много песен, которые закрепляют ритм движений и тем самым облегчают их.

Ритм в труде дается человеку не сразу, им овладевают постепенно. Ритмичность в работе — показатель квалификации специалиста. Ритм делает движения точными. Чем ритмичнее труд, тем он производительнее; чем лучше овладел работник ритмом своего труда, тем меньше он утомляется, тем лучше сохраняет свое здоровье.

В процессе трудового ритма у человека появляется «вработанность», легкая установка на труд. Порывистость, аритмичность в работе отрицательно сказывается на производительности труда.

СТАТИКА И ДИНАМИКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Усложнение движений. Разнообразные движения человека развиваются постепенно. Однако он не сразу удерживает свое тело в равновесии. С укреплением мышц и органов, регулирующих равновесие, малыш может сидеть. Потом он учится стоять, держась за надежную опору.

Делаются и первые попытки к передвижению, часто наиболее примитивно, но зато максимально устойчивым способом — ползанием. К году ребенок стоит самостоятельно и вскоре делает первый шаг, хотя еще и неуверенный. Он с большими усилиями сохраняет равновесие при ходьбе, поэтому часто падает, не всегда без помощи старших может подняться. Затем развивается большая уверенность, ловкость и быстрота движений. С возрастом ребенок начинает бегать, прыгать через препятствия, кувыркаться, скакать на одной ноге, делать наклоны, балансировать и т. д. Организм, тренируясь, совершенствует свою устойчивость в движении.

Значительные усложнения динамики человеческого тела происходят в труде, при занятиях спортом. Все движения тела связаны с сохранением его равновесия.

Условия равновесия. Каковы же условия равновесия тела при движении? Обратимся к некоторым сведениям из физики.

Каждое тело обладает весом и имеет центр тяжести. Отвесная линия, проходящая через центр тяжести (линия тяжести), всегда падает на опору. Чем ниже центр тяжести и чем шире опора, тем устойчивее равновесие.

Так, при стоянии центр тяжести помещается примерно на уровне второго крестцового позвонка. Линия тяжести находится между обеими стопами ног, внутри площади опоры.

Устойчивость тела значительно увеличивается, если расставить ноги — увеличивается площадь опоры. При сближении ног площадь опоры уменьшается, а следовательно, уменьшается и устойчивость. Устойчивость человека, стоящего на одной ноге, еще меньше.

Наше тело обладает большой подвижностью, и центр тяжести постоянно смещается. Вы наблюдали, например, какое положение занимает ваше тело, когда несете ведро воды в одной руке. Проверьте это. Для устойчивости вы наклоняетесь в противоположную сторону, причем другую руку вытягиваете почти горизонтально. Если несете на спине тяжелый предмет, ваше тело наклоняется вперед.

Во всех этих случаях линия тяжести приближается к краю опоры и поэтому равновесие тела устойчиво. Если равновесие выйдет за пределы площади опоры, произойдет падение тела. Устойчивость тела обеспечивается смещением центра тяжести, соответствующей изменениям положения тел. Для создания противовеса туловище наклоняется в сторону, противоположную нагрузке. Линия тяжести остается внутри площади опоры (см. форзацы).

Выполняя различные гимнастические упражнения, вы можете определить, как сохраняется равновесие и устойчивость, если центр тяжести выходит за пределы точки опоры.

В цирке вы наблюдали, как канатоходцы для большей устойчивости берут в руки шест, который наклоняют то в одну, то в другую сторону. Балансируя, они перемещают центр тяжести на площадь опоры.

Равновесие в обычных движениях. Чаще всего мы занимаем вертикальное симметричное положение, с опорой на обе ноги. Голова при этом держится прямо лицом вперед, плечи развернуты, руки опущены вдоль туловища. Ноги выпрямлены и касаются друг друга в области бедер, коленей и пяток. Стопы разведены под углом. Проверьте на себе, займите такое положение. Однако оно не может быть длительным, вскоре наступает утомление. Как вы поступите?

В этом случае выгодно занять асимметричное положение, с опорой попеременно то на одну, то на другую ногу. Центр тяжести переносится на опорную ногу. Свободная нога слегка соприкасается с землей и поддерживает равновесие. Изменяется положение плеч и таза.

Обратимся к характерному для человека передвижению по горизонтали, которому он научился с ранних лет своей жизни, — к хождению. При каждом шаге бывает момент, когда тело опирается на одну ногу или на обе ноги (см. форзацы). Когда человек несет тяжесть, время двойного касания бывает более продолжительным и уменьшается при ускорении ходьбы.

Походка человека определяется покачиванием тела в стороны и попеременным приподниманием и опусканием. Размахивание рук придает большую устойчивость при ходьбе.

Проанализируйте все эти моменты, когда вы идете.

Величина шага зависит от роста. У взрослого человека среднего роста длина шага равна 66 см.

При беге обе ноги никогда не касаются земли одновременно. Благодаря толчку бывает момент, когда тело висит в воздухе. Чем быстрее бег, тем больше наклон туловища вперед. Средняя величина шага при беге около метра.

При прыжке человек подбрасывает себя вверх. Прыжок обеспечивается сильным толчком стопы об опору и быстрым выпрямлением ног в трех суставах — тазобедренном, коленном и голеностопном.

Вам много раз приходилось прыгать. Попробуйте отметить основные моменты прыжка — подготовительный, толчок, повисание, падение. В прыжке благодаря работе мышц обеспечивается равновесие тела.

СПОРТ НУЖЕН КАЖДОМУ

Тренировка мышц. Активная физическая деятельность — одно из обязательных условий гармонического развития человека.

Что же происходит с мышцами при тренировке? Постепенные и постоянные упражнения изменяют длину мышц, вырабатывают их способность растягиваться подобно резине. При тренировке масса мышц увеличивается, они становятся более сильными, нервные импульсы вызывают сокращение мышц большой силы.

Сила мышц и прочность кости взаимосвязаны. При занятиях спортом кости становятся толще, так как мышцам нужна сильная опора.

Труд и спорт. Движения в труде и спорте — это формы мышечной деятельности. Труд и спорт взаимосвязаны, дополняют и влияют друг на друга. Два ученика пришли в мастерскую, впервые встали у верстака. Один занимался спортом, другой нет. Легко заметить, как быстро обучается спортсмен трудовым навыкам. Спорт развивает важные двигательные качества — ловкость, быстроту, силу, выносливость. Эти качества совершенствуются и в труде.

Трудовое и физическое воспитание помогают друг другу. Они благоприятствуют умственному труду. Движения обогащают мозг обилием нервных ощущений, поддерживают его нормальное состояние и развивают. Преодоление утомления при физическом труде повышает неустойчивость при умственных занятиях.

Зарядка. Кто не испытывал чувство вялости, желания еще поваляться в постели после пробуждения?

Но вот раздался голос диктора: «Начинаем урок гимнастики!» Вы приготовились. Первые дыхательные движения в хорошо проветренной комнате усиливают приток крови к сердцу. Новые и новые упражнения. При движениях активизируется кровообращение, импульсы от мышц побуждают мозг к деятельности. Возбудимость нервных клеток приходит к норме, вялое состояние после сна проходит.

Обливание и обтирание создают новый приток импульсов от кожи, раздраженной холодной водой. Ощущается легкость и бодрость во всем теле. Вы получили мускульную зарядку на весь день.

Привыкайте к утренней гимнастике, и вы скоро ощутите ее благотворное влияние. Она укрепляет и повышает работоспособность.

Прекрасные результаты дает производственная гимнастика, введенная специальным постановлением ВЦСПС в 1956 г. Несмотря на кратковременность, физкультурная пятиминутка благотворно влияет на здоровье, снижает утомление, повышает производительность труда. Зарядка на производстве подтверждает полезность сочетания труда и спорта. Вводная гимнастика в начале рабочего дня сокращает время настройки на рабочий лад, вхождения в работу с 40—60 до 20—30 минут.

Производственная зарядка становится массовой и является составной частью отдыха, повседневной жизни трудящихся в нашей стране.

Спортсменом может стать всякий. Нужно ли обладать какими-либо природными качествами, чтобы стать спортсменом? Ответ может быть лишь один: нет. Трудолюбие и систематическая тренировка обеспечивает достижение высоких спортивных результатов. Иногда рекомендуется учитывать общие особенности телосложения для выбора того или иного вида спорта. Да и это не всегда обязательно. Некоторые спортсмены достигали первоклассных результатов в таких видах спорта, к которым, казалось бы, они не имеют никаких данных. Виталий Ушаков, несмотря на небольшую емкость легких, стал первоклассным пловцом и дал лучшие показатели, чем некоторые другие спортсмены с «природной

плавучестью». Куценко, имея высокий рост, что не выгодно штангисту, установил выдающийся рекорд, толкнув штангу весом в 175 кг. Обычно считают, что хороших результатов по прыжкам в высоту могут добиться люди высокого роста. Но Николай Озолин был небольшого роста, однако он поставил европейский рекорд по прыжкам с шестом.

Знаменитый боец И. М. Поддубный писал, что борцы не рождаются, а борьба развивает человека и он из обыкновенного парнишки становится могучим силачом.

Желание и настойчивость, тренировка и вдумчивое отношение к физическим занятиям делают чудеса. Даже больные, физически слабые и изнеженные люди могут стать прекрасными спортсменами.

Чемпион Европы по ходьбе А. И. Егоров в детстве болел рахитом, не ходил до 5 лет. Под наблюдением врача он стал заниматься спортом и достиг высоких показателей.

Великие люди о пользе физических упражнений. Еще великие мыслители древности Платон, Аристотель, Сократ отмечали влияние движений на организм. Они сами до глубокой старости занимались гимнастикой.

Ожиревших римлян знаменитый врач Гален заставлял копать землю, косить, бегать, делать гимнастику.

Под влиянием передовых людей древности зарождается гимнастика. Как средство физического воспитания она возникла еще в древнем Китае и Индии, но особенно развилась в древней Греции. Греки обнаженными занимались спортом под лучами южного солнца. Отсюда собственно и происходит слово «гимнастика», что в переводе с древнегреческого значит «гимнос» — обнаженный.

Передовые люди России XVIII века говорили о необходимости движения для сохранения здоровья, призывали к оздоровлению населения, борьбе с болезнями.

Первым поднял голос в защиту здоровья русского народа М. В. Ломоносов. Он сам отличался большой физической силой и атлетическим сложением. Ломоносов считал необходимым «стараться всячески быть в движении тела»⁴. Он думал ввести «олимпийские игры» в России. Великий ученый говорил о пользе двигательной активности после напряженной умственной работы. «Движение, — по словам Ломоносова, — вместо лекарства служить может»⁵.

А. И. Радищев глубоко верил, что физическим воспитанием можно «укрепить тело, а с ним и дух».

А. В. Суворов ввел и сам делал военную гимнастику, требовал тренировок и закаливания войск. «Потомство мое, — говорил великий полководец, — прошу брать мой пример»⁶.

Современники А. С. Пушкина писали о нем, что он был самого крепкого сложения, мускулистый, гибкий, и этому многим способствовала гимнастика.

Л. Н. Толстой увлекался ездой на велосипеде, на лошади. В 82 года он за день совершал верхом прогулки по 20 и более верст. Он лю-

бил косить, копать, пилить. В 70 лет Толстой побеждал в беге на коньках молодежь, гостившую в Ясной Поляне. О своей страсти к физическим занятиям он писал, что при усидчивой умственной работе без движения и телесного труда сущее горе. Не походи я, не поработай я ногами и руками в течение хоть одного дня, вечером я уже никуда не похожу: ни читать, ни писать, ни даже внимательно слушать других, голова кружится, а в глазах звезды какие-то, и ночь проводится без сна.

Максим Горький увлекался греблей, плаванием, игрой в городки, зимой ходил на лыжах и катался на коньках.

И. П. Павлов до глубокой старости занимался спортом и любил физический труд. Он много лет руководил гимнастическим кружком врачей в Петербурге.

Истинное наслаждение и отдых от множества напряженных дел находил великий Ленин в занятиях спортом. Он любил охоту, лыжи, коньки; хорошо плавал, ездил на велосипеде, играл в городки.

В. И. Ленин призывал воспитывать молодежь «со стальными нервами и железными мускулами».

Спортивное долголетие. О пользе спорта убедительно говорят примеры спортивного долголетия. Московский спортсмен М. С. Свешников в 84 года греб на академической лодке «скиф». Ленинградец Иванов в 46 лет занял второе место по марафонскому бегу, пробежав 42 км за 2 часа 50 минут. 56-летний конькобежец Ипполитов успешно участвовал в состязаниях на ледяной дорожке. Основоположник тяжелой атлетики в России доктор А. Краевский начал заниматься гириями и штангой после 50 лет и достиг прекрасных результатов. Русский борец Иван Поддубный 33 года был чемпионом мира. Он так и остался непобежденным богатырем, возведенным в ранг национального героя. В 66 лет он не оставил ковра. Это уже почти загадка спортивного долголетия. Однако загадка крылась в его режиме, в систематических тренировках. Он не курил и не пил спиртного. Постоянно тренируемые мышцы И. Поддубного не уступали по объему и крепости мышцам молодых. Он призывал молодежь «подтянуться и потренироваться». У тех, кто забрасывал спорт, к 40—45 годам мышцы заплывали жиром.

Недаром К. Е. Ворошилов в 1939 г. писал, что, кто не занимается регулярной физической тренировкой, тот уподобляется человеку, сознательно решившему состариться к 45 годам и форсировать свое одряхление.

Богатыри. В былинах и сказаниях отображены черты нашего народа — трудолюбие, храбрость, могучая сила. Арабский писатель XI века Абу-бекри писал, что славяне — народ столь могущественный... что, если бы они не были разделены на множество родов, никто бы не мог им противостоять.

Борьба с суровой природой, внешними врагами выработала у них качества, достойные восхищения: сильные, вольнолюбивые, закаленные,

не боящиеся ни холода, ни жары, не избалованные излишествами и роскошью — таковы были наши предки даже по описанию их врагов.

В преданиях русский народ наделял своих героев необычайной силой, прославлял их богатырские подвиги в труде и при защите своей земли от врагов. Труд и любовь к родной земле в представлении народа неотделимы друг от друга.

Среди русского народа было немало людей с богатырской силой. О них сохранились многие записи. В 1807 г. в сражении с турками был убит капитан Д. А. Лукин, прозванный на флоте «Русским Геркулесом». Очевидцы описывали его победу с 12 матросами над толпой в несколько сотен человек. Он легко ломал подковы, мог держать пудовые ядра в распростертых руках, пальцем вдавливал гвозди в стену.

Известен знаменитый волжский богатырь — бурлак Никитушка Ломов. Он делал чудеса своей огромной силой. Один вбивал свои чугунной бабкой, которая была бы под силу лишь восьми рабочим.

Никогда не забудется имя грузчика Ивана Максимовича Поддубного — «чемпиона чемпионов», которого Горький называл «олицетворением силы нашего народа».

В парижском музее хранится рельс, согнутый волжанином Иваном Заикиным во время своих гастролей во Франции.

Русские гиревики и штангисты восхищали весь мир не только силой, но и красотой и совершенством мускулатуры.

Павел Касьянов разрывал цепи. В Мадриде он убил ударом кулака разъяренного быка.

Знаменский, выступавший в цирке, поднимал оркестр, держал на себе карусель, носил пианино с играющим человеком.



Эритроциты крови человека

КРОВЬ

Мефистофель, предлагая Фаусту подписать союз с «нечистой силой», говорил: «Кровь, надо знать, совсем особый сок». В этих словах отражается мистическое верование в кровь как в нечто таинственное.

За кровью признавалась могучая и исключительная сила: кровью скреплялись священные клятвы; жрецы заставляли своих деревянных идолов «плакать кровью»; древние греки приносили кровь в жертву своим богам.

Некоторые философы древней Греции считали кровь и душу одним и тем же. Древнегреческий врач Гиппократ назначал душевнобольным кровь здоровых людей. Он думал, что в крови здоровых людей — здоровая душа.

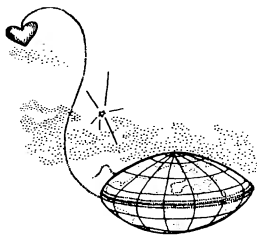
Действительно, кровь — самая удивительная ткань нашего организма. Подвижность крови — важнейшее условие жизни организма. Как нельзя себе представить государство без транспортных линий связи, так нельзя понять существование человека или животного без движения крови по сосудам, когда во все органы и ткани разносятся кислород, вода, белки и другие вещества.

С развитием науки человеческий разум все глубже проникает во многие тайны крови.

КРАСНЫЕ КЛЕТКИ КРОВИ

Первые открытия. Впервые плавающие в крови тельца обнаружил итальянский анатом, врач и физик Марцелло Мальпиги. Эти тела он принял за жировые шарики, а не клетки.

Некоторые из первых исследователей принимали клетки крови за воздушные шарики. Другие — за животных, «анималикул», разумных



ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

Если все эритроциты одного человека уложить рядом, то получилась бы лента, более чем в три раза опоясывающая земной экватор.

существ, по своему усмотрению управляющих кровью. Только голландец, изобретатель микроскопа Антон Левенгук назвал их кровяными шариками. Впоследствии их стали правильно называть кровяными клетками.

Подсчеты клеток крови. У вас взяли кровь для анализа. Среди показателей анализа крови есть количество лейкоцитов. Медицинская сестра подсчитает клетки крови в 1 мм^3 , несмотря на их ничтожно малые размеры и огромное количество.

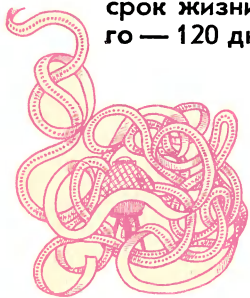
Легко подсчитать количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов во всей массе крови человека.

Интересны следующие данные о составе крови: в 5,4 л крови человека содержится 25 триллионов эритроцитов, 50 миллиардов лейкоцитов и около 2 триллионов кровяных пластинок.

Меченые атомы в крови. Новые методы науки открывают тайны крови. Например, радиоактивные вещества позволили разгадать многие сложные жизненные процессы в организме. Применение различных изотопов для изучения или лечения связано с местом их накопления в определенных органах. Если дать человеку выпить раствор безвредной для него радиоактивной поваренной соли, то можно проследить путь движения всосавшегося изотопа из кишечника в кровь.

Меченые атомы позволили выяснить, что вещество кости и зубов непрерывно обменивается. Удалось установить, что кровь приносит новые атомы фосфора к поверхности кости (в костях содержится около 600 г фосфора), а старые отдает в кровь. Эта замена идет в любом возрасте.

С помощью меченых атомов выяснено, что пробег крови «от руки до руки» длится в среднем 13—15 секунд. Можно измерить время движения крови от одного участка к другому и обнаружить наличие препятствий на пути тока крови в сосудах конечностей, мозга, внутренних органов и т. д. Выяснено, что при различных заболеваниях срок жизни эритроцитов разный и значительно отклоняется от среднего — 120 дней.



ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

Если считать эритроциты человека со скоростью 100 штук в минуту, понадобится 450 тыс. лет.

Радиоактивным фосфором лечат болезни крови, он подавляет избыточное образование эритроцитов, а также препятствует чрезмерному размножению лейкоцитов.

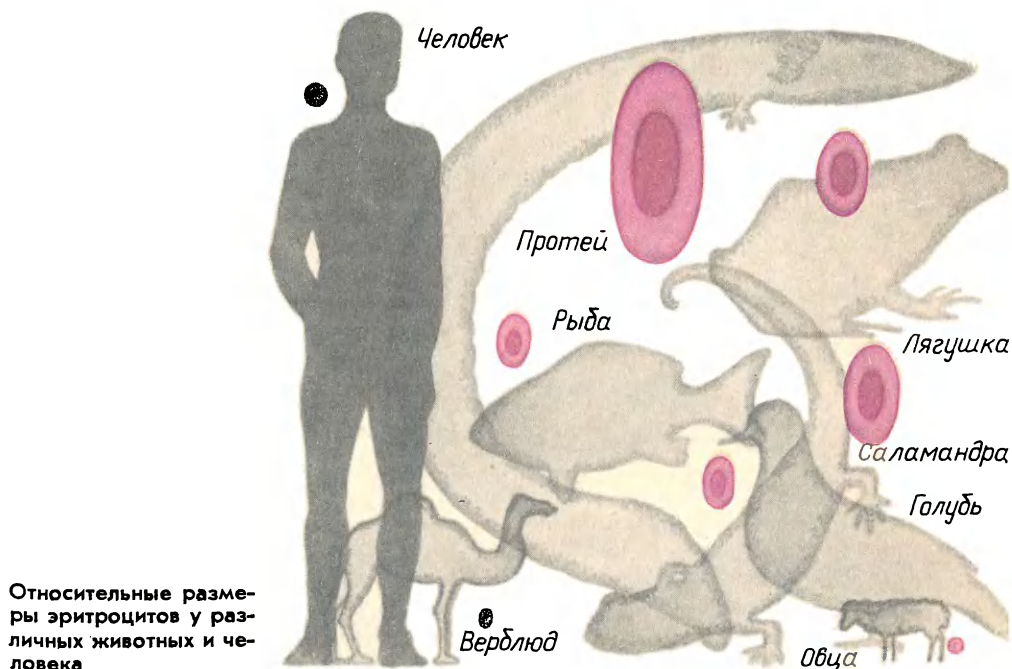
С помощью меченых атомов фосфора определяют количество крови в сосудах.

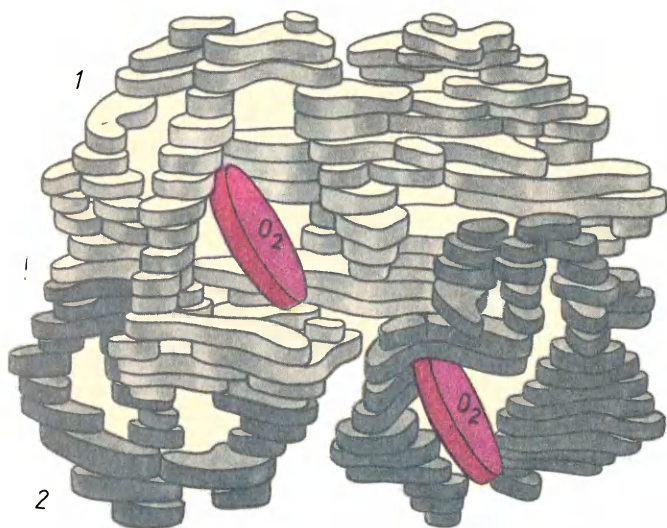
ДЫХАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ КРОВИ

Эритроциты и потребление кислорода. Потребность в кислороде в процессе эволюции животных возрастала, так как увеличивалась интенсивность обмена веществ. У животных менялась форма, размер и количество эритроцитов.

Большая поверхность эритроцитов обеспечивает их большую способность к транспортировке кислорода.

У холоднокровных животных при небольшой потребности кислорода очень большие эритроциты, например у угревидной саламандры они видны простым глазом. Эритроциты человека в 3 раза меньше эритроцитов лягушки, но зато число их в 1 мм^3 в 13 раз больше.





Модель молекулы гемоглобина состоит из двух типов белковых цепочек (1, 2), между которыми находятся двухатомные молекулы кислорода

Замечено, что, чем меньше млекопитающие, тем меньше и многочисленнее его эритроциты.

Очень малы эритроциты у высокогорных животных, где воздух разрежен и беден кислородом. При переселении человека в горы число эритроцитов постепенно увеличивается и сравнивается с числом эритроцитов в крови людей, которые живут в горах. В разреженной атмосфере скорость образования эритроцитов значительно увеличивается.

Немаловажное значение имеет форма эритроцитов для поглощения кислорода. У разных животных она различна — круглые, овальные, веретенообразные, а иногда дискообразные с отростками. У высших животных и человека зрелые эритроциты не имеют ядра.

Транспорт кислорода гемоглобином. Все организмы, начиная с низших растений и кончая человеком, способны связывать газы с помощью органических соединений, которые имеют атомы металлов. Только у растений это соединения магния, а почти у всех животных — соединения железа. В состав молекулы гемоглобина входит железо. В среднем в 100 см^3 крови содержится 50 мг железа, а во всей крови человека — 3 г. В одном эритроците 265 молекул гемоглобина.

Гемоглобин обладает способностью связывать большое количество кислорода. В легочных капиллярах кровь насыщается кислородом, а в тканевых капиллярах происходит обратный процесс — отдача кислорода.

ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА КРОВИ

«Людской мор». В летописях средних веков описаны страшные картины свирепствования чумы. В них отмечается, что для нее не были недоступны ни острова, ни пещеры, ни вершины. Она всюду требовала своих жертв. Города и селения опустошались. Всюду был запах трупов, жизнь замирала, на площадях и улицах можно было видеть только могильщиков.

Чума известна с глубокой древности. В VI веке в Византийской империи чума продолжалась 50 лет и унесла 100 миллионов человек. От чумы в XIV веке в Европе погибла четверть населения — 10 миллионов человек.

Чуму называли черной смертью. Ее эпидемии производили трагическое опустошение. Они вызывали отчаяние и ужас у людей, беспомощность перед неминуемой смертью. Не менее опасна была оспа, от нее погибло еще больше людей, чем от чумы.

В XVIII веке в Западной Европе ежегодно от оспы умирало 400 тысяч человек. Ею заболело $\frac{2}{3}$ родившихся, и из восьми человек трое умирали.

Особой приметой тогда считалось: «Знаков оспы не имеет». Люди с гладкой кожей, без оспенных рубцов, встречались редко.

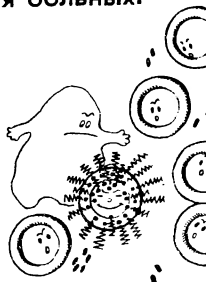
В начале XIX века с развитием мировой торговли стала распространяться холера. Зарегистрировано шесть эпидемий холеры. В Россию ее завезли с караванами из Ирака и Афганистана, а позднее из Западной Европы. Последняя мировая эпидемия холеры со вспышками в разных странах длилась с 1902 по 1926 год. В России до 1917 года за 59 «холерных» лет заболело 5,6 миллиона человек и почти половина из них погибла.

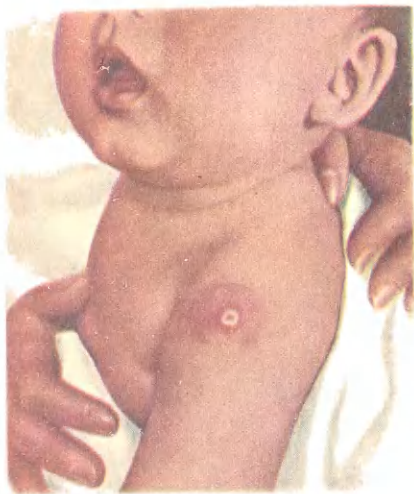
По данным Всемирной организации здравоохранения, с 1961—1962 годов началась седьмая эпидемия холеры. В 1965—1966 гг. из Азии и Среднего Востока болезнь подошла к южным границам Европы.

Предохранительное заражение. Было замечено, что человек, перенесший оспу, больше не заболевает ею. В средние века считалось неизбежным заражение оспой. Поэтому, чтобы перенести оспу в легкой форме, специально заражали себя. Для этого покупали оспенные струпья больных.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что продолжительность жизни эритроцитов определяют с помощью радиоактивного («меченого») железа, которое входит в состав гемоглобина эритроцитов? По излучению радиоактивного железа следили, сколько времени существуют в крови такие «радиоактивные эритроциты».





Младенцу делают прививку оспы, которую он легко переносит. Иммуитет вырабатывается на 7 лет (с л е в а). Все тело больного оспой покрывается оспянными струпьями (с п р а в а)

Еще тысячу лет назад в Китае, Индии, Персии вносили здоровым людям в нос или на царапину гной оспенного больного. Описаны случаи, когда у больных оспой покупали их гноящиеся струпья. Человек, зараженный оспой таким путем, переносил ее значительно легче. С давних времен народы Африки умели предохранять домашний скот от очень заразной болезни легких. Для этого втирали в кожу новорожденного животного ничтожные количества слизи больного животного.

Заражение и заболевание. На каждом шагу людей подстерегают микробы. Чем объяснить, что не всегда при заражении микробами человек заболевает, а если и заболевает, то болезнь протекает не у всех одинаково?

Заражение и заболевание — разные процессы. Человек может заразиться, т. е. быть носителем самых различных микробов, и в том числе очень опасных, но не всегда заболеть. Для некоторых болезней на 8—10 случаев носителей инфекции встречается один случай заболевания. Особенно часто люди бывают носителями туберкулезной палочки. Организм активно борется с инфекцией, задерживает ее развитие, и человек не заболевает.

Заражение переходит в заболевание в том случае, если организм ослаблен (снижен иммунитет) от недоедания, переутомления, нервного потрясения и т. д. Развитию простудных инфекций (гриппа, ангины, воспаления легких) способствует охлаждение тела. Пагубное влияние на течение заболеваний оказывает алкоголь — он угнетает иммунитет. Переутомление способствует заболеванию.

Что такое иммунитет? Когда во время эпидемии один человек заболевает, а другой нет, то говорят, что второй невосприимчив к инфекции, или иммунен, а у первого иммунитет слабый или отсутствует вообще.

Вот почему на вопрос: что такое иммунитет? — чаще всего говорят: это состояние невосприимчивости организма к инфекции.

Человеку пересадили чужую кожу. Что тогда? Организм стремится разрушить или отторгнуть чужеродные для него вещества.

В этом проявление иммунитета. Таким образом иммунитет — это сила, которая охраняет внутреннее постоянство организма от вторжения живых и мертвых чужеродных тел.

Точный перевод с латинского языка слова «immunitas» означает «освобождение от податей». Почему ученые применили это слово? Когда микробы проникают внутрь организма, они «требуют подати» — расплаты болезнью.

Организм мобилизует защитные силы иммунитета для уничтожения проникших врагов. Когда в кровеносную систему введена чужая кровь или к телу пришит чужой лоскут кожи, они «требуют подати» — тех условий, в которых они жили раньше. Организм снова мобилизует армию иммунитета, чтобы освободиться от инородного вторжения.

Благодаря иммунитету ни одна эпидемия не уничтожила всего человечества. Переболевшие люди становятся еще более стойкими к действию микробов. Возбудители болезни отступали. С ними защитные силы организма при новой встрече расправлялись легче.

Главная сила иммунитета. Среди иммунологического войска есть особые плазматические клетки. Их немного, но, когда микробы, чужеродные ткани или белки попадают в кровь и ткани организма, число этих клеток быстро возрастает. Плазматические клетки вырабатывают главную силу иммунитета — антитела.

«Антитело» — по-русски значит «противотело», т. е. вещество, направленное против чего-то. Вызвать продукцию антитела может яичный белок, пыльца растений, возбудители тифа — любые вещества белковой природы, а также и другие вещества животного и растительного, микробного происхождения.

Антитела вступают в химические реакции с молекулами яда и этим разрушают его, предотвращая проникновение во все ткани тела.

Если в кровь, под кожу или внутримышечно ввести бактериальный яд, например токсин, вырабатываемый дифтерийной палочкой, то в сыворотке крови появятся антитоксины. Они полностью нейтрализуют

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что лейкоциты, рождаясь в костном мозгу, селезенке и лимфатических узлах, живут 4—5 дней и на смену им приходят все новые и новые «славные воины»?



ядовитые свойства дифтерийного токсина. Эти антитела только против дифтерийного токсина, они не действуют на другие токсины.

Теперь в науке известно, что антитела вырабатывают и другие клетки крови, в том числе и фагоциты.

Можно искусственно вырабатывать антитела, если человеку вводить микробный яд в небольшом количестве. Так у человека вырабатывается иммунитет к тому или иному микробному яду. На этом основании теперь широко применяют предохранительные прививки для предупреждения многих инфекционных заболеваний.

Полезное считали вредным. В крови, лимфе, лимфатических железах, органах тела встречаются лейкоциты. С помощью кровяного тока амёбовидные клетки переносятся к органам тела. Они способны и к самостоятельному активному передвижению, выходя за пределы сосудов. Образуются лейкоциты в лимфатических узлах, в костном мозгу. Живут они 5—10 дней, и их ежедневное поколение составляет 5 миллиардов. Количество лейкоцитов в крови очень изменчиво и часто может резко колебаться за короткие промежутки времени. При некоторых нормальных физиологических процессах — пищеварении, мышечной работе, беременности — лейкоцитов становится больше. Увеличивается их число обычно при инфекционных заболеваниях, воспалении, отравлениях.

Главная физиологическая функция блуждающих клеток — это непрерывное уничтожение бактерий, проникающих в организм. Современной наукой доказано, где бы ни находились лейкоциты, они способны улавливать и поглощать микробы и вредные вещества.

При открытии блуждающих клеток их ошибочно сочли за посторонних организму существ, паразитирующих в нем. В свое время появилось объемистое сочинение под заглавием «Блуждающие клетки как паразиты позвоночных животных». Эти клетки крови принимали за амёб.

У порога нового открытия. Открытие защитной функции лейкоцитов принадлежит замечательному русскому ученому Илье Ильичу Мечникову. Вот как оно совершилось.

На предметном столике микроскопа прозрачная личинка морской звезды. В нее введены небольшие темные комочки — зерна туши. И. И. Мечников наблюдал, как амёбовидные клетки захватывают их и очищают тело. Он идет в сад и срывает с куста роз шипы. Вонзает их в тело личинки. На следующее утро видит множество таких клеток вокруг

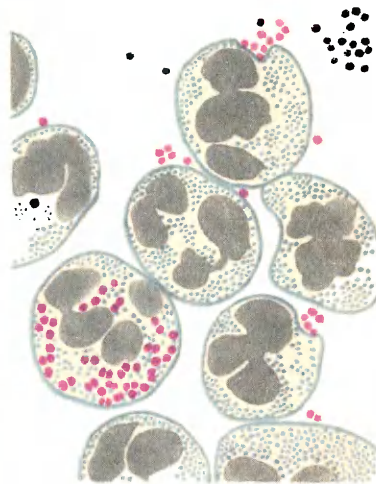
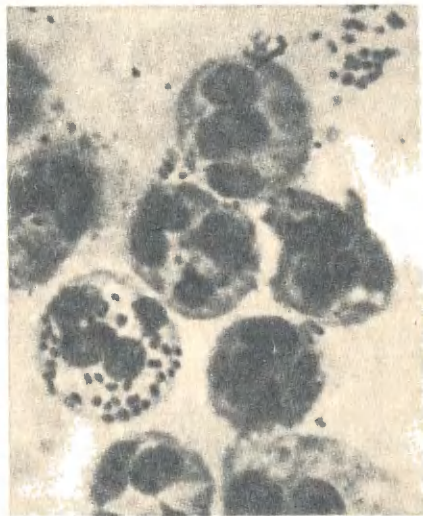


ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что гамма-глобулин получают из белка плазмы крови человека? Он усиливает сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям. Гамма-глобулин применяют для профилактики кори, коклюша, полиомиелита и других заболеваний.

Фагоцитоз.
Рассмотрите на рисунке различные моменты «пожирания» инородных частиц клетками:

1 — микрофотография общей картины фагоцитоза; 2 — схема фагоцитоза



1

2

шипа. Так И. И. Мечников открыл пожирательную функцию клеток — фагоцитоз. Клетки-фагоциты способны пожирать, лучше сказать — поглощать микробов.

И. И. Мечников открыл способность фагоцитов перерабатывать бесполезные и вредные вещества. Он подметил, что амебовидные клетки способны воспринимать и по возможности переваривать также совершенно посторонние вещества.

В результате своих многолетних работ Мечников приходит к заключению, что фагоцитоз — это распространенное явление. Оно имеет свою эволюцию. У низших животных фагоциты выполняют пищеварительную функцию, у высших — защитную. Вспомните, как идет переваривание пищи у гидры.

На основании этих исследований И. И. Мечников подошел к изучению воспаления.

Что такое воспаление? Воспаление известно с давних времен и характеризовалось пятью признаками: отек, краснота, жар, боль, нарушение функций. Однако причины воспаления долго оставались неизвестными. И. И. Мечников правильно оценил воспаление как биологическую реакцию организма на бактерии. Воспаление — это не болезнь, а самозащита организма. Слабое же воспаление говорит об отсутствии фагоцитной реакции.

Гной в очаге воспаления — это масса разжиженной ткани, в которой множество блуждающих клеток; они захватывают, переваривают инородные для организма тела и очищают рану, способствуя ее заживлению.

Кровью обеспечивается доставка фагоцитов к месту воспаления. Выяснено, почему лейкоциты движутся к месту воспаления. Оказывается, в очаге воспаления в результате гибели и распада клеток воспаленных тканей появляется вещество, которое вызывает движение лейкоцитов к этому очагу.

Воспаление регулируется нервной системой. Убедительные опыты подтверждают это. Ученые установили, что при повреждении спинного мозга или раздражении определенных участков головного мозга в остром опыте на животных фагоцитоз подавляется и поэтому воспалительный процесс затягивается.

МЕЧНИКОВ — РЫЦАРЬ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ

Жизнь замечательного русского ученого Ильи Ильича Мечникова — яркий пример беззаветного служения науке.

С юных лет Илья Мечников увлекался биологией. Удивительно одаренный от природы, с выдающимися способностями, он в 14 лет поступает в Одесский университет и вскоре, проявив себя незаурядным исследователем, блестяще заканчивает его. В 18 лет Мечников напечатал первую научную работу, а в 22 года получил ученую степень магистра зоологии и кафедру доцента в Харьковском университете. Через год он защищал докторскую диссертацию.

Широки и многосторонни научные интересы Мечникова.

Он много занимался изучением «низших ступеней животного царства». Его замечательные исследования по развитию насекомых, червей, медуз и других животных заслужили всемирное признание. Эти работы подкрепляли эволюционную теорию Ч. Дарвина.

Развивая теорию иммунитета, И. И. Мечников не раз рисковал собственной жизнью. Он проверял на себе действие микробов возвратного тифа, впрыснув себе кровь больного, заражал себя микробами холеры, чтобы проверить на себе течение болезни.

В 1886 году Мечников создал первую в России бактериологическую станцию в Одессе. Он увлекается получением и применением различных вакцин и сывороток (против бешенства, сибирской язвы и др.). Враждебно настроенные одесские врачи называли работу Мечникова бессмысленной ловлей запятых (микробов холеры). В одной из петербургских газет появился фельетон, в котором сообщалось об опасности, таящейся в работах Мечникова. Утверждалась возможность превращения бактерий куриной холеры в вибрионы азиатской холеры. На этом основании был издан циркуляр одесского градоначальника о прекращении «опасных для населения научных работ». И. И. Мечников обратился за поддержкой к Луи Пастеру, который подтвердил, что не существует никакой связи между микробами азиатской холеры и микробом куриной холеры, общим является только слово «холера». И. И. Мечников добился отмены нелепого постановления. Однако травля со стороны реакционеров

продолжалась. Ученый не выдержал этой травли и в 1887 году решает ехать за границу, в Париж, где он проработал 28 лет в Пастеровском институте. В последние годы своей жизни он был директором этого института. Мировое признание научных заслуг Мечникова, и особенно теории иммунитета, выразилось в присуждении ему в 1908 году Нобелевской премии.

Илья Ильич неоднократно пытался вернуться на родину, но удушливая атмосфера царской России была для него невыносима.

И. И. Мечников был врагом реакции, он подвергался гонениям властей: бывшего профессора Мечникова, как значилось в деле Департамента полиции, относили к числу неблагонадежных.

Горячая вера в человека, борьба за долгую, полную творческих исканий жизнь были страстью ученого. С глубоким убеждением он писал, что человек способен на великие дела. Он может видоизменять человеческую природу — превращать ее дисгармонию в гармонию.

И. И. Мечников — образец ученого, гражданина и человека. С исключительной теплотой и сердечностью он относился к людям. Его добрая улыбка, простота и приветливость вызывали глубокое уважение учеников и товарищей по работе.



Замечательный русский ученый Илья Ильич Мечников (1845—1916), создатель учения о фагоцитозе, разработал теорию иммунитета

Современники Мечникова, описывая его внешний портрет, отмечали, что это был высокий, худой, жилистый человек, увенчанный копной растрепанных волос, которые он все время откидывал со лба своими длинными тонкими руками, два блестящих, зорчайших глаза, сверкающих сквозь очки; он барабанил по столу и размахивал руками, временами стирая пот с лица.

И. И. Мечников, как гуманист, не мог мириться со страданиями и невзгодами людей. Он тяжело переживал потрясение, вызванное первой мировой войной. Жена Мечникова писала в своих мемуарах, что его убила война. Тяжело больной, в это время Мечников уже мало работал, но мужественно переносил свои длительные и мучительные страдания. Он не терял самообладания почти до последних дней. Он знал, что умирает, но относился к этому спокойно. 2 июля 1916 года окончилась полная творческого горения жизнь ученого.

За год до смерти Мечникова, в день его 70-летия, И. П. Павлов в приветственной телеграмме выразил свое восхищение «обширными полувековыми трудами» юбиляра и ту огромную радость за экспериментальную медицину, которую обогатил Мечников своими исследованиями, заложив союз биологии и медицины.

Урна с прахом И. И. Мечникова до настоящего времени стоит в библиотеке института Пастера.

К. А. Тимирязев после смерти И. И. Мечникова в одном из писем к А. М. Горькому просил его рассказать народу, как много потеряло общество в лице этого человека, о ценности его оптимизма, о глубоком понимании жизни и борьбе за его жизнь.

ОХОТА ЗА МИКРОБАМИ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Героизм ученых. Успехи науки в борьбе с заразными болезнями огромны. Многие болезни ушли в прошлое и представляют лишь исторический интерес. Ученые, прославившие свое имя в борьбе с микробами, заслужили всеобщую благодарность человечества. Имена Э. Дженнера, Л. Пастера, И. И. Мечникова, Н. Ф. Гамалея, Э. Ру, Р. Коха и многих других вписаны золотыми буквами в историю науки. Много ярких страниц в микробиологию вписали наши отечественные ученые. Сколько смелых, благородных поступков в их служении на благо здоровья людей! Немало героев науки мужественно погибли ради ее интересов. Примером самоотверженного героизма может быть поступок врача И. А. Деминского, который в научных целях заразил себя чумой в 1927 году, сообщив телеграммой: «...заразился от сусликов легочной чумой... Возьмите добытые культуры. Труп мой вскройте как случай экспериментального заражения человека от сусликов...»¹. Открытие Деминского, стоившее ему жизни, подтвердило его ранее высказанное предположение, что суслики — переносчики чумы в степях.

Памятник Эдварду Дженнеру. Скульптор ► запечатлел первую прививку оспы ребенку. Так увековечен благородный подвиг ученого, снискавшего признание всего человечества



Карикатура Джемма Гиллера «Коровья оспа или замечательный эффект новой прививки»





1



Вирусы:

1 — полиомиелита; 2 — гриппа (увеличение в 6000 раз); 3 — гриппа (увеличение в 24 000 раз)

2

Труды и жертвы врачей не напрасны. Они служат человечеству.

Один из членов противочумной экспедиции в 1910—1911 годах в Харбине студент-медик И. В. Мамонтов в последний час своей жизни писал: «Жизнь теперь — это борьба за будущее... Надо верить, что все это не даром и люди добьются, хотя бы и путем многих страданий, настоящего человеческого существования на Земле, такого прекрасного, что за одно представление о нем можно отдать все, что есть личного и самую жизнь»². Благодаря героическим усилиям русских врачей была погашена вспышка чумы в Харбине и предупреждено ее продвижение на Восток и в Сибирь.

Врач Н. К. Завьялова в 1951 году сама заразилась легочной формой чумы и решила проверить на себе, насколько продолжительна невосприимчивость после выздоровления. Она ставит героический эксперимент — вновь подвергает себя контакту с больным легочной чумой. Заболевание прошло в слабой форме. Так было выяснено — иммунитет существует.

Врач Н. И. Латышев с целью изучения течения болезни неоднократно заражал себя возвратным тифом. Его исследования имели огромное научное значение. Он установил скрытый период инфекции, открыл одного из возбудителей болезни, которая была названа его именем.

Сверхмелкие возбудители болезней. Долгое время не были известны возбудители многих болезней, хотя лечение прививками некоторых из них, например оспы, бешенства, уже было введено.

Замечательным было открытие молодого русского ботаника, микробиолога Д. И. Ивановского. Исследуя мозаичную болезнь табака, он



установил, что заразное начало этой болезни передается с соком больных листьев. Даже после фильтрации сока через пористый фарфоровый фильтр, задерживающий бактерий, в соке остаются возбудители мозаичной болезни. Самые мелкие формы жизни были названы фильтрующимися вирусами. Вирусы — резко выраженные паразиты, питаются они только готовыми органическими веществами. Они вызывают корь, свинку, грипп, полиомиелит, бешенство, оспу, желтую лихорадку, трахому, энцефалит. Нередко у людей начинают расти бородавки — это тоже вирусное заболевание.

Ученые установили, что в организме человека живет много вирусов, но их действие проявляется не всегда. Ослабленный организм подвержен действиям вируса. Всем известно, как после простуды нередко «обметывают» губы, крылья носа. Это заболевание вызывается вирусом.

Насчитывается более 200 видов вирусов. С помощью электронного микроскопа, дающего увеличение в миллион раз, удалось получить фотографии вирусов.

Вирусы очень стойки. Они годами могут сохраняться, даже при температуре -40° . Для сравнения заметим, что многие бактерии обычно гибнут при температуре ниже $+4^{\circ}$.

Пути заражения вирусами самые различные: через кожу при укусах насекомых и клещей, через слюну, слез и другие выделения больного, через воздух и с пищей.

Антитела в крови. Когда в организм человека попадают возбудители инфекционной болезни, в борьбу с ними вступают не только лейкоциты, но и плазма крови. Лейкоциты пожирают микробов, а плазма обезвре-



Александр Флеминг первым получил пенициллин и изучил его свойства

◀ Луи Пастер (1822—1895), великий французский микробиолог и химик, совершил ряд выдающихся открытий. Положил начало борьбы с инфекционными болезнями. Основатель учения об иммунитете

живает их яды. В плазме из белка крови образуются антитела, защищающие организм от микробного яда.

Антитела вступают в химические реакции с молекулами яда и тем самым разрушают его, предотвращая проникновение во все ткани тела.

Антитела сохраняются и после болезни. В крови остается «память» болезни — антитела. Они активны против ядов микробов, например кори, дифтерии и многих других болезней.

Можно искусственно вырабатывать антитела, если человеку вводить микробный яд в небольшом количестве. На этом основании теперь широко применяют предохранительные прививки для предупреждения многих инфекционных заболеваний.

АНТИБИОТИКИ

Открытие антибиотиков. Луи Пастер и И. И. Мечников предполагали, что микробы могут оказать большую помощь в борьбе против заразных болезней. И. И. Мечников искал «благодетельных бактерий, оберегающих нас от болезнетворных». Еще в 1901 году он отметил, что задерживающее влияние одних микробов относительно других обнаруживается даже в борьбе организма с очень опасными бактериями — такой вывод он делает из наблюдений за действием бактерий молочнокислого брожения простокваши на гноеродные бактерии, развивающиеся в кишечнике.

В 1871 году русский микробиолог В. А. Манассеин, ученик знаменитого ученого С. Н. Боткина, установил, что в присутствии сизой плесени многие микробы гибнут. А через год другой русский врач — А. Г. Поло-



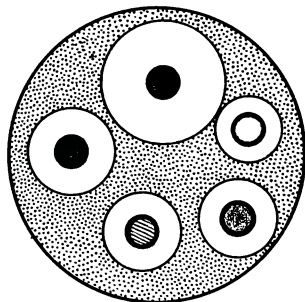
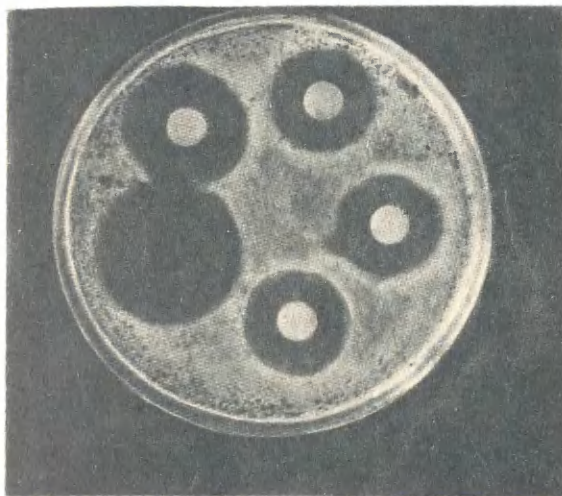
тебнов вызывал заживление ран с помощью плесени. Интересен и тот факт, что еще Авиценна, живший в XI веке, предлагал лечить воспаление уха плесенью.

В 1929 году английский ученый Александр Флеминг обнаружил гибель бактерий-кокков около плесневых грибков, случайно попавших из воздуха в питательные растворы, где размножали бактерий. А. Флемингу все же удалось в ничтожном количестве получить вещество в виде желтого порошка, названного по названию плесени пенициллином. На сообщение Флеминга в 1936 году о своем открытии, так же как на более ранние исследования В. А. Манассеина и А. Г. Полотебнова, в то время не обратили внимания.

Пенициллин. Много труда и времени затратили ученые разных стран, чтобы подобрать и вырастить нужную плесень, получить и очистить антибиотики, исследовать их действие сначала на животных, а затем уже применять при лечении людей.

Плесневый грибок начал свое победное шествие по лабораториям и клиникам мира. Советский писатель В. А. Каверин его судьбу сравнивает с судьбой Золушки: «Кто не знает сказки о Золушке, проводившей дни и ночи у грязного очага и вдруг оказавшейся красавицей, покорившей королевского сына? Плесневый грибок — Золушка науки. Давно ли она потеряла крошечную туфельку на королевском балу, а уже все принцы-микробиологи ищут красавицу, чтобы предложить ей руку и сердце»³.

Успешно велись работы по получению антибиотиков в нашей стране в начале 40-х годов.



◀ Колонии сизой плесени (слева — фотография, справа — схема)

Пенициллин:

- 1 — сизая плесень *Penicillium*;
 2 — схема строения сизой плесени
 (а — мицеллий, б — спорангии);
 3 — кристаллы пенициллина

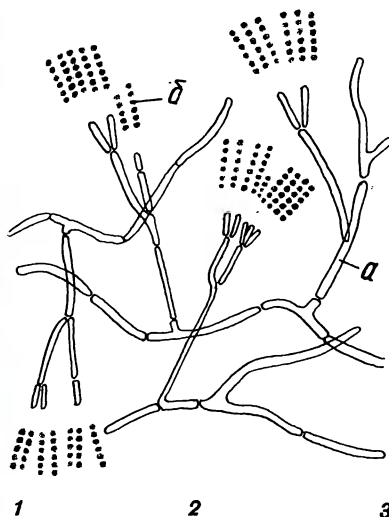
В начале Великой Отечественной войны в Советском Союзе не было метода получения очищенного пенициллина. Из 93 штаммов (рас) зеленой плесени, выделенных З. В. Ермольевой и Т. И. Балезиной, только один оказался наиболее активным.

После первых испытаний отечественного пенициллина его стали применять для лечения огнестрельных ранений на одном из фронтов. Большая бригада под руководством академика Н. Н. Бурденко и профессора З. В. Ермольевой изучала действия отечественного препарата при различных ранениях. Препарат спасал воинов. Он предупреждал гнойные процессы, излечивал воспаление ран, помогал при заражении крови, газовой гангрене. Уже в военные годы пенициллин расширил возможности хирургии. Одним из первых стал применять его главный хирург Советской Армии академик Н. Н. Бурденко, который проводил глубокие операции мозга. Раньше эти операции не делали из-за частой заражаемости нежного вещества мозга.

Быстро налаживалось строительство пенициллиновых заводов. Из редкого и дорогого лекарства пенициллин стал массовым и доступным.

Поиски новых антибиотиков. Ученые-микробиологи выделили несколько сотен антибиотиков, но не все они вошли в практику. В настоящее время применяют для лечения более 20 антибиотиков. Многие из них значительно сильнее по своему действию, чем пенициллин. Открыты антибиотики, которые действуют только на определенные микробы.

Хлоромидин, левомидетин и другие подавляют и убивают возбудителей дизентерии, сыпного тифа, трахомы. Получены биомицин, тетрациклин, террамицин и другие антибиотики «широкого спектра действия».



Стали получать комбинированные антибиотики. Например, пенициллин в сочетании с эхмолином сохраняется в крови в лечебных дозах по 12 часов, что позволило сократить число уколов до двух в сутки.

Производное пенициллина — бициллин не удаляется из крови до 14 дней. Его с успехом применяют для лечения ревматизма.

Для лечения туберкулеза эффективным оказался стрептомицин. Он излечивает также чуму — это грозное заболевание, эпидемии которой еще бывают в некоторых странах.

Пожиратели бактерий. В 1917 году русский ученый академик Н. Ф. Гамалея открыл способность одних бактерий пожирать другие.

Более раннее исследование И. И. Мечникова касалось пожирания бактерий клетками организма. Оказалось, что у каждого вида бактерий есть свои враги — бактерии-пожиратели, или фаги. И. И. Мечников их называл солдатами, стоящими на страже нашего организма. Они очень малы, и только в 1941 году фаги удалось рассмотреть в электронный микроскоп.

Большинство ученых считает их живыми существами, сходными с вирусами. Фаги — это мельчайшие хищники невидимого мира. Враг наших врагов для нас друг.

Бактериофаги очень устойчивы к физическим и химическим воздействиям: выдерживают кипячение в воде, замораживание до -185° , высушивание, давление в 3—6 атмосфер, активны в присутствии сильнейших ядов — формалина, сулемы, цианистого калия.

Фаг живет только в живых микробах. Он проникает через оболочку бактерий и размножается внутри клетки. В результате появляется огром-

ное множество новых фагов. Они способны растворять бактериальную клетку.

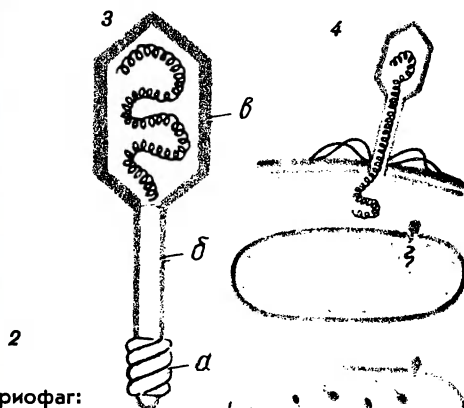
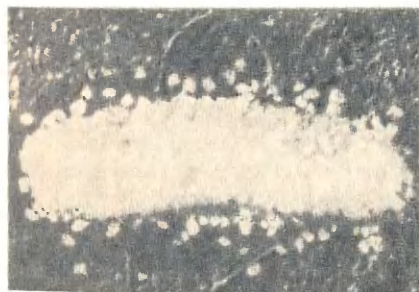
Бактериофаги вошли в современный арсенал средств борьбы с заразными болезнями. Их успешно применяют против возбудителей заразных заболеваний при лечении дизентерии, брюшного тифа, холеры.

В настоящее время найдены бактериофаги почти против всех видов бактерий. Примечательно то, что они обладают способностью растворять только те бактерии, в которых они образовались и размножаются.

В лабораторных условиях бактериофаги получают в больших количествах. Культивируют их на соответствующих микробах в питательных средах.

«Маскировка» микробов. В свое время академик Н. Ф. Гамалея подсчитал, что медицина знает 1682 болезни, из которых 742 вызываются живыми существами (вирусами, бактериями, простейшими, глистами). Основные усилия ученых до последнего времени были направлены на выяснение болезнетворных свойств микроорганизмов. Это позволяет правильно определять болезнь и лечить больных.

Однако возникли новые трудности в лечении заразных болезней. Под действием антибиотиков и других лекарств микробы изменились:



Бактериофаг:

1 — бактериофаг — внутриклеточный паразит (увеличено в 35 000 раз); 2 — момент деления вирусов (снизу выход вирусов из разрушенной клетки, сверху — вирусы собираются вокруг другой бактерии, увеличение в 20 000 раз); 3 — схема строения фага (а — хвост; б — шейка; в — головка); 4 — схема внедрения фага в клетку и его последующее развитие

они стали более устойчивыми к лекарствам. А некоторые микробы оказались сходными по внешнему виду. Например, дизентерийная палочка не отличается от возбудителя брюшного тифа. На «замаскированные» микробы не действуют лекарства, под действием которых они изменились. «Маскировка» может длиться годами, и при благоприятных условиях микробы опять приобретают свою первоначальную форму.

Как же бороться с «замаскированными» формами болезнетворных микробов?

Ученые подбирают такие вещества, которые повышают чувствительность микробов к лекарствам и предпринимают попытки нейтрализовать ядовитые вещества микробов. Однако всегда важно сохранить способность организма человека вырабатывать иммунитет против данных форм микробов.

ВОСПОЛНЕНИЕ ПОТЕРЬ КРОВИ

Первые попытки перелить кровь от человека к человеку. Вопросы переливания крови имеют древнейшую историю. В этой истории были с одной стороны самые фантастические увлечения, с другой стороны самые тягчайшие разочарования — так высказывался военный врач В. Н. Шамов в 1921 году.

С давних времен люди знали значение для организма переливания крови. Уже в древнем Египте и Греции есть упоминание о переливании крови. Кровь входила в состав некоторых лечебных напитков. Считалось, что переливание крови отважных и добрых людей делает других великодушными и храбрыми. Папа римский Иннокентий VIII, удрученный старостью, приказал влить себе кровь от троих юношей. Это окончилось печально. Умерли папа и юноши. Французская королева Мария Медичи (начало XVII века) отважилась пить человеческую кровь от недомоганий и старости. Исцеления королева-кровопийца не нашла.

Впервые доказал возможность оживить животное переливанием крови лондонский анатом Лоуэр в 1666 году. Он поставил такой опыт: после смерти обескровленной собаки в ее сосуды была влита кровь от другой собаки. Собака ожила.

В ряде стран опыты по переливанию крови были запрещены и возобновились только в XIX веке.

Первое удачное переливание крови от человека к человеку произвели в 1819 году в Лондоне.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что причиной несвертываемости крови может быть болезнь — гемофилия, которая передается по наследству по женской линии, но болеют ею только мужчины?





Гравюра «Первое переливание крови человеку от ягненка» XVII века. Наверху изображен набор канюль, иглоок-трубочек, с помощью которых из вены животного в вену человека вводилась кровь. Попытки ученых, предпринятые еще в XVII веке, перелить кровь животных людям приводили к гибели больных.

Спустя 13 лет в России врач Вольф провел успешную операцию переливания крови. Однако последующие четыре попытки окончились смертью больных. В 1873 году подсчитали, что всего на земном шаре было произведено 247 переливаний, из них 176 окончились смертью.

Долгое время ученые и врачи не знали причину смертных исходов переливания. Только в начале XX века была раскрыта тайна.

Совместимость и несовместимость крови. К решению вопроса о переливании крови ученые шли очень длинным путем. Сначала было открыто, что сыворотка крови склеивает микробы. Затем было замечено, что эритроциты склеиваются от чужеродной крови. Склеивание эритроцитов приводит их к разрушению. Это можно наблюдать простым глазом: склеенные эритроциты напоминают крупинки тертого кирпича. Дальнейшие исследования показали, что не всякая кровь вызывает склеивание эритроцитов.

Замечательным успехом было открытие венского ученого К. Ландштейнера, который в 1900 году установил три группы крови, а в 1907 году чешский ученый Ян Янский открыл четвертую группу крови.

В процессе исследований было установлено, что кровь первой группы склеивает эритроциты всех остальных групп, но ее эритроциты не склеиваются от крови других групп. Сыворотка четвертой группы не склеивает эритроциты других групп крови. В то же время эритроциты этой группы крови склеиваются сывороткой первой, второй и третьей групп крови. Четвертая группа имеет свойства, противоположные первой группе. Человек с первой группой крови — универсальный «датчик» крови (донор), а с четвертой группой может принимать

любую кровь. Промежуточное положение занимают вторая и третья группы. Сыворотки второй и третьей группы не влияют на эритроциты первой группы, но склеивают эритроциты четвертой. К тому же сыворотка второй группы склеивает эритроциты четвертой, а третьей — эритроциты второй.

Группа крови — врожденное свойство человека. Она неизменна в течение всей жизни человека. Человеческие расы, развиваясь в известной изоляции друг от друга, закрепили в своей наследственности вместе с другими особенностями определенные группы крови. Например, в Западной Европе только 4% людей наделены четвертой группой крови, 47% — второй, 6% — третьей и 43% европейцев — универсальные доноры с нулевой (первой) группой крови. В Азии иное соотношение. Там преобладают люди с четвертой и третьей группами крови.

Переливание — в практику медицины. В первые десятилетия XX века переливание крови начало входить в медицинскую практику. Сначала практиковали прямое переливание крови — через сшитые вены донора и больного.

Возможности широкого использования крови доноров увеличивались с открытием способа ее консервирования.

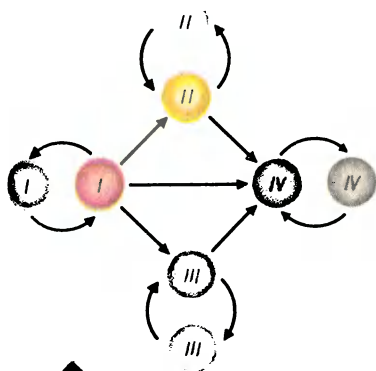
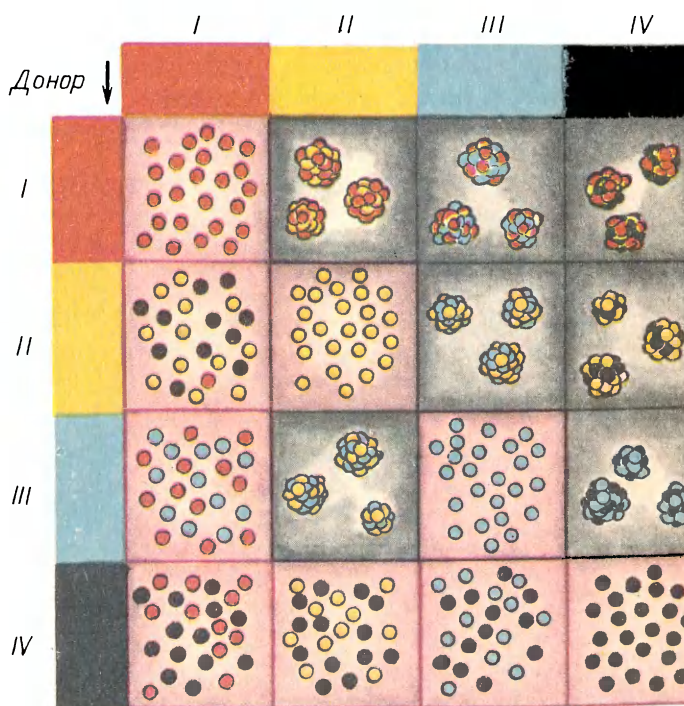


Схема совместимости групп крови. Стрелками показано, какие группы крови можно переливать людям.

Схема показывает склеивание эритроцитов при несовместимости групп крови и нормальное их состояние при совместимости





Владимир Николаевич Шамов произвел первое научно поставленное переливание крови от человека человеку, разработал метод переливания консервированной крови

Замечательным было открытие В. Н. Шамова, который успешно провел переливание трупной крови. В 1930 году он проделал такой опыт: выпустил $\frac{9}{10}$ крови у собаки, затем перелил ей кровь собаки, которая 10 часов была мертва, и обескровленная собака ожила. Опыты Шамова принесли пользу людям. Оказалось, что кровь трупа не теряет своих свойств. Консервированная трупная кровь хранится без каких-либо добавок, не образует сгустков в течение трех недель. Переливание трупной крови дает в 6 раз меньше осложнений, чем кровь доноров. Но не всегда возможно использовать кровь умершего. Живой донор остается основным источником для переливания крови.

Кровь у донора берут из вены, вливают больному тоже в вену. Стенки вен тоньше стенок артерий, в них легче ввести иглу, к тому же они лежат близко к кожному покрову, а давление в них ниже атмосферного. Исследования многих советских ученых разрешили важнейшие вопросы консервирования крови. Разработаны такие составы раствора, которые позволяют хранить кровь при низкой температуре до 70 дней, не утрачивая ее биологических свойств.

Добавки искусственных смол препятствуют свертыванию крови. Такая кровь обладает большими лечебными свойствами.

Уже будучи академиком В. Н. Шамов писал, что переливание крови широко вошло в практику советского здравоохранения, а научная разработка проблем переливания крови проводилась в нашей стране столь широко и такими быстрыми темпами, что советская наука по праву заняла в этой области ведущую роль в международном масштабе. В. Н. Шамов был одним из первых активных организаторов донорства в нашей стране. Он создал первый кинофильм о донорах.

Быть донором — это почетно. Донорство в нашей стране приняло широкий размах. Если в 1919 году, когда В. Н. Шамов первый в Советской России провел переливание крови, был всего один донор, то теперь добровольно отдают свою кровь сотни тысяч граждан, составляющих армию дружбы и долга. Особенный размах получило донорство в нашей стране в период Великой Отечественной войны. Каждый день на фронт посылалось до двух тонн донорской крови. Доноры и теперь спасают жизни сотням тысяч людей. В СССР ежегодно производится более 2 миллионов переливаний крови. Это рекордная цифра, не превзойденная ни в одной стране. В капиталистических странах переливают кровь только за большую плату. В нашей стране переливание крови бесплатное.

«Службой крови» называют организацию заготовки крови для больных. Сотни тысяч людей добровольно дают свою кровь. При необходимости кровь для переливания доставляют самолетом в отдаленные и труднодоступные места: на Крайний Север, тайгу, горные районы Памира.

Тысячи доноров нашей страны получили значок «Почетный донор СССР».

Подбирают доноров по строго определенным правилам. Донором могут быть люди не моложе 18 лет, если они физически развиты и здоровы.

Все доноры проходят тщательное медицинское обследование.

За один прием донор может дать 225—450 см³ крови, причем в первый раз разрешается брать не более 225 см³.

Длительные наблюдения за многими донорами показали, что все они остаются здоровыми, сохраняют хорошее самочувствие и работоспособность.

Каждый здоровый человек может быть донором.

Лечение кровью. Большие кровопотери могут вызвать тяжелое болезненное состояние с глубоким расстройством жизненных процессов. Такое состояние называют шоком. Он может наступить и при тяжелых ранениях, ожогах. В этот период опасно делать операцию. Переливанием крови снимается шоковое состояние.

В медицинской практике были многочисленные случаи спасения переливанием крови жизни людей, получивших тяжелые отравления различными химическими веществами.

При некоторых затяжных формах тяжелых инфекционных заболеваний тоже применяют переливание крови. С этой целью кровь берут у донора с выработанным иммунитетом.

Переливание крови способствует обновлению белковых частиц, оно стимулирует деятельность костного мозга и поэтому с успехом применяется для лечения тяжелых форм малокровия. В этих случаях вливают сгущенную кровь, богатую эритроцитами. Насыщенную лейкоцитами кровь применяют при лечении лучевой болезни, когда поражены кровет-

ворные органы в костном мозге. Плазму или сыворотку переливают при обширных ожогах. У пострадавшего в крови накапливаются яды, образующиеся при распаде тканей обожженных участков. Пополнение крови снижает действие ядов.

Плазма крови применяется для белкового питания, для остановки кровотечения и т. д. Для повышения лечебного качества ее насыщают витаминами, гемоглобином, солями и т. д. Особую лечебную ценность представляет сухая плазма. Перед переливанием ее растворяют в дистиллированной воде.

Теперь из крови не только человека, но и животных готовят различные лекарства — жидкости, таблетки, «вату», пасту, порошки, пластинки, «нитки». Из белка крови можно сделать даже «гвозди», которые используют для соединения костей при переломах. Они выдерживают нагрузку до 185 кг. Такой «гвоздь» способствует быстрому срастанию костей.

Замена крови. Как большая кровопотеря, так и вливание крови свыше половины ее объема опасны для жизни. В необходимых случаях можно влить кровь значительно больше этого предела. Тогда кровопускание и переливание производят с одинаковой скоростью.

Замещение крови длится иногда 8—10 дней, и при надобности производят смену от 25 до 75% общего количества крови. Капельным способом можно ввести человеку 7 л крови. Медленная замена крови переносится без осложнений. Особенно хорошие результаты дает замена крови при тяжелых формах малокровия, отравления угарным газом и другими химическими веществами.

Почему же наступает смерть при обескровливании организма? Если человек потеряет половину крови, он умирает.

Ставили опыты с животными. Собакам выпускали $\frac{2}{3}$ крови, и они выживали, если потерянную кровь заменяли плазмой. Выяснено, что смерть наступает при больших кровопотерях от падения кровяного давления, нарушения кровообращения.

При потере крови восполнять ее массу стали жидкостью, близкой по составу к крови. Первым заменителем крови был физиологический раствор, приготовленный на основе (0,9-процентный раствор NaCl). Такая концентрация соли в растворе соответствует ее концентрации в крови. Оказалось необходимым, помимо солей, в состав заменителя крови вводить белки, пополнять естественную убыль белков.

Теперь заменитель крови приготавливают из плазмы рогатого скота и белка молока — казеина. Советский ученый Г. Н. Беленький, открыв-

ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

что кровь отличается удивительным постоянством состава некоторых веществ! Так белка 5—8%, сахара в крови 0,07—0,1%. Общее количество солей 0,6%. Соотношение солей калия, натрия, кальция строго определено.



ший способ приготовления заменителя из сыворотки крови животных, впервые проверил ее на себе.

В последнее время синтетически получены белки, которые могут применяться как заменители крови. Они обладают способностью присоединять различные вещества, в том числе лекарственные. Таким способом лекарства задерживают в крови, без повторного их введения.

Можно ли вводить в кровь больного не все, а только те или иные необходимые ему составные части крови? Последние успехи медицины позволяют в крови донора отделять эритроциты от плазмы и потом переливать их обратно донору. Донор несколько не страдает от взятия крови. Плазму заготавливают впрок в больших количествах в сухом виде. При надобности ее разводят и вводят, например для повышения свертываемости крови, больным.

В плазме много ценных веществ — гормоны, ферменты, антитела. Из плазмы можно готовить важнейшие белки, нужные для лечения больных.



Клапаны сердца человека
(снимок сделан внутри сердца)

КРОВООБРАЩЕНИЕ

О биении сердца и движении крови было известно еще древнему человеку, но законы этих явлений долго не удавалось постичь.

Ошибочное представление Аристотеля, высказанное почти 2300 лет назад, что кровь и теплота образуются в сердце, держалось в науке около двадцати веков.

Знаменитому римскому врачу Галену удавалось наблюдать за работой сердца больного, у которого была разрушена значительная часть грудной кости, а сердце билось прямо под кожей. Можно было ощущать живое бьющееся сердце человека, но изучить его работу Галену не удалось. Не знал также великий врач значение сердца в кровообращении. Гален считал, что кровь проходит через перегородку в сердце, поступает в артерию и расходуется всеми органами без остатка. Он не имел представления о кругообороте крови.

Предыстория главного открытия. Тернистый путь прошла наука, прежде чем были открыты два круга кровообращения — то, что теперь знает каждый учащийся средней школы.

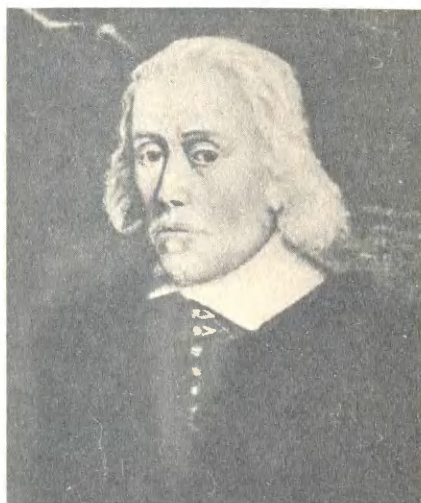
Андрей Везалий и Мигуэль Сервет подготовили открытие этой, теперь простой для нас, истины.

С именем профессора Падунского университета Андрея Везалия связаны успехи анатомии своего времени. Везалий создал первую анатомию, основанную на точном изучении строения человеческого тела.

Везалий заложил новую школу, и многие его ученики были выдающимися анатомами и врачами. Впервые анатомию Везалия перевел на русский язык Епифаний Славинецкий в середине XVI века.



◀ Везалий со студентами в анатомическом театре (титальный лист первого издания трактата Везалия «О строении человеческого тела», Базель, 1543 г.)



Вильям Гарвей (1578—1657) — английский ученый, врач, впервые объяснил циркуляцию крови в замкнутой системе кровообращения ▶

Труды же Везалия помогли Мигуэлю Сервету открыть малый круг кровообращения. Он установил, что кровь из правого желудочка переходит не в сердце, а в легкие — по легочным артериям. Так в 1553 году был открыт малый круг кровообращения. Сервет был сторонником раннего христианства, его преследовали, он бежал из Испании, но попал в руки кальвинистов — и был сожжен.

Открытие «пути» крови. Величайшим для человечества было открытие Вильяма Гарвея, английского ученого и врача. Так же как открытие Галилея, лекции по математике которого он слушал, так и открытие Гарвея было настоящим подвигом. Надо было проявить большое мужество, чтобы выступить с опровержением того, что было освящено церковью.

В 1628 году В. Гарвей выпустил книгу «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных». В предисловии к русскому переводу этой книги И. П. Павлов писал, что труд Гарвея не только редкой ценности плод его ума, но и подвиг его смелости и самоотвержения.

Гарвей следовал по новому пути изучения организма. Он считал, что анатом должен учиться и учить не по книгам, а препаровкой в мастерской природы. Великий анатом изучал работу сердца у птиц, лягушек, змей, рыб и различных млекопитающих. В результате он установил, что сердце является двигателем крови. Кровь по венам притекает к сердцу, а по артериям оттекает от него. Сердце перекачивает кровь из артерий в вены. Противники Гарвея утверждали, что толчка сердца недостаточно, чтобы вызвать движение крови, а кровь обладает само-

движением. Гарвей подошел к убеждению о проницаемости крови через «поры тела», возможности возвращения ее к сердцу после совершения полного кругооборота, подобно тому как в природе существует круговое движение планет вокруг Солнца. В то время не был еще изобретен микроскоп, наука не знала о капиллярах, открытие Гарвея было научным предвидением.

Открытие Гарвея вызвало негодование врагов. Современники объявили его учение «парадоксальным, ложным, бесполезным, непонятным, вредным для человеческой жизни». Гарвей подвергся гонениям. В Англии ни один издатель не решался выпустить в свет труд Гарвея. Он потерял врачебную практику, свое состояние. Многие ученые и врачи того времени предпочитали «заблуждаться с Галеном, чем признать истину Гарвея».

Открытие Гарвея было революцией в науке. Оно было подтверждено и развито другими учеными. Значительно позднее, после изобретения микроскопа, было подтверждено его открытие.

Антоний Левенгук и Марцелло Мальпиги независимо друг от друга открыли капилляры, установили замкнутость кровеносного русла, о чем Гарвей мог только предполагать.

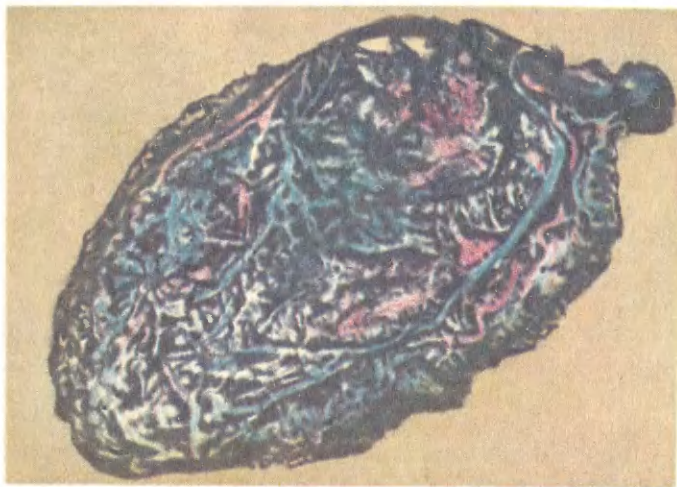
Левенгук, описывая наблюдаемую им картину движения крови в хвосте головастика, отмечал, что ему представилось зрелище восхитительнее всего, что когда-либо видели его глаза, потому что здесь открылось более 50 обращений крови в разных местах. Он видел, что кровь во многих местах по необыкновенно тонким сосудам идет от середины хвоста к его краям, но видел, что каждый из этих сосудов делал загиб или оборот, по которому кровь шла обратно к середине хвоста, чтобы потом идти далее к сердцу.

ДВИЖЕНИЕ КРОВИ В СОСУДАХ

Сеть сосудов и обращение крови. В XVIII веке был изобретен способ изготовления препаратов кровеносных сосудов. В сосуды того или иного органа или части тела трупа впускали быстро затвердевающую мастику. Мягкие ткани затем разрушили крепкой серной кислотой. Получилась ажурная сеть сосудов, повторяющих в общих контурах форму органа. Создается впечатление, будто весь орган состоит из кровеносных сосудов. Их множество — от крупных основных магистралей до микроскопически малых.

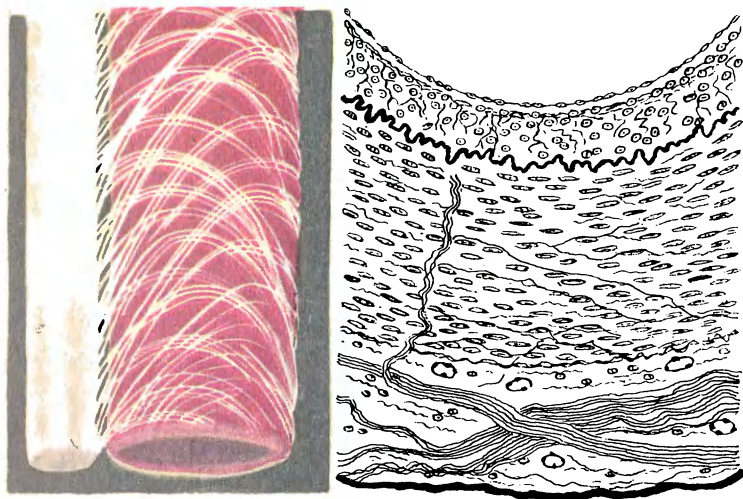
Капилляры ничтожно малы. Они в 50 раз тоньше человеческого волоса. Несмотря на малые размеры, площадь поперечных сечений всех капилляров 50 м^2 , т. е. в 25 раз больше поверхности тела. Оказывается, в теле человека насчитывается 100—160 миллиардов капилляров. Если бы было возможно их вытянуть в одну линию, то ее длина составила 60—80 тысяч километров. Это в два раза больше длины земного экватора.

Препарат сосудов ►
сердца человека при-
готовлен после раз-
рушения сердечной
мышцы



Кровеносные сосуды
сердца человека (ми-
крофотография)





Сосудодвигательные нервы, дугообразно отвечающие от нервного ствола (слева) и оплетающие извне кровеносный сосуд (справа)

Кровеносная система — сложнейшая сеть каналов и ручейков, по которым мчатся потоки крови. Из левого желудочка сердца кровь выбрасывается в аорту, под сильным давлением движется в артериях и переходит все дальше и дальше от сердца и медленно, спокойно движется в капиллярах. Каждая новая волна, вызванная пульсацией сосудов, проталкивает кровь в капилляры. Она собирается в вены и вновь присасывается сердцем.

Полное обращение крови у взрослого человека совершается за 20—28 секунд, у подростка — за 18 секунд, а у ребенка — за 15 секунд. За сутки кровь повторяет обороты 1,5—2 тысячи раз. Почти у всех животных и человека один оборот соответствует 27 сокращениям сердца.

Если бы скорость течения крови в капиллярах была такой же, что и в артериях, то кровь пробежала бы весь круг за 6 секунд, а по капиллярам длиной в 0,5 см — за 0,01 секунды. И наоборот, если бы кровь сохраняла такую же скорость движения, что и в капиллярах, она к исходному пункту вернулась бы через 2 часа.

Сосуды меняют просвет. За счет сокращения стенок сосудов просвет внутри них то сужается, то расширяется. Стенки кровеносных сосудов оплетены тончайшей сетью нервов. Импульсы от сосудодвигательного центра передаются по нервам, оплетающим сосуды, гладким мышечным волокнам, вызывая расширение или сужение сосудов. Отдельные капилляры могут совсем обескровиться и стенки их сомкнуться. Знаменитый французский физиолог Клод Бернар, перерезав у кролика один из нервов, идущих к правому уху, заметил, что ухо покраснело, набухло от крови, сосуды расширились. Раздражая конец отрезанного нерва,

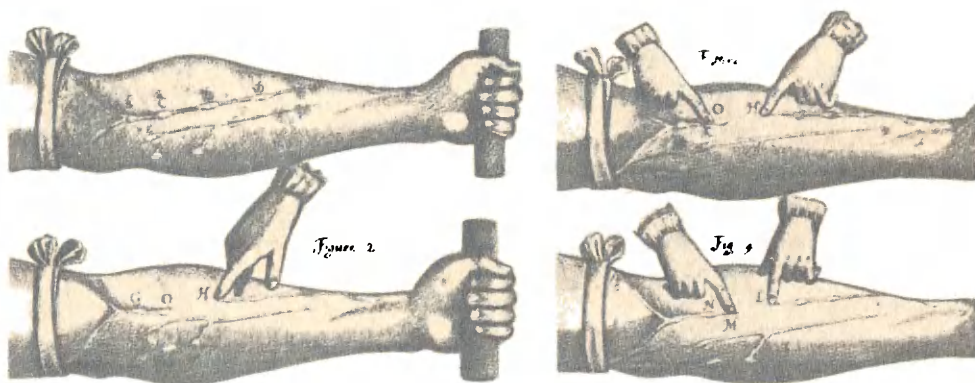


Иллюстрация к опыту Гарвея показывает, что кровь движется по венам к сердцу. Сдавливание вен пальцем приводит к наполнению венозных клапанов кровью, и сосуды заметно вздуваются

ученый заметил сужение капилляров. Так было впервые доказано влияние нервной системы на просвет сосудов. Высшим регулятором просвета сосудов является головной мозг.

Кора мозга может условнорефлекторно изменять просвет сосудов. Как же это происходит? В опыте охлаждали руку, поместив ее в просвет змеевика с холодной водой. Сосуды от холода сужались, и рука бледнела. Проявлялся безусловный рефлекс. Затем охлаждение сочетали с ударами метронома, и через несколько повторений наблюдалось сужение сосудов, хотя в змеевик холодную воду не наливали.

Ученые поставили опыт по наблюдению за сосудами мозга. Покровные кости черепа у собаки заменили плексигласом, который прикрепили серебряными винтами к боковым костям. Через «прозрачные кости» наблюдали плавное течение крови без пульсации.

Собаку с «прозрачным черепом» поместили в душное помещение. Сосуды мозга в 2—3 раза увеличивали просвет.

Распределение крови. Потребности разных органов в крови быстро меняются. После обеда стенки желудка, кишечника, печени набухают от крови, сосуды их расширены, в работающих органах крови стало больше, а в мозгу, мышцах ее меньше. Во время сна приток крови к голове убывает на 40%.

На приливы и отливы крови к органам может влиять и самочувствие человека. Сильное возбуждение, просмотр телефильма, волнение перед сном вызывают прилив крови к мозгу, и человек не может долго уснуть.

Приток крови к мышцам зависит от просвета капилляров. Они широко открыты в период работы и значительно сужены в покое. На

поперечном срезе мышцы в покое на 1 мм^2 насчитывается от 30 до 80 наполненных кровью капилляров, а после усиленной работы — 3000. Причем просвет каждого из них увеличивается в 2 раза.

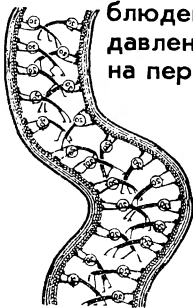
ДАВЛЕНИЕ КРОВИ

Как измерить давление крови. В 1833 году Стефан Гэлс, введя стеклянную трубку в артерию лошади, наблюдал, как кровь поднялась под давлением на 2 м, пульсируя при каждом сокращении сердца. Сто лет спустя стали вводить ртутные манометры для определения кровяного давления. Так впервые наблюдалась нижняя и верхняя граница кровяного давления. Впервые давление крови у человека было измерено при ампутации ноги, когда у оперируемого была перерезана артерия бедра. Конец артерии соединили резиновой трубкой с манометром.

В конце прошлого века итальянский врач Рива-Роччи предложил измерять кровяное давление с помощью резиновой манжетки, соединенной трубкой с U-образным манометром. Этим прибором пользуются и в настоящее время. Больному надевают на плечо камеру-манжетку, затем в нее нагнетают воздух, создавая давление на сосуды до тех пор, пока не исчезает пульс. Выпуская воздух, врач определяет момент появления пульсирующих шумов. Так устанавливается максимальное кровяное давление. Продолжая выпускать воздух, он отмечает исчезновение шумов. Этот момент соответствует минимальному давлению. Нормально максимальное давление крови у человека средних лет колеблется в пределах 120—140 мм ртутного столба, а минимальное — 60—70 мм.

Повышенное кровяное давление. У здорового человека уровень кровяного давления постоянен, как и температура тела. Он регулируется нервной системой и обеспечивается расширением или сужением сосудов.

Раздражая у животных кору головного мозга, можно изменить кровяное давление. Нормально от сердца проталкивается столько крови, сколько ее поступает. При некоторых заболеваниях или волнениях наступает внезапное расширение сосудов и кровь в них задерживается. Возникает временное повышение давления. Длительное же перенапряжение нервной системы, переутомление, тяжелые переживания, несоблюдение режима могут привести к стойкому повышению кровяного давления. Еще в первую мировую войну было замечено, что у солдат на передовой линии фронта повышалось давление крови. Сильное нерв-



ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

крупные артерии человека могут выдержать давление в 20 атмосфер!

ное потрясение приводит к очагам длительного возбуждения мозга. Оно распространяется на сосудодвигательные центры.

Данное явление подтверждается наблюдениями за состоянием здоровья людей в тяжелые годы блокады в осажденном Ленинграде. Известно много случаев, когда после обстрела даже у не пострадавшего человека резко повышалось кровяное давление. В течение осени 1941 года, когда особенно тяжкими были первые месяцы блокады, число людей с повышенным давлением крови резко увеличилось по сравнению с довоенными годами.

Эмоции радости, веселья тоже вызывают временное повышение давления. Правильный режим дня, прогулки на свежем воздухе, особенно регулярные занятия спортом укрепляют организм и предупреждают гипертонию.

Пониженное давление. У молодых людей, систематически занимающихся спортом, артистов балета иногда в течение всей жизни отмечается пониженное кровяное давление. При этом они чувствуют себя хорошо и вполне работоспособны. Такое понижение кровяного давления — гипотония — называется физиологическим и лечения не требует.

Болезненная гипотония развивается внезапно или постепенно. Причины ее: перенесенные инфекции, длительное недоедание, переутомление. Больные гипотонией вялы, раздражительны, страдают головокружением. Правильная организация труда и отдыха, занятия физкультурой, полноценное питание — лучшие средства лечения и профилактики гипотонии.

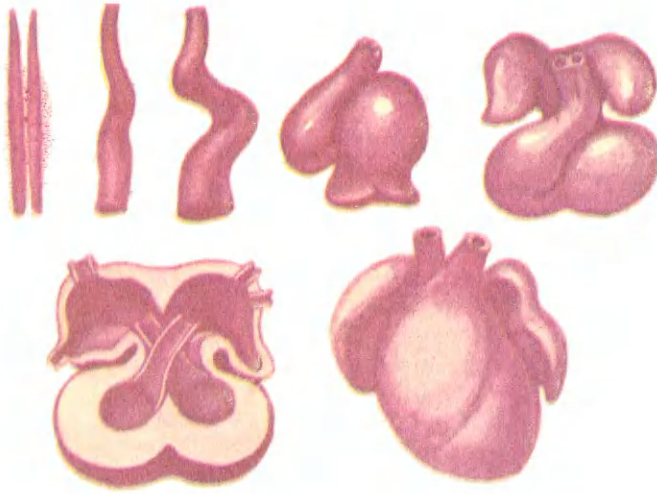
РАЗРЫВ КРОВЕНОСНОГО ПУТИ

Как остановить кровь. При малейшем ранении поверхности кожи моментально выступает кровь. Это разрушены капилляры. Капиллярное кровотечение остановить легко. Но как поступить, если разорваны крупные сосуды? Тут необходима серьезная помощь. Опасно останавливать кровотечение, применяя домашние средства: паутину, цветы, листья, творог, глину, замешанную на слюне, землю, сажу и т. п. Это может вызвать заражение крови.

Какова первая помощь при порезах? Йодом следует смазать края раны. Перевязать рану чистым бинтом. Дать возможность пострадавшему спокойно полежать, не двигаться, поскольку от движения работа сердца усиливается и кровь потечет быстрее.

Капиллярное кровотечение обычно легко остановить, если наложить временную тугую, давящую повязку.

Если кровотечение вызвано повреждением крупного сосуда, то необходимо полное сдавливание сосуда, который снабжает кровью раненый орган. На конечностях в этих случаях выше раны накладывают жгут.



Развитие сердца в индивидуальной жизни от зародышевого состояния человека происходит путем искривления прямой полой трубки, путем скрещивания соприкасающихся поверхностей, прорыва стенок и отшнуровки добавочных полостей

Жгут и давящая повязка — это средства первой помощи. Более полутора часов жгут нельзя оставлять — может наступить паралич и даже омертвление конечности.

Борьба с кровопотерями при операциях. Огромны достижения современной науки в борьбе с кровопотерями. Изобретенный П. И. Андросовым в 1951 году прибор для сшивания сосудов позволяет безупречно сшивать сосуды диаметром от 1,5 до 15 мм и быстро остановить кровотечение.

Теперь операции делаются, по возможности, бескровные. При полостных кровотечениях применяют кровяную губку, приготовленную из плазмы крови. Она пориста и впитывает кровь, вызывая быстрое ее свертывание.

СЕРДЦЕ

Развитие сердца. Неутомимое, всегда работающее сердце представляет собой весьма совершенный и сложный орган.

Интересно развитие сердца.

На ранних стадиях развития эмбриона кровеносная система имеет вид стержня. Вскоре в нем появляются щели, через которые просачивается тканевая жидкость. Стержень становится трубкой, которая начинает ритмически сокращаться, пульсировать. Затем закладываются две тонкие трубки — брюшная и спинная, соединенные между собой веточками сосудов. Образуется замкнутое кольцо. Сосудистые стенки,

сокращаясь, гонят кровь по кругу. На этой стадии развития зародыша его кровообращение напоминает кровообращение у червей.

На третьей неделе у зародыша человека образуются кровеносные сосуды, подобные жаберным сосудам рыб, но вскоре они исчезают.

Множественное разветвление сосудов приводит к образованию сети капилляров; много их образуется в жаберных лепестках или в легких. Ток крови сильно замедляется, так как множество сосудов оказывают большое сопротивление. Так происходит газообмен крови. Повышенная работа падает на участок сосуда около этих мест разветвления. Здесь образуется сердце. Первоначально оно развивается в виде колбообразного утолщения сосуда. Внутренняя стенка выпячивается, образуя клапаны. Они обеспечивают движение крови только в одном направлении и, подобно клапанам насоса, препятствуют обратному току жидкости. На 25-й день жизни плода сердце начинает биться. Первоначально оно имеет две камеры — желудочек и предсердие, как у рыб. Затем развиваются четыре камеры сердца. Быстро изгибаются трубки, стенки отшнуровываются и прорываются, образуя четыре полости сердца. Первоначально происходит деление предсердий. Сердце зародыша становится трехкамерным, подобно сердцу лягушки. Затем намечается перегородка желудочков, как у рептилий.

Формирование четырех камер завершается на втором месяце развития.

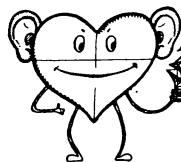
Неутомимость сердца. В ритмичном сочетании труда и покоя сердца — источник его неутомляемости. Благодаря паузам и расслаблению сердце у человека в возрасте 60 лет тридцать лет отдыхало.

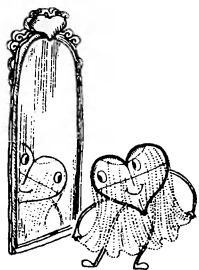
Человек еще не создал такую машину, которая могла бы беспрерывно работать 70—80 и более лет. Сердце — самый работоспособный в мире двигатель. В день оно делает 100 тысяч ударов, за год — почти 40 миллионов. Сосчитайте, сколько оно проталкивает крови в сутки, в год, за годы, прожитые вами.

Физиологи определяют работу сердца с помощью формулы $P = M \times D \times C$, где M — масса крови (в кг), выбрасываемой за одно сокращение, D — давление крови в аорте, C — число сердцебиений в одну минуту. При данных $M = 0,07$, $D = 2$, $C = 72$ P левого желудочка составляет ≈ 100 дж. Работа правого желудочка за это же время меньше левого в 3 раза, т. е. она равна $\approx 33,5$ дж. Следовательно, общая работа желудочков за секунду составляет 133,5, а за сутки — 192 240 дж. Она достаточна, чтобы поднять человека массой в 64 кг на 300 м. В течение

ОКАЗЫВАЕТСЯ...

что предсердие имеет добавочный резервуар крови, который называется сердечное ушко и сообщается с желудочком при помощи отверстия с парусовидным клапаном.





ОКАЗЫВАЕТСЯ...

сердце имеет сорочку — слой соединительной ткани; между сердцем и сорочкой имеется небольшое количество жидкости. Сердечная сорочка защищает работающую сердечную мышцу.

жизни человека сердце выбрасывает в аорту такое количество крови, которое могло бы заполнить канал в 5 км длиной и по нему мог пройти большой волжский теплоход.

Поразительна выносливость сердца. Тренированный человек может, например, за 2 часа подняться на несколько километров в гору или проплыть десятки километров и т. д. При любых видах деятельности сердце продолжает работать. При усиленной нагрузке оно усиливает свою работу. Если за удар в среднем сердце выталкивает 60 см^3 , т. е. около двух столовых ложек крови, то при усиленной работе — 1 стакан (200 см^3). Сердце может работать в 6—8 раз сильнее, чем в покое, и за час перегонять до 35 л крови. За 8,5 часов лыжного пробега на 100 км сердце спортсмена перекачивает 35 т крови — целую железнодорожную цистерну.

Различную по нагрузке работу выполняет сердце у животных. Активность его зависит главным образом от активности обмена веществ, особенностей движения и поведения животного, температуры окружающей среды.

С возрастом меняется частота сердечных сокращений у человека. У детей до 1 года оно бьется 120—150 раз в минуту, до 5 лет — 100 раз. К 10 годам число сокращений еще снижается на 5—10 ударов в минуту. И если к 20 годам пульс составляет 50—60 ударов, то к 70 годам он возрастает до 90—95 ударов в минуту.

Сердце и мозг. Различные ощущения человека отражаются на деятельности сердца. Душевное состояние человека влияет на работу сердца. Нет момента нашей жизни, в котором не участвовало бы сердце.

Различные психологические переживания человека влияют на изменения количества его сокращений.

Деятельность сердца регулируется мозгом. Сложны нервные пути между сердцем и мозгом.



ИНТЕРЕСНО ЗНАТЬ...

что сердце за всю жизнь человека сокращается 2,5 миллиарда раз.

Подсчитано, что этой работы достаточно, чтобы поднять поезд на высоту горы Монблан.

ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

вес сердца составляет $1/200$ веса тела, однако на питание сердца затрачивается $1/20$ часть всех энергетических ресурсов, которые потребляют все органы ткани! Это и понятно, ведь обмен веществ в сердечной мышце происходит в 10—20 раз интенсивнее, чем в любом другом органе человека.



Известен опыт Ф. Гольца (немецкого физиолога), в котором удар по животу лягушки вызывает остановку сердца. Сильное раздражение чувствительных нервных окончаний является причиной возбуждения, достигающего центров мозга. Переключаясь отсюда на сердце, оно приводит к прекращению сердцебиения. Подобное явление может быть при ударе в область живота. Невольно гольцевский опыт можно повторить, если, неудачно прыгнув, пловец ударится животом о воду.

О влиянии мозга на сердце говорит следующий факт. Некоторые люди могут задержать не только дыхание, но и замедлить биение сердца и уменьшить силу его ударов настолько, что с трудом можно прощупать пульс. Эти опасные опыты могут привести к смерти.

Влияние мозга на сердце осуществляется по типу условных рефлексов. Вот убедительный опыт. Введением в кровь животного лекарства вызывают учащение биения сердца. Если введение лекарства сочетали со звуком метронома, то через несколько сочетаний только один звук вызывал изменение работы сердца, хотя лекарство и не вводилось.

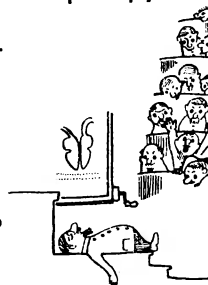
Как увеличить силу сердца. Почти две с половиной тысячи лет назад лучшему воину-сороходу было поручено сообщить жителям Афин о победе греков над персами в Марафонской долине. Гонец пробежал около 40 км за 3 часа. Появившись на площади, он крикнул: «Мы победили!» — и упал мертвым. Произошла внезапная остановка сердца от чрезмерного напряжения.

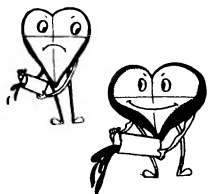
С 1896 года проводятся состязания по марафонскому бегу, и бегунам-марафонцам эта дистанция не опасна. Успех зависит от тренировки всего организма. В беге, в движениях тренируется сердце. Чем больше работают мышцы всего тела, тем больше работает и сердце — тренируя мышцы, мы тренируем и сердце.

Сила сокращений сердечной мышцы значительно возрастает при регулярных последовательных нагрузках.

ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

физиолог Вебер, живший в XIX веке, мог по своему желанию останавливать свое сердце! Во время одного из таких опытов перед студентами он довел себя до обморока.





ПОМНИТЕ...

нетренированное сердце за одно сокращение выбрасывает наполовину меньше крови, чем тренированное. При тренировке мышечная стенка становится толще, ее напряжение и сила увеличиваются, в ней повышается обмен веществ.

Под влиянием физических упражнений происходит утолщение сердечной мышцы. Оно показатель ее мощи. Тренированное сердце в покое за одно сокращение выбрасывает 100 см^3 крови, а при усиленной работе — 300 см^3 , а нетренированное сердце — наполовину меньше.

Вы можете легко проверить, насколько тренировано ваше сердце. Сначала сосчитайте свой пульс, затем сделайте 10—20 приседаний. На сколько чаще стали удары пульса? У спортсмена увеличение пульса незначительно.

Если вы ленитесь, избегаете мышечной деятельности, вместе с вами разнеживается и сердечная мышца. Нормальное увеличение сердца при тренировке идет за счет левого желудочка. Увеличение правого желудочка или всех его отделов говорит о перетренировке. Отдых и умеренное занятие спортом приводят размеры сердца в норму.

Важно тренироваться постепенно и постоянно. Спорт полезен в любой сезон. Очень полезна утренняя гимнастика, она усиливает работу сердечной мышцы.

Тренированное сердце легко справляется с большой нагрузкой. Оно работает экономно и отдыхает больше, чем нетренированное. Сокращения его более сильные, редкие, и после больших нагрузок работа сердца быстро приходит в норму. Нетренированное сердце продолжает биться долго и учащенно, вызывая неприятные ощущения.

Благодаря тренированности выносливость сердца можно поддерживать до глубокой старости. Конькобежец В. А. Панин-Коломенкин был пятикратным чемпионом России по фигурному катанию и в возрасте 81 года продолжал кататься на коньках. 52-летняя Н. М. Васильева, десятикратная рекордсменка страны, легко пробегала 50 км. 52-летний Н. А. Клеценко в 1953 году установил республиканский рекорд в велогонках на 125 км. Какое сильное и выносливое сердце у этих людей!

Известный американский ученый Бол Уайт заметил, что если бы мы использовали свой ум и свои ноги больше, а будильник и свой желудок меньше, то мы меньше страдали от болезни сердца.

Тренированное сердце — основа человеческого здоровья. Заботиться о сердце — значит увеличивать его силы. Особенно подрывают его вино и курение. Алкоголь вызывает учащение сердечных сокращений и понижает их силу. Ожиревшее под влиянием алкоголя и переедания сердце менее работоспособно. Никотин ухудшает кровоснабжение сердечной мышцы, нарушает ритм ее сокращений.

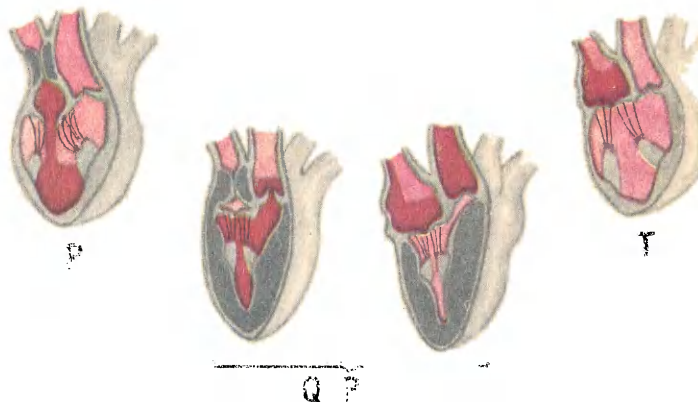
ПОД КОНТРОЛЕМ ВРАЧА

О чем говорит пульс! Каждому нетрудно осязать, слышать и видеть биение сердца. Прикосновением ладони к груди в области сердца можно почувствовать его удары. Наибольшее сотрясение грудной клетки происходит от верхушечного толчка сердца.

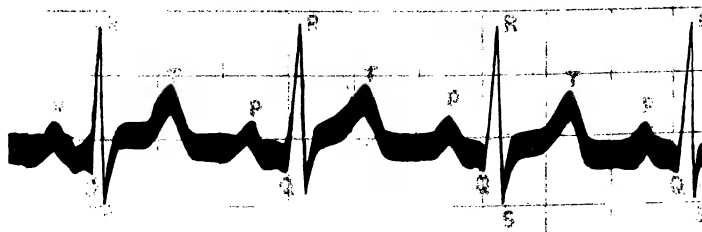
О работе сердца можно судить и по ритмичному колебанию сосудов — пульсу.

Обычно в ежедневной практике врач начинает исследование больного с пульса. Пульс дает представление о скорости, силе и ритме сердечных ударов, а также о состоянии артерий. Пульс может рассказать, здоров или болен человек. Слабый или неравномерный пульс говорит о болезнях сердца.

Число ударов пульса, а значит, и сердца, зависит от многих причин. С возрастом частота пульса меняется (вспомните вышеприведенные цифры). В холодную погоду удары сердца более редкие, чем в жаркую. При повышенной температуре тела пульс чаще. Физическая работа, мускульная нагрузка, как правило, увеличивают пульс. Гнев, раздражение, бурная радость вызывают резкий скачок в частоте сокращения сердца.



Электрокардиограмма всегда постоянна у всех здоровых людей. Зубец Р соответствует возбуждению предсердий, а зубцов Q, R, S, T — возбуждению желудочков



Прослушивание и простукивание. Бьющееся сердце издает два шума: первый — сокращение сердечной мышцы, второй — закрывание полулунных клапанов. Приложив ухо к груди, мы слышим первый тон как более сильный, глубокий и продолжительный, второй — выше, короче и звонче.

Только в середине XVIII века был открыт способ исследования сердца путем выстукивания грудной клетки. Он очень прост. Однако, как это часто бывает, лишь спустя 50 лет после его открытия он был признан медицинскими авторитетами и вошел в практику. Спустя 60 лет метод выстукивания был дополнен прослушиванием с помощью трубки — стетоскопа, теперь значительно усовершенствованного.

При выстукивании врач, положив палец на грудную клетку, ударяет по нему другим пальцем, определяя величину и границы сердца.

Выслушивание сердца позволяет судить о характере тонов сердца. По тону камер сердца судят о работе клапанов, ритмичности и силе сокращения. Сопоставляя границу сердца и звуки его биения, врач делает первое заключение о его состоянии.

В настоящее время, спустя 100 лет после введения во врачебную практику выстукивания и выслушивания, медицина обогатилась новыми методами исследования сердца.

Гидравлический удар сердца. Тренированный слух врача улавливает десятки внутрисердечных пороков. В помощь врачу сконструированы приборы, которые помогают правильно поставить диагноз. Теперь звуки сердца записывают на пластинки и ленты. Эти звуки бывают шипящие, скребущие, грубо рокочущие, булькающие, хлопающие, гогочущие, нежно дующие, мерные, беспорядочные, похожие на морзянку и многие другие.

Удары сердца всем известны, но готовы ли вы ответить на вопрос: «Чем шумит сердце?» Поскольку сердце — насос, скажете вы, и в каждом работающем насосе шумят клапаны, то и сердечные клапаны издают хлопающие и булькающие звуки.

Тайна происхождения звуков оставалась нераскрытой. Новейшие исследования приводили к двум парадоксам: «сердце говорит, когда молчит»; «сердце вообще звучать не может».

Остроумными опытами ученые точно установили, что клапаны сердца в вязкой среде движущейся крови звуков издавать не могут. Воронежские ученые физики и медики Ю. Д. Сафонов, Л. И. Якименков и другие провели ультразвуковую локацию живого сердца. Для человека это не только безвредно, но просто неощутимо. Ученым удалось построить очень чувствительные приборы. Они зафиксировали, что у здоровых людей в течение одного сердечного цикла клапаны и сердечная мышца участвуют в сорока последовательных движениях. Сорок движений за один «тук-тук»!

В результате ученые нашли закономерность в этих движениях. Разгадали и причины звуков. Гидравлический удар — вот «тайная сила»

этих звуков. Клапан закрылся, кровь внезапно остановилась — возник гидравлический удар. Мышца стенок, кровь, закрытые клапаны вибрируют. Каждое — на своей частоте, как струны музыкального инструмента, тоже настроенные на свою ноту.

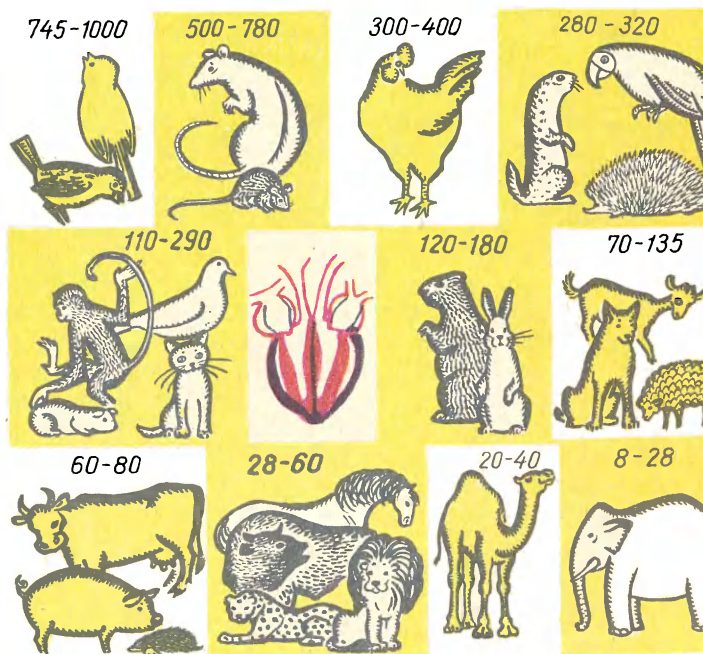
Ударная волна вскоре отразилась от стенок клапана и ушла к стенке желудочка, оттолкнувшись от нее, вновь возбуждает вибрацию клапана. Гидравлическая волна вновь «хлопает» по клапану, не давая затухнуть вибрации в крови. Теория гидравлического удара объясняет происхождение всех звуков сердечной мелодии.

Ультразвуковая локация дает новые возможности точного диагноза многих недугов сердца.

Новые методы. Рентгеновские лучи позволяют видеть тень сердца, сфотографировать его; наблюдать, как оно бьется. В темном рентгеновском кабинете врач с помощью луча рентгеновской трубки видит неутомимый, всегда находящийся в движении орган.

Еще более совершенным и новым способом является электрокардиография.

Этот метод позволяет регистрировать электрические потенциалы (ток действия), возникающие в сердечной мышце при ее работе. Токи



Частота сердечных сокращений у различных животных. Нередко у животных, отдаленных по своим родственным связям, сердце бьется с одинаковой частотой. Однако, чем больше подвижность, активные жизненные процессы, тем чаще сердцебиения

действия улавливаются специальным аппаратом, который записывает их в виде кривой — электрокардиограммы. Характер зубцов кривой отражает возбуждение сердечной мышцы. Изменение ее состояния дают иной характер электрокардиограммы. Большое значение этот метод имеет в распознавании нарушений коронарного кровообращения сердца, кровоизлияний в сердечной мышце.

Новейшим методом стало введение микрофона. Он имеет миллиметровую толщину и на зонде через вены от локтевого сгиба вводится в правое предсердие. За его продвижением врач следит под контролем рентгена. Когда микрофон достигает сердца, его включают и прослушивают работу сердца. В сердце можно ввести и маленький электроманометр для измерения давления в правом предсердии и желудочке, а также в легочной артерии. Сигналы манометра записывают в виде кривой. Они меняются при каждом сердечном сокращении.

БОЛЕЗНИ И ЛЕЧЕНИЕ СЕРДЦА

Пороки сердца. Болезненные поражения сердечных клапанов называют пороком сердца.

Различают пороки врожденные и приобретенные. Первые возникают в результате неправильного формирования сердца плода. Чаще бывает деформация клапана правой половины сердца. К этой группе пороков относится незаращение овального отверстия между предсердиями межжелудочковой перегородки, а также дефект больших сосудов.

Приобретенные пороки чаще бывают результатом ревматической инфекции. Створки клапанов становятся неровными, покрываются рубцами. Они не задерживают кровь, когда захлопнуты, — в сердце образуется застой крови. Сердце «привыкает» к деформации клапанов и компенсирует, т. е. восполняет, их. Расширение сердца в этих случаях является приспособлением к пороку. Могут увеличиться сила и объем сердечных сокращений. Так возникает компенсированный порок сердца. С ним человек может нормально жить, трудиться и даже заниматься спортом. У чемпиона мира по бегу на длинные дистанции финна Паоло Нурми был порок двустворчатого клапана.

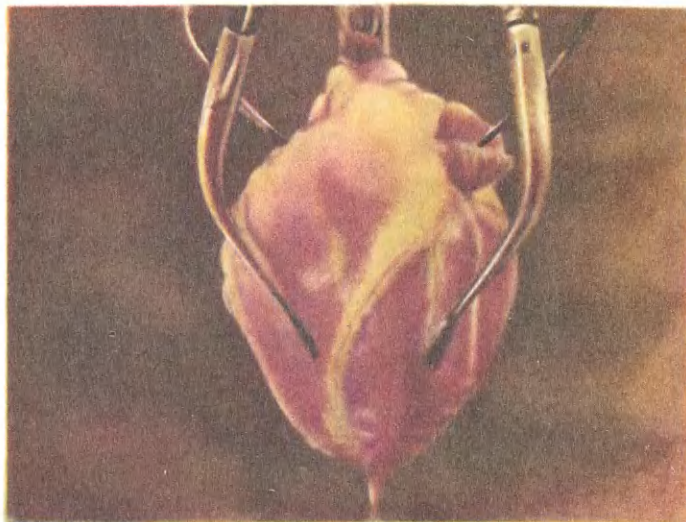
Бывает и так, что недостаточность клапанов не восполняется деятельностью сердца; тогда наблюдаются застой крови, одышка, ограниченность в движениях. Застой крови в сердце приводит к расширению ослабшей сердечной мышцы.

ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

известен случай, когда раненный в сердце кинжалом прожил 15 дней!



Оживление изолированного сердца с электродами в момент записи электрокардиограммы. Чувствительные электроды воспринимают биотоки с разных точек сердца



Другие недостатки сердца связаны с кровоснабжением самого сердца. Сердце обильно снабжается кровью. Через сосуды сердечной мышцы за 1 минуту проходит $\frac{1}{20}$ часть всей крови, а при усиленной его работе — $\frac{2}{5}$. Главный кровоток в сердечную мышцу проходит по венечной артерии сердца. Закупорка или резкое ее сужение даже на короткое время грозит мгновенной смертью. Болезнь, при которой происходит сильное и внезапное сужение венечных сосудов, называется стенокардией. У больного возникают одышка, боли в сердце. Закупорка или спазмы сосудов сердца могут вызвать их разрыв, с кровоизлияниями в сердечной мышце. Эти болезни определяют как инфаркты. Специальное лечение и врачебный контроль исцеляют больных, если болезнь не запущена.

Сердце работает после смерти. Сердце лягушки продолжает биться, если его вынуть из организма. Более того, части сердца лягушки, разрезанного на кусочки, некоторое время сокращаются. Наблюдали бьющееся сердце зародыша цыпленка, помещенное в стакан с теплым физиологическим раствором. В этих условиях сердце пульсировало 3 месяца.

В другом случае опыт не удался. Клетки сердечной мышцы росли, но не двигались. И совершенно случайно обнаружили пульсацию сердца в момент, когда хотели выплеснуть его из стакана, спустя 65 дней от начала опыта.

Немецкий ученый Коррель поддерживал в питательной среде сокращения кусочка сердца куриного зародыша в течение семи лет.

Сердце собаки вне организма может сокращаться в определенных условиях в течение нескольких дней.

Почему сердце все время бьется и сокращается даже вне организма? Причина — в самом сердце. В нем есть особые нервно-мышечные узлы, где возникают импульсы вследствие изменения обмена веществ. Импульс возникает и от изменения солевого состава крови. Из нервно-мышечных узлов импульсы распространяются от предсердий к желудочкам. Поэтому сердце автоматически сокращается: сначала предсердия, затем желудочки.

Сердце из всех органов наиболее живучий. Впервые восстановил деятельность сердца человека русский физиолог, профессор А. А. Кулябко 3 августа 1903 года. Он оживил сердце ребенка, умершего от воспаления легких, спустя 20 часов после его смерти. Сердце забилося, когда через него пропустили питательный раствор, близкий по составу к крови.

Профессору С. С. Брюхоненко удалось восстановить деятельность сердца человека почти через 100 часов после его смерти. Сердце весь период хранилось на холоде и не подверглось трупному разложению. С. С. Брюхоненко и С. И. Чечулин не раз возобновляли сердцебиение умерших от тяжелых болезней людей. Профессору С. В. Андрееву удалось восстановить деятельность почти 170 сердец, изъятых из трупов. Эти опыты позволяют человеку глубже проникнуть в деятельность сердца и успешно лечить его.

Операция на сердце. Когда-то в медицине считалось, что врач, который пытается зашить сердечную мышцу, не достоин уважения. Еще в XIX веке высказывались мнения крупных хирургов об операциях на сердце как «пределе осквернения хирургии».

История хранит необыкновенные случаи. В медицинских журналах XVI века описано, как смертельно раненный в сердце дуэлянт пробежал, преследуя врага, 200 шагов. Это противоречило убеждению в неизбежности внезапной смерти человека от ранения сердца. При значительной ране сердце останавливается через 2—3 минуты, а при небольшой — через 5—6 минут.

В XIX столетии разработали систему лечения раненого сердца с применением льда, кровопускания и покоя. Уже в 1686 году было известно, что из 401 ранения сердца 42 были излечимы. Однако и с открытием обеззараживающих и обезболивающих средств сердце долго оставалось «нехирургическим» органом. В этот период проводилось много опытов с животными. Делали искусственные раны на сердце собак, зашивали их, и животные выздоравливали.

За последние полстолетия стали делать операции на сердце человека. В нашей стране с 1897 по 1941 год было произведено 315 операций — в среднем по 7 операций в год. Более половины из них заканчивались смертельным исходом. За последнее десятилетие проведено несколько тысяч операций на сердце.

Любая операция на бьющемся сердце очень трудна. Кроме того, операционное поле заливают кровью, ран не видно, швы после наложения

могут прорваться. Операции при ранениях сердца очень срочные, и хирургу надо спешить. Во время операции требуются искусственное дыхание, массаж сердца и переливание крови.

Сначала операции проводились на закрытом сердце, дефект исправляли вслепую. Часто почти невозможно проводить операции без контроля глаза хирурга. Родилась мысль выключить сердце из кровообращения.

Операции на «сухом» сердце, лишенном притока крови, имеют огромные возможности. Преодолеть трудности оперировать «сухое» сердце помог метод искусственного охлаждения в сочетании с наркозом. В этих условиях сердце останавливается, понижается потребность тканей в кислороде. Хирург может зашивать не только наружные раны, но и провести операцию внутри сердца на клапанах. Впервые у нас в стране была проведена операция с применением искусственного охлаждения на трехлетней девочке Люде М., пациентке Ленинградской хирургической клиники академика П. А. Куприянова. У нее был врожденный порок сердца — незаращение боталова протока — соустья между аортой и легочной артерией. Теперь операции по поводу врожденного порока проводят во многих клиниках.

Операции на сердце стали массовыми. Советские хирурги: академик А. Н. Бакулев, А. А. Вишневский, Н. П. Амосов, В. И. Колесов, Б. В. Пет-



Академик А. Н. Бакулев впервые в СССР произвел операции при врожденном пороке сердца и при пороке клапанов сердца. А. Н. Бакулев осматривает оперированного им мальчика



В. В. Петровский прославился операциями по поводу мешкообразного расширения стенки артерии или сердца

ровский — проделали их уже сотни. В помощь хирургам созданы современные приборы и аппараты. Специальный аппарат — автожелектор АИК — искусственное сердце-легкие. Впервые был сконструирован еще в 1925 году С. С. Брюхоненко. Сейчас эти аппараты усовершенствованы; с помощью АИК можно на некоторый срок отключить сердце человека, направив кровь в аппарат, где она обогащается кислородом и нагнетается насосом в крупную артерию.

Однако «сухое» сердце продолжает активно сокращаться, затрудняя операцию на нем. Хирурги стали искать способ, как остановить сердце на некоторое время. Снижением температуры тела до $+8, +10^{\circ}\text{C}$ достигли полной остановки сердца. Охлаждение задерживает процессы обмена веществ и позволяет без вреда, особенно для мозга и сердца, прекратить кровообращение на 30—40 минут. Хирург может оперировать на остановившемся «сухом» сердце. После операции постепенно с помощью АИК согревают кровь до 38° , нагнетают ее в артерии и сердце начинает нормально сокращаться.

Американскому хирургу удалось провести операцию на сердце без подключения аппарата искусственного кровообращения. Он соединил вены и артерии больного ребенка с венами и артериями бедра его отца. Сердце ребенка было выключено из работы на 20 минут для операции. Его замещало сердце взрослого человека.

Хирургически лечат стенокардию. К сердцу подшивают богатый кровеносными сосудами сальник, что создает благоприятные условия для обходного дополнительного кровоснабжения сердца. Подшиванием лоскута диафрагмы лечат инфаркт и иногда образуемое при этом выпячивание стенки сердца.

Советские хирурги успешно проводят операцию при закупорке венечной — коронарной артерии сердца. Для этого ее участок с хорошим просветом, лежащий ниже места закупорки, соединяют с внутренней грудной артерией. Так излечивают многих больных, страдающих стенокардией, связанной с закупоркой коронарных сосудов. Блестяще эти операции разработаны и проводятся профессором Василием Ивановичем Колесовым и его сыном Евгением Васильевичем в Ленинграде.

Армянские хирурги разработали новый способ укрепления сердечной мышцы после операции. Они впервые использовали синтетическую дакроновую сеть. Мышца сердца, пораженная при операции раной и швом, обволакивается дакроном. Такая оболочка сердца способствует проникновению в ее мышцу дополнительных сосудов из прилегающих тканей, и излечение после операции идет успешнее.

Только хирург может излечить так называемое панцирное сердце. После воспаления сердечной сумки может произойти ее уплотнение. Сердце оказывается точно в панцире, который ограничивает его работу. Хирург освобождает сердце от этого панциря и дает ему возможность свободно пульсировать. Огромны успехи хирургии сердца. Во многом они обеспечиваются поразительной выносливостью сердца.

Пересадка сердца. Сложны опыты по пересадке отдельных органов. В начале 40-х годов стало известно об интересных опытах советского ученого, профессора П. Л. Синицына по пересадке сердца лягушки. Потребовались годы упорного труда, чтобы добиться удачного результата. Предварительно изолированное сердце помещали на 5 суток в искусственную среду. Лягушка до операции спала 6—8 часов и 2 суток после операции. В этих условиях приживаемость сердца удавалась у 85% оперированных животных. Через 45 суток кровеносные сосуды срастаются полностью, а через 90 суток в пересаженное сердце прорастают новые нервы. Лягушки с «чужим» сердцем жили более года.

Поражают наше воображение пересадки органов и частей тела, производимые советским ученым В. П. Демиховым. В его опытах удалось приживление сердца, пересаженного в грудную клетку собаки, рядом с ее собственным сердцем. Через несколько дней после операции ритм двух сердец совпадал. Собака жила с двумя сердцами 32 дня.

Один орган — две жизни. Весь мир был взволнован и внимательно следил за результатами пересадки сердца от человека человеку. 3 декабря 1967 г. была сделана пересадка сердца человеку профессором Кристианом Барнардом. Теперь таких операций проведено уже более ста. Это, конечно, показатель огромных успехов медицины. Однако много еще трудностей и нерешенных наукой вопросов. Подводить окончательный итог по трансплантации еще рано. Говорят, что «истина — дочь времени, а не авторитета».

Что же можно считать достигнутым? Прежде всего совершенная сложная медицинская аппаратура и хирургическая техника позволяют

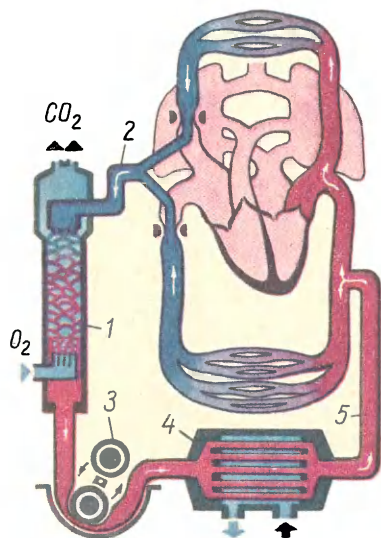


Схема аппарата искусственного кровообращения:

1 — искусственное легкое; 2 — венозная магистраль; 3 — насос; 4 — теплообменник; 5 — артериальная магистраль

успешно провести саму операцию по пересадке. Ученым удастся применить и очень надежные способы сохранения жизненных функций миокарда — сердечной мышцы. Доказана также возможность сердечной деятельности без влияния нервных импульсов на период, когда изолированы его связи с нервной системой и с организмом в целом.

Исключительно важным является открытие способности восстановления нервных связей вновь пересаженного сердца.

Разве все это не показатель колоссальных успехов науки сегодняшнего дня! Немалая роль в эксперименте по изучению трансплантации сердца принадлежит советским ученым. Это признано мировой наукой.

Что же еще остается нерешенным? Известно, что печальный конец блестяще проведенных операций объясняется отторжением вновь пересаженного сердца, которое наступает через некоторое время. Главная трудность — не ясны еще иммунологические проблемы тканевой несовместимости. Хотя и тут есть обнадеживающие данные. Опыт пересадок более чем двух тысяч почек, осуществленных в различных странах мира, дает в руки исследователей несколько эффективных способов борьбы с тканевой несовместимостью. Можно надеяться, что наука преодолет тканевый барьер. Ведь в современной теории иммунитета — главный вопрос реакции организма на чужеродный белок тканей и органов. Почему же это так важно?

Пересадка — спасение жизней. Обратимся к статистике. Каждые четверть часа на земном шаре умирает более 1000 человек. Из них — 270 смертей являются следствием заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Половина людей, которые умирают в возрасте старше 45 лет, умирают от болезней сердца и сосудов. Сколько людей можно было бы спасти, пользуясь пересадкой хотя бы только сердечных клапанов!

В мире каждую минуту 12 человек умирает от рака. Многих из них можно было бы спасти, если бы удавались пересадки органов взамен удаленных. На 1000 смертей в возрасте от 5 до 14 лет 441 смерть происходит от несчастного случая, травм. Здесь спасти жизнь может только хирург. И опять же успех операции часто ограничивается тканевой несовместимостью.

Все это убеждает, как важно решить проблему совместимости тканей при пересадках или, как говорят ученые, проблему трансплантационного иммунитета.

Можно ли создать химеру? Химеры—это мифические чудовища, у которых части тела принадлежат различным существам. По аналогии с этим мифом биологи называют «химерой» организм, которому пересажены ткани или органы от другого организма. Но чтобы создать такое существо — сфинкс, надо уметь управлять клетками, которые не приживаются в новых условиях.

Что же достигнуто на пути решения этого самого трудного вопроса? Теперь удается приживлять чуждые клетки в организме животных у эмбрионов или новорожденных, когда иммунные реакции не столь сильны, как у зрелого организма. Удаётся также подавлять реакцию отторжения клеток, если применять облучение радиоактивными веществами в малых дозах или применяя некоторые химически активные вещества. Это только начало. Надо еще много выяснить. Пока непреодолима нежелательная активность антител, которые вырабатываются любым организмом против вирусов и бактерий, но и полицистами набрасываются на вещества, чуждые данному организму. Они препятствуют мирному сосуществованию органов, принадлежащих различным организмам, например человеческого тела с сердцем другого человека.

Антитела вырабатываются главным образом лимфоцитами. Они-то и играют главную роль в отторжении пересаженного органа. После операции по пересадке сердца сначала в здоровый на вид орган начинают проникать клетки — носители антител. Эти ударные силы организма одинаково реагируют на чужеродный белок бактерий или пересаженного органа. Антитела охватывают и разрушают ткани донора и уничтожают их, как врага. У больного поднимается температура, быстро возрастает количество лимфоцитов в его крови. Все это приводит к нарушению связи нового сердца с телом. Сердце перестает функционировать и отмирает. Так происходит отторжение пересаженного сердца на основе реакций иммунитета.

Большой помехой пересадкам органов служат и активные антагонистические реакции клеток пересаженного органа. Они сами набрасываются на клетки организма, в котором оказались, как в новой

среде, вырабатывают антитела против него и приводят к неизменной болезни организма. И по этой причине человек — сфинкс с сердцем другого человека — также рано или поздно гибнет.

Где же выход! Есть определенные надежды преодолеть эти препятствия. Оказывается, реакция отторжения быстро наступает, если пересадка производится между животными отдаленного родства. Но пересаженный орган от обезьяны к обезьяне «продержится» дольше, так же как у двух собак, у двух людей.

Важно установить известное сходство иммунных реакций двух организмов. Например, отец и сын или братья ближе друг к другу по иммунитету, чем люди, не родственные между собой.

Но ведь сердце «непарный» орган и его нельзя взять у здорового сына, чтобы пересадить отцу. Приходится пользоваться случайным донором, которого внезапно настигла смерть. Открытие «лейкоцитарных групп» позволяет предсказывать вероятность приживания сердца или другого органа, пересаженного от одного человека другому. Было замечено, что пересаженный кусочек кожи не состоящим в родстве людям приживается по-разному. В одних случаях он быстро отторгается, в других он приживается «насовсем». Все дело в общности антигенов разных людей, а антигены вырабатываются антителами, поэтому между ними прямая связь.

Вот если удастся разгадать все человеческие антигены, то можно будет подбирать донора по совместимости антигенов. Четыре из них уже открыты. Их используют для предварительной иммунизации тех, у кого нет этих антигенов. Так приобретался иммунитет против пересадок от человека, обладающего данными антигенами.

Остается задача — найти способ точно определять тканевую совместимость. На этой основе можно подбирать пару донор — реципиент и разрушить несовместимость между двумя индивидуумами.

Не вреди больному. В знаменитой «Клятве» Гиппократ провозгласил — все обращать к выгоде больных... «воздерживаясь от причинения всякого вреда и несправедливости». Для каждого врача эти слова — закон. Он свято борется за жизнь и здоровье пациента. Долг врача — использовать все средства для спасения больного. Нередко спасение требует риска. Велик риск операции по пересадке сердца человеку. Важно, чтобы тяжесть заболевания оправдывала риск, а смелость хирурга подкреплена была его талантом и умением.

Пока пересадка сердца — эксперимент. Но его возможно проводить лишь тем больным, жизнь которых находится на грани смерти, для кого пересадка сердца — единственный шанс продлить жизнь. Таким образом, операция по пересадке сердца как эксперимент — это лечение с неизвестным заранее результатом.

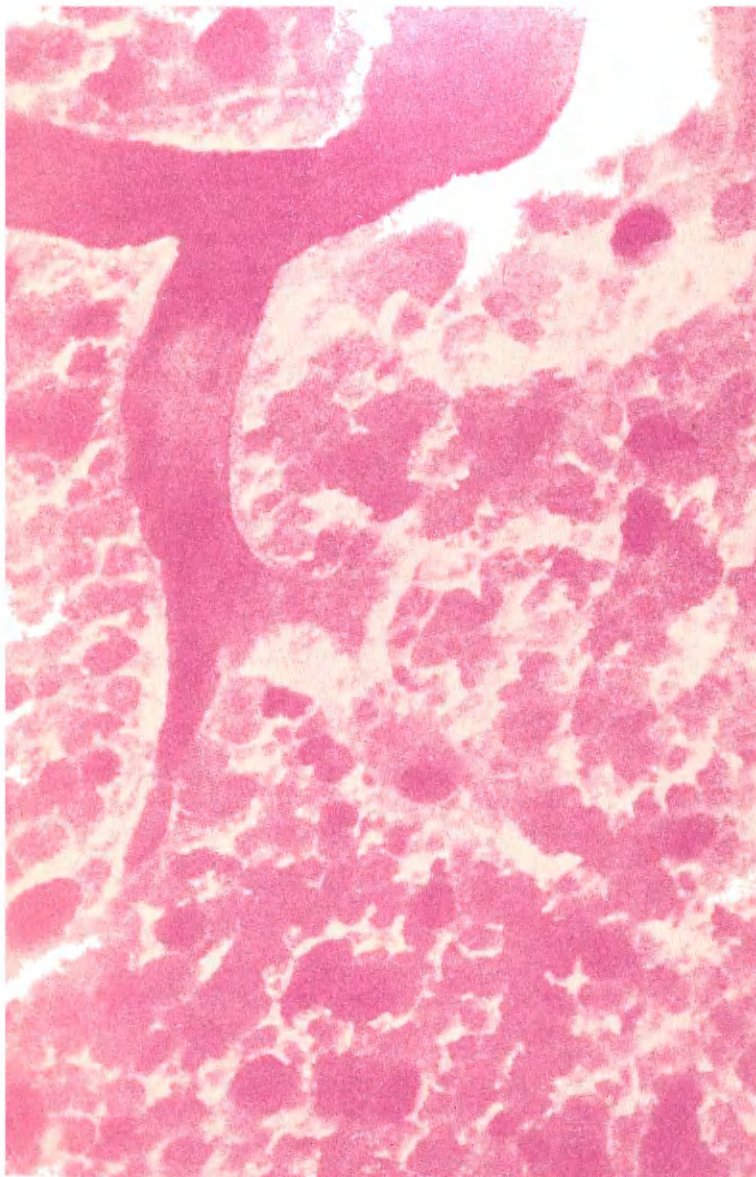
Сложен вопрос об определении смерти донора. Только абсолютная неизбежность смерти донора, необратимость функций его

мозга позволяют ставить вопрос об изъятии сердца погибшего ради продления жизни другому человеку.

Только при этом условии возможно производить операции по пересадке сердца. Хотя результаты этих операций не дают еще желаемого, но в известных рамках человечности, права они допустимы; пусть далеко не все выживают из тех, кому были сделаны операции по пересадке сердца (только два пациента из десяти оперированных профессором Кристианом Бернардом остались в живых), однако смелый научный поиск продолжается.

В интересах излечения больного и с его согласия врачи применяют новые научно обоснованные, но еще не допущенные ко всеобщему применению методы лечения. Право на этот лечебный эксперимент имеют лишь врачи высшей квалификации.

Дух высокого гуманизма медицины и ее научные успехи позволяют допустить возможность пересадок сердца.



Легочные альвеолы (микрофотография)

ДЫХАНИЕ

Поговорка «Это нам нужно как воздух!» выражает особую потребность организма в воздухе.

Еще древнегреческий философ Анаксимен, наблюдая за дыханием животных и человека, считал воздух условием и первопричиной жизни. Великий врач древней Греции Гиппократ называл воздух «пастбищем жизни». Хотя представления о воздухе как единственной обособленной причине всего существующего и наивны, но они отражают понимание огромного значения воздуха для организма. Без воздуха человек гибнет через несколько минут. Некоторые люди могут задержать дыхание на 3—4 минуты, а иногда до 6 минут. Более длительное кислородное голодание быстро приводит к смерти. В организме нет запаса кислорода для дыхания, и поэтому он должен равномерно поступать через органы дыхания.

Органы дыхания — это воздушные ворота в организм. Они всю жизнь соприкасаются с внешней средой, хотя и являются внутренними органами.

Как много в жизни и состоянии человека связано с дыханием — и состав крови, и движение, и чувство, и ум! Дыхание — начало общения, речи и мелодии. Изменение деятельности связано с переменной дыхания. Просто вздох бессознательно выражает состояние человека.

Тем не менее люди долго не знали, что для дыхания одного человека в герметически закрытых помещениях на час требуется не менее 2 м^3 воздуха. Люди не раз гибли, оказавшись в наглухо закрытых помещениях. Так, в 1846 году на судне «Мери Сомс» погиб батальон солдат, укрывшийся во время бури в трюме, хотя судно осталось невредимым.

ПУТЬ ВОЗДУХА В ЛЕГКИЕ

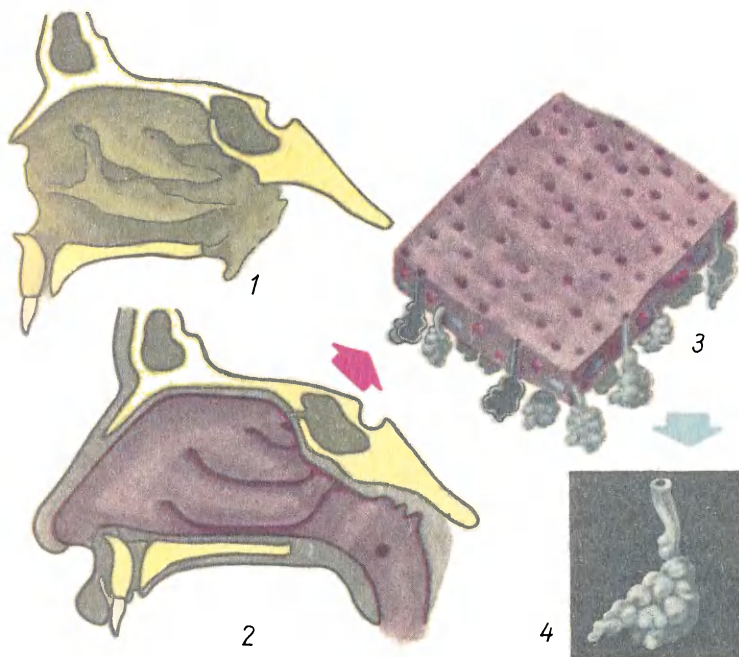
Носовая полость. На первый взгляд кажется очень простым поступление воздуха в организм. Однако какой сложной обработке подвергается он уже в самом начале! Какое совершенное строение имеет аппарат, где происходит подготовка воздуха для дальнейшего его продвижения к легким! Преддверием воздушных ворот является нос.

В нем обеспечивается свободное встречное движение выдыхаемого воздуха, а вдыхаемый воздух направляется вверх, где расположены рецепторы органа обоняния.

Несомненна важная роль носа в процессе дыхания. Он удлиняет путь и время пребывания воздуха в дыхательных путях.

Полость носа занимает среднее положение между «крышей» ротовой полости и полостью черепа. С ней сообщаются воздухоносные полости лобных, верхнечелюстных и других костей. Все они, как и носовая полость, покрыты слизистой оболочкой. На ее площади в полости носа на 1 см² находится около 150 желез. Слизистая оболочка носа обильно снабжена густоразветвленной сетью артерий и относительно широкими венами.

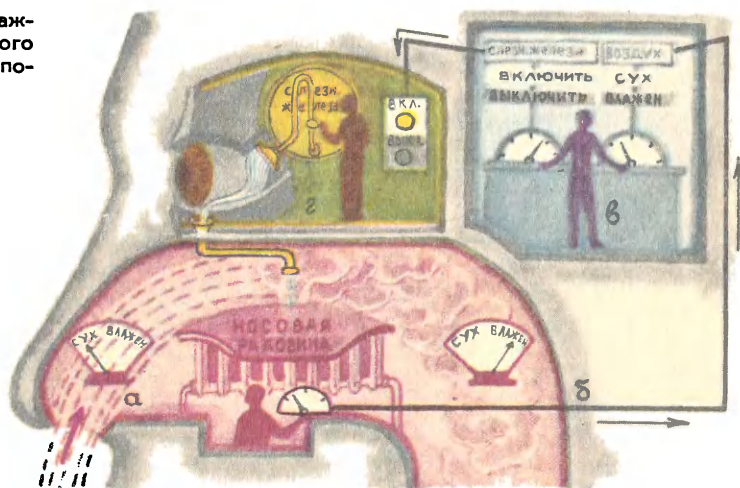
Кровеносные сосуды слизистой оболочки, отдавая тепло, быстро нагревают воздух. Носовая слизь увлажняет его. Бактерии, попавшие



Полость носа:

1 — костная основа; 2 —
слизистые покровы; 3 —
железы слизистой оболоч-
ки; 4 — отдельная железа

«Механизмы» увлажнения выдыхаемого воздуха в носовой полости



вместе с воздухом, обезвреживаются блуждающими клетками носовой слизи. Сказанное подтверждается интересным опытом. Кролику вводят в носовую полость трубочку, изолирующую соприкосновение воздуха со слизью. Через несколько дней он погибает из-за обильного проникновения бактерий в легкие. Другой кролик, дышащий через нос, остается здоровым благодаря защитным свойствам носовой слизи.

Самоочищение дыхательного пути. Достоин изумления защитный аппарат мерцательного эпителия, который выстилает поверхность дыхательных путей. Колыхание его ресничек, наподобие волнению ржи под дуновением ветра, представляет великолепное зрелище при рассматривании в микроскоп. Ритмичное волнообразное движение по 10—15 качаний в секунду направлено в сторону, противоположную движению воздуха. На поверхности ресничек из глубины легких и дыхательных путей перебрасываются наружу частицы пыли, отмершие клетки, убитые бактерии и прочий «мусор» — все то, что могло бы накопиться в нежной ткани легочных пузырьков и погубить организм. Если бы реснички не удаляли из дыхательных путей пыль, то за 70 лет в легких ее скопилось бы около 5 кг.

Силу мерцательных движений можно иллюстрировать поразительными опытами. Если кусочек слизистой оболочки неба лягушки положить на стеклянную палочку, то он начинает медленно ползти вверх.

В дыхательных путях воздух подвергается основательной обработке. Он очищается от пыли, обеззараживается носовой слизью, «обмывается» в паровой бане носовых раковин, обнюхивается ищейками обонятельной станции, поливается душем в области миндалин, обследуется рефлекс-



Мерцательный эпителий. Видно поле колеблющихся ресничек слизистой оболочки дыхательных путей. Над каждой клеткой эпителия поднимаются вверх реснички, корни которых находятся в клетке

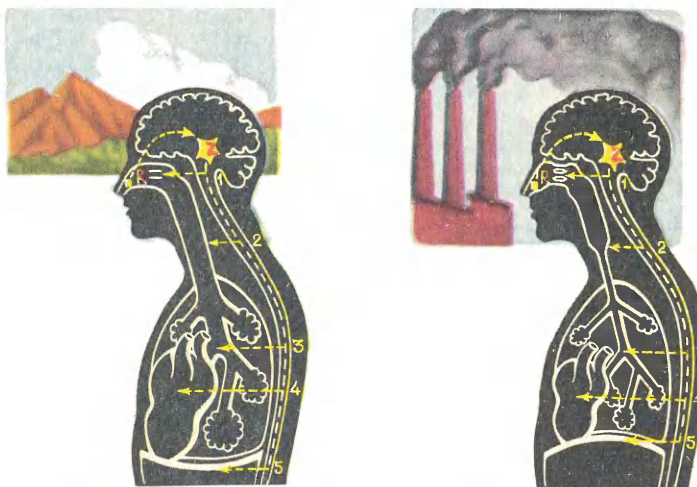
ными чиновниками»¹ — так образно описал немецкий ученый Ф. Кан те процессы, которые происходят в начале дыхательных путей.

Сигналы из воздуха — через мозг. Вдыхаемый воздух оказывает местное воздействие на состояние дыхательных путей. Сухой воздух через нервные пути вызывает сигналы, активизирующие работу слезных желез. Воздух увлажняется слезной жидкостью, которая поступает в полость носа. Под влиянием холодного воздуха происходит расширение кровеносных сосудов, больше отдается тепла, воздух согревается. Резкое раздражение может рефлекторно вызывать судорожное закрытие голосовой щели, задерживается дыхание и даже сердцебиение. На пути воздуха оказывается надежный страж. Голосовая щель плотно смыкается, и едкие газы не проникают в легкие, организм спасен.

Благотворное влияние свежего горного или морского воздуха, воздуха полей и лесов объясняется деятельностью рецепторов, расположенных позади входа в нос. Они воспринимают чистоту воздуха. От них идут нервные сигналы в центры головного мозга, которые изменяют просвет дыхательных путей.

Вдыхаемый воздух оказывает воздействие и на внутренние органы. Возможно влияние на состояние органов дыхания со стороны других органов. Например, нередко появляется чихание от яркого света или внезапного охлаждения участка кожи. Холодный компресс, положенный на живот кролика, обедняет кровью слизистую носовой полости, а горячий — вызывает разогревание и покраснение ее. Другие раздражения нервных окончаний носовой полости могут привести к зубной боли, приступу кашля, рвоте, головной боли. Нервными путями органы ды-

Изменение просвета дыхательных путей в зависимости от нервных сигналов, возникающих в рефлекторном поле носа под влиянием различных раздражителей из воздуха. Цифрами и стрелками обозначены нервные пути, по которым возбуждение распространяется на органы дыхания и сердце. Изменяется их работа



хания связаны через мозг со всеми другими органами. На связь органов дыхания с мозгом указывают и другие факты. Например, во время сосредоточенного решения математической задачи дыхание становится реже, глубже. Иногда при завершении умственной работы оно учащается. Вот несколько опытов, которые показывают задержку дыхательных движений при различных раздражителях. В течение 30 секунд ведите подсчет дыхательных движений. Затем понюхайте ватку, смоченную нашатырным спиртом. Продолжайте счет дыхательных движений. Как изменилось их число в последующие 30 секунд? Можно видоизменить опыт. Ведите подсчет дыхательных движений при взятом в рот глотке воды и через минуту после проглатывания воды в момент вдоха. Сравните число дыхательных движений до опускания руки в холодную воду и после опускания.

ОБМЕН ГАЗОВ

Условия газообмена в легких. В легочной ткани происходит обмен газов. Здесь огромная поверхность соприкосновения воздуха с кровью. Если представить себе все легочные пузырьки в одной плоскости, то она составила бы площадь в 150 м^2 , т. е. в 75 раз больше поверхности всего тела. Это примерно равно площади волейбольной площадки. Легочные альвеолы могут раздуваться так, что их поверхность увеличивается в 3 раза по сравнению с их поверхностью в состоянии покоя. Стенки капилляров в легких вместе со стенками альвеол имеют в 10 раз меньшую толщину, чем толщина самого тонкого лезвия бритвы.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что вентиляция легких (число дыханий, умноженное на объем вдыхаемого воздуха) у здорового человека достигает 5—9 л в одну минуту? Подумайте, что может влиять на вентиляцию легких.

В легкие поступает огромная масса крови; 33% всей крови находится в легочных капиллярах, в то время как в нижних конечностях ее всего 14%.

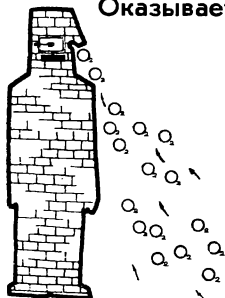
Потребность в кислороде меняется. Активность процессов дыхания зависит от ряда факторов. Она возрастает с увеличением теплотеря. Под холодным душем мы усваиваем на 100% больше кислорода и отдаем на 150% больше углекислого газа в сравнении с газообменом в комнатных условиях.

Больше кислорода нужно растущему организму; кроме того, работающая ткань жадно поглощает кислород. Во время сна (за 1 час) человек поглощает 15—20 л кислорода; когда же он бодрствует, но лежит, потребление кислорода увеличивается на $\frac{1}{3}$, а при ходьбе — вдвое, при легкой работе — втрое, при тяжелой — в 6 и более раз.

Активность газообмена влияет на емкость легких. У спортсмена она обычно больше нормы на 1—1,5 л, а у пловцов достигает даже 6,2 л. С увеличением жизненной емкости легких глубина дыхания увеличивается, реже становятся дыхательные движения. Они могут производиться до 6—10 раз в минуту, против обычных 14—18 движений.

За каждый вдох и выдох человек, вдыхая 500 см^3 воздуха, поглощает 20 см^3 кислорода и выделяет $17,5 \text{ см}^3$ углекислого газа.

Потребность в кислороде у рабочего меняется в течение дня. Об этом говорят следующие опыты. В перерыве между сменами в цехе спокойно стоящий рабочий потребляет 300 см^3 кислорода в минуту. При подготовке рабочего места потребность в кислороде увеличивается на 40 см^3 , а когда рабочий приступил к выполнению работы, то поглощение кислорода резко увеличивается. В период самой интенсивной работы рабочий усваивает около 500 см^3 кислорода. А какова же потребность в кислороде в выходной день (без учета физической работы)? Оказывается, потребление кислорода падает до 280 см^3 в минуту.



ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

в организме питательные вещества окисляются — «сгорают» без пламени, но при этом постоянно выделяется тепло! Для сгорания питательных веществ, как и для любого горения, необходим кислород.

КАК НАДО ДЫШАТЬ!

Мастера дыхания. Лучше всего умеют дышать певцы, музыканты, играющие на духовых инструментах, спортсмены и йоги. Умение дышать состоит в использовании возможностей грудной клетки, дыхательных мышц и диафрагмы. От правильного дыхания зависит продолжительность жизни. Существует много приемов тренировки дыхания. Особенно много практических советов для тренировки дыхания разработали йоги.

Дыханию йоги отводят едва ли не главное место; они фанатики дыхания. Во многих дыхательных упражнениях есть здоровая основа. Йоги разработали целую систему дыхательной гимнастики — «полное дыхание», «дыхание, оживляющее нервы», «дыхание с дополнительными движениями», «дыхание через одну ноздрю», «ритмическое дыхание» и даже «великое психическое дыхание».

В процессе дыхательных упражнений йоги предаются самовнушению.

Основные виды йоговского дыхания, несомненно, полезны. Подобно им, в лечебной практике у нас разрабатывают способы дыхания, создающие настроение спокойствия, дыхательного наслаждения, покоя, «сбрасывания зажимов».

Дыхание и движение. Как правильно дышать? Ответить на этот вопрос можно очень коротко — ритмично и без задержки. Однако в движениях часто нарушается ритм и бывает необходима задержка дыхания. Обычно выдох несколько продолжительнее вдоха. Заметим, что у певцов он длится в 30—50 раз дольше вдоха.

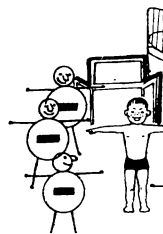
Ритмичность дыхания поддерживается ритмичностью движения. Всякое движение, при котором уменьшается объем грудной клетки, должно совпадать с выдохом, а вдох — когда движение способствует увеличению объема грудной клетки. Этим достигается глубина вдоха и выдоха. Поэтому при выполнении гимнастических упражнений необходимо делать вдох, когда разводите руки в стороны, разгибаете ноги или туловище, а выдох — когда сводите руки, сгибаете туловище и ноги.

С выдохом совпадают наиболее сильные, резкие, быстрые движения. Сила движения меньше в момент вдоха.

По возможности следует избегать задержки дыхания в момент мышечного усилия. При задержке дыхания снижается газообмен в легких, нарушается ритм дыхания, повышается давление в легких и кровеносных сосудах, возникает застой крови, ухудшается кровоснабжение всех органов, особенно сердца.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что отрицательно заряженные ионы — друзья здоровья; они делают человека бодрым, работоспособным.



Тренировкой удается мышечное напряжение производить в момент выдоха. Например, опытный боксер удар делает на выдохе, а начинающий — на задержке дыхания. Для пловца особенно важно научиться момент гребка сочетать не с выдохом, а с задержкой дыхания.

Велика роль дыхательной гимнастики. Малая подвижность организма приводит к недостаточному дыханию тканей. Кислородное голодание сердечной мышцы вызывает болевые ощущения в области сердца. Особенно чувствительна к недостатку кислорода нервная ткань. Слабый приток его к мозгу может вызвать головные боли, головокружения. При большой физической нагрузке увеличивается вентиляция легких до 40 л в минуту, а при покое она равна 5—9 л.

Правильное дыхание и движения удлиняют молодость человека.

ГИГИЕНА ВОЗДУХА

Чистый воздух. О целительной силе чистого воздуха очень убедительно говорит врач Комов в романе Павленко «Счастье»: «...ваша болезнь требует простого лекарства — воздуха. Побольше его — и наяву и во сне. Нужно насквозь продуть себя, омыть каждую клетку свою свежим воздухом. Есть на открытом воздухе. А спать непременно... Итак, начните принимать воздух в самых неограниченных дозах. Научитесь дышать. Привыкайте относиться к воздуху, как к пище, пережевывайте его носоглоткой, ощущайте на вкус, на запах, наслаждайтесь им, как гурман... Пейте только проточный воздух... Держитесь в своей болезни политики открытых дверей»².

Загрязнение воздуха дымом способствует заболеванию бронхов, легких. Вреден для организма спертый воздух душных помещений: в нем может быть много ядовитых газов — аммиака, сероводорода, углекислого газа.

Проветривание очищает воздух от вредных газов, пыли и микробов. Нужно следить за чистотой воздуха в помещениях. Это гигиеническое правило В. Маяковский выразил так:

«Нельзя человека
закупорить в ящик.
Жилище проветривай
лучше и чаще»³.

Аэроионы и организм. В 1889 году русский гигиенист И. Б. Скворцов пришел к выводу, что на наш организм постоянно воздействует атмосферное электричество, всегда находящееся в воздухе. Как правило, потеря электрических свойств воздуха — показатель его недоброкачественности. Заряженные ионы могут оседать на пылинки, капли тумана, что постепенно приводит к уменьшению их числа в воздухе.

Выяснено, что на курортах, особенно вблизи реки, моря, водопадов, в 2 раза больше ионов, чем в воздухе города, и это главным образом

отрицательно заряженные частицы. Они-то и оказывают благоприятное действие на организм. Под влиянием отрицательных аэроионов снижается кровяное давление, улучшается состав крови, увеличивается работоспособность, появляется чувство бодрости.

Японский ученый Кимура показал благотворное влияние отрицательно заряженных частиц на здоровье школьников, которых он помещал через 10—20 минут в комнату, где ионизировался воздух. При отсутствии в воздухе отрицательных ионов, например в душном помещении, повышается кровяное давление, появляется головная боль, недомогание.

Степень ионизации воздуха может служить показателем его чистоты. В воздухе большого города число аэроионов в 3 раза меньше, чем в сельской местности, так как городской воздух больше загрязнен пылью, газами. В последнее время стали проводить искусственную ионизацию воздуха в жилых помещениях, школах, больницах.

Борьба с загрязнением воздуха. Мы всегда окружены невидимым облаком пыли. Она портит жилище, одежду, продукты. Но главное — пыль в воздухе вредна для здоровья человека. При помощи ультрамикроскопа подсчитали количество пылинок в воздухе. В 1 см^3 городского воздуха много сотен тысяч пылинок. В крупных промышленных городах ежегодно на 1 км^2 оседает до 1500 т пыли.

Особенно вредна производственная пыль. Еще М. В. Ломоносов писал о вредности «каменной и земляной пыли». И только спустя 100 лет было исследовано вредное влияние пыли на организм рабочего.

Каторжные условия труда описал Эмиль Золя в романе «Жерминаль», где он рассказывает о рабочих, которые, откашливаясь, выплевывают угольную черную мокроту.

Оздоровление условий труда — важная задача социалистического производства. Технический прогресс при социализме обеспечивает все для оздоровления условий труда. Многие цехи совершенно преобразились. Миллионы рабочих избавлены от дыма, пыли, грязи. Производственные помещения превратились в чистые, светлые, где максимально создаются благоприятные условия для труда. Мощные вентиляционные установки, защитные приспособления от пыли и вредных паров, газов очищают воздух рабочих помещений.

Невидимые враги в воздухе. Вместе с пылью в воздухе всегда есть бактерии. Они оседают на пылинки и, как на парашютах, долго находятся во взвешенном состоянии. Там, где много пыли в воздухе, много и микро-

ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

углекислого газа в выдыхаемом воздухе в 100 раз больше, чем в атмосферном!



А. А. Смородинцев
и П. М. Чумаков —
создатели отечествен-
ной живой вакцины
против полиомиелита

бов. В жилом помещении в 1 м^3 воздуха их 15—20, на улице — до 5 тысяч.

Микробы обнаружены на высоте 6 км. С поднятием вверх число микроорганизмов убывает. На высоте 500 м их в 1 м^3 3 тысячи, на высоте 1 км — около 1700, 2 км — около 600.

Подсчитано, что количество микробов в 1 м^3 воздуха школьного класса до начала занятий 2600, а к концу занятий первой смены достигает 13 500!

Из одной бактерии при температуре $+30^\circ\text{C}$ через каждые 30 минут образуются две, при температуре $+20^\circ\text{C}$ — их деление замедляется в 2 раза, а при температуре $+10^\circ\text{C}$ — в 20 раз. Прекращают размножаться микробы при $+3,4^\circ\text{C}$. В зимнем морозном воздухе почти нет микробов.

Губительно действуют на микробы солнечные лучи. «Куда не проглядывает солнечный луч, туда часто заходит врач», — гласит итальянская поговорка.

Профилактика гриппа. Через воздух распространяются особые виды вирусов, вызывая массовые эпидемии гриппа. Грипп очень заразен. Если, например, ввести через нос в организм белой мыши вирус гриппа, то она заболевает. Более того, если кусочек легкого растереть в растворе поваренной соли и развести этот раствор в 10 раз водой, то в одной капле такого раствора окажется такое количество вируса, которым можно заразить несколько десятков тысяч белых мышей и погубить их.

Вирус гриппа поражает людей всех возрастов. Это самая распространенная болезнь из всех ныне существующих. Эпидемия гриппа, на-

чавшаяся в 1918 году, за полтора года погубила около 20 миллионов человеческих жизней. При вспышке гриппа в 1957 году заболело более миллиарда человек и десятки тысяч стали ее жертвой.

Вирус гриппа меняет свою форму под воздействием лекарств, проявляет чрезвычайную устойчивость. Изменчив этот вирус и под влиянием иммунитета.

Обычно заражение через воздух происходит при непосредственном контакте с больным. Распространение эпидемии гриппа чрезвычайно быстрое. Большое значение в профилактике гриппа имеет соблюдение чистоты помещений и воздуха. Перед едой обязательно мыть руки, посуду больного необходимо споласкивать кипятком.

В СССР предупреждение и лечение гриппа находится на должной высоте. Широкое применение находит живая вакцина и противогриппозная сыворотка, созданные советскими вирусологами В. М. Ждановым, А. А. Смородинцевым и другими.

Насморки и простуда. Органы дыхания — широкий проход для микробов в организм. Простудные заболевания обычно связаны с органами дыхания, но при этом страдает весь организм.

Простуду И. П. Павлов объяснял тем, что на кожу действует специальный холодовой раздражитель вместе с сыростью. Это раздражение понижает жизнедеятельность организма, его отдельных органов — легких, почек и др. Все же виды инфекций, которые постоянно присутствуют в окружающей среде, в самом организме берут перевес, и развивается заболевание.

При воспалении дыхательных путей значительное нарастание количества микробов происходит через 18 часов после простуды. Обычно она сопровождается насморком. При насморке нарушается носовое дыхание, возникают головные боли. Длительное раздражение нервных окончаний в носу при насморке приводит к расстройству работы сердца, желудка.

Насморк вызывается и микробами, но он может возникнуть при вредном действии на слизистую носа пыли, табачного дыма, паров. В некоторых случаях причина насморка — особая чувствительность организма к некоторым пищевым продуктам, лекарствам, запахам. Чихание обычно вызывается раздражением слизистой оболочки носа и является защитной реакцией.

Хронический насморк может привести к сильному разрастанию слизистой и образованию полипов. Тогда больной еще в большей степени подвержен простудным заболеваниям.

Простудные заболевания — это последствия «оранжерейного» воспитания. Хороший тонус — одно из средств защиты от простуды. Элен Драйзер в книге «Моя жизнь с Драйзером» описывает случай, когда она, ее муж и их друг попали под сильный дождь и несколько километров шли «по щиколотку в воде». Они не простудились и не за-



болели только потому, что всю дорогу шутили и смеялись. Бодрость повышает активность жизненных процессов, в том числе мобилизует защитные силы организма.

ВРЕД КУРЕНИЯ

Жестокому отравлению через органы дыхания подвергает свой организм курильщик табака.

Вот как Л. Н. Толстой в повести «Юность» описывает свое первое знакомство с табаком: «Запах табака был очень приятен, но во рту было горько, и дыхание захватывало. Однако, скрепив сердце, я довольно долго втягивал в себя дым, пробовал пускать кольца и затягиваться. Скоро комната вся наполнилась голубоватыми облаками дыма, трубка начала хрипеть, горячий табак подпрыгивать, а во рту я почувствовал горечь и в голове маленькое кружение. Я хотел уже перестать и только посмотреть с трубкой в зеркало, как, к удивлению моему, зашатался на ногах; комната пошла на кругом, и, взглянув в зеркало, к которому я с трудом подошел, я увидел, что лицо мое было бледно, как полотно. Едва я успел упасть на диван, как почувствовал такую тошноту и такую слабость, что, вообразив себе, что трубка для меня смертельна, мне показалось, что я умираю. Я серьезно испугался и хотел уже звать людей на помощь и посылать за доктором.

Однако страх этот продолжался недолго. Я скоро понял, в чем дело, и с страшной головной болью, расслабленный, долго лежал на диване...»⁴

Опыты над кроликами. Эти «заядлые курильщики» помогают ученым изучить вред курения:

1 — маски с папиросами, надетые на морды кроликов; 2 — кролик после 3-месячного «курения»; 3 — здоровый кролик



2



3

Курение табака распространялось постепенно. В Европу оно вошло после открытия Америки.

Первоначально табак считали лечебным средством. На Руси в XVII—XVIII веках табак применялся от «грудной немочи», при простудах, малярии («трясовице»). Однако вскоре стало известно вредное влияние курения на организм. Древнерусское выражение «пити табак» обозначало его действие, как вина и водки. В царских указах первой половины XVII века строго запрещался ввоз табака. За употребление табака налагались жестокие наказания. Неисправимых курильщиков наказывали «сечением кнутом». О табаке писали как о «позорище рода человеческого», «кто курит табак, тот хуже собаки». Тем не менее государство готовилось организовать казенную продажу табака. Притягательная сила табака, по рассказам первых русских курильщиков, выражалась в том, что он вводил в призрачный мир радости «яко же забыты печали житейской», вызывал приятное возбуждение. Особенно увеличилось число курильщиков за последние 60—70 лет.

В США, например, за последние 20 лет курящих мужчин стало больше в 6 раз. Американцы называют курение «чумой XX века».

К сожалению, общественное мнение мало осуждает эту вредную привычку.

В дыме одной папиросы содержится до двадцати ядовитых веществ, в том числе 6 ммг никотина, 1,6 ммг аммиака, 0,03 ммг синильной кислоты, 25 ммг угарного газа и других ядовитых веществ.

Никотин — сильный яд! Извлеченный из 5 папирос никотин убивает кролика, из 100 — лошадь. За 30 лет при выкуривании в среднем по пачке в день человек выкуривает 1600 кг табака, в котором содержится 800 г никотина. Организм курящего привыкает к никотину, но от этого не уменьшается его вредное действие на все органы. Десятитысячная папироса так же вредна, как и первая. Никотин может привести к смер-

ти. Известен случай, происшедший во Франции: двое юношей на спор выкурили по 60 папирос, и оба погибли от отравления.

Вредность табака изучали на животных. Кроликам надевали маски, через которые они «курили». Вместе с воздухом табачный дым поступал в легкие. В стенках кровеносных сосудов после продолжительного «курения» у кроликов возникли склеротические изменения, повысилось кровяное давление.

Никотин способствует сужению сосудов. При длительном курении кровеносные сосуды приходят в состояние спазм. В среднем у курящих кровяное давление выше на 10 мм, чем у некурящих. Курящие чаще страдают хроническим бронхитом. На 100 тысяч населения заболеваемость раком легких у курящих в 5 раз больше, чем у некурящих. Вредно влияние табачного дыма на секрецию желудка. Никотин особенно вреден для мозга, сердца и легких.

По некоторым подсчетам, почти 1/3 болезней в возрасте от 45 до 64 лет связаны с вредными последствиями курения табака.

Курящие в 13 раз чаще заболевают стенокардией (грудной жабой), в 12 раз — инфарктом миокарда (кровоизлияние в мышечной стенке сердца), в 10 раз — язвой желудка, чем некурящие.

По некоторым подсчетам, ученые основательно доказали, что курение снижает жизнь человека на 5 лет. Доктор Паун (ГДР) подсчитал, что курящих людей в возрасте от 40 до 49 лет умирает в три раза больше, чем некурящих, а в возрасте 60—64 лет — в 19 раз.

Все дело в том, что в дыме табака есть такие ядовитые вещества, которые усиливают склонность к заболеваниям, хотя последствия курения появляются спустя несколько лет.

Каждой затяжкой табака курильщик втягивает десятки ядовитых веществ. И самым вредным из них является бензпирин, который относится к числу веществ, стимулирующих образование раковой опухоли. Это вещество обнаружили в табачном дыме в 1964 году, и вред его экспериментально подтвержден.

Взрослые курильщики, как правило, знают о вредном действии табака на сердце, легкие, сосуды, но очень многие не знают о его канцерогенных свойствах, способности стимулировать рак.

Курение создает дурное самочувствие человека. А. П. Чехов писал, что, после того как он бросил курить, у него исчезло мрачное и тревожное настроение.

Особенно чувствительны к табачному дыму некурящие люди. Табачный дым и курение чрезвычайно вредны в молодом возрасте.

Кто начинал курить, тот помнит все строгости запрета родителей и учителей, и немало из начинающих курильщиков превратились в злостных, терпеливо перенося запреты и угрозы и проявляя «мужество» не отступать от того, что запрещают взрослые. Сначала начинающий курильщик только «балует»ся, подражает взрослым и не вдыхает в себя дым, но постепенно привыкает, затягивается, и курение становится вредной потребностью.

По статистическим данным Института санитарии и просвещения Минздрава СССР, в возрасте до 17 лет начали курить 90% из 3228 человек, опрошенных в 1967—1970 гг.

Почему такая тяга у молодежи к курению?

Тут, видимо, две причины: незнание вреда, который приносит курение, и желание стать взрослым. Мальчишеское упрямство выражает стремление преодолеть запрет взрослых и поступать так, как поступают многие из них, хотя это особенно вредно для молодого формирующегося организма. Тут и желание преодолеть ложное чувство — не выглядеть маленьким.

Подумайте, принесет ли вам пользу курение и станете ли вы взрослым от того, что будете добровольно ухудшать свое здоровье?

Бросить курить надо сразу и навсегда, тогда быстро угасает этот условный рефлекс. Курильщик с любым «стажем» может отвыкнуть от табачного зелья. Важно убедиться во вреде курения и обладать силой воли.



Вкусовые сосочки языка (увеличено в 800 раз).
В рамочке стершийся старческий сосочек

ПИЩЕВАРЕНИЕ

Любой организм связан со средой через пищу. Это необходимая, или, как говорил И. П. Павлов, существенная, связь.

Пища — источник жизни. Не один раз в день мы оставляем все свои дела, чтобы поесть. Пища не только источник энергии, необходимый для деятельности человека, но и материал для его роста и развития. За счет пищи идет образование новых клеток, их восстановление взамен погибающих.

В процессе пищеварения пища — хлеб, мясо, овощи — превращаются в вещества, которые поступают в кровь. И. П. Павлов следующими словами выразил сущность пищеварения: «Сырой материал, поступающий в завод, проходит длинный ряд учреждений, в которых он подвергается известной механической и главным образом химической обработке и через бесчисленные боковые ворота переводится в магазины тела. Кроме основной линии учреждений, по которой движется сырой материал, имеется ряд боковых химических фабрик, которые готовят известные реактивы для соответственной обработки сырого материала»¹.

Превращение пищи и ее усвоение организмом — одна из загадок жизни. Как вещества перерабатываются и переходят в тело животного или человека, долго оставалось неразрешенным вопросом.

Длительный путь со сложной обработкой проходят продукты питания, прежде чем питательные вещества окажутся подготовленными для поступления в кровь. Весь путь пищевые массы совершают у здорового человека за 1—2 суток. Половина этого времени приходится на продвижение в толстом кишечнике.

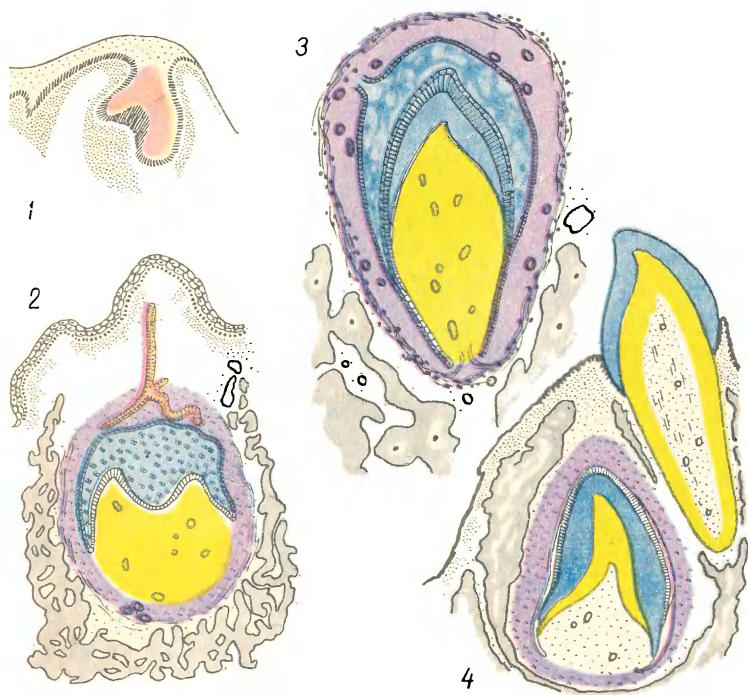
Ценные для организма большие молекулы органических веществ не могут проникнуть через стенки желудка и кишечника. Получается

парадокс: сначала разлагаются большие молекулы, а потом с доставкой кровью их к клеткам тканей из них вновь строятся молекулы сложных веществ. Сложные молекулы питательных веществ образуются благодаря солнечной энергии. Она и составляет скрытую энергию нашей пищи. В организме, в клетках нашего тела под действием кислорода высвобождается энергия солнечного луча для жизни, приобретая иную форму движения.

РОТ

Измельчение куска пищи. Различны функции органов ротовой полости. Губы, язык, зубы — органы речи. Вместе с этим губы и язык — органы чувств. Нервные окончания в них воспринимают химические и механические раздражения. Под влиянием этих раздражений возникает нервное возбуждение, которое передается в головной мозг, вызывая определенные вкусовые ощущения. Наконец, зубы и язык выполняют механическую функцию дробления пищевых частиц.

Поднося хлеб ко рту, мы откусываем такой кусок, который может быть измельчен зубами, и с помощью языка перемешиваем его.



Фазы развития зубного фолликула (1, 2, 3), молочный зуб и зачаток постоянного зуба (4)

Сильный и подвижный язык перебрасывает пищевой комок. Ни одно зернышко не минует этой мельницы: язык перелопачивает, зубы измельчают. Самые сильные в нашем организме жевательные мышцы развивают усилие до 400 кг.

Например, цирковой гимнаст на трапеции удерживает силой этих мышц партнершу, которая, сжимая в зубах гимнастический мундштук, совершает стремительные вращения.

Очень важны при жевании приятные вкусовые ощущения, потому что они способствуют лучшему отделению пищеварительных соков. Раздражение органов вкуса пускает в работу все органы пищеварения. Недаром в народе говорят: кто хорошо жует, тот долго живет.

Работа зубов значительно облегчена искусством приготовления пищи.

История зубов. Непонятно на первый взгляд, как могли развиваться два ряда красивых, ровных зубов у человека. Какова же история развития зубов?

У наших предков зубы закладывались в несколько рядков. У кошки, собаки, лошади видны нёбные валики — остатки недоразвитых зубных рядов. У человека они заметны только в младенческом возрасте. У низших позвоночных зубов множество, а у высших их меньше. Зубы отражают зависимость животного от пищи и способа питания. Вспомните, какая разница поверхности коренных зубов грызунов и хищных.

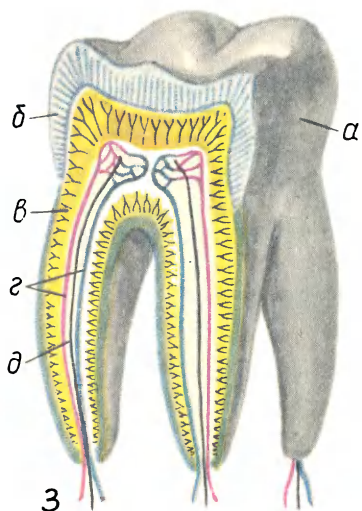
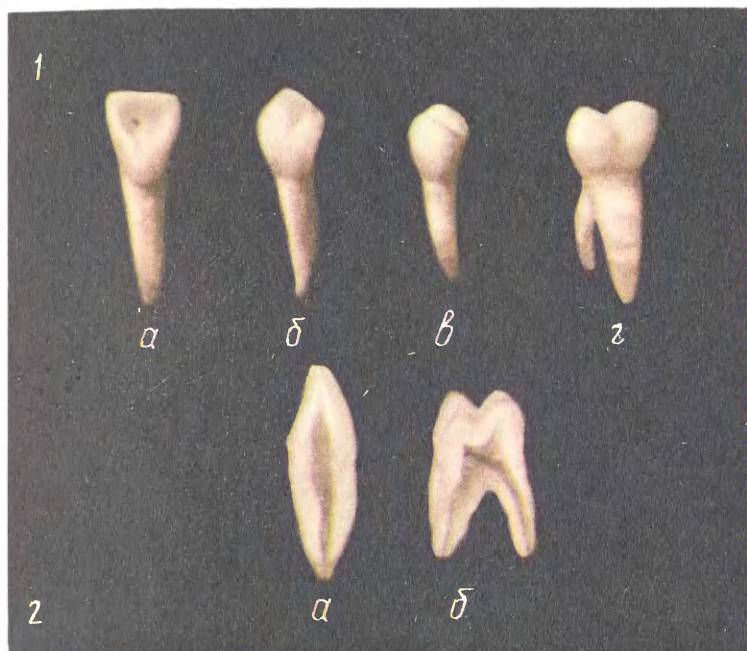
Предки человека питались смешанной пищей и имели зубы, характерные для всеядных животных. Могучие челюсти и крепкие зубы у обезьянолюдей были орудием защиты и нападения, аппаратом для дробления сырой и грубой пищи.

У зародыша человека зачатки зубов развиваются в мягкой ткани десен. Валик из покровных клеток, похожий по форме на рельс, погружается в соединительную ткань. В основании валика куполом поднимается сосочек. Постепенно формируется зуб. Подрастая, он в первые месяцы жизни младенца продвигается к поверхности десны и прорезается. Это молочные зубы. В редких случаях дети рождаются с зубами, а иногда, наоборот, они не вырастают всю жизнь.

Смена молочных зубов у высших животных, как и у человека, происходит один раз. Это еще раз подтверждает родство человека с животными, поскольку у некоторых млекопитающих происходит многократная замена зубов.

Название «молочные» зубы дано Гиппократом. Молочные зубы заменяются постоянными. Последний коренной зуб прорезается обычно к 18—20 годам, а иногда и позднее. Этот зуб Гиппократ назвал зубом «мудрости», когда человек «благодаря учению приобретает мудрость» — так думал великий древний врач. Половина населения человечества имеет только два, а не четыре зуба «мудрости».

Строение человеческого тела, в том числе и зубов, не изменилось за историю человеческого общества.



Строение зуба:

1 — типы зубов (α — резец, β — клык, γ — малый коренной, δ — большой коренной); 2 — полость зубов (α — резец, β — большой коренной); 3 — схема строения коренного зуба (α — эмаль, β — дентин, γ — цемент, δ — кровеносные сосуды, ε — нерв)

Зуб — живой орган. Коронка зуба покрыта богатой неорганическими солями тканью — эмалью. Острие сабли при ударе о нее тупится. По твердости эмаль можно сравнить с кварцем. В ней нет клеток и нервных окончаний. Здоровая эмаль желтовато-белого цвета.

Вся костная масса зуба под эмалью состоит из дентина, примерно такого же состава и прочности, как и обычная кость. Прочность дентина близка к прочности чугуна. Она зависит от минеральных солей. Но зубы, выдержанные в растворе соляной кислоты, как и любая кость, размягчаются, теряя минеральные соли.

Дентин — живая ткань. Хотя он и родственен кости, но не так порист. В толщину стенок дентина по особым канальцам входят лишь отростки дентинных клеток. Длина всех канальцев одного зуба составляет 1 км. Дентинные клетки обеспечивают жизнь зуба; если они связаны с нервами и сосудами, эти клетки выделяют в дентин и удаляют из него известь. Гибель этих клеток означает смерть зуба. Мертвый зуб легко разрушается.

Корень зуба покрыт другим костным веществом — цементом. Он похож на обыкновенную кость. В нем, как и в кости, есть клетки. Дентин, эмаль и цемент обеспечивают прочность зуба. Корень зуба окружен сетью нервных окончаний. Они воспринимают давление на зуб. Нервы же губчатого вещества полости зуба особенно чувствительны к температуре.

Зуб — живой орган с хорошей эмалевой защитой. Как только она разрушена, в него проникают микробы, обильно населяющие ротовую полость. Они быстро разрушают зуб, губчатое вещество, обнажая чувствительные к боли нервы.

Здоровые зубы — здоровое тело. Целость зуба зависит от целостности эмали. Не выдерживает эмаль резкой смены температуры пищи, трения о металлические предметы, действия кислот. Трещины могут возникать от нарушения питания, связанного с недостатком витаминов, минеральных солей.

Первое условие здоровых зубов — это полноценная пища. На укрепление зубов оказывают влияние витамины, и особенно витамин D. При его недостатке нарушается отложение солей. Для жизнедеятельности дентинных клеток необходим витамин C.

Здоровая пища, закаливание организма, физические упражнения и уход за зубами сохраняют не только здоровые зубы, но и здоровье всего организма. Ничтожное количество фтора в воде предупреждает разрушение зубов.

Вредно давать зубам слишком большую нагрузку — например, грызть орехи с толстой скорлупой. Нельзя ковырять в зубах вилкой, иглой.

Необходимость ухода за зубами была обоснована впервые голландцем А. Левенгуком в XVII веке. Он обнаружил многие микробы у себя во рту даже после тщательного протирания зубов солью. Он с иронией

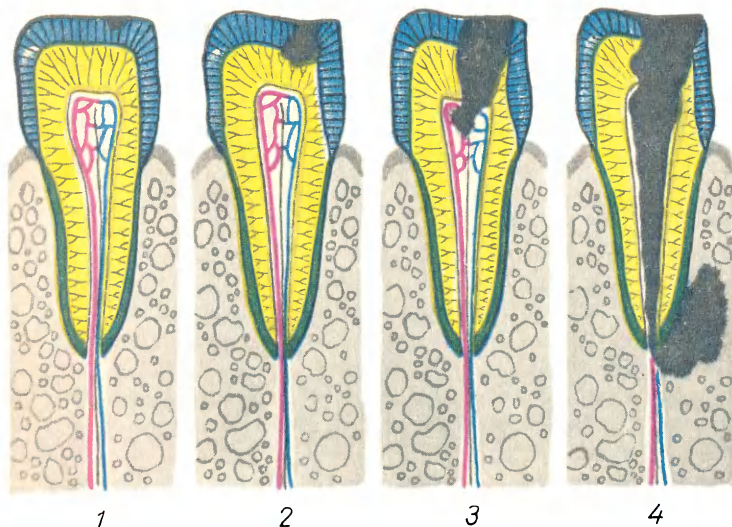


Схема заболевания зуба:

1, 2 — кариес (разрушение эмали); 3 — пульпит (разрушение дентина и воспаление мякоти полости зуба); 4 — некроз (воспаление и разрушение тканей десны и корня зуба)

говорил, что во всем Соединенном Королевстве не найдется столько жителей, сколько живых зверьков находится в его собственном рту. А сколько их разведется, если зубы не чистить?

Левенгуку представился случай взять налет с зубов у старика, который никогда в жизни их не чистил. В этой пробе под увеличительными стеклами представилось неисчислимое множество самых разнообразных микробов.

Малейшие трещины на зубе заселяются микробами, зуб все больше и больше разрушается. Образуется ямка, дупло. Испорченный зуб, если его вовремя не лечить, приходится удалять.

Если зубы плохие, пища плохо обрабатывается во рту. Создается большая нагрузка на желудок. Тщательность пережевывания пищи зависит от состояния зубов. Необходимость измельчения ее в ротовой полости вытекает из следующих опытов. Собак кормили кусками мяса разной величины. Через 3 часа в желудке задерживалось 63% кусков весом 40 г, 40% — весом 10 г, 27% — измельченного мяса.

С юных лет надо приучить себя к тщательному пережевыванию твердой пищи. Жевать надо не спеша.

Человек с большими зубами — носитель заразы. Острые края разрушенных зубов могут вызвать ранение языка, щек, что приводит к долго не заживающим язвам и более тяжелым заболеваниям.

За зубами необходим постоянный врачебный контроль.

Пересадка зуба. Еще в средние века арабские врачи делали попытки укрепить выпавшие зубы на прежних местах. Трудно сказать, насколько успешными были эти операции.

Зубные протезы затормозили поиски ученых по восстановлению природных зубов. Новые успехи медицины позволяют успешно прижечь выбитый зуб на прежнем месте. Операции эти несложны. Выбитый зуб хранится в физиологическом растворе на холоде, пока не пройдет воспаление лунки. А потом его помещают на прежнее место, укрепляя склеивающим лаком и проволоочной скобкой. Через 10 дней скобку снимают, за это время восстанавливается природная связь с челюстью. Бывают операции и посложнее. Если в лунках остаются корни зубов, а сломанную коронку трудно закрепить на них, то удаляют корни, наращивают из пластмассы искусственные зубы, а затем такие комбинированные зубы устанавливают на прежнем месте.

Зубы могут врастать и в другое место десны. Такие операции бывают необходимы тогда, когда зубы растут неправильно и их приходится перемещать. Так, наряду с протезированием зубов в лечебную практику стало входить восстановление природных зубов. Природный орган, которому возвращена способность выполнять свои функции, лучше любого протеза.

Первый пищеварительный сок. Во рту пища смачивается слюной. Это облегчает не только ее механическое измельчение, но и подвергает химическому разложению. Увлажненные слюной куски легче разлагаются желудочным соком.

Вся слизистая оболочка рта, от губ до зева, имеет множество слюнных и слизистых желез разной величины. На внутренней стороне губ они с просыпанное зерно, но много среди них и микроскопически малых. Крупные железы похожи на грозди винограда. Они расположены глубоко в тканях и значительно удалены от полости рта, сообщаясь с ней своими выводными протоками.

За сутки у человека выделяется в среднем 1 л слюны. При сухой пище выделяется много слюны, при влажной — мало.

Слюна состоит из 99,4% воды. У здорового человека слюна имеет щелочную реакцию, так как содержит соли щелочных металлов. Они нейтрализуют кислоты гниения, которые образуются при разложении остатков пищи во рту под влиянием микробов.

Избыток щелочных солей в слюне приводит к образованию зубного камня.

Вы легко можете убедиться, что в слюне есть фермент пталин: пожуйте немного булки, не глотая, и вы будете ощущать сладкий вкус. Крахмал под действием фермента слюны превратился в сахар.

В слюне содержится особое вещество — лизоцим. Он растворяет микробы, вызывая их гибель.

«Плёвая желёзка». Блестящие исследования работы слюнных желез провели И. П. Павлов и его ученики. Ими была разработана простая и остроумная операция с наложением фистулы на околоушную слюнную железу собаки. Отверстие ее протока с кусочком слизистой из внутрен-



Собака с фистулой слюнной железы — объект для длительных опытов на здоровом организме

ней стороны щеки перенесли наружу. Слюна не поступала в рот, а стекала каплями через подклеенную к щеке воронку в пробирку. Таким образом можно легко наблюдать деятельность железы.

«Вот-те и госпожа слюна! Ишь, какая прелесть!» — говорил И. П. Павлов при удачном опыте. Многие и многие сотни опытов были поставлены по павловской методике.

Вот несколько примеров из этих опытов. Ввели собаку в комнату, где находилась закрытая миска с мясом. Через несколько секунд у собаки в пробирке из фистулы стала собираться слюна. Запах мяса «рефлекторно пускает в ход слюнную железу», по выражению И. П. Павлова. Открыли миску, работа идет активнее, слюны выделяется больше. Но вот впустили в комнату кошку. Собака рычит, приходит в ярость. Слюноотделение прекращается.

Подобные явления наблюдаются и у человека. Ощущение запаха пищи наполняет наш рот слюной. Неприятные мысли, раздражение тормозят слюноотделение, во рту становится сухо.

Любопытен следующий пример. Еще в древней Индии применялось «испытание рисом». На суде для решения вопроса о виновности или невиновности подсудимому предлагали съесть сухой рис. Если он смог его съесть, значит, обвиняемый не виновен, если нет, то виновен. Это испытание основано на том, что при страхе прекращается слюноотделение, рот пересыхает и сухой рис съесть невозможно.

Отделение слюны зависит от многих раздражителей, и не только пищевых. Это блестяще доказано опытами, которые были проделаны в павловских лабораториях. Например, в одном из них отделение слюны у собаки связывалось с запахом анисового масла, которое вводили в

рот собаки. Через несколько сочетаний запах масла становился пищевым сигналом. До опытов собака на него не реагировала. Или другой опыт. Ударяли в колокол — слюна у животного не выделялась. Но дали звонок, по которому обычно кормили собаку, и потекла слюна. Другую собаку кормили при зажигании красной лампочки. Достаточно было включить красный свет, как у собаки начиналось отделение слюны еще до подачи корма.

В следующем опыте клали в рот собаки несколько камешков. В ответ выделялась слизистая слюна. Такую слюну называют «смазочной». Вводили 10-процентный раствор поваренной соли. В ответ наблюдалось обильное отделение жидкой слюны — «размывающей» или «отмывающей». Так проявляются защитные реакции на непищевые раздражения.

У собаки перерезали нерв и таким образом нарушили связь железы с мозгом. Когда голодную собаку кормили, она жадно ела, но из фистулы не вытекало ни одной капли слюны. Деятельность слюнной железы была исключена из общей системы организма.

Отделение слюны можно вызвать раздражением электрическим током слюноотделительного центра в продолговатом мозгу. Нарушение его выводит из строя слюнные железы.

Слюнные железы связаны через нервную систему со всеми органами. Собака поранила лапу, и в ответ отделяется слюна, которой она с помощью языка зализывает рану.

«Плѣвая желѣзка», как ласково называл И. П. Павлов слюнную железу, была превращена в мощный телескоп, направленный на изучение деятельности мозга.

Дальше по пищеводу. Тщательно обработанный пищевой комок, смоченный слюной и слизью, движениями языка проталкивается к входу в пищевод, в глотку.

Начавшееся глотание мы не можем приостановить. Движения мышц ротовой полости произвольны, но как только пища перейдет за язычок, человек не может произвольно управлять работой гладких мышц, во власть которых попадает пищевой комок. Дальнейшее проталкивание его управляется последовательными рефлексорными движениями. Глотание является сигналом к открыванию входа в желудок.

Проталкивание пищи по пищеводу идет при активной работе его стенок. Пища не просто падает сама по себе вниз благодаря своей тяжести. Она проходит в желудок и при необычном положении тела. Вам, наверное, приходилось утолять жажду, склонившись у родника. Многие животные всегда едят и пьют с низко опущенной головой.

При неизлечимых повреждениях пищевода его можно заменить; его функцию может выполнять часть кишки, вшитая вместо удаленного хирургом пищевода. Впервые такую операцию, завоевавшую мировое признание, сделал в 1907 году русский хирург П. А. Герцен, внук знаменитого революционера-демократа А. И. Герцена.

ЖЕЛУДОК

«Хранилище» пищи. Желудок — самая широкая часть пищеварительного канала. Он позволяет человеку на некоторое время обеспечивать себя едой. В среднем пища в желудке находится от 2 до 8 часов.

«Хранилище» пищи прочно закрыто привратником, в котором есть кольцевая мышца. Она открывается рефлексорно при соответствующих сигналах от действия пищи, поступающей или покидающей его.

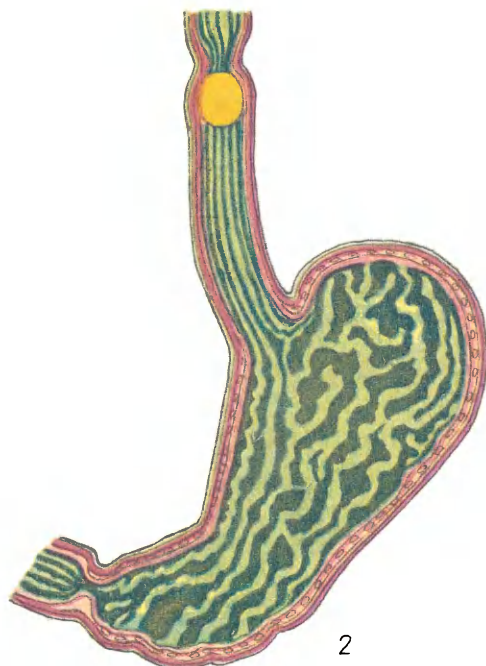
Умеренно заполненный желудок имеет объем около 1 л, но может растягиваться и вмещать до 2,5 л. Пустой желудок спадает так, что стенки его соприкасаются. Пока пища находится в желудке, мышечные стенки его напряжены и производят непрерывные волнообразные движения, перемещая и перемешивая его содержимое.

В желудке накапливается твердая пища, а жидкость протекает, не задерживаясь в нем. Молоко, хотя и жидкость, задерживается в желудке. Под действием желудочного сока оно створаживается, и начинается его переваривание. Перегрузка желудка пищей вредна.

Сок желудка. Четырнадцать миллионов желудочных желез выделяют сок в полость желудка. Они расположены вплотную: на 1 см² их прихо-

Строение желудка:

1 — рентгеновский снимок здорового желудка; 2 — схема строения желудка с нижней частью пищевода, где видно продвижение пищевого комка



дится около 100. Пища в желудке часами обмывается соком. На 100 г мяса его выделяется около 300 г. Всего за сутки образуется около 3 л желудочного сока.

Желудочный сок — это прозрачная жидкость. Он имеет сильно кислый вкус, в нем 0,5% соляной кислоты. При такой концентрации соляная кислота губительна для живых клеток, но она не действует на клетки самого желудка.

Из 11 г хлора, содержащегося в крови, 7 г используется желудочными железами на образование желудочного сока.

Соляная кислота не только создает необходимую среду для работы фермента, но и активизирует их защитную функцию. Известно, как быстро гнивает мясо, которое хранят в теплом месте. Если же добавить в стакан с водой и размолотым мясом немного соляной кислоты, то гниения не наблюдается. Соляная кислота убивает бактерии гниения. Одновременно она защищает организм от многих заразных микробов. Это доказано опытами. Двух собак кормили мясом с добавкой холерных бацилл. Одной из них перед дачей пищи промыли желудок. Она заразилась и погибла от холеры, а другая собака осталась здоровой.

Доказано, что туберкулезные палочки, попавшие с пищей в желудок, гибнут в кислой среде желудочного сока. Подобной защитой обладает всякий, у кого здоровый желудок. Во время эпидемии холеры чаще заболевают те, у кого кислотность сока понижена.

Люди, страдающие пониженным содержанием соляной кислоты в соке, не только больше подвергаются опасности заражения, но у них в целом понижено пищеварение. Без соляной кислоты или при ее недостатке слабо расщепляется белок, мало активизируется фермент пепсин, действующий на белки мяса, поэтому труднее он и переваривается. При пониженной кислотности недостаточна деятельность мышц желудка, работа печени, кишечника, поджелудочной железы.

Охота за чистым желудочным соком. Много было предпринято попыток к тому, чтобы извлечь из организма чистый желудочный сок и изучить его свойства. Первое время ученые пытались исследовать пищу, взятую из желудка, выясняя, что с ней произошло.

В начале XVIII века в Римской академии ставились опыты на птицах. Трубочку, в которой сделаны дырочки, заполняли пищей и вводили в желудок птицы. Через некоторое время трубочку извлекали.

Знаменитый физик и биолог Реомюр повторил эти опыты на хищных птицах, у которых слабо развит мускульный желудок. Опыты были удобны и точны, поскольку хищные птицы через определенное время сами извергают неперевавленную пищу. Так было выяснено химическое действие желудочного сока на пищу.

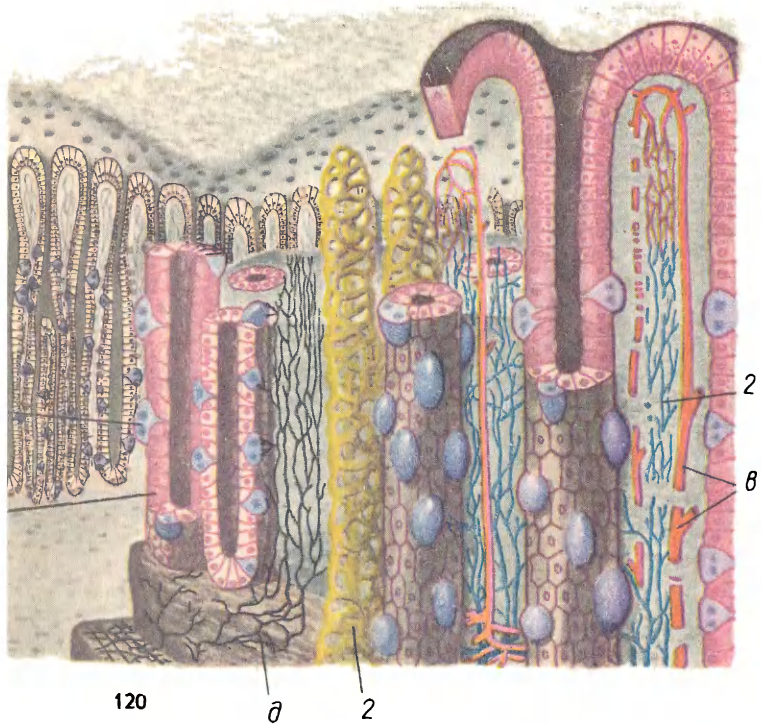
Шотландский врач имел счастливый случай проверить опыт Реомюра на человеке. Цирковому артисту, который глотал камни, а потом извергал их, было предложено глотать трубочки, подобные тем, которые использовали в опытах с птицами.

Реомюру первому удалось получить желудочный сок. Животные глотали губку, привязанную на нитку. Через некоторое время пропитанную соком губку вытягивали, отжимая губку, собирали желудочный сок. Так в основном изучали пищеварение до начала XIX века. Действие же желудочного сока в организме долго не удавалось наблюдать.

Правда, еще в XVII веке Р. Граафу, голландскому анатому, впервые удалось наложить фистулу желудка, но этот способ надолго был забыт в науке.

В 1836 году московский физиолог Алексей Филомафитский в своем учебнике описал случай ранения охотника в живот, наблюдавшийся американским врачом. Врач вылечил больного, но оставалось отверстие (свищ) со стороны живота в желудок. Через это отверстие пострадавший мог вносить нужные для исследователей вещества. Через свищ была видна внутренняя поверхность желудка.

В течение девяти лет американский врач ставил опыты по пищеварению на этом охотнике. Результаты его исследования были первоначально опубликованы в России в заметке «Наблюдения в желудке одного американца», напечатанной в журнале «Библиотека для чтения» за 1834 год. Описанный случай натолкнул на мысль подобного искусственного свища у животных.



Слизистая оболочка желудка. На заднем плане (1) схемы — строения желез, как они видны в микроскоп. На переднем плане схемы (2), показывающей в увеличенном виде детали строения желез с различными клетками, продуцирующими пепсин (а), соляную кислоту (б), кровеносные (в) и лимфатические сосуды (г), видно разветвление нервов (д)

Первым к этой мысли пришел московский профессор Василий Басов. Демонстрируя собак с наложенными им фистулами желудка, Басов показал большие возможности этого метода в изучении пищеварения.

Метод Басова повторили многие ученые, в том числе крупнейший физиолог Клод Бернар во Франции.

История охоты ученых за чистым желудочным соком была известна молодому, но уже страстному искателю истины И. П. Павлову от своего учителя профессора И. Ф. Циона. Павлов видел вполне здоровых после операций собак, у которых в стенку желудка была вшита трубка с пробкой. Конечно, и у этих собак желудочный сок не был чистым, он содержал слюну и пищу.

Попытки других ученых получить чистый сок также не увенчались успехом.

Опыты на здоровом животном. И. П. Павлов, намечая пути исследования пищеварения, писал: «... необходимо получать желудочный сок во всякое время в совершенно чистом виде, точно определить его количество и, наконец, необходимо, чтобы пищеварительный канал правильно функционировал и животное было вполне здоровым»².

В этих словах выражался новый подход к изучению физиологических явлений. Молодой ученый приобрел навыки опытной хирургии, наблюдая операции И. Ф. Циона. Павлову удалась операция наложения фистулы поджелудочной железы. Впервые 29-летний ученый получил чистый сок этой железы, что не удавалось великим и прославленным физиологам мира. И. П. Павлов вывел науку на новый путь. Впереди много работы и блестящих открытий. Возникали новые идеи, проделывались десятки операций.

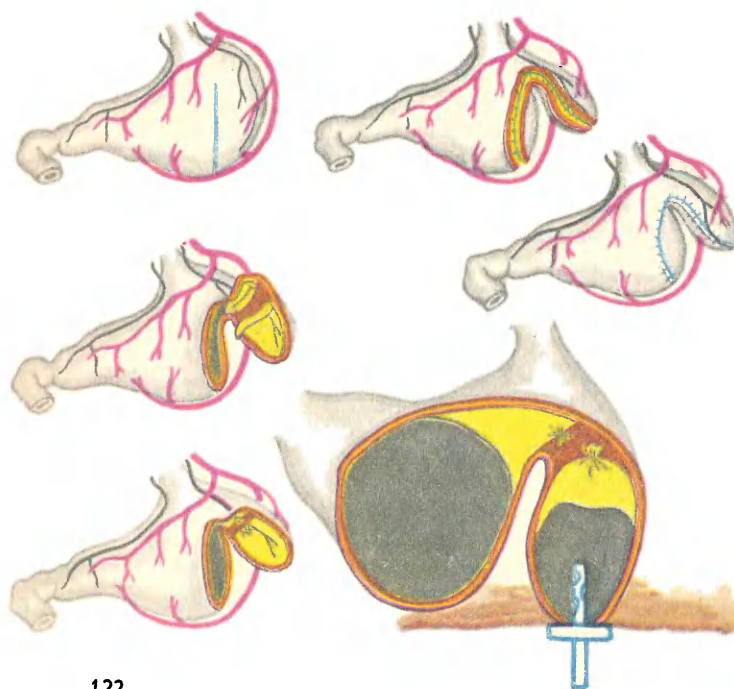
Однажды Павлов под влиянием наблюдений французского ученого решил провести новую остроумную операцию. В клинике у французского коллеги была больная с заращенным пищеводом. Для кормления ей сделали в желудке свищ, через который собирали чистый желудочный сок, после того как больная брала в рот пищу. Что же гонит сок, как устанавливается связь между вкусовыми ощущениями и работой желудка, если он не раздражается самой пищей? Размышляя над этими вопросами, И. П. Павлов высказал предположение, что нервная система влияет на работу желудка. Для доказательства была разработана и проведена вместе с учениками операция с перерезкой пищевода. Собаке наложили фистулу желудка, перерезали пищевод и концы его прижили к углам раны на шее. В этом состояла основная и новая часть операции.

Павлов сам «кормил» собаку, вводя пищу через фистулу. Через несколько дней рана зажила, и тогда начали опыт. Собаке давали куски мяса, после глотания они вываливались наружу. «Кормление» было ненастоящим, мнимым — в желудок пища не попадала. Из фистулы вытекал прозрачный желудочный сок. Его выделилось очень много.

Гипотеза подтвердилась: для выделения желудочного сока не обязательно раздражение стенок желудка пищей. Для этого достаточно нервное возбуждение полости рта и глотки. Оно достигает центров головного мозга и передается по нервам к желудку. Этот нервный процесс очень важен при естественном акте пищеварения.

Было поставлено множество разнообразных опытов с мнимым кормлением собак. Удивительными были опыты с собакой, приученной заглатывать небольшие камни. Они вываливались обратно в разрез пищевода на шее. В ответ — ни одной капли желудочного сока. Чем это объяснить? В чем дело? Очевидно, непищевые раздражители не вызывают вкусовых ощущений, не происходит возбуждения соответствующих центров мозга. Рефлекс сокоотделения не проявляется.

Уединенный желудочек. И. П. Павлов был неутомимым в поисках новых методов исследования. Он не раз отмечал, что наука движется толчками и многое в ее развитии зависит от успехов, делаемых методикой. Успехи методики открывают нам более широкий горизонт, обнаруживаются новые проблемы исследования с невидимыми раньше предметами. Поэтому Иван Петрович придавал огромное значение выработке методики. Главной идеей, руководившей учеными, была идея постановки опытов на здоровом, бодром организме, где все жизненные



Последовательные стадии операции «уединенный желудочек» (разрезы и положения швов на стенке и слизистую оболочку желудка и схема отъединения «малого» желудка от большого)

функции протекают нормально, чтобы целостность животного не была нарушена.

Новые искания Иван Петрович начал вести по пути немецкого физиолога Гайденгайна, которому удалось выкроить из дна желудка слепой мешочек и через отверстие в нем выводить наружу чистый сок. В этот изолированный, или, как его называл И. П. Павлов, уединенный, желудочек не попадала пища,

Операция желудочка по Гайденгайну не могла удовлетворить Павлова. Надо было сохранить все нервные связи малого желудочка со всем организмом.

Около трех десятков собак погибло от неудачных операций. Полгода напряженного труда. Многие уже не верили в успех Павлова. Он был непреклонен в достижении цели. «Я своего добьюсь», — уверенно говорил ученый. Работа шла с участием доктора Хижина.

Хижин вспоминает, что «внимание и терпение участников операции подвергались жестокому испытанию». Операция длилась четыре часа. Требовалось наложение 200 хирургических швов. Павлов и Хижин тщательно изучали все нервные и кровеносные связи желудка и нашли самый удачный «раскрой» и «шитье» малого уединенного желудка, у которого эти связи не нарушались. Малый желудочек будет как бы зеркала́м большого желудка.

Наконец пришел успех — 3 собаки выжили после операции. Это были первые собаки с хроническими фистулами. Исследования на них послужили началом новой эры в физиологии.

Павлов кормил собак, заботился об их выздоровлении. Как радовался ученый, когда собаки стали здоровыми и бодрыми! Ученики и сотрудники отмечали большую любовь Ивана Петровича к животным. Позже его вечная признательность к ним была выражена в сооружении памятника собаке, где начертаны слова И. П. Павлова: «Пусть собака, помощница и друг человека с доисторических времен, приносится в жертву науке, но наше достоинство обязывает нас, чтобы это происходило непременно и всегда без ненужного мучительства».

Опыты, опыты и опыты. Началась целая серия опытов по новой методике. Не все сотрудники в лаборатории Павлова предполагали их результаты, а у молодого профессора была четкая гипотеза: малый желудочек через нервные связи должен отражать работу большого желудка. Но это только предположений.

Своим ученикам Павлов говорил о необходимости постановки опытов, что поможет многое выяснить. Дружно, всем коллективом, выполнялись все работы в лаборатории. И действительно, все сотрудники лаборатории, по меткому выражению И. П. Павлова, были впряжены в общее дело, и каждый двигал его по мере своих сил и возможностей.

Удивительная тщательность в работе. Целые месяцы повторяются одни и те же опыты, строго учитываются все условия. Полная тишина. Многократно собаке дается только 3 продукта: мясо, молоко, хлеб.

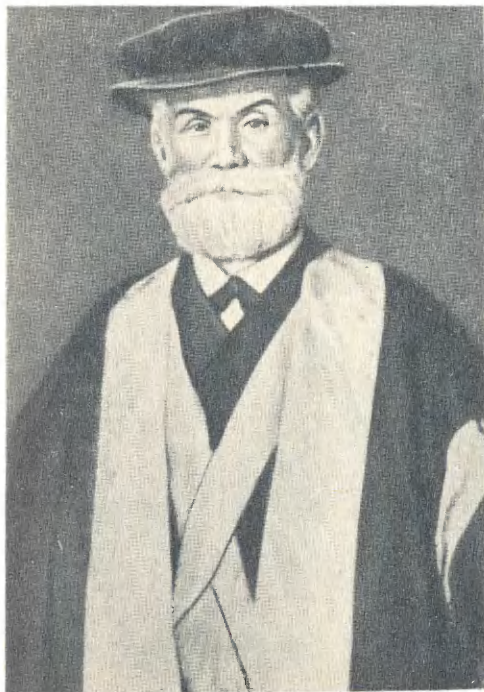
Каждому пищевому раздражителю свойственно вызывать особое сокоотделение. Созданы классические павловские кривые сокоотделения. Изучено количество сока, продолжительность его отделения, состав ферментов. Данные многочисленных опытов были устойчивы. Железы работают точно, как часы. Приятно получать предвиденный результат.

«Это просто красиво!» — говорили в лаборатории Павлова.

Опыты рождают новые мысли, новые опыты. Важно выяснить, как у животного протекают процессы сокоотделения, если они нарушены. Сначала вызвать болезнь желудка, изучить сокоотделение, а потом вернуть его к норме — вот в чем власть человека, по выражению Павлова, над изучаемым предметом. Обращаясь к своим ученикам, он говорил, что тогда можно сказать, что мы изучили жизнь, если сумеем вернуть к норме нарушенный ход этой жизни.

В конце рабочего дня все собирались за столом и обсуждали итоги опытов, сравнивали результаты. Выяснилось, что обычно первая капля желудочного сока появляется через несколько минут после дачи пищи. Эти данные были подтверждены многими опытами.

Когда же начинается сокоотделение у собаки с нарушенной нервной связью между мозгом и желудком? Сок у собак с перерезкой нервов по методу Гайденгайна появляется только спустя 10 минут после дачи



Иван Петрович Павлов (1849—1936) — великий русский ученый всемирного признания; развивая идеи И. И. Сеченова, он создал учение о высшей нервной деятельности на основе рефлекторной теории. Велико значение его работ по физиологии пищеварения

пищи. Павлов делает вывод — вначале отделение сока вызывается исключительно нервными влияниями.

Первая порция желудочного сока обладает большой пищеварительной силой. Доктор Хижин удачно его назвал «запальным» соком. С него начинаются процессы пищеварения в желудке.

Многие вопросы были разгаданы трудами десятков лет, десятками сотен опытов, неутомимым терпением ученых и гениальными мыслями великого И. П. Павлова.

Высокое признание заслуг. Павловское направление в области физиологии пищеварения привлекло много последователей и получило мировое признание. Много было уже сделано его учениками после смерти великого ученого. Это учение принесло неоценимую пользу человечеству.

За важнейшие открытия в области физиологии и медицины И. П. Павлов был удостоен Нобелевской премии. Павлов первым из русских ученых получил эту награду. В дипломе написано: «Ивану Петровичу Павлову в знак признания его работ по физиологии пищеварения, каковыми работами он в существенных частях пересоздал и расширил сведения в этой области. Стокгольм 7 (20) октября 1904 года». Впервые текст диплома был составлен на русском языке.

Многие годы упорного труда в области пищеварения принесли мировую известность и славу великому ученому.

Спустя несколько лет состоялось торжественное посвящение прославленного русского профессора в почетные доктора Кембриджского университета. Церемония волновала Павлова. Он думал: не переоценивают ли его заслуги, достоин ли он таких высоких почестей? Взволнованный Иван Петрович, облаченный в традиционную мантию кембриджского доктора, подходил к столу канцлера. Неожиданно его плеча коснулась игрушечная собачка, вся утыканная фистулами из резиновых и стеклянных трубочек. Английские студенты, среди которых был внук Дарвина, на веревочке спустили ее с хоров. Это была для Павлова драгоценная игрушка. Она выражала признание Павлова как великого ученого и любовь молодежи к науке. Подобную шутку английские студенты проделали с Дарвином. Тогда на ниточке была спущена игрушечная обезьяна.

ПЕЧЕНЬ

Самый горячий орган. Если бы у вас спросили, какой орган нашего тела самый горячий, вы, наверное, оказались бы в затруднении. А между тем его название помогает правильно ответить на вопрос. Этим органом является печень. Слово «печень» происходит от корня «печь».

Значительная часть избыточного тепла при понижении температуры внешней среды вырабатывается в мышцах и в печени. Они являются как

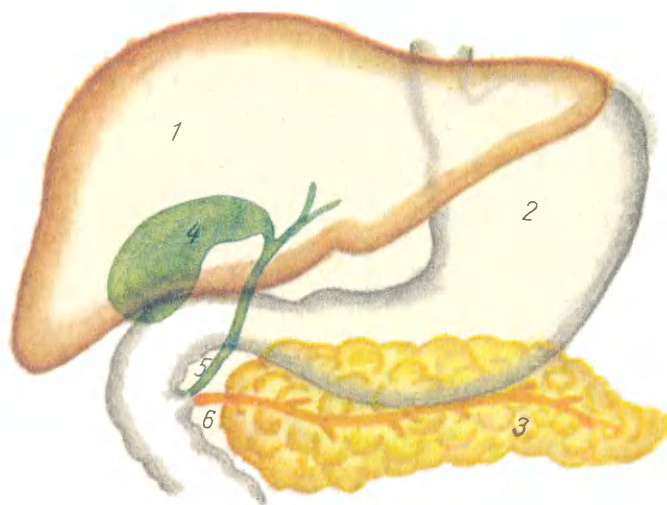


Схема внешнего строения:

1 — печени; 2 — желудка;
3 — поджелудочной железы;
4 — желчного пузыря;
5 — желчного протока; 6 — протока поджелудочной железы

бы внутренней печкой, согревающей организм за счет окисления питательных веществ при большом расходе тепла. Печень потребляет в 10 раз больше кислорода, чем равная ей по массе мышца, и выделяет больше тепла.

Без печени организм не может существовать.

Разнообразны жизненные процессы, протекающие в этом органе. Здесь происходит расщепление многих молекул питательных веществ и их соединение; обезвреживание ядов; образование желчи; отложение питательных веществ; разрушение некоторых клеток крови; задержка крови.

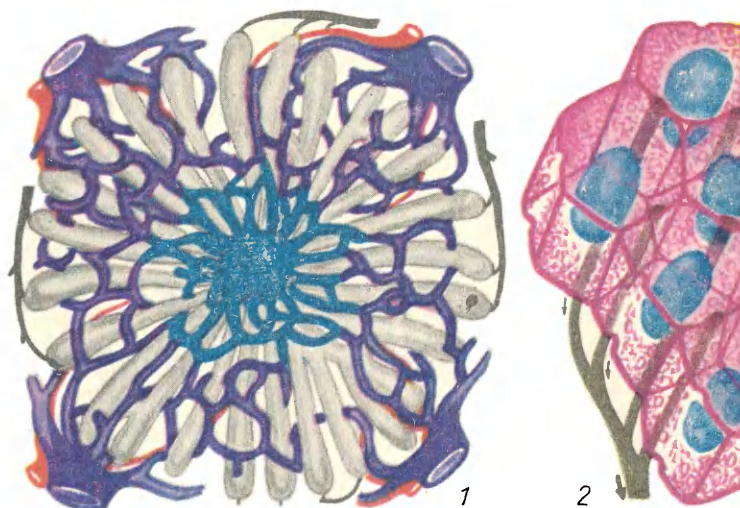
Печень — самая крупная железа в организме: имеет массу 1,5—2 кг, что составляет $\frac{1}{40}$ всей массы тела.

Сложным и разнообразным функциям печени соответствует и сложное ее строение.

Вся масса печени состоит из клеток, по форме напоминающих четырех- и шестигранные призмы. На поверхности клеток имеются желобки. Два желобка прилегающих друг к другу клеток образуют трубку. По таким трубкам стекает желчь, которая вырабатывается клетками. Десятки тысяч клеток объединяются в дольки длиной от 1 до 2,5 мм и имеют тупую форму, напоминающую конец пальца. Клетки в дольке расположены по радиусу, в виде спиц в колесе. Каждая долька — это как бы печень в миниатюре.

Через печень в течение одной минуты протекает 1,5 л крови, а в сутки до 2000 л. Кровь в печени по капиллярам течет очень медленно. Помимо печеночных вен и артерий, через особые печеночные ворота (поперечная борозда) снизу входит воротная вена. Она образуется

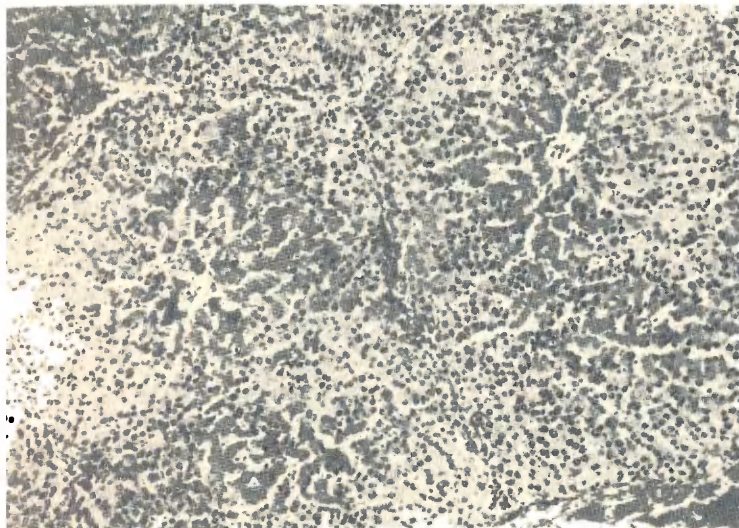
Долька печени (1) и ее клетки (2). Удивительно сложна система кровообращения печени, буквально оплетающая каждую дольку, клетку



из многих сотен вен, несущих кровь от всех органов пищеварения. Ни одна капля крови от пищеварительных органов не попадает к сердцу, не пройдя через печень.

И здесь павловские методы. Большое значение для выяснения роли воротного кровообращения печени имела остроумная операция, разработанная Н. В. Экком и И. П. Павловым на собаках, состоящая в том, что движение крови по воротной вене к печени прекращается и весь поток крови от органов пищеварения сразу же устремляется в нижнюю полую вену, минуя печень. Вместе с тем печень оставалась жизнеспособной. Особенно трудно было сшить по длине в 2—3 см воротную вену с нижней полую вену, сделав отверстие между ними. Однако Н. В. Экку не удавалось сохранить оперированных собак живыми, несмотря на хороший уход за ними. И. П. Павлова глубоко волновали причины гибели собак. Он изменил рацион питания животных, им не стали давать мяса. Двадцать собак из шестидесяти оперированных выжили. Некоторые из них жили до трех месяцев, если их пища содержала мало белковых веществ. Выяснилось, что увеличение белка в пище вызывает отравление организма ядовитыми продуктами его распада. Павлов назвал это мясным отравлением. В крови было обнаружено повышенное содержание ядовитого вещества — аммиака. У животных в этих случаях нарушались движения, наступали судороги и смерть.

Из других опытов установлено, что собаки гибнут от отравления при введении продуктов распада белка в кровь минуя печень. Так была открыта одна из жизненно важных функций печени — обезвреживание продуктов распада белка.



Микрофотография печени, темные точки — пирамидальные клетки печени, светлые — печеночные протоки

Печень спасает организм. Печень задерживает и обезвреживает другие ядовитые вещества, поступающие через воротную вену от органов пищеварения. Значительная часть ядовитых веществ обезвреживается.

В печени гибнет множество вредных для организма бактерий. Если ввести бациллы дизентерии в воротную вену, то животное остается здоровым, но смертельно заболевает при впрыскивании такой же дозы в шейную вену.

В воротную вену без вреда для организма можно впрыснуть больше ядовитых веществ, чем в любой другой кровеносный сосуд, например в 64 раза больше бацилл сибирской язвы, в 3 раза больше стрихнина, в 2 раза больше никотина. Однако печень не задерживает гноеродных бактерий — кокков.

Обезвреживание ядов печенью является одной из причин значительно более слабого действия лекарств, принятых через рот, чем лекарств, введенных в мышцы или в вены непосредственно.

От металлической посуды, особенно нелуженой, с пищей попадают в кишечник соли металлов, чаще всего меди. У людей, работающих на некоторых вредных производствах, в органах пищеварения могут оказаться соединения свинца, ртути, мышьяка. Значительная часть этих ядовитых веществ связывается печенью в нерастворимые и безвредные для организма соединения.

Большие дозы и длительное воздействие ядовитых веществ очень вредны для здоровья. Поэтому там, где человек подвергается опасности отравления, применяют предохранительные меры: защитные маски и одежду, потребление молока, сокращенный рабочий день и др.

Желчеотделение. В течение многих лет основной функцией печени считали образование желчи, но не знали значения этой зеленовато-желтой и очень горькой на вкус жидкости.

Пищеварительную функцию желчи установил И. П. Павлов. Оперативно у одних собак выводили желчные протоки печени наружу, у других накладывали фистулы желчного пузыря и собирали желчь. Наблюдали отделение желчи, давая животному разные желчегонные вещества.

Отдельно собирали желчь из желчного пузыря и ту, которая непосредственно вытекала по желчному протоку, не попадая в желчный пузырь. Из опытов выяснилось, что влияет на отделение желчи, как регулируется ее количество и состав.

Одни раздражители усиливали отделение желчи, другие могли его приостановить. Например, при виде кошки у собаки мгновенно прекращалось желчеотделение. Наступало рефлекторное торможение этого процесса.

Когда кишечник пуст, желчный проток закрыт, отделения желчи не происходит. Собакам давали разную пищу и затем засекали время, когда потечет желчь через фистульную трубку. Наиболее желчегонными из всех видов пищи являются жир, молоко. Повышает секрецию желчи фруктовый и ягодный соки, минеральная вода.

Пища, богатая крахмалом и сахаром, «гонит» желчь слабо. Желчь выделяется после приема мяса через 8 минут, хлеба — 12, молока — 3 минуты. После приема пищи желчь выделяется непрерывно в течение 5—9 часов. На жирное мясо и молоко секреция желчи более сильная и кратковременная, т. е. довольно быстро изливается вся желчь, скопившаяся в желчном пузыре.

Анализ желчи показывает, что в ней содержатся различные минеральные соли, жиры, соли жирных кислот и желчные кислоты, красящие вещества (пигменты). В отличие от других пищеварительных соков желчь почти не содержит ферментов.

Особенно важно и вместе с тем трудно изучить, как происходит отделение желчи у здорового живого организма.

Длительные хронические опыты, разработанные И. П. Павловым и его учениками, позволили выяснить, что отделение желчи регулируется нервной системой и гуморально — через кровь. Поэтому изучать рефлексы желчеотделения труднее, чем рефлексы слюноотделения.

Застои желчи. Если человек испытывает часто сильное нервное возбуждение, то у него могут возникнуть судорожные сжатия желчного протока, что вызывает застои желчи. Желчь может задерживаться в мелких протоках печени и всасываться под давлением в кровь. Попадая в кровь, желчь окрашивает кожу и белки глаз в желтый цвет.

Еще в древнем Вавилоне считали, что печень является органом злобы. Это представление сохранялось на протяжении многих веков. Оно имеет физиологическое объяснение. Различное психическое состоя-

ние человека (плохое настроение, забота и т. п.) может рефлекторно задерживать отток желчи из печени, вызывать набухание ее. При этом резко расстраивается пищеварение.

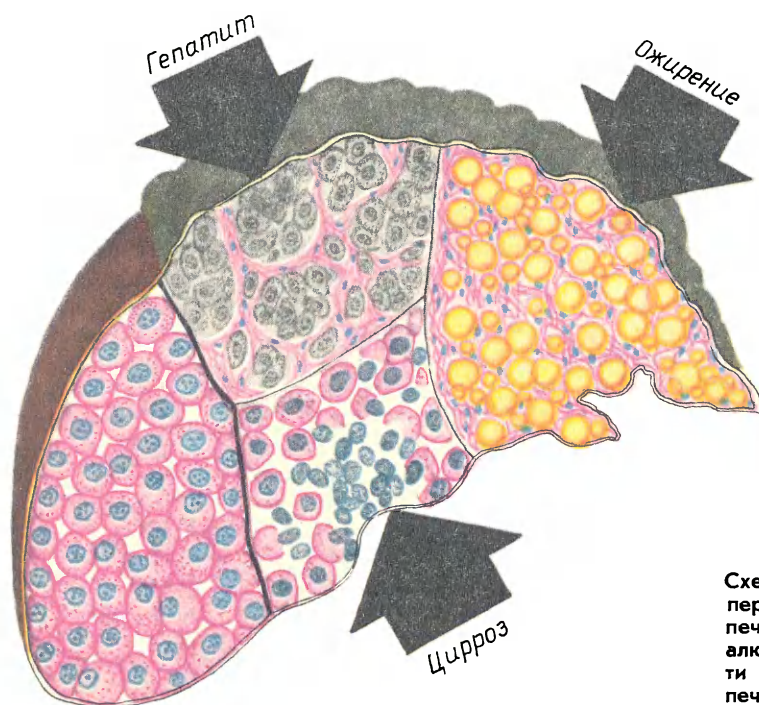
Нарушение работы печени сказывается на состоянии всего организма.

Застой желчи может возникать и от многих других причин. Например, при воспалении и набухании слизистой оболочки кишечника происходит закупорка узкого желчного протока. Часто желтуха возникает при воспалительных инфекционных заболеваниях печени.

Длительные застои желчи в желчном пузыре и протоках приводят к образованию кристаллических сгустков, которые могут увеличиваться, превращаясь в желчные камни. Обнаружить их можно с помощью рентгена.

Больному дают в виде таблеток вещество безвредное, но способное задерживать рентгеновские лучи. Из кишечника это вещество попадает в кровь и печень, а затем с желчью собирается в желчном пузыре. На экране или снимке отчетливо видна тень желчного пузыря с его содержимым.

Желчные камни бывают величиной от песчинки до куриного яйца. Иногда обнаруживали до 300—400 камней разной величины у одного



Схема, показывающая перерождение клеток печени под влиянием алкоголя. В левой части здоровые клетки печени

больного. Они могут занимать весь желчный пузырь. Мелкие камни можно удалять с помощью желчегонных средств, большие — хирургическим путем.

Сложные превращения веществ. За последние 100 лет с помощью различных опытов на животных разгаданы многие функции печени. Наблюдения над больными людьми показали общие для животных и человека функции печени. Еще в середине XIX века французский ученый Клод Бернар изучал функции печени, изолируя ее из организма животных.

Советский ученый Е. С. Лондон исследовал кровь до и после прохождения ее через печень.

Оказалось, что в печени происходят сложные химические превращения питательных веществ, поступивших из органов пищеварения. Если в крови воротной вены много глюкозы, то в печени часть ее задерживается. Если же кровь бедна глюкозой, то в печени она обогащается ею.

Что же происходит с избытком сахара в печени?

Под влиянием ферментов сахар превращается в гликоген — животный крахмал. Он имеет вид нерастворимых блестящих микроскопических глыбок. Запас его в печени может достигать 150 г. Больше гликогена накапливается ночью. Расходуется он главным образом днем. При голодании и мышечной работе запасы гликогена в печени уменьшаются.

Значительное влияние на эти процедуры оказывает нервная система. Прием с пищей сахара вызывает большой приток его к тканям. Если дачу сахара сочетать со звонком, то впоследствии одно лишь звуковое раздражение может вызвать повышение содержания сахара в крови — вырабатывается условный рефлекс.

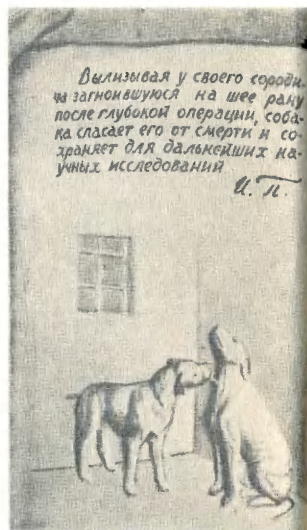
При испуге, волнении, гнев резко повышается содержание сахара в крови. Эти факты говорят о влиянии коры головного мозга на процессы, протекающие в печени.

Печень вырабатывает множество ферментов. Под их влиянием в печени образуется белок. Печень служит хранилищем витаминов и обогащается ими особенно летом и осенью, а зимой и весной при недостатке их в пище они расходуются.

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Первая фистула. Работу поджелудочной железы выяснил И. П. Павлов. С нее он начал изучать пищеварение. Давно задуманная операция фистулы ему удалась успешно. Один проток железы с кусочком кишки подшивали к коже живота. Второй сохраняли, и по нему сок поступал в двенадцатиперстную кишку. Оперированные собаки гибли: сок разъедал кожу, вызывал зуд и нагноение, и только зоркая наблюдательность Ивана Петровича спасла дело. Ученый заметил, как собаки ложились на пористую штукатурку, которая поглощала поджелудочный сок.

Памятник собаке в Ленинградском институте экспериментальной медицины Академии медицинских наук СССР. Фрагменты пьедестала памятника

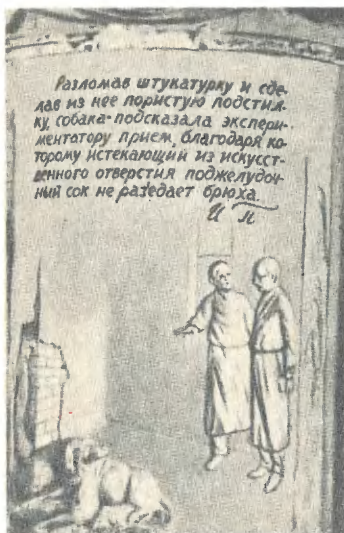


Этот момент увековечен на памятнике собаке в Ленинграде. На нем начертаны слова И. П. Павлова: «Разломав штукатурку и сделав из нее пористую подстилку, собака подсказала экспериментатору прием, благодаря которому истекающий из искусственного отверстия поджелудочный сок не разъедает брюха».

Под двойным контролем. В 1888 году И. П. Павлов выяснил, что раздражением нервных волокон можно вызвать отделение сока поджелудочной железы. На шее собаки он обнажал блуждающий нерв. Наносил короткие прерывистые раздражения током. Вскоре появились первые капли поджелудочного сока. Так было установлено, что поджелудочная железа находится под нервным влиянием.

Позже было доказано, что поджелудочный сок выделяется под действием соляной кислоты, попадающей из желудка в двенадцатиперстную кишку. Английские ученые выяснили, что стенки тонкого кишечника выделяют особое вещество — секретин под действием соляной кислоты. Секретин всасывается в кровь, приносится к поджелудочной железе и активизирует ее работу. Это влияние через кровь называют гуморальным, от слова «гумор» — жидкость организма.

В дальнейшем И. П. Павлов повторил опыты английских ученых и признал два пути влияния на секрецию поджелудочной железы — нервный и гуморальный. Один из учеников Павлова — И. П. Розенков показал, что при раздражении нервов поджелудочной железы выделяют в кровь химические вещества. Эти вещества «пускают в ход» ее секрецию.



Ферменты ферментов. Фистульная методика позволила получить в чистом виде слюну, желудочный, поджелудочный, кишечный сок, желчь. Почти одновременно эти вещества изучались в лаборатории И. П. Павлова. Стала ясна взаимосвязь в действии желчи и ферментов поджелудочной железы. Один из учеников И. П. Павлова брал желчь из желчного пузыря и проверял ее влияние на ферменты поджелудочного сока. Оказалось, что пузырная желчь не способна активизировать фермент, действующий на белок. Желчь из желчного протока обладает этим свойством. Интересно и то, что желчь приобретает новые свойства под влиянием кишечного сока. Изучая эти процессы, Павлов пришел к выводу о наличии «ферментов ферментов», т. е. веществ, активизирующих ферменты.

Так выяснялась целая цепь сложных взаимоотношений. Этим открытием школа Павлова внесла крупнейший вклад в учение о ферментах.

С открытием одной научной истины возникли новые гипотезы. И. П. Павлов предлагал своим ученикам проверить ферментный состав при разном питании. Одних собак с фистулами поджелудочной железы длительно кормили мясом, других переводили на молочно-хлебную диету.

В первом случае в соке было много ферментов, расщепляющих белки, во втором их было мало. Опыты повторялись; менялся род пищи для одних собак по нескольку раз. Тщательное исследование ферментов привело к новому открытию: работу железы можно менять. И. П. Павлов видел в этом огромную силу науки, способную управлять деятельностью пищеварительных желез.

КИШЕЧНИК

От пищи зависит длина ее пути. Длина кишечника у человека в среднем составляет 5—6 м. Кишечник взрослого человека в 4 раза длиннее его туловища, а у ребенка — в 6 раз.

Длина кишечника у животных зависит от состава пищи. Головастики питаются растительной пищей, и кишечник у них относительно тела длиннее, чем у лягушки, которые охотятся за насекомыми. Проведены любопытные опыты. Две партии головастиков кормили разной пищей: первую — мясной, вторую — растительной. У первых кишечник оказался в два раза короче, чем у головастиков из второй партии.

У карпа, карася кишечник очень длинный, а у окуня, щуки — короткий. У собаки он больше в 4,5 раза длины ее тела, а у овцы — в 24 раза.

Трудноперевариваемая пища долго пребывает в кишечнике. Чем длиннее путь, тем дольше задерживается в нем пища.

Внутри трубки. Лучшей обработке и всасыванию соответствует огромная поверхность кишечника. Ее усложнение в истории животного мира шло постепенно. У ланцетника кишечная трубка внутри гладкая. У хрящевых рыб образуется спиральная складка. У всех других позвоночных образуется множество поперечных складок. У человека их 800—900, расположенных густыми рядами. Они покрыты маленькими ворсинками длиной 1 мм. На поперечном срезе складки имеют форму дубового листа. В складках и ворсинках пища задерживается.

На 1 см² 3—4 тысячи ворсинок. Каждая покрыта 3 тысячами клеток, которые в свою очередь имеют по 100 всасывающих трубочек. Площадь всасывания в тонких кишках около 5 м², т. е. в 3 раза больше поверхности тела. Благодаря складкам и ворсинкам увеличивается площадь слизистой оболочки кишечника, поэтому полнее происходит обработка пищи и всасывание питательных веществ.

Особое значение поверхность ворсинок имеет для так называемого пристеночного пищеварения, открытого профессором А. М. Уголевым. Он установил, что на «ворсиночных джунглях» оседают всевозможные ферменты. И здесь, как в пористом катализаторе, пищеварение протекает очень активно. Сюда бактерии попасть не могут, так как они значительно крупнее промежутков между ворсинками. Пристеночное пищеварение идет в стерильных условиях, в отличие от полостного, где бактерии деятельно ему помогают.

Удивительно многообразны и сложны процессы обработки и усвоения пищи.

Современная физиология дает научные основания для лечения органов пищеварения и организации правильного питания.

Кишечный сок содержит много ферментов, которые ученые объединяют в пять групп. Одни из них действуют на белки, другие на жиры, третьи — крахмал, четвертые — сахара, пятые активизируют фермент поджелудочной железы.

ВРАЧ ИССЛЕДУЕТ ЖЕЛУДОК И КИШЕЧНИК

Больной обратился к врачу с жалобой на плохой аппетит. Врач назначает исследование желудочного сока. В лаборатории делают анализ его состава.

С помощью остроумного прибора — гастроскопа врач может заглянуть внутрь желудка. Стенки желудка можно сфотографировать. Миниатюрный фотоаппарат имеет серебряную камеру, объектив ее не больше булавочной головки, большой силы, резкости и широкого угла зрения. Удастся получить даже цветные фотографии.

В исследовании желудка и кишечника на помощь приходят рентгеновские лучи. Больной натошак выпивает стакан жидкой баритовой каши — взвесь сернокислого бария. На экране рентгеновского аппарата видно, как проходит баритовая взвесь по пищеводу, поступает в желудок и равномерно заполняет его. В местах, где баритовая взвесь не заполняет все складки желудка, видна тень. Врач предполагает в таком случае изменение стенок желудка.

На следующий день проводится обследование кишечника тоже с помощью рентгеновских лучей.

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

Что такое аппетит? Есть с аппетитом — значит есть охотно, с удовольствием. Слово «аппетит» в переводе с латинского означает «желание», «стремление».

У французов есть поговорка: «Аппетит приходит во время еды».

И. П. Павлов объяснил физиологическую природу аппетита, который выражается в отделении желудочного сока. Проявление аппетита может быть количественно изменено в граммах желудочного сока.

Если человек ест пищу с аппетитом, то стенки его желудка напряжены, движения их сильные, сокоотделение обильное.

Вкусная, красиво поданная пища вызывает большой аппетит. При еде нужно ощущать вкус пищи, поэтому торопливая еда не дает вкусовых наслаждений, сока выделяется мало. Роль вкусовых органов в сокоотделении подтверждается экспериментально. Собак кормили через рассеченный пищевод, минуя вкусовые раздражения. Оказалось, что желудочного сока выделяется в 3 раза меньше и его активность в 4 раза ниже в сравнении с тем, который выделяется при действии пищи на вкусовые органы.

Об аппетите надо всегда заботиться. Аппетит будет хороший, если соблюдать режим труда, отдыха, сна, приема пищи.

Важно есть в определенные часы, тогда вырабатываются условные рефлексы на время приема пищи. Органы пищеварения активно подготавливаются к нему, обильнее отделяется сок, а значит, будет хороший аппетит.



Павлов с ассистентами делает операцию по наложению фистулы у собаки. Он был блестящим экспериментатором и проводил хирургические операции, совершенствовал их методику

На аппетит влияет состояние всего организма. Переутомление, огорчение, гнев, страхи, ссоры, боль угнетают вкусовые центры в мозгу. Возникновение сильного очага возбуждения понижает возбудимость другого. Аппетит поэтому может внезапно исчезнуть при получении неприятного известия.

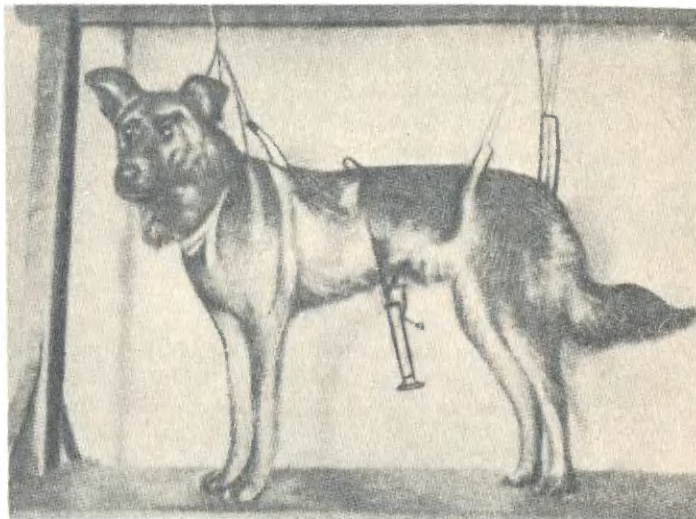
Павлов наблюдал, как появление кошки в лаборатории вызвало агрессивную реакцию фистульной собаки и отделение желудочного сока у нее прекращалось. О чем это говорит? Почему прекратилось сокоотделение?

Часто спрашивают, как вода влияет на аппетит. Некоторые считают, что вода разжижает желудочный сок и снижает пищеварение. И. П. Павлов и его сотрудники показали, что вода как бы дает толчок к работе желудка. Она раздражает желудочные железы и повышает аппетит, особенно если вы съели сухую пищу. Полезно выпить стакан воды перед приемом пищи. У больных, ослабленных людей понижена возбудимость нервных центров, в том числе и пищевого. Появился аппетит — значит болезнь отступает.

В еде знай меру. Сколько же раз в сутки нужно есть? Как часто принимать пищу? Наш жизненный опыт и физиологические исследования подсказывают, что нормальное питание — четырехразовое. Ставились опыты. Собак кормили 1, 2, 3, 4, 5 и 6 раз в сутки. Лучшая усвояемость пищи при четырехразовом питании, худшая — при однократном и шестикратном.

Когда ешь, знай меру, так как переедание вредно. Еще М. В. Ломоносов писал, что умеренное употребление пищи — мать здоровья.

Собака с фистулой желудка. Во время опыта собаку помещают в станок



А пресыщение разными снедями производит многие болезни, иногда неисцелимые.

Несомненно вредно «чрезмерное увлечение наслаждением едой», — отмечал И. П. Павлов, — как и всякая крайность в жизни (Петр Петрович Петух из «Мертвых душ» и другие чревоугодники)»³.

Вред пресыщения подтверждается опытами на животных. Один из учеников И. П. Павлова доказал зависимость работы желудка от объема пищи. Он вводил в желудок собаки резиновые баллончики и раздувал их. Было замечено: если давление очень велико, то сокоотделение задерживается. Отсюда следует — чрезмерное переполнение желудка ухудшает пищеварение, пища не усваивается.

Какая пища полезна. Свежие и разнообразные продукты — одно из не-пременных условий нашего здоровья. Полезна смешанная пища. Белки мяса в сочетании с хлебом, крупой усваиваются на 75%, а с добавлением овощей — на 85—90%. Овощи обладают сокогонным свойством. Сочетание белковой и углеводной пищи создает наиболее длительное чувство насыщения. Обжаренная пища дольше задерживается в желудке и осложняет его работу.

Углеводы способствуют усвоению жиров и окислению их в организме.

Увлечение специями, острыми приправами и кушаньями вредно. Они сильно раздражают стенки желудка.

Полезна ли сладкая пища? И здесь может быть только один ответ — в умеренных количествах. Сахар угнетает отделение желудочного сока.

Но сладкие блюда сочетаются у нас с приятными вкусовыми ощущениями.

Яркую характеристику сладкого дал И. П. Павлов в следующих словах: «Обед обыкновенно заканчивается чем-нибудь сладким, и всякий по опыту знает, что это доставляет известное удовольствие. Еда, начатая с удовольствием вследствие потребности в еде, должна и закончиться им же, несмотря на удовлетворение потребности, причем объектом этого удовольствия является вещество, почти не требующее на себя пищеварительной работы, но, так сказать, балующее вкусовой аппарат, — сахар»⁴.

Мясо — ценная белковая пища. Еще на заре развития человеческого общества добыча мясной пищи и ее употребление оказали огромное влияние на становление человека и его выход из животного мира.

Постепенный переход от употребления исключительно растительной пищи к употреблению наряду с ней мясной явился важным шагом в истории человечества. В мясной пище содержатся вещества, которые необходимы головному мозгу для его роста и развития. Это дало возможность человечеству быстрее и полнее совершенствоваться из поколения в поколение.

Вопрос о мясе — и гигиенический и социальный. В царской России пахарь-кормилец только в «мясоеды», в период между постами, мог позволить себе мясные щи. Еще и теперь буржуазные ученые ставят вопрос о снижении норм потребления мяса в некоторых странах Азии.

Потребление мяса в настоящее время зависит главным образом от уровня развития животноводства. Мясо — главный источник белков. Так же как и белки рыбы, молока, яиц, они усваиваются почти полностью.

Белки особенно необходимы растущему организму. В последнее время в странах Центральной Африки описана болезнь, вызванная белковым голоданием кормящих матерей, которые годами не видят мяса и питаются исключительно растительной пищей.

Белки мяса очень ценны, они восполняют потери белков организма при умственной и физической работе. В мясе много витаминов.

Польза мяса возрастает, если его сочетать с другими продуктами — хлебом, крупами, овощами. Лучше усваивается мясо, принятое за завтраком и обедом. Изобилие мяса — это итог большого труда, показатель благосостояния народа. В нашей стране мясных продуктов с каждым годом становится больше. Это одно из условий улучшения питания народа, укрепления его здоровья.

Пища, приготовленная природой. Молоко — идеальный продукт питания. Павлов писал, что среди других видов человеческой еды особое место отведено молоку. Это «пища, приготовленная самой природой».

Археологи находили в древних поселениях на Украине посуду для хранения и обработки молока. Установлено, что люди около пяти тысяч лет назад научились использовать молоко.

Молочные продукты разнообразны. Они обладают высокими вкусовыми качествами, калорийны, богаты витаминами, жирами, белками, минеральными солями



Долго молоко оставалось только лакомством и даже лекарством. Особенно полезно молоко коз и овец.

Из чего же состоит молоко? В нем 87% воды, 4% легкоусвояемого жира, 3% белков, 4,7% молочного сахара. В литре молока столько же белка, сколько его в 8 яйцах. Из сыворотки молока можно выпариванием выделить кристаллы молочного сахара. Богато молоко и минеральными солями. В нем есть соли Fe, Al, Mg, Na, P. Летом особенно много витаминов A, C, D, группы B. А всего в молоке 20 витаминов, десятки ферментов. В общей сложности молоко содержит свыше 200 полезных для человека веществ.

Молоко считается самой легкой пищей. Для усвоения молока необходимо самое небольшое количество пищеварительных соков слабого состава.

Молоко полезно в любом возрасте, оно помогает усваивать менее ценные белки хлеба, каши. Белки молока полнее перевариваются, оставляя в организме меньше вредных продуктов распада, чем белки мяса.

Свежее молоко задерживает размножение бактерий. Со временем оно теряет это свойство. Спустя 2 часа после дойки в 1 см³ молока 18 600 микробов, а через 6 часов их в 20 раз больше. В молоке быстро размножаются бактерии. На этом основано получение простокваши, кефира, ацидофилина. Эти продукты богаты полезными для организма микробами. При болезненных явлениях, когда деятельность гнилостных бактерий в кишечнике повышена, полезно применять, как советовал И. И. Мечников, кислое молоко. С давних времен в Индии существует поговорка: «Пей кислое молоко — и проживешь долго».

Современная молочная промышленность выпускает много молочно-кислых продуктов. Молоко подвергается всевозможной обработке. Есть молоко сгущенное, сухое; создаются ценные питательные смеси на молоке; вырабатывается сухое кислое молоко, которое используется при лечении дизентерии, готовят и витаминизированное молоко.

Чем вредны посты для здоровья. Ограничение приема пищи и воздержание от нее служителями культа поощряется как важное, доброе дело, угодное богу. Соблюдение постов — древний обычай, распространенный среди многих религий.

Православной религией предусмотрено 200 постных дней в году, когда верующий принимает только растительную пищу. Великий пост перед пасхой длится 40 дней. У магометан основным постом является рамадет (или рамазан), который длится 30 дней.

Какой же вред приносят посты? Убедительно ответить на этот вопрос позволяют научные данные. И. П. Павлов экспериментально доказал, что при продолжительности определенного пищевого режима вырабатывается определенный характер работы желез и быстро его изменить нельзя. «Вот почему при резких переходах с одной еды на другую, — писал И. П. Павлов, — в особенности с менее обильной на более обильную, как, например, в случае перехода к так называемой скоромной еде после продолжительных русских постов, так часто встречаются пищеварительные расстройства, как знак временной неприспособленности желез к новой пищевой задаче»⁶.

Резкое снижение животного белка в пище отрицательно влияет на работу мозга, ослабляет защитные свойства организма. От недостатка белков человек худеет, появляется слабость, обостряется туберкулезный процесс, язвы желудка, возникают и другие серьезные осложнения.

Питание спортсменов. Вы занимаетесь спортом и хотите рационально тренироваться и добиваться рекордов. Правильно организованное питание для этого совершенно необходимо. Оно должно покрывать расход энергии в дни тренировок и соревнований. Достаточно ли только соблюдать это правило? Сами решите, какой рацион себе составить на завтрак перед соревнованием: жареный картофель, утка, отварное мясо, шпроты, сыр, молочная каша, масло. Лучше выбрать легкоусвояемое, не перегружающее желудок блюдо.

Учтите также: большой расход энергии спортсмену нужно быстро восстановить. Особая потребность возрастает в белке, витаминах, минеральных веществах. Почти вдвое расходуется белок за счет «износа мышечной ткани».

Надо учитывать и свои индивидуальные вкусы, но подчинять их основному — подготовке организма к максимальным спортивным достижениям.

Не надо увлекаться одними и теми же продуктами. Некоторые, например, увлекаются потреблением яиц, много пьют молока. А ведь

это не только мало полезно, а даже и вредно. Перегрузка организма определенными веществами создает вредную нагрузку на почки и печень. Излишне отягощать себя спортсмену балластными веществами. Потреблять их в дни спортивных нагрузок следует меньше.

Так из каких продуктов спортсмен должен составить себе рацион? В него надо включить молочные, мясные продукты, овсяную кашу, овощи, фрукты. Перед забегом или заплывом на длинные дистанции надо обеспечить себя полноценными жирами, одна треть которых должна быть растительным маслом, которое часто молодые люди недооценивают в своем рационе. А ведь оно содержит незаменимые вещества, которых нет в твердых жирах животного происхождения.

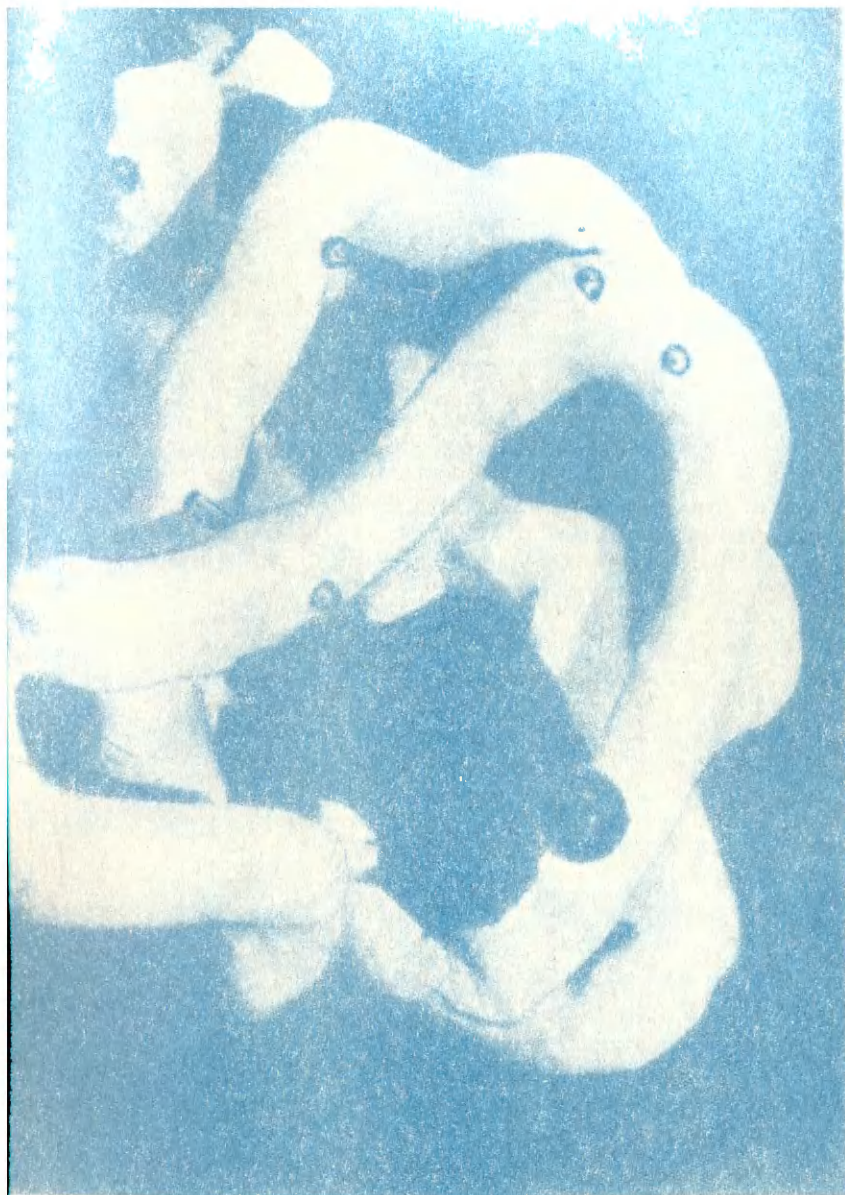
Режим питания согласуйте с режимом тренировок. Всегда между приемом пищи и занятиями спортом соблюдайте двух-, трехчасовые перерывы, во время которых переварится основная масса пищи в желудке.

Не сразу кушайте после тренировок. Отдохните прежде полчаса.

Длительные изнуряющие нагрузки — марафонский бег, лыжные гонки, велогонки требуют пополнения расхода энергии на дистанции.

Для этого спортсмен подкрепляется в пути сахаросодержащей пищей с витаминами.

Правильное питание поможет совершенствовать ваше спортивное мастерство.



Модель молекулы мышечного белка миоглобина. Длинные цепи аминокислот, из которых состоит белок, во многих местах соприкасаются и перекрещиваются

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Если бы мы захотели сказать очень коротко, что такое обмен веществ, то сказали бы — это процесс поступления веществ в организм, их переработка, доставка в каждую клетку тела, превращение в клетках с образованием энергии и удаление продуктов распада. Какие вещества поступают в организм? Ответить на этот вопрос легко — кислород и пища.

А что же происходит с питательными веществами в организме после их всасывания в кровь? И. П. Павлов придавал большое значение изучению сущности жизненных процессов во взаимосвязи. Изучить эти явления стало возможным с развитием химии. Современная наука раскрывает химическую основу жизненных процессов. Выяснить судьбу пищи в организме помогли меченые атомы, ставшие разведчиками тайн природы. Они убедили нас в постоянном обновлении вещества в организме.

Химические превращения протекают так, что внутренняя среда каждой живой клетки остается постоянной, несмотря на то что состав их меняется. Например, половина всех белков нашего тела заменяется в течение 180 дней, а белки печени за 17—20 дней.

Несколько раз в жизни происходит замена почти всех клеток нашего тела. За год кровь человека обновляется полностью три раза.

Каждое мгновение, каждую секунду, каждую минуту расходуются белки клеток, материалы, из которых состоят наши органы. Множество рого-



Определение основного обмена путем регистрации количества кислорода и углекислого газа при газообмене

вых чешуек, отмерших клеток, сбрасывается с поверхности кожи. Ежедневно от 1,1 до 3,3% эритроцитов и от 1,2 до 0,5% лейкоцитов заканчивает свое существование.

Старые клетки заменяются новыми. Чем активнее жизнь организма, чем выше рабочая нагрузка органов, тем энергичнее протекают процессы самообновления клеток. Так непрерывно идет физиологическая регенерация (возрождение) клеток тела. Постоянное самообновление — универсальное свойство жизни.

Профессор А. П. Мясников произвел учет изменений, происходящих за сутки в организме человека весом в 70 кг. Вот перечень этих изменений:

расщепляется 125 г белка, 70 г жиров, 450 г углеводов с выделением 12 600 дж;

поглощается 460 л кислорода и выделяется 403 л углекислого газа;

гибнет и заменяется 450 миллиардов эритроцитов; от 22 до 30 миллиардов лейкоцитов и от 270 до 430 миллиардов тромбоцитов;

гибнет и восстанавливается 50% от общего числа эпителиальных клеток желудка и кишечника;

восстанавливается и гибнет $\frac{1}{75}$ часть костных клеток скелета;

гибнет и восстанавливается $\frac{1}{20}$ часть всех покровных клеток тела;

сердце проталкивает от 10 до 70 тысяч литров крови;

в вены поступает 14 кг лимфы;

предсердие и желудочки сокращаются 86 400 раз;

из желудка и кишечника всасывается 7—9 л жидкости;

совершается 23 040 раз вдох и выдох;

через легкие проходит 11 520 л воздуха;
образуется и выводится из организма 1,3—1,5 л мочи;
образуется 20 г кожного сала;

испаряется через легкие 0,4 л воды, а с потом выводится 0,5 л.

Жизнь требует затраты энергии. Подсчитано, что человек за всю жизнь потребляет 2,5 т белка, 1,3 т жира, 17,5 т углеводов и 75 т воды.

Ученые в итоге длительных исследований сумели определить тепловую трату организма и по ней сделали расчет, каким по калорийности должен быть пищевой рацион.

Первым, кто измерил тепловой баланс не только у животных, но и у человека, был русский физиолог, ученик И. М. Сеченова В. В. Пашутин. В 1890 году он сконструировал огромный калориметр в виде комнаты. Прибор позволил точно учитывать расход тепла человека, который находился внутри камеры-калориметра.

В. В. Пашутин предложил и более простой способ определения обмена веществ по кислороду, который поглощает организм. Известно, что на каждый литр потребляемого кислорода освобождается 21 дж энергии. По количеству поглощенного кислорода и выделенного углекислого газа легко подсчитать расход энергии и, соответственно, траты вещества. Эти расчеты еще раз подтверждают, что расход вещества и энергии полностью соответствует приходу, т. е. их поступлению с пищей.

ПРЕВРАЩЕНИЕ ВЕЩЕСТВ

Белок — основа жизни. В теле нет участка, где бы не было белка. В крови и мышцах белок составляет $\frac{1}{5}$ от их общей массы, в мозгу — $\frac{1}{12}$. Даже в эмаль зубов входит $\frac{1}{100}$ белка. В разных органах белок составляет 45—85% сухого вещества.

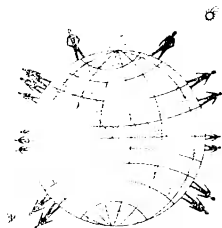
Белки очень сложны по составу. Например, молекула белка молока (казеина) содержит 5941 атомов и имеет молекулярный вес 42 020. Около двадцати пяти аминокислот, из которых состоят белки, могут давать 2 500 000 000 000 000 комбинаций различных белковых соединений.

Белки в организме принимают участие во многих функциях. Из белков и их составных частей строятся ферменты, гормоны, витамины. При нехватке тех или иных белковых соединений отдельные химические реакции в организме могут быть выключены из обменных процессов, что приводит к нарушению обмена веществ.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что белки рыбы не менее ценны, чем белки мяса, они несколько легче перевариваются и усваиваются организмом?





ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что низкий рост ряда народов тропических стран — это не особая расовая черта, а следствие недостатка белка в пище?

Лишение белковой пищи неизбежно приводит к смерти, даже при обильном питании жирами и углеводами. Длительное белковое голодание вызывает слабость и глубокие психические расстройства.

Белки незаменимы в питании. Двенадцать аминокислот должны обязательно вводиться в организм с пищей. Они не могут образовываться в нашем организме, и поэтому их называют незаменимыми. Неполноценны те белки, в которые не входят эти аминокислоты. В опытах над животными было установлено, что пища без незаменимых аминокислот вызывает признаки белковой недостаточности — задержку роста, малокровие, выпадение волос.

Человеку в среднем требуется ежедневно 10 г белка, а при большой нагрузке до 150 г. Работа, требующая большого нервного напряжения, всегда приводит к повышенному распаду белка. Потребность в белке уменьшается с возрастом человека.

В суточном рационе $\frac{1}{3}$ должны составлять животные белки и $\frac{2}{3}$ растительные.

Питательная ценность белков зависит от их усвояемости. Например, белки пшеничной муки всасываются на 85%, а ржаной — на 65%. Ценно сочетать в пище белки различного состава. Полезны белки гречневой крупы с белками молока. В белках бобовых, ядрах орехов и семенах подсолнечника есть незаменимые аминокислоты.

При нормальной жизнедеятельности в организме траты белка организма восполняются белками пищи.

Жиры не только источник энергии. Долгое время жиры считали энергетическим источником, который можно без ущерба для организма заменить углеводами, но оказалось, что это не так. Недостаток жиров сокращает жизнь, нарушает деятельность мозга, снижает выносливость организма.

В среднем запас жира в организме — 9 кг, с общей калорийностью — 80 тысяч калорий.

До недавнего времени жиры делили на полноценные (животные) и неполноценные (растительные). Такое деление оказалось ошибочным. Животные и растительные жиры взаимно незаменимы. Растительные

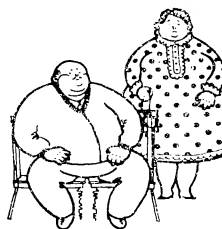
НЕ ЗАБЫВАЙТЕ...

что организм взрослого человека в сутки нуждается в среднем в 100 граммах белка, половина их — животного происхождения.



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что избыточный вес тела значительно сокращает среднюю продолжительность человеческой жизни.



Жиры активизируют обмен веществ, предупреждают ряд заболеваний. Чаще употребляют в пищу подсолнечное, оливковое, льняное, кукурузное масло. Вещества животных жиров благотворно влияют на деятельность мозга. Ежедневный рацион — 50 г животных и 50 г растительных жиров.

Организм особенно чувствителен к недостатку веществ, содержащихся в растительных жирах. Детям необходимо давать ежедневно от 12 до 20 г растительного масла.

Собственный жир организма образуется из разнообразных растительных и животных жиров, потребляемых с пищей. Жир откладывается в «депо» — под кожей, в сальнике, в области таза. Жировая клетчатка не только запас энергетического материала, но и амортизатор. Мы не замечаем тяжести своего тела, когда стоим. Жировые подушки сводов стопы принимают на себя тяжесть тела. В этом легко убедиться: если встать на колени, где почти нет жировой подкожной прокладки, то тяжесть тела даст о себе знать сильной болью.

Соли в организме. В теле человека до 3 кг минеральных солей, из которых $\frac{5}{6}$ находится в костях. В общем солевом обмене значительный удельный вес занимает поваренная соль. В организме взрослого человека ее около 300 г.

Соль известна человеку с незапамятных времен. Древний философ Диоген писал, что лучшая пища без соли человеку не нравится.

Поваренная соль — необходимая составная часть пищи. Без нее человек может погибнуть. Ее среднесуточная норма для взрослого — 15 г. При питании растительной пищей, в условиях жаркого климата или в жаркие летние дни — до 20—25 г. За год человек потребляет 5,5 кг соли.

Поваренная соль регулирует содержание жидкости в крови и тканях, влияет на моче- и потоотделение. Она является сырьем для выработки соляной кислоты железами желудка. Поваренная соль влияет на деятельность мозга, сердца, почек. Соль активизирует нервную деятельность.

НЕ ЗАБЫВАЙТЕ...

избегать чрезмерно соленой еды, она во всех случаях не приносит пользы.



Хронический недостаток соли в организме может привести к головокружениям, обморокам, нарушениям сердечной деятельности, резкому сокращению выделения пищеварительных соков, снижению аппетита, уменьшению количества воды в крови и органах. Ежедневная добавка 3—4 г соли в пищу снимает эти болезненные явления.

Грудной ребенок нормально развивается без добавки соли в пищу. Он получает ее с молоком матери, в литре которого содержится до 0,1 г поваренной соли.

В некоторых странах Африки отдельные народности не знают поваренной соли. Они довольствуются той солью, которая входит в состав пищи. Солить пищу — непозволительная роскошь для многих африканцев. Выражение «он солит пищу» означает в народе «он богат».

Наряду с пользой чрезмерное потребление соли вредно для здоровья — нарушается деятельность сердца, почек, возникают отеки ног, развивается общая слабость, повышается кровяное давление.

При болезнях почек, повышенном кровяном давлении суточное потребление соли не должно превышать 7—8 г.

Огромна роль и других солей. Соли калия, так же как и натрия, влияют на содержание воды в тканях. Они поддерживают слабощелочную среду крови. Калий необходим для нормальной возбудимости нервной и мышечной тканей.

Соли кальция — главная составная часть скелета. Рост клеток зависит от кальция, он активизирует фагоцитоз, влияет на процессы свертывания крови. При недостатке солей кальция у детей развивается рахит.

Железо входит в состав гемоглобина, многих ферментов, содержится в ядре клеток. Окислительные и обменные процессы происходят при участии железа. При расходовании железосодержащих веществ освобождается такое количество железа, какое вводится в организм с пищей.

В состав скелета входит значительное количество фосфорнокислого кальция, который придает костям прочность. В среднем в костях 600 г фосфора.

Соединения меди влияют на процессы кровообразования. Главный источник щелочных солей — фрукты и овощи. Особенно полезны фруктовые соки.

Нормальный солевой обмен обеспечивается не только достаточным количеством солей, но и нормальным их соотношением.

Организм очень чувствителен к изменению соотношения концентрации солей в крови и тканях. Возрастание концентрации солей создает неблагоприятные условия для жизни клеток. Нервные окончания вос-

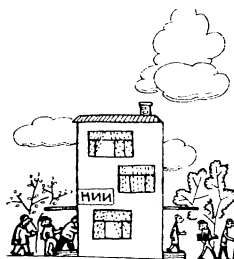


ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что в тех районах земного шара, где нарастает потребление белка, жизнь человека стала более продолжительной?

ИНТЕРЕСНО ЗНАТЬ...

что для изучения голодания некоторые здоровые люди добровольно подвергались в интересах науки лишению пищи на 40 и даже более дней.



принимают эти изменения в крови и тканевой жидкости через головной мозг. Появляется чувство жажды. Потребление воды снижает избыток солей до нормы, а избыток ее выводится с потом и мочой.

Вода — среда жизненных процессов. В организме взрослого человека весом 70 кг воды 50 кг. Интересно, что тело новорожденного состоит на $\frac{3}{4}$ из воды. В крови взрослого 83% воды, в мозге, сердце, легких, почках, печени, мышцах — 70—80%; в костях мало — 20—30% воды.

Интересно сравнить такие цифры: сердце содержит 80%, а кровь 83% воды, хотя сердечная мышца твердая, плотная, а кровь — жидкость. Объясняется это способностью некоторых тканей связывать большое количество воды. Другие ткани таким свойством не обладают.

Вода жизненно необходима. При голодании человек может потерять весь свой жир, 50% белка, но потеря 10% воды смертельна.

Каждые сутки взрослому человеку требуется 2 л воды. Но для нормальной работы ему требуется впятеро больше. Где же берут наши ткани столько воды? Они ее создают сами. Эта внутренняя вода постоянно образуется за счет окисления питательных веществ, она «выпизается» тканями нашего организма. Таким образом, организм живет в основном на воде, которую сам себе создает.

Жажда. Ощущение сухости во рту воспринимается часто как чувство жажды, хотя в организме может и не быть обезвоживания. Это доказано опытами на животных, у которых под влиянием атропина полностью прекращалось выделение слюны. Животные испытывали чувство жажды, хотя в их организме воды было достаточно. Первое ощущение жажды появляется при уменьшении слюноотделения на 15%, сильное чувство жажды при снижении слюны на 20%, а на 50% — создается непереносимое чувство жажды.

Наблюдались случаи, когда человек, не приученный к нормальному утолению жажды, выпивает 5—6 л воды за 8 часов, в то время как другой только 0,5 л, находясь в тех же условиях.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что за 70 лет жизни человек съедает и выпивает (в тоннах) воды — более 50, белков — более 2,5, жиров — более 2,0, углеводов — 10, поваренной соли — 0,2 — 0,3?





ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ...

что для нормальной жизнедеятельности организма необходимо, чтобы в пище были жиры животного и растительного происхождения?

Обильное потение с последующим обильным выведением воды нарушает способность клеток тела удерживать воду. Возникает как бы замкнутый круг — чем больше человек пьет, тем больше потеет, чувство жажды ощущается острее. Нужно приучить себя к правильному потреблению воды.

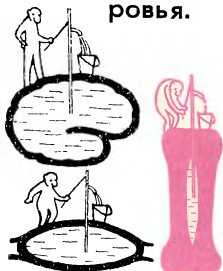
Рекомендуется утолять жажду, выпивая через 15—20 минут по несколько глотков воды. Выпитая вода не сразу утоляет жажду, так как всасывается она только спустя 10—15 минут. Лучше утолять жажду минеральной или слегка подсоленной водой. Поваренная соль удерживает воду в организме. Следует чаще полоскать рот слегка подкисленной ягодными и фруктовыми соками водой и сдерживать себя от частого и обильного потребления воды. Приятно освежает газированная вода.

Интересным был опыт в пустыне Каракумы. Две группы людей совершали поход. Одной группе участников похода дали леденцы, в которые входила лимонная кислота, другой их не давали. Воды было выдано всем поровну. Первой группе хватило воды, а второй пришлось выдать дополнительный паек. Сильную жажду в первой группе люди утоляли с помощью леденцов. Их кислый вкус вызывал отделение слюны, и чувство жажды исчезало.

Ложную жажду можно легче удалить, смочив рот водой, чем выпить целый стакан воды. Особенно не следует принимать много жидкости за обедом, поскольку избыток воды осложняет работу сердца, разжижает желудочный сок.

Опыты над животными показали, что введение большого количества воды за короткое время вызывает своеобразное «водное отравление». Если собаке в течение часа вводить 100 г воды на 1 кг массы, то она может погибнуть. Признаки водного отравления имели место у рабочих горячих цехов — потеря чувствительности, рвота, судороги, понос.

Соблюдение водного режима — одно из важных условий для здоровья.



ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

в головном мозгу человека содержится 80 процентов, в мышцах — 76 процентов, в костях — около 25 процентов воды!

АКТИВАТОРЫ ЖИЗНИ

Все обменные процессы, как очень сложные химические реакции, протекают при участии биологических катализаторов, ферментов.

Длительное время шел спор между знаменитым французским ученым Луи Пастером и выдающимся немецким химиком Ю. Либихом о природе ферментов. Французский ученый считал их живыми, и только искусственным получением ферментов дрожжей был разрешен спор в пользу Ю. Либиха.

В конце XIX века был выделен сок из дрожжей, который вызывал брожение, как и дрожжи. Потом получили фермент из соевых бобов в виде кристаллического белка.

Ферменты — это белки, активизирующие жизненные процессы. Каждый организм содержит небольшое количество собственных только ему ферментов. Молекулы ферментов очень хрупки, они все время разрушаются, и им на смену образуются новые. При действии тепла, кислот, щелочей и даже встряхивании раствора фермент может распасться.

Разрушение ферментов в организме может привести к смерти.

Ферменты не всегда могут выполнять свою работу самостоятельно, у них есть помощники.

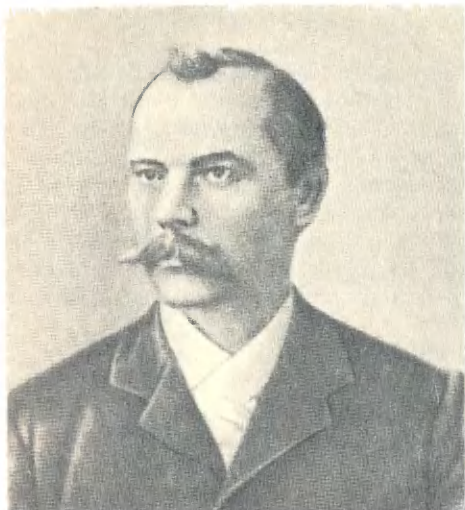
Ионы Mg, Fe, Cu, Zn, Mn активизируют ферменты. Иногда они даже присоединяются к молекуле фермента. Другие вещества, не содержащие атомов металла, могут кооперировать, т. е. объединяться в своих действиях с ферментами. Их называют поэтому коферментами.

Последнее время выяснено, что сульфидин, сульфазол и другие подобные им препараты, так же как и пенициллин, подавляют работу коферментов бактерий и таким образом убивают их. На этом основано лечебное действие сульфамидных препаратов и антибиотиков.

Биотоки в процессе жизни. При обмене веществ выделяется не только тепло, но и электрическая энергия. Количество ее различно: при покое мало, а активно работающие органы и ткани энергии выделяют больше.

В организме человека биотоки измеряются милливольтами. Если разрезать мышцу лягушки и прикоснуться к ее поверхности одним полюсом гальванометра, а к разрезу другим, то прибор показывает напряжение в пределах нескольких долей вольта. Мертвая мышца не создает замкнутой электрической цепи. Электрической силой обладают живые клетки всех органов и тканей — кожи, нервов, мозга, желудка, глаз, сердца и т. д.

Изучением биотоков клеток занимается самостоятельная область физиологии — микроэлектрофизиология. Она выяснила, что различная деятельность клеток, тканей и органов обуславливает их различный электропотенциал. Причиной возникновения биотоков принято считать диффузию ионов. Исследования показали, что внутри клетки отрица-



Николай Иванович Лунин (1854—1937)—советский ученый; впервые доказал наличие в пище веществ, которые потом были названы витаминами

тельный потенциал, а снаружи — положительный. Для измерения потенциалов клетки пользуются микроэлектродами, которые в диаметре имеют 0,5 микрона.

Поддержание электропотенциалов на мембране клетки обеспечивается и обменом веществ. Нарушение обмена резко снижает клеточный электропотенциал. По нему судят о деятельности и состоянии клетки, тканей и органов.

ВИТАМИНЫ

Причины болезни были неизвестны. Отважные путешественники и мореплаватели прошлых столетий часто подвергались мучительной болезни, если они долго находились без свежих продуктов, овощей. У мореплавателей развивалась цинга или скорбут. Десны распухали и кровоточили, лицо отекало, чувствовалась общая слабость, ощущались невыносимые боли в мышцах, суставах, под кожей лопались сосуды, тело покрывалось кровоподтеками.

От цинги погибало моряков больше, чем от морских сражений и кораблекрушений. Особенно страдали моряки в северных экспедициях.

В народе цингу умели лечить с давних пор плодами шиповника, «сосновым пивом» — настоем хвои и молодых побегов сосны. Из практического опыта, жизненных наблюдений люди узнали, что цингу можно предотвратить, если пить лимонный сок, есть квашеную капусту, зеленый лук, черную смородину.

Долгое время оставалось неизвестным, что содержится в этих продуктах и предотвращает цингу.

Забытое открытие Н. И. Лунина. Причины заболеваний, связанных с неполноценным питанием, первым открыл русский ученый — врач Николай Иванович Лунин. Молодой ученый Дерптского университета исследовал роль минеральных веществ в питании. Искусственными смесями, полученными лабораторным путем из химически чистых веществ, Н. И. Лунин кормил мышей. В диету включались минеральные соли. Мыши без минеральных солей гибли на 11-й день, так же как и те, которым к искусственной еде добавляли соль и соду. Тогда Н. И. Лунин решил проверить, как себя будут чувствовать мыши, если в их искусственные «обеды» включать все необходимые минеральные соли. Через некоторое время мыши тоже все погибли. Другая партия мышей, которых кормили коровьим молоком, была здорова.

У ученого возникла мысль: значит, в искусственных смесях чего-то не хватает, и сделал предположение, что это какие-то неизвестные вещества, которые в ничтожно малых количествах обязательно присутствуют в таких естественных продуктах, как молоко.

Так впервые научно было доказано, что в состав пищи входят неизвестные вещества, позже названные витаминами. Исследования Н. И. Лунина долгое время были малоизвестны, и их забыли.

Опыты Н. И. Лунина были повторены позже в России, Швейцарии, Англии, Америке. Результаты неизменно были те же, правильность и точность опытов подтвердились.

В 1907 году норвежские ученые Хольст и Фрелих вызвали цингу у морских свинок, а причину цинги как авитаминоза открыл академик В. В. Пашутин позже.

Случайное наблюдение и ценные выводы. В 1890 году голландский врач Эйкман прибыл на остров Яву, где наблюдал страшную болезнь. У больных немели руки и ноги, наступал паралич конечностей. При этом тяжелом заболевании поражаются нервы конечностей, особенно ног, расстраивается походка, нарушается деятельность сердца. Походка больного напоминает движения человека, у которого цепями скованы ноги. С этим связано и название болезни — бери-бери, что означает «оковы».

Еще за 20 лет до наблюдений Эйкмана с этой болезнью столкнулись русские врачи у берегов Японии и Китая. Причин, вызывающих заболевание, они не знали, но на основе жизненного опыта народа предлагали добавлять в пищу больных семена и плоды бобовых растений. Больные выздоравливали.

Выяснить причину болезни помогло случайное наблюдение Эйкмана за курами во дворе тюремной больницы, где он работал врачом. Эйкман заметил, что у сидящих в клетках кур, которых кормили очищенным рисом, проявлялись признаки бери-бери: судороги сводили им шею и ноги. Многие из них в конце концов гибли. Куры же, свободно разгуливающие по двору, были здоровы, поскольку они находили себе самую разнообразную пищу.



Десна больного цингой. Недостаток витаминов С вызывает кровоизлияния, понижается прочность капилляров, появляется кровоточивость десен

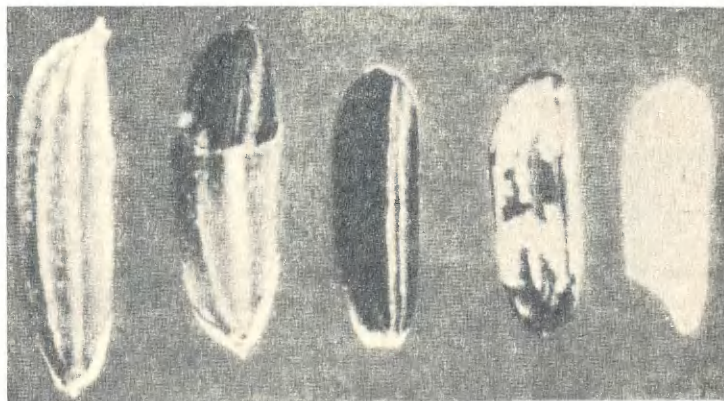
Последовали многочисленные опыты. Эйкман всякий раз, когда кормил кур только очищенным рисом, обязательно вызывал заболевание бери-бери. Когда же он кормил больных кур неочищенным рисом, они выздоравливали. Что же находилось в рисовых отрубях, Эйкман так и не узнал. Однако врачи стали лечить больных людей рисовыми отрубями.

Дальше по пути исследования витаминов. Вскоре научились лечить и другие болезни с помощью пищи: куриная слепота проходила от рыбьего жира, сливочного масла, моркови, свежей зелени; рахит излечивался рыбьим жиром, цинга — свежими овощами и фруктами.

Перестали сомневаться, что в пище содержатся в ничтожно малых количествах какие-то другие вещества, необходимые для жизни животных и человека. И только в последние десятилетия удалось выделить эти вещества в чистом виде. Видный польский биохимик К. Функ получил из рисовых отрубей желтые кристаллики, одной тысячной доли грамма которых было достаточно, чтобы вылечить голубей от бери-бери. Загадка лечебной силы рисовых отрубей была раскрыта. К. Функ назвал их витаминами.

Вскоре научились выделять и даже изготавливать многие другие витамины. Первоначально получили два витамина, условно обозначив их латинскими буквами: А и В. В 1922 году советский ученый Бессонов, одновременно с венгерским ученым Сцент-Гьюрги, выделил витамин С в чистом виде.

Изучение витаминов продолжается. Совершены значительные открытия на благо здоровья и продолжения жизни человека.



Зерна риса с оболочками (слева), последнее зерно (справа) полированное

Заболевание голубя бери-бери



Большие успехи в изучении витаминов сделали химики. Они узнали не только свойства витаминов, но и научились их готовить, соревнуясь с живой природой. В настоящее время насчитывают около 30 витаминов. Обозначают их тоже буквами латинского алфавита — А, В, С, D, Е, К, Р, РР и др. Этот ряд букв часто называют чудесной азбукой здоровья. Витамины А, В, D и К оказались не одним витамином, а целой группой; поэтому они в свою очередь делятся: например, витамин В на В₁, В₂, В₃ и так до В₁₅.

Витамины против болезней крови. Славную страницу в историю медицины вписали витаминологи, открыв способ лечения губительной болезни — злокачественного малокровия. Обычная форма малокровия связана с недостатком гемоглобина в крови и легко излечивается питанием, пребыванием на воздухе, отдыхом. Злокачественная анемия — очень сложная форма малокровия — долгое время была неизлечима, так как не знали причин, вызывающих ее. Впервые эта болезнь была описана в 1855 году английским врачом Эддисоном.

У больных злокачественной формой малокровия в костном мозгу образовывались ядерные эритроциты, не способные превращаться в нормальные безъядерные эритроциты. Открытие причин этого явления представляет длинную цепь исследований. Прежде всего установили связь этой болезни с недостатком в организме витамина группы В. Больным стали давать полувареную или сырую печень, а также экстракты из нее.

Из вытжки печени химики в 1948 году получили красные кристаллы, содержащие кобальт. Новое вещество назвали витамином В₁₂.

Ученые установили, что витамин В₁₂, так же как и некоторые другие витамины, образуется бактериями в почве, прудах, болотах.

Из почвы витамин В₁₂ попадает с кормом в желудок и кишечник животного. Избыток витамина В₁₂ откладывается в печени. Значительная часть его выводится из организма животного. В помете домашних животных, особенно коровьем, много кобальта.

В сутки человеку требуется три миллионных доли грамма витамина В₁₂. На каждую клетку нашего организма приходится один атом кобальта.

Больному злокачественной анемией вводят препарат, содержащий кобальт. Его достаточно 0,002 мг в сутки, чтобы излечить больного в течение месяца.

НЕ ЗАБЫВАЙТЕ...

использовать в питании овощи и фрукты как прекрасные источники витаминов, разнообразных минеральных солей, особенно солей калия. Овощи и фрукты повышают усвоение большинства других продуктов. Суточная норма овощей — не менее 300—400 г.





1



2



3

Кристаллы витаминов С (1), В₁ (2), А (3)

Другим витамином, который вырабатывают микроорганизмы кишечника, как и В₁₂, является витамин К.

В организме новорожденного нет бактерий. Только на 3—4-й день жизни в его крошечный кишечник проникает множество микроорганизмов, в том числе и полезных. Организм, хотя и временно, но опасно страдает от недостатка витаминов. В его кишечнике нет микробов, и витамин К не вырабатывается. В первые дни жизни у младенца кровь не свертывается. А вдруг случайное кровотечение? Тогда неизбежна гибель только что начавшего жизнь человека. Страхуют ребенка от опасности безостановочных кровотечений инъекцией витамина К в кровь матери перед родами.

Роль витаминов в обмене веществ. Для каждой новой клетки необходимы витамины. Они входят в состав многих ферментов и влияют на превращения питательных веществ в клетках и тканях. Они принимают участие в сложных цепях химических превращений в организме.

Недостаток витаминов или отсутствие их в организме вызывает нарушение обмена веществ, а поэтому развиваются различные заболевания.

Каждый витамин выполняет свою определенную функцию в организме. Витамин А, или каротин, — составная часть светочувствительного вещества в сетчатке глаза. Кроме того, он необходим для роста клеток.

Для нормального распада углеводов в тканях необходим витамин В₁. Он принимает участие в превращениях сложных углеводов в более простые. А поскольку в них особенно нуждается мозг, сердце, то недостаток его прежде всего сказывается на работе нервной системы и сердца.

Витамин В₆ принимает участие в белковом обмене, витамин D влияет на отложение солей Са и Р в растущей кости. Целые группы витаминов В₁, В₂, В₆, РР необходимы для дыхания клеток. Витамин С постоянно присутствует при окислении веществ в живом организме.



Разнообразны витамины, выпускаемые фармацевтической промышленностью

Витамины А, D, E, B₆ помогают усвоению пищи и замене одних веществ другими. Витамин B₁₂ обеспечивает нормальное развитие эритроцитов, а от витамина К зависит свертывание крови.

Витамины против инфекций. Витамин С повышает сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям. Убеждают в этом следующие опыты. Разным группам морских свинок в течение месяца давали разные дозы витамина С. Спустя этот срок их заражали дифтерией. Оказалось, что быстро заболевали и слабо боролись с инфекцией те свинки, которые мало получали витамина С. Получавшие большие дозы быстро справлялись с болезнью. При повторном заражении через полгода они не заболели — у них был выработан иммунитет.

Нормы потребления витаминов. Суточная норма витаминов для человека от 0,1 до 0,15 г. Это крупинка величиной с просыное зерно.

Потребность организма в разных витаминах различна. Например, суточная норма витамина С — 50 мг, а D — для ребенка 0,01 — 0,02 мг, для взрослого и того меньше — 0,003 мг. Для большей части витаминов потребление каждого из них в сутки 2—3 мг вполне достаточно.

Избыток витаминов, которые применяются в виде аптечных препаратов, может быть вреден. Например, чрезмерное потребление витамина А вызывает поражение печени, судороги, неровное дыхание, способствует отложению солей в суставах.

Особенно вредно превышение нормы потребления витамина D, избыток которого в организме может вызвать отравление.

Большие дозы витамина К вызывают отравление и могут привести к чрезмерной свертываемости крови. Избыток витамина РР может

Фрукты, ценнейшие и незаменимые по вкусовым качествам продукты, содержат различные витамины



вызвать зуд кожи. Избыток витамина С и витаминов группы В вреда не причиняет, и их излишки выводятся из организма через органы выделения.

Витамины в продуктах. Ученые исследовали множество пищевых продуктов, отыскивая в них витамины. Обнаружено много витаминов в свежей зелени овощей, помидорах, черной смородине, землянике, крыжовнике.

Высушенные плоды шиповника в 30 раз богаче витамином С, чем плоды апельсина. В плодах рябины витамина А и С больше, чем в лимонах. В жире тресковой печени много витамина А и D. Много витамина С в красном перце, капусте, шпинате, щавеле, красной моркови, помидорах. Богат им картофель, особенно осенью.

Мало витаминов в сливах, огурцах, чернике, белой смородине, грушах, винограде. Бедна витаминами клюква, особенно мороженная. Но нельзя говорить, что эти продукты малоценны. Все овощи и ягоды богаты кислотами и солями и благотворно влияют на органы пищеварения. В бруснике и клюкве много бензойной кислоты. Она убивает гнилостные бактерии.

Как сохранить витамины. Витамины широко распространены в природе, но они очень нестойки. Витамины В, В₂, С растворяются в воде, окисляются на воздухе и быстро разрушаются при нагревании. Кипятить овощи долго не следует, а лучше при варке заливать их кипятком и закрывать крышкой. Отвар из овощей богат витаминами С и В, его можно добавлять в суп.

Витамин С разрушается при соприкосновении с медью и железом.



Свежие и особенно сырые овощи богаты витаминами

Витамины А, К, D не растворяются в воде и не разрушаются при нагревании. Витамин К разрушается от солнечного света, а витамин D, наоборот, лучше образуется под действием ультрафиолетовых лучей.

В овощах и фруктах после долгого хранения витаминов практически нет, они разрушаются.

Стране нужны тонны витаминов. Немногим больше тридцати лет назад началось изготовление витаминов в нашей стране. Их ежегодная продукция теперь составляет тонны. Что же служит сырьем для витаминных заводов? Витамин С получают из плодов шиповника, облепихи. Из моркови и тыквы — витамин А. Печень кита, акулы, трески — дешевое сырье для получения витаминов А и D.

Теперь путем синтеза витамины получают из продуктов перегонки каменного угля.

Витамины стали применять в животноводстве. Добавка витаминов в корм увеличивает длину шерсти у овец. Добавка витаминов А и D в корм курам значительно повышает их яйценоскость.

ГОРМОНЫ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

Маленькие железы большого значения. Представьте себе ссору кошки с собакой. Ярость, устрашающая поза, фырканье кошки и злой оскал собаки, рычание, готовность отразить возможную атаку.

А вспомните ваши переживания, когда вы в толпе болельщиков следите за игрой любимой вами спортивной команды. Сколько возбужде-

ния, эмоций, переживаний! И они разные у разных групп людей — то крик одобрения или досады, то возмущения и восторга.

Можно много назвать действий и животных и человека, проявление которых в полной мере невозможно без участия особых веществ, гормонов, что в переводе с латинского слова «гармао» означает «возбуждаю»; их выделяют железы внутренней секреции.

Человек может жить с одним легким, с одной почкой, без желудка, но он умрет, если удалить маленькие парашитовидные железки или надпочечники. Всего желез внутренней секреции около десятка. Они вместе взятые весят около 100 г. Это самые маленькие органы. Их часто называют маленькими железами большого значения. Любое нарушение их работы приводит к болезни, а во многих случаях и к смерти.

Гормоны изменяют рост и развитие организма, влияют на воспалительные процессы, регулируют обмен веществ. Гормоны поддерживают нормальное состояние всех жизненных процессов. Их роль проявляется при нарушении функции желез. Так, в 1958 году сообщалось о смерти самого тяжелого человека, который в 32 года при росте в 180 см весил 468 кг. Окружность его талии превышала 3 м, а предплечья — 1 м. Чудовищный вес Р. Ходжеса (штат Индиана, США) был вызван нарушением деятельности гипофиза после перенесенного в детстве коклюша.

Лечение ожирения, которое вызывается нарушением деятельности желез внутренней секреции, невозможно только одной диетой. Известен невероятный факт, когда один юноша из Тулона на крайне ограниченном режиме питания снизил свой вес со 165 кг до 66 кг. Но голодный режим не излечил главную причину болезни — нарушение функций желез внутренней секреции.

Недостаток и избыток гормона вреден. Помните, как в сказке разгневанная мачеха превращается на глазах у нелюбимой падчерицы в ведьму — нос ее заострился, глаза вылезли из орбит, лицо и шея вздулись. Мачеха стала трястись. Так в сказке. А могут быть подобные превращения в жизни? Да, у человека могут развиваться подобные явления. Иногда болезнь узнают не сразу, проходят многие месяцы. Это заболевание, связанное с нарушением функции щитовидной железы, называется базедовой болезнью. Увеличивается щитовидная железа, а следовательно, и клетки, которые вырабатывают гормон. В результате гормон становится ядом для организма, вызывая жестокое отравление нервной системы. Резко увеличивается расход энергии. Поэтому наступает резкое похудание, дрожание рук и другие признаки болезни.

Если в сказке фея может вернуть человеку его нормальный вид, то в жизни больного излечивает хирург. После удаления разросшихся тканей щитовидной железы исчезает пучеглазие, понижается нервозность, улучшается работа сердца, прекращается дрожание рук.

Что же произойдет, если в кровь поступает мало гормона? Признаки болезни будут другими — вялость, апатия, голос становится резким, расход энергии резко падает.

Гормон щитовидной железы выделен в чистом виде. При первых признаках, связанных с недостатком его в крови, врач может предотвратить развитие болезни, вводя его в кровь заболевшего.

Выделение гормонов зависит от температуры, различных болевых и других раздражений, веществ, поступающих с пищей. Увеличение деятельности, например, щитовидной железы происходит при физической работе, на морозе, при восхождении на гору и т. п. Под влиянием ее гормона усиливается сердцебиение, повышается потребление кислорода. Так, деятельность щитовидной железы помогает человеку приспособиться к новым климатическим условиям, к перемене трудовой обстановки.

О влиянии щитовидной железы на рост и развитие убедительно говорит, например, следующий опыт. Козе в четырехмесячном возрасте удалили эту железу. На всю жизнь она осталась козой-карликом.

Гормон роста. Кто из нас не зачитывался книгой об удивительном путешествии Гулливера в страну лилипутов! Так же захватывающе интересен рассказ о том, как Гулливер оказался среди гигантов. Есть ли реальная основа этой фантазии? Вы можете почувствовать себя Гулливером, если представите себя рядом с карлицей Агибе из Египта, у которой рост 38 см, и с финном Вайне Миллирине, имевшим рост 2 м 48 см.



Нарушение нормальной функции желез внутренней секреции приводит к гигантизму или карликовому росту. Смотрите, какие разительные контрасты может вызвать повышенная или пониженная функция гипофиза.

Почему наблюдается такая резкая разница в росте у людей? Ученые выяснили, что процессом роста ведаает гипофиз. Эта железка, имеющая форму фасоли, массой 0,5—0,65 г, располагается в костном углублении основания черепа, называемом турецким седлом. Она связана с мозгом почти 100 тысячами нервных волокон. Гипофиз вырабатывает до 25 гормонов, и только 6 из них получены в чистом виде и хорошо изучены. Многие из его гормонов регулируют водный обмен, повышают кровяное давление, действуют на другие железы. Из гипофиза животных получен гормон, который увеличивает рост данного вида животных; на человека он не действует. У крупных животных, например у кита, гипофиз относительно большого размера и выделяет много этого гормона.

Проделявали такие опыты. Молодому животному систематически и длительно вводили в мышцы гормон роста. Таким способом в лабораториях выращены гигантские крысы и собаки.

Избыточное выделение гипофизом этого гормона в кровь человека может усилить его рост. При недостатке гормона рост замедляется. Известен случай, когда у девочки в 6 лет прекратился рост. В 9 лет ее рост составлял 90 см. Чтобы увеличить ее рост, ей вводили гормон роста в течение 8,5 месяцев. За это время она подросла почти на 7 см, а в последующие 2 года еще на 14 см.

Сахарное равновесие в крови. Недостаточное выделение поджелудочной железой гормона инсулина вызывает тяжелую болезнь — диабет.

Поджелудочная железа почти не вырабатывает инсулина. Организм теряет способность усваивать сахар, он накапливается в крови и выводится с мочой.

Недостаток инсулина приводит к обезвоживанию тканей и потере воды организмом, что вызывает у больного мучительную жажду. Больной выделяет в сутки от 10 до 30 л мочи. Содержание сахара в ней может достигать до 5—10% (в норме моча не содержит сахара). Наблюдается исхудание, иногда, наоборот, ожирение.

У диабетиков нарушается обмен жиров и белков. Белки расщепляются неполностью, промежуточные продукты очень ядовиты и вызывают тяжелое самоотравление организма.

Так нарушение нормальной функции поджелудочной железы вызывает глубокие сдвиги обмена веществ.

Как же вернуть ее к норме? Знание физиологической основы этих процессов позволяет успешно лечить диабетиков. Прежде всего врач устанавливает правильную диету для больного.

Важным средством лечения является введение инсулина. Он тормозит выделение сахара печенью и улучшает усвоение сахара всеми клетками организма.

Гормон активных действий. Надпочечники выделяют в кровь ничтожно малое количество гормона адреналина; 15 г его хватило бы с избытком

для всех людей земного шара. В особых, критических состояниях человека — при испуге, возбуждении количество адреналина может повыситься в 1000 раз (с 0,0000000055 до 0,0000055 г).

Адреналин учащает биение сердца, расширяет сосуды, изменяет кровяное давление, возбуждает нервные центры произвольных мышц, готовя таким образом организм к активной деятельности.

Тяжелые расстройства развиваются при недостатке гормонов надпочечников.

Нарушение работы надпочечников, вызванное воспалительными процессами, приводит к бронзовой болезни. Эта болезнь была открыта в 1855 году английским врачом Т. Аддисоном. И. С. Тургенев так описал эту болезнь в рассказе «Живые мощи»: «Я приблизился — и остоленел от удивления. Передо мною лежало живое человеческое существо, но что это было такое?! Голова совершенно высохшая, одноцветная, бронзовая — ни дать, ни взять икона старинного письма; нос узкий, как лезвие ножа; губ почти не видать — только зубы белеют и глаза, да из-под платка выбиваются на лоб жидкие пряди желтых волос»¹.

При аддисоновой болезни нарушается обмен солей между кровью и тканями тела. Лечат ее введением гормонов надпочечников.

Удаление надпочечников у животных приводит их к смерти.

Маленькие по весу надпочечники образуют 28 гормонов. Одни из них влияют на запасы гликогена в печени, другие — на содержание минеральных веществ в печени.

Взаимосвязь активаторов жизни. Современная наука научилась применять ничтожные дозы гормонов не только для лечения болезней, связанных с расстройством функций желез внутренней секреции, но и таких болезней, как ревматизм, астма, кожные и глазные болезни. Немало труда вложили ученые в поиски совершенных методов анализа, определения гормонов, выделения их в чистом виде, в изучение химического строения и их физиологического действия в организме.

Можно сказать, что ферменты, витамины и гормоны — катализаторы, присутствующие в организме в небольшом количестве. Без них нет жизненных процессов. Академик Н. Д. Зеленский отмечал тесную взаимосвязь ферментов, витаминов и гормонов. Ферменты управляют тысячами химических реакций. В настоящее время известно уже более 600 ферментов, которые вырабатываются в различных органах. Витамины либо входят в состав ферментов, либо действуют самостоятельно как катализаторы; гормоны управляют ферментами организма в целом.

Многие загадки гормонов ждут своего разрешения. Прежде всего для науки важно выяснить, как регулируется скорость поступления гормонов в кровь. Все еще не изучено соотношение гормонов в организме в различные периоды его жизни. Ведутся новые поиски по выделению гормонов из тканей и созданию их химическим путем в лаборатории.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

Старение — закон жизни. Сложен и изменчив путь каждого человека от рождения до смерти. Глубоки и многообразны возрастные изменения в организме. Первоначально бурный рост, активность жизненных проявлений, развитие новых физиологических и духовных качеств, затем уравновешенность процессов, наконец постепенное затухание, ограниченность движений, старение и смерть. Такова краткая схема функциональных изменений человеческой жизни. В основе этих изменений лежат изменения обмена веществ. Рассмотрим его особенности лишь на последнем этапе, ибо велико стремление человека задержать старение и наступление смерти.

Все живые существа после молодости, зрелости подходят к старости. Старость присуща и амебе, и улитке, и березе, и человеку. Старение — закономерный физиологический процесс. Процессы жизни связаны со смертью.

Причины старения. Некоторые ученые старость сравнивают с болезнью. И. И. Мечников, например, говорил о необходимости ее лечения, как и всякой другой болезни. Причиной старости, по его мнению, является замена «благородных» клеток в органах соединительной тканью. Он считал старческое перерождение тканей следствием внутриклеточных процессов. Широко известно, что И. И. Мечников придавал решающее значение в процессах старения бактериям кишечника, которые выделяют яды.

И. И. Мечников показал пользу молочнокислых бактерий для здоровья. Они убивают многих гнилостных микробов в толстых кишках, в этой «фабрике ядов». Не все приемлемо для современной науки о старении в учении И. И. Мечникова, но ему принадлежит заслуга создания первой научной теории. Иногда бытует упрощенная оценка мечниковских высказываний. Ему приписывают слова: «Ешьте простоквашу, и вы проживете до 120 лет». Это искажение его мысли. Он никогда не смотрел на молочнокислые бактерии как на лекарство, сулящее долговечность или лекарство против старости.

Новые предположения о причинах старости высказал академик А. А. Богомолец. Соединительную ткань он назвал корнем жизни. Именно с нее начинается старение.

Высказывались и иные предположения о причинах старения. Их видели в снижении деятельности желез внутренней секреции, расстройстве свойств крови, сосудов и др. Насчитывают более двухсот теорий старения. Изучают старение целого организма, одной клетки и даже молекул. Теперь принято говорить в науке о различных уровнях жизни, каждый из которых имеет свои особенности.

Правильное объяснение механизма старения дает современная наука на основе понятия обмена веществ. Живое вещество утрачивает спо-

способность к непрерывному обновлению, нарушается структура белковых молекул. В старости распад белков превышает их образование, ухудшается процесс самообновления клеток, происходит неполноценная замена распадающихся веществ. В старости падает активность клеток и тканей. Их белки становятся устойчивыми к ферментам, а ферменты — менее активными. В организме накапливаются стабильные вещества, не способные к быстрой перестройке. Увеличивается количество продуктов распада. Межклеточного вещества становится больше, а живой цитоплазмы — меньше.

С возрастом человека идет уплотнение белковых частиц; они теряют воду, утрачивается эластичность тканей, мышцы, сосуды, легкие становятся менее податливыми. В жизненно важных органах развивается грубая соединительная ткань, уменьшается содержание белка в крови, костный красный мозг заменяется белым жировым мозгом, уменьшается минутный объем сердца и повышается артериальное давление, снижается потребление кислорода, мышечная сила значительно падает, уменьшается чувствительность кожи, а вкусовой порог к сахару повышается, постепенно замедляется обмен веществ в нервных тканях, снижается скорость передачи нервного возбуждения, организм вырабатывает меньше тепла.

С возрастом происходит угасание функций организма, снижение обмена веществ. Диссимиляция, распад веществ в старости, преобладает над ассимиляцией, их созданием. Нарушение баланса этих процессов и приводит к гибели организма.

Таким образом, причиной старения является обратное развитие (инволюция) всех функций организма, а не поражение одних или нескольких важных органов. Бесспорно, главное значение в старении имеют изменения в нервной, сердечно-сосудистой системах и в работе желез внутренней секреции.

Старение начинается с мозга. Интересны опыты по изучению старения М. К. Петровой, ученицы И. П. Павлова. Подопытные собаки длительное время подвергались нервному «перенапряжению». Они мало спали, подвергаясь различным раздражениям, им создавали все время большую нагрузку для мозга. У животных развивалась полная картина быстрого одряхления. В 12 лет они имели вид двадцатилетних и вскоре погибали. Из опытов следует вывод: длительные нервные возбуждения ускоряют преждевременное старение. Павловские опыты подтверждаются и народной мудростью: «горе старит человека». Жизнь укорачивается насильственно.

Состояние психики оказывает огромное влияние на весь организм. Жизнерадостность, бодрость, уверенное состояние духа — условия долгой жизни.

В старости снижается работа мозга, быстро истощаются нервные клетки, что в конце концов приводит к ослаблению трудовой деятельности пожилого человека.

Однако старость не обязательно сопровождается угасанием умственных способностей. 86-летний И. П. Павлов проявлял неиссякаемую энергию ума. Говоря о сложности и деликатности нервной системы, он замечал, что «ей бы ломаться прежде всего, однако в некоторых случаях выходит наоборот: тело сдает, а она проявляет высшие способности».



ДОЛГОЛЕТИЕ И АКТИВНАЯ СТАРОСТЬ

Ортобиоз — правильная жизнь. Не так уж наша жизнь коротка, но нередко мы укорачиваем ее сами.

И. П. Павлов на склоне своей жизни писал, что мы сами сокращаем свою жизнь невоздержанностью, своей беспорядочностью, своим безобразным обращением с собственным организмом.

Задачу создания «правильно устроенной», счастливой жизни выдвигал И. И. Мечников, посвятивший последние 15 лет своей жизни проблеме старения. Он говорил, что людская природа может быть изменена в пользу человечества. Он обосновал оптимистическую теорию ортобиоза — правильной жизни, которая опровергает религиозные представления о душе и загробной жизни, порождаемые, по мнению И. И. Мечникова, страхом смерти, ощущением безвозвратно уходящей жизни.

Каждый здоровый человек должен постигнуть «искусство жить», т. е. быть здоровым и работоспособным до глубокой старости.

Для нормальной жизни необходима умеренность во всем. Трудолюбие, здоровый образ жизни без излишеств — вот условия активного долголетия. Об этом писал И. И. Мечников в своей книге «Этюды оптимизма».

Чрезмерное увлечение едой, вредные привычки, перенапряжение в работе неизбежно ведут к преждевременной старости.

И. И. Мечников говорил, что те, кто желает совершить полный жизненный цикл, должны вести очень умеренный образ жизни и следовать правилам рациональной гигиены.

Активные мышечные сокращения задерживают процесс старения. По наблюдениям Киевского института геронтологии (наука о старении), животные, вынужденные вести неподвижный образ жизни, погибают в два раза быстрее, чем те, которые находились в нормальных условиях. Известно, что мышцы ног стареют медленнее, чем мышцы живота.

Занятия физкультурой не только в юности, но и в преклонном возрасте сохраняют силы и здоровье до глубокой старости.

Академик А. А. Богомолец подчеркивал, что первым принципом разумной жизни является работа. Он говорил, что нельзя забывать деятельности каждого органа и ни одну функцию нельзя перегружать до истощения.

Клеймя безделье в «Песне о труде», Н. А. Некрасов писал:

«Кто хочет сделаться глупцом,
Тому мы предлагаем:
Пускай пренебрежет трудом
И жить начнет лентяем.

Хоть Геркулесом будь рожден
И умственным атлетом,
Все ж будет слаб, как тряпка, он
И жалкий трус при этом»².

Естественно и постепенно наступает угасание инстинкта жизни в глубокой старости. Однако много причин вызывает преждевременную, насильственную смерть. Главные из них — болезни организма и социальные трудности жизни.

Мечников писал, что ортобиоз недоступен всем людям до тех пор, пока они не станут более образованными, более сознательными, более связанными взаимной солидарностью и пока социальные условия не станут более благоприятными.

Социальные условия долголетия. С ростом культуры общества, повышением благосостояния народа растет и продолжительность человеческой жизни.

В древней Греции люди жили в среднем 29 лет, в Европе XVI века — 21, XVII — 26, XVIII — 34, а в начале XX века — около 50 лет.

Кто же дольше живет — бедный или богатый? Статистика отвечает на этот вопрос.

Изнуряющий труд и недоедание укорачивают жизнь. Известно, что «история голода есть история человечества». Многие люди нашего века умирают в молодости. Бессмысленна проблема долголетия для народа в мире капитализма.

Капитал беспощадно обращается со здоровьем рабочего. В угоду прибыли предпринимателя подчиняется все — и мораль и жизнь человека. Социальная несправедливость в буржуазном обществе ставит трудящихся в невыносимые условия жизни и труда. Даже в самой развитой капиталистической стране — США миллионы людей обречены на нищенское существование.

А. П. Чехов образно показал бесцельность стремлений человека в буржуазном обществе к долгой жизни в рассказе «Грач» в форме беседы человека с грачом:

«Я. — Говорят, что вы, грачи, живете очень долго. Вас, да еще щук, естествоиспытатели ставят образцом необыкновенного долголетия. Тебе сколько лет?

Грач. — Мне 376 лет.

Я. — Ого! Однако! Нечего сказать, пожил!.. Что же ты, грач, сделал за все это время?

Грач. — Ничего, г. человек! Я только пил, ел, спал и размножался...

Я. — Стыдись! Мне и стыдно и обидно за тебя, глупая птица! Прожил ты на свете 376 лет, а так же глуп, как и 300 лет тому назад. Прогресса ни на грош!

Грач. — Ум дается, г. человек, не многолетием, а воспитанием и образованием. ...Да-с, г. человек! Я живу 376 лет, но ни разу не видел, чтобы грачи воевали между собой и убивали друг друга, а вы не помните года, в который не было бы войны... Мы не обираем друг друга, ...не клеветаем...»³.

Чехов показал мораль буржуазного общества и невозможность продления жизни человека в условиях социальной несправедливости.

Империалисты призывают к войнам, как средству «очищения» общества.

В 1910 году в столетний юбилей «Общества по продлению жизни» в Германии обсуждался вопрос не о борьбе со старостью, а о необходимости войн, не о сохранении человечества, а о поощрении детской смертности, как проявлении «отбора» лучших. Утверждалось, что улучшение условий жизни для народа приведет к «засорению» общества «малоценными элементами».

Некоторые американские ученые-реакционеры считают несчастьем увеличение населения Европы за время с 1936 по 1946 год на 11 миллионов человек. Они, например, считают величайшим преимуществом некоторых развивающихся стран высокую смертность населения.

«Естественный контроль» за населением человеконенавистники видят в войнах, голоде, эпидемиях. Война — это «путь спасения от лишних ртов».

В капиталистических странах люди преклонного возраста — «лишние люди». Единственный выход в решении проблемы долголетия — устранение социальной несправедливости.

Социализм создает основу полному и здоровому проявлению духовных и физических сил человека. В нашей стране и в странах социалистического лагеря созданы условия к продлению жизни человека до ее естественного предела не для избранных, а для народа в целом.

Ошибочно считать, что долголетие зависит только от климата. Климат во многих районах Индии и Египта очень хорош, но продолжительность жизни в этих странах самая низкая. Здоровый климат в Швейцарии, но долголетних людей там всего 3 человека на 2,8 миллиона.

У нас в стране на Алтае столько же долгожителей, сколько их в Грузии, а в Вилюйском районе Якутии их число равно количеству людей преклонного возраста в Абхазии. Много долгожителей на Украине, в Белоруссии, на Дальнем Востоке.

Предел жизни. Предположения о продолжительности человеческой жизни самые различные — от 100 до 200 лет, а некоторые пределом считают 600 и даже 1000 лет. Велика фантазия человека, когда встает вопрос о том, как долго хотелось бы и возможно было бы жить каждому человеку.

Каждый человек мечтает долго жить, быть здоровым и страстно желает, чтобы старость замедлила свой приход.

С седой древности народы верили в приметы, искали практические советы, которые помогли бы продлить жизнь. В древнем Египте жрецы советовали два раза в месяц потеть и применять рвотное. Китайцы для омолаживания пили женское молоко, настойку из пантов, из корня женьшеня. В средние века считалось полезным кровопускание и очищение желудка.

Мечта о вечной жизни отразилась во многих сказаниях и легендах. Народ искал тайну долголетия в «живой» и «мертвой» воде, в каплях «жизненного эликсира». Человек верил, что на склоне лет он может вновь обрести молодость, подобно Фаусту, пережить второй раз весну человеческой жизни.

Попытки омолодить организм ложны. Наука утверждает: жить вечно нельзя. Смерть неизбежна и неотвратима, она — закон индивидуального существования любого живого организма, и ставить вопрос о бессмертии нет никакого смысла.

Естественный предел человеческой жизни современная наука определяет в 150—180 лет. В процессе эволюции в нашем организме выработалась колоссальная жизненная устойчивость. Она характерна и для растений и животных, многие из которых превосходят человека своим долголетием. Карп, сом, лосось живут свыше 100 лет. Крокодил, черепаха — до 300. Гусь, лебедь, ворон, орел, попугай — 80—120 лет. Слон — до 200, а кит — несколько столетий. Многие деревья веками и даже тысячелетиями стоят в могучей красе, полные жизненных сил. Важно добиться, чтобы человеческая жизнь длилась до естественной, а не вынужденной смерти. У долгожителей постепенно угасает активность физиологических функций, но инстинкт сохранения жизни есть и у старика. Однако сроки наступления старости могут резко отклоняться от средней статистической цифры. Например, Людвиг II венгерский в 20 лет умер со всеми признаками глубокой старости. С другой стороны, известно много долголетних, проживших 150 и более лет, сохраняя физические и умственные силы.

Активная старость. Есть старость инвалидная, болезненная, но есть и активная. Многие люди в преклонном возрасте полны энергии, трудоспособности, сохраняют ясность мысли, способны к творческой деятельности. Пример тому жизнь великих людей, творивших до глубокой старости, показывает, что здоровый образ жизни, элементарные гигиенические правила, выполнение любой работы, постоянные занятия физическими упражнениями способствуют сохранению творческих возможностей на долгие годы почти до самой смерти. Греческий драматург Софокл написал знаменитую трагедию «Эдип» на сотом году жизни; Гиппократ жил 104 года; Микеланджело творил в 90 лет, Репин — в 86 лет. Гюго, Ньютон, Гёте, Лев Толстой, Мичурин, Павлов были полны творческих сил и к концу своей жизни, на восьмом-девятом десятке лет.

Долгожители, как правило, полны жажды труда. Шлиссельбуржец Н. А. Морозов прожил 94 года. Академик А. Н. Бах скончался на девяно-

стом году жизни, академик Н. Ф. Гамалея трудился до последнего, 91-го года своей жизни.

Среди долгожителей нет угрюмых, черствых, нелюдимых. Это обычно приветливые люди. В Абхазии говорят: «Злые люди долго не живут». Горячая любовь к жизни, труду, привязанность к семье — это источник «вечной молодости». Долгожители не признают бездеятельности, пассивного отдыха, воздерживаются от спиртных напитков, редко кто из них курит, питаются разнообразной пищей. Человек может и должен жить долгой творческой жизнью. Физиолог И. Р. Тарханов верил, что наступит время, «когда человеку стыдно будет умирать ранее 100 лет». Старость — аккумулятор опыта, мудрости, родник знаний. Здоровье — основа долголетия.

Избавление от горя и лишений, войн и голода, сознание радости труда на пользу родине — вот необходимые общественные условия долгой и плодотворной жизни каждого человека.

Пока вы молоды, помните слова известного русского гигиениста Г. В. Хлопина, который писал, что все мы поступаем, как расточительный наследник: не зная настоящей цены здоровью, полученному по наследству, мы издерживаем его без расчета, не заботясь о будущем. Только тогда узнаем цену этого богатства, когда у нас является желание его сохранить, когда мы становимся больными.



Волосы головы человека (увеличено в 500 раз)

КОЖА

На границе соприкосновения с внешней средой у животных организмов исторически образовался кожный покров — защита от различных воздействий.

Кожа равномерно покрывает все тело, но это не просто оболочка нашего тела, а сложный орган с многими функциями. Кожа — это прежде всего своеобразный экран, на который проецируются процессы, происходящие в организме.

Врачи-дерматологи справедливо утверждают, что «никаких кожных болезней нет, а есть только общее заболевание, которое отражается на коже». Волдыри, сыпи, язвы — это как бы «кожная проба», показатель того сильного болезненного вулкана, который отражается на поверхности организма. Малейшие воздействия веществ, к которым особенно чувствителен организм, сразу же проявляются в виде покраснения, пятен на коже.

В комплекс лечения некоторых внутренних органов входят воздействия через кожу водой, светом, электричеством и другими факторами. Кожа проницаема для газов. На этом основано лечение целебными сероводородными, углекислыми и другими минеральными ваннами.

Особенно тесно связана кожа с нервной системой. Эти органы с ранних стадий развиваются из одного наружного зародышевого листа. В коже заложены многочисленные нервные «приборы», воспринимающие различные внешние раздражения. Правда, кожа скоро привыкает к длительным безболезненным раздражениям, и поэтому мы носим одежду, не замечая ее прикосновения к коже.

Нервные процессы влияют на кожу, и, наоборот, изменения, развивающиеся в коже, могут повлиять на нервные процессы. Так, испуг вы-



Угольно-черная жидкость, покрывающая лицо и руки человека после смачивания специальной жидкостью, окрашивается в различные цвета под воздействием разной температуры кожи

зывает усиленное потоотделение, при чувстве стыда краснеет кожа лица, при страхе, печали бледнеют щеки.

Многие кожные болезни возникают при нервных расстройствах.

Состояние и функции кожи отражают общий обмен веществ в организме. С возрастом кожа меняется — мягкость и эластичность ее постепенно, незаметно, с годами сменяется дряблостью: появляются морщины, меняется ее цвет.

КОЖНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Жизнь волоса. Волосы постоянно растут. Их основания — корни — живые. Мелкие волоски на теле живут 50 дней, а потом заменяются новыми, вырастающими на их месте. Волосы на голове живут несколько лет, ресницы меняются раз в 3—5 месяцев. Ежедневно у здорового человека сменяется 30—40 волос. За сутки волос на голове вырастает на 0,4 мм, и за 4—5 лет он может достичь длины более метра. Описаны случаи, когда волосы у женщины выросли до пят, а борода одного мужчины имела длину более 160 см.

Продолжительность жизни волоса зависит от многих причин: возраста человека, состояния нервной системы, желез внутренней секреции, обмена веществ и т. п.

Рост волоса прекращается, как только он отделяется от сосочка. У пожилых волосы становятся тоньше и рост их замедляется. Мнение, что стрижка и бритье ускоряют рост волос, необоснованно. Растет волос своим корнем, скрытым в коже, а не вершиной.

Человеческий волос в 500 раз толще стенок мыльного пузыря. Он в 5 раз превосходит толщину капилляра, в 12 раз толще стенок альвеол и в 20 раз — паутины.

Волос человека очень прочен. При поперечном сечении в $0,002 \text{ мм}^2$ один волос выдерживает груз до 100 г. По крепости он занимает среднее положение между медью и железом. Девичья коса выдерживает груз в 20 т.

Поседение волос с возрастом — нормальное явление. Оно обычно наступает в 35—40 лет. В седом волосе разрушается красящее вещество, и он заполняется воздухом. Человек может внезапно поседесть от сильного нервного потрясения.

Ногти. Кончики всех двадцати пальцев на наших конечностях несут плотные плоские роговые образования — ногти. Ногти — достояние только приматов. Растет ноготь за счет кожного валика.

Ногти защищают особенно чувствительные концы пальцев. Недаром изуверы и палачи эту чувствительность к боли использовали при пытках.

При случайном сильном ударе по ногтю ощущается сильная боль.

У нерях длинные ногти — аккумулятор грязи и микробов. Ногти необходимо подстригать так, чтобы свободный край ногтя слегка выступал над мякотью пальца. При слишком коротких ногтях кончики пальцев очень чувствительны к давлению.

Маникюр не только украшает, но и имеет гигиеническое значение. Он обязателен для работников многих профессий: продавцов продовольственных магазинов, кондитеров, поваров и др.

РЕГУЛЯЦИЯ ТЕПЛООТДАЧИ

Тело постоянно излучает тепло. Три четверти тепла, вырабатываемого телом, теряется через кожу. Задержка всего тепла хотя бы на один день вызвала бы смерть.

Образование тепла зависит от обмена веществ. Как у человека, так и у большинства теплокровных животных зимой и летом количество тепла в организме одинаково. Меняются внешние условия, а температура тела остается постоянной. Значит, в разное время идет разная теплоотдача. Она зависит от температуры воздуха, его влажности и движения.

Человек легко может переносить жару и холод, хотя температура $—30^{\circ} \text{ С}$ или $—43^{\circ} \text{ С}$ губительна для изолированных из организма органов.

Постоянство температуры нашего организма обеспечивается за счет регуляции теплоотдачи.

Человек все время выделяет тепло, и даже во сне он в среднем расходует за час $4,2 \text{ кдж}$ на 1 кг массы тела. За сутки человек выделяет столько тепла, что его хватит, чтобы довести до кипения 33 л ледяной

воды. Установлено, что температура воздуха над головой человека выше на 1—1,5° окружающего воздуха. Высота своеобразного теплового факела достигает 30—40 см от темени. Теплый воздух из-под одежды выходит наружу у воротника. Над головой создается тепловой конус, точно воздушный капюшон.

Сосуды кожи. В 1646 году в Италии, в роскошном замке миланского герцога Моно шествие возглавил «золотой мальчик», олицетворяющий собой «золотой век». Тело мальчика было сплошь покрыто золотой краской. Забава знатных гостей была роковой для мальчика. Вскоре он был забыт и всю ночь провел на каменном полу зала. Длительное раздражение золотой краской вызвало резкое расширение кровеносных сосудов в его коже. Он потерял много тепла, температура его тела понизилась. Сопротивляемость организма резко снизилась, мальчик заболел и вскоре умер.

Причина его смерти долго оставалась непонятной. Первоначально считали, что он погиб от недостатка воздуха. Другие утверждали, что причина его гибели — прекращение выделений через пот. Однако эти объяснения неверны и были опровергнуты опытом, проделанным в XIX веке. Тела двух взрослых мужчин покрыли лаком. Один «лакированный» пребывал в таком состоянии сутки, а другой — 8 суток без каких-либо вредных последствий для организма. Подопытным трудно было переносить холод. Они много теряли тепла через расширенные сосуды, и их защищали от переохлаждения. Этот смелый опыт показал одну из главных функций кожи — терморегуляцию.

Отдача избытка тепла происходит через сосуды кожи, в которые может вместиться до 30% всей крови организма. Расширение или сужение сосудов кожи создает ощущение тепла и холода. Нам тепло, когда сосуды расширены и кожа становится теплой, а при сужении сосудов кожи знобит, хотя температура тела высокая. Так бывает при лихорадке, когда у человека температура тела около 40°, но ему холодно. Может быть и так: человек ощущает тепло несмотря на то, что температура тела понижена. Известно, что замерзающий путник может раздеваться, ощущая жар. Теплая кровь нагревает кожу, становится жарко. Сосуды глубоких слоев кожи у него максимально расширены, и он теряет последнее тепло. Это ускоряет отдачу тепла и приближает гибель от его недостатка.

Потоотделение. В регуляции теплоотдачи большую роль играет пототделительная функция. На всей поверхности тела человека расположено большое множество потовых желез. Секрет этих желез (пот) просачивается на поверхность тела. Потоотделение происходит непрерывно. Количество пота увеличивается при повышении температуры воздуха, усиленной мышечной работе. С поверхности кожи пот испаряется, поглощая большое количество тепла, что приводит к снижению температуры тела.

Колебания температуры тела. Всем известна нормальная температура тела человека, но при волнении, даже у здорового человека, термометр поставленный, как обычно, в подмышечную впадину, может показать выше отметки $36,6^{\circ}$. Замечено, как у некоторых раненых в госпиталях в дни получения писем термометр показывал на $0,2—0,4^{\circ}$ выше обычного. Часто температура повышается, когда человек находится в состоянии азарта, захвачен и увлечен чем-либо, бурно проявляет радость, восторги, переживания. У некоторых людей наблюдается стойкое повышение температуры при нормальном состоянии организма, и наоборот, у стариков, людей, ослабленных болезнью, тепла выделяется столько, что температура их тела достигает только $35—36^{\circ}$.

Повышение температуры тела при болезнях. Наивысший предел нагрева организм человека может выдержать в пределах $44—44,5^{\circ}$ и в редких случаях до 45° . При столбняке тело больного разогревается до 46° и остается некоторое время таким же и после смерти. При многих болезнях повышается температура тела. Почему поднимается температура тела, долго было неясно. Не знали, полезна или вредна эта реакция для организма.

Температура обычно повышается, когда в кровь и ткани тела попадают бактерии, их яды или когда разрушаются клетки самого тела. При проникновении инфекций в организм наряду с защитными веществами образуются особые пирогенные (теплорождающие) вещества. Они действуют на нервные центры терморегуляции. Реакция нервной системы на пирогенные вещества приводит к повышению температуры. Быстрота и степень повышения температуры тела зависит от того, где и в каком количестве оказывают действие пирогенные вещества.

Как правило, при заболеваниях повышение температуры — показатель благоприятного течения болезни и выздоровления. Это отражение активной борьбы организма с заразным началом, его естественная защитная реакция.

Подавление высокой температуры осложняет инфекционный процесс, поэтому нужно не просто сбить температуру лекарством, а воздействовать на основную причину болезни.

Что же происходит в организме больного, когда его тело охвачено жаром? Повышенная температура ускоряет химические реакции, увеличивает обмен веществ в тканях, повышается защитная роль лейкоцитов, печени, гипофиза — мобилизуются защитные силы организма.

Под контролем коры мозга. Температура тела регулируется нервной системой. В опыте у собаки поднималась температура на 1° , когда ей на спину клали груз в 16 кг. Нагрузку сочетали с условным сигналом. Через несколько сочетаний один сигнал вызывал такое же повышение температуры тела, как и при нагрузке.

Интересны наблюдения над кондукторами товарных поездов на пути Ленинград — Любань, проведенные сотрудниками лаборатории, воз-

главляемой академиком К. М. Быковым. Оказалось, когда кондуктора отправлялись в долгий путь, у них наблюдалось повышенное выделение тепла и они меньше ощущали холод, а с приближением к дому выработка тепла снижалась, больше ощущался холод, хотя температура воздуха в том и другом случае была одинакова. Приближение к Ленинграду и удаление от него — это условные раздражители. Они-то и производят «чудеса» в ощущениях тепла кондукторами.

Глубокое охлаждение тела. Зимняя спячка животных является защитой от вредных воздействий: холода, отсутствия пищи. При спячке обмен веществ, сердцебиение и дыхание резко замедляются. Температура тела теплокровных животных может понизиться от $+19$ до -4°C , а иногда от $+3$ до -7° (у сурка, хомяка, летучей мыши). Температура тела медведя в берлоге понижается на 10° . Установлено, что насекомые оживают после охлаждения до $+9^{\circ}$. В опыте суслика в состоянии зимней спячки заморозили до -16° . Он совершенно окоченел, пробыв в таком состоянии 75 минут. После того как его отогрели, к нему вернулись все признаки жизни. На следующий день он уже передвигался.

Может ли человек переносить охлаждение тела, как животные? Еще в начале XIX века русский физиолог П. И. Бахметьев высказал идею создания у человека состояния «замедленной жизни». Первые опыты он ставил на животных, вызывая зимнюю спячку летучих мышей снижением температуры тела до 0° . Только в последние годы удалось понизить активность жизненных процессов и вызвать состояние, подобное зимней спячке животных, у человека.

Гипотермия. В последнее время стали применять метод охлаждения (гипотермии) в хирургии. Больного перед операцией и во время всей операции подвергают общему наркозу и одновременно помещают в специальные аппараты — «холодовые одеяла», через двуслойные прорезиненные ткани которого пропускают охлажденную воду. Температуру воды можно быстро менять, поэтому после операции легко и быстро больного обогревают. Больной на операционном столе не отвечает даже на самые сильные раздражения и не чувствует боли. Все жизненные процессы становятся менее активны: пульс замедляется, дыхание становится редким, давление крови понижено. Снижается деятельность мозга, центры которого приходят в тормозное состояние.

Сложные и длительные операции проходят на «сухом» сердце, кровотечения почти нет — кровь уходит в расширенные артериальные капилляры. Этот метод нашел применение в грудной хирургии, при операциях на сердце, легких, пищеводе и получает все более широкое распространение.

Оригинальным усовершенствованием метода охлаждения организма является прибор «гипотерм», примененный впервые в клиниках Ярославля. Прозрачный колпак из пластмассы надевают на голову больного, охлаждению подвергается только мозг. Кора мозга очень слабо реа-

гирует на боль в условиях холода. Операции, проведенные при охлаждении этим аппаратом, показали большие преимущества его. Он прост, удобен, позволяет проводить такие хирургические операции, которые при других методах почти невозможны.

ГИГИЕНА КОЖИ

Чистота кожи. Было время, когда религия считала мыть тело делом греховным. Многие «святые» были известны только тем, что они не умывались всю свою жизнь.

Народ давно заметил вред и опасность для здоровья загрязнения кожи. В описаниях больших сражений прошлого века указывалось, например, чтобы солдаты перед боем мылись, надевали чистое белье и мундиры. Этот обычай был разумным. На чистой коже заживление ран происходит быстрее. На грязной коже много микробов: на 1 см³ их насчитывают около 40 000.

Специальными опытами советского микробиолога В. Л. Троицкого подтверждено, что на чистой коже микробы гибнут. Чистая кожа выделяет особые защитные вещества, которые растворяют белки бактерий. Уже из этого вытекает необходимость содержать кожу в чистоте. В обычных условиях достаточно мыть тело 1—2 раза в неделю горячей водой с мылом, мочалкой. Во время мытья с кожи удаляются до 1,5 миллиардов микробов.

Купание — процедура здоровья. Издавна купания в холодной воде считались полезными для организма. Еще в древней Индии обычаем жителей прибрежных селений Ганга было ежедневное погружение в воды могучей реки. Этот обычай сохранился и до наших дней. Правда, он связан с религиозным ритуалом «Ганге». Полезность купаний несомненна, ибо ученые подтверждают еще и целебность воды Ганга, содержащей большое количество ила.

Разносторонне действие воды на организм. Активные движения в воде повышают функции нервной системы, сердца, сосудов, органов дыхания, укрепляются нервная и мышечная системы.

Воздействие на организм воды при купании зависит от ее температуры и продолжительности пребывания в ней. Первая реакция на организм от холодной воды — сужение сосудов, а затем они расширяются, кожа краснеет, ощущается тепло во всем теле.

Перед купанием рекомендуется погреться на солнце. При погружении в воду надо двигаться, что уменьшает чувство холода.

Продолжительность купания следует постепенно увеличивать, начиная с 3—5 минут.

Длительные купания вредны для здоровья тем, что может быть сильное охлаждение организма, наступает переутомление сердца. После купания принимать солнечные ванны не рекомендуется.

Солнечный свет — друг здоровья. Солнечный свет дает жизнь, его теплом согрето все живое на Земле. Мощное влияние он оказывает на наш организм. Еще Гиппократ применял лучистую энергию как лечебное средство при многих заболеваниях.

Особенно благотворное влияние оказывает свет на настроение, а от него зависит здоровье и работоспособность. Немецкий поэт Шиллер в свое время заметил, что он корпел над своей работой пять недель, а стоило выглянуть солнцу, и одолел ее в течение трех дней.

Недостаток света угнетает. Особенно чувствительно «световое голодание», когда мало ультрафиолетовых лучей. Эти лучи поглощаются оконным стеклом. Почти наполовину они поглощаются загрязнением воздуха в большом городе. Мало их проходит через ткани одежды. Для каждой живой клетки полезно умеренное воздействие ультрафиолетовых лучей. Защита от их избытка возникает в самой коже. Ультрафиолетовые лучи увеличивают роговой слой кожи, в клетках кожи постепенно накапливается пигмент, придающий ей коричневый цвет — загар.

Загар защищает главным образом от излучений видимой части спектра. Ультрафиолетовые и инфракрасные лучи задерживаются тонким слоем крови в коже и предотвращают тепловой ожог.

Образование загара и щита из роговых клеток идет медленно, и поэтому опасно подвергать себя сразу сильному облучению. Стремление загореть только ради цвета кожи может принести вред. Загар — это еще не показатель здоровья. И здесь важна умеренность. Необходимо постепенно увеличивать время на загорание: 5, 10, 15 и т. д. минут. Больше 40—50 минут загорать вредно. За 5 минут пребывания человека на пляже он получает такое количество энергии, которое необходимо, чтобы нагреть до кипения четыре стакана ледяной воды. Облучение солнцем — большая нагрузка на организм.

Получасовая солнечная ванна приводит к такой же потере веса, как и пятикилометровая прогулка по ровной местности. Лучшее время для солнечных ванн в средней полосе — от 8 до 12 часов утра. Соблюдение всех гигиенических норм при приеме солнечных ванн приносит большую пользу для здоровья, особенно растущего организма. Правильное пользование солнцем приносит пользу для здоровья.

Закаливание. Любые средства защиты от болезней, дождя, ветра, холода, жары были бы бесполезны, если бы человеческий организм сам не обладал защитными свойствами.

Представьте себе, группа юных туристов на переходе попала в полосу ливня. Все промокли до нитки. Опасно простыть! Вода в 25 раз лучше проводит тепло, чем воздух, и теплопроводность мокрой одежды велика. Но заболел лишь один, не закаленный турист.

Человек обычно подвергается влиянию меняющихся природных факторов. Важно приучить свой организм и быстро приспосабливаться к смене тепла, давления, влажности. При тренировке организм может легко и быстро привыкать к самым разнообразным условиям.

Сильным фактором закаливания является холод. Большое удивление вызывают люди, купающиеся зимой в ледяной воде. В лютый мороз, когда одни, одетые в шубы и валенки, зябнут, другие, смельчаки, спокойно окунаются в прорубь. Многие великие люди приучили себя к воздействию холода.

И. П. Павлов любил всю жизнь купаться и до 80 лет купался в Неве не только летом, но и осенью. Л. Н. Толстой любил ходить босиком, по утрам обливался холодной водой. И. Е. Репин зимой спал в комнате с открытым окном, а его усы и борода покрывались в морозную ночь инеем. А. В. Суворов выливал на себя каждое утро ушат холодной воды.

Что же происходит в организме при закаливании холодом: холодная вода вызывает сужение и расширение сосудов, отлив и прилив крови к коже. Сосуды кожи совершают гимнастику. Закаливание тренирует прежде всего нервную систему. Она легко и быстро обеспечивает «установку» организма на действие холода, ветра, жары и т. д.

Под действием холода организм больше выделяет тепла, изменяется деятельность внутренней секреции, повышается давление крови, скорость кровотока. Закаливание усиливает обмен веществ. Все это тренирует защитные силы организма.

Закаленный человек хорошо себя чувствует в различных условиях климата и погоды и на севере, и на юге, и в морозы, и в жару, меньше подвержен заболеваниям, у него реже наступает физическое и умственное переутомление.

Установлено, что спортивные показатели выше у закаленного спортсмена в сравнении с показателями спортсмена, который не закаляется.

Закаливание требует повторности, настойчивости и длительности тренировки. Для закаливания нужно пользоваться различными факторами круглый год: водой, солнцем, холодом.

Сила, повторность, продолжительность воздействия фактора закаливания должна применяться в системе и постепенно возрастать. Контроль и наблюдение врача при этом необходимы.

Наше народное хозяйство теряет миллионы рабочих дней из-за того, что многие часто простуживаются. Закаливание — верный способ сохранения своего здоровья.

Воспитание гигиенических навыков. Каждый культурный человек должен воспитать в себе потребность соблюдать гигиенические правила, соответствующие нравственным нормам поведения. И личная и общественная гигиена человека связана с социальными и моральными требованиями жизни.

Укрепление гигиенических норм в повседневной жизни благотворно влияет не только на здоровье, но и способствует выработке настойчивости, требовательности к себе и уважения к окружающим. В соблюдении правил личной гигиены нельзя руководствоваться эгоистическими мотивами. Горький говорил, что, заботясь о своем здоровье, вы лучше сохраните свои силы и способности для блага других.

Нужна известная сила воли, последовательность, преодоление неорганизованности при выработке гигиенических навыков. Разумное соблюдение гигиены всегда на пользу каждому человеку и обществу. Вот почему важно приучить себя к соблюдению правил гигиенического ухода за своим телом (чистота, закаливание, утренняя гимнастика), к гигиеническому уходу за одеждой и обувью и к гигиене жилища.

Все кажется просто и обычно. Но сложность есть. Она состоит в необходимости соблюдения всего комплекса гигиенических требований. Добьетесь вы их выполнения — почувствуете благотворный результат на себе. Вашу активность, жизнерадостность, трудоспособность, зависящих от соблюдения условий здоровой жизни, вы с большой отдачей и пользой обратите на благо нашего общества.

БОРЬБА С ОБМОРАЖИВАНИЯМИ

Семьдесят лет назад русский ученый А. Г. Лапчинский проделал опыт с замораживанием и последующим отогреванием собак. Он установил, что при медленном отогревании большая часть собак погибла, а при быстром все оставались живыми. Никаких болезненных изменений в тканях при замораживании не происходит, а отмирание тканей наступает при отогревании. Интересны наблюдения врача французской армии Лоррея в 1812 году: распухали и разлагались отмороженные конечности тех солдат, которые грелись у костров. Эти опыты и наблюдения были забыты до недавнего времени. В медицинской практике при оказании помощи обмороженным обычно применяли медленное обогривание; обмороженных не вводили в теплое помещение, а растирали отмороженные органы снегом на холоду.

Распространенное в практике представление о хрупкости отмороженных конечностей, которые при неосторожном обращении могут быть сломаны, не подтверждается специальными опытами.

Как же поступить, если вдали от жилья на морозе кончик носа побелел? Нужно немедленно растирать его на холоду, а не ждать, когда встретится теплое помещение. Растирать отмороженные органы, ткани при замораживании следует быстро и энергично.

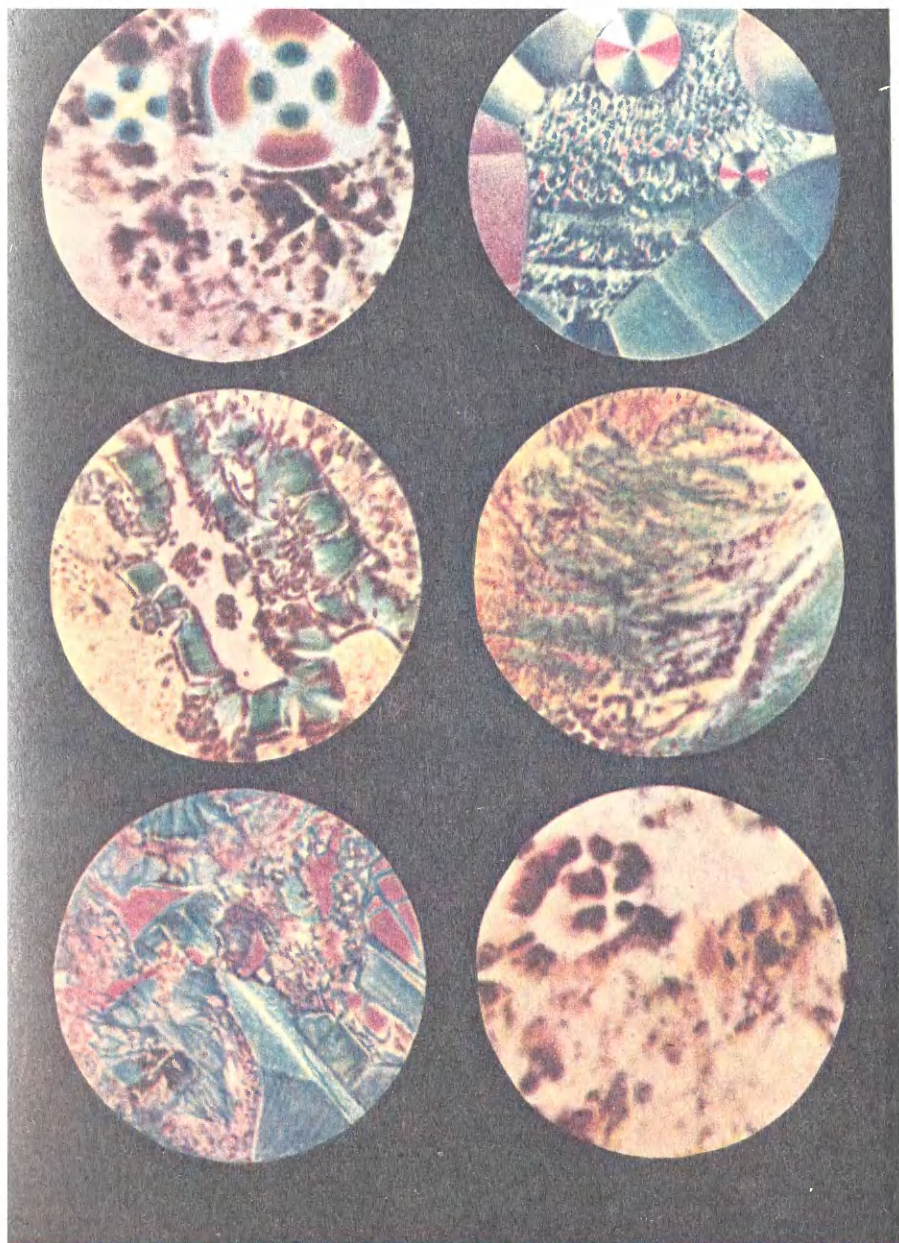
Новые данные были получены в опытах советского хирурга академика С. С. Гирголава. Они послужили основанием для широкого внедрения нового метода борьбы с обморожением — быстрого согревания.

Разный температурный режим имеют участки тела в организме. У внутренних органов температура 36—37°, а у конечностей на 10—20° ниже. Участки с замедленными процессами, подвергшиеся сильному действию холода, выключаются, клетки этих органов гибнут, может наступить омертвление ткани. Быстрое разогревание позволяет восстановить в них жизненные процессы и уровнять с активной деятельностью всего организма.

В одной из газет сообщалось, что ленинградский шофер Василий Ш. потерял сознание и упал на улице поздно вечером. Только утром ему оказали медицинскую помощь. Он пролежал в снегу 5 часов в 30-градусный мороз. Кисти рук, ноги, лицо его были покрыты корочкой льда. Язык примерз к нижней губе. Пульс не прощупывался. Дыхание 5—6 раз в минуту. Полная картина смертельного замерзания.

Только применение новых методов лечения в клинике термических поражений Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова позволило спасти Василия Ш. Сначала его поместили в теплую ванну, затем ввели сердечные и тонизирующие вещества и положили в постель под каркас, на котором укреплены электролампы. Энергичное согревание помогло вернуть его к жизни и достичь полного выздоровления.

Новые способы лечения обморожений дают единичные случаи осложнений, а раньше они были у 90% пострадавших и только у 10% было полное восстановление органов.



Наш мозг — система жидких кристаллов

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Человечество издавна стремилось проникнуть в «тайну из тайн» жизни — головной мозг. Это самый трудный для познания орган.

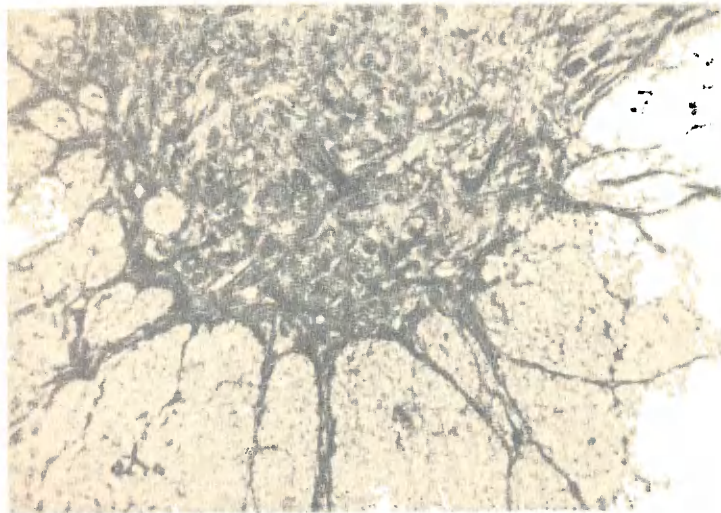
Зависимость сознания от мозга утверждал еще «отец медицины» Гиппократ. Ученики Гиппократа, следуя своему учителю, рассматривали мозг как центр всех центров и главный орган ума.

Ошибочными были взгляды великого мыслителя древней Эллады Аристотеля. Он учил, что головной мозг способен только умерять «теплоту сердца» и питать его.

С развитием эксперимента в физиологии ученые пытались выяснить свойства нервной системы и те процессы, которые в ней протекают, но долгое время они оставались неизвестными. Познать функцию мозга и нервов трудно. Примечателен следующий факт. В Дрездене есть замечательная модель женщины, через тело которой просвечивают внутренние органы. Модель иллюстрирует процессы дыхания, кровообращения, пищеварения. Невозможным оказалось показать деятельность нервной системы.

Путь науки с середины XIX века начал пролегать через «огонь» эксперимента. Ученым удалось с помощью приборов наблюдать и регистрировать нервные процессы.

Первое время применялся только острый опыт. Одни ученые вскрывали череп собаки и, раздражая его отдельные участки электрическим током, наблюдали ответные реакции тех или иных органов. Другие, удаляя части мозга и наблюдая расстройства, не могли изучать функции при нормальном состоянии животного.



Нервная клетка под электронным микроскопом

Огромный вклад в физиологию нервной системы и органов чувств внесли крупнейшие ученые — Мюллер, Гельмгольц, Клод Бернар, Дюбуа-Раймон и другие.

Самое значительное достижение XIX—XX веков — создание рефлекторной теории нервной деятельности. Хотя термин «рефлекс» (в переводе с латинского «отражение») употреблял еще Декарт в XVII веке, но новый физиологический смысл вложили в него главным образом русские физиологи: И. М. Сеченов, И. П. Павлов, Н. Е. Введенский, А. А. Ухтомский и другие.

Пятьдесят лет назад И. П. Павлов говорил, что мозг — огромная тема, так как он самое совершенное и сложное из созданий земной природы.

Современная наука на основе учения о рефлексах располагает точными данными о деятельности мозга. Многие тайны перестали быть тайнами. Человек может использовать свои знания о нервной системе, управлять процессами, протекающими в ней.

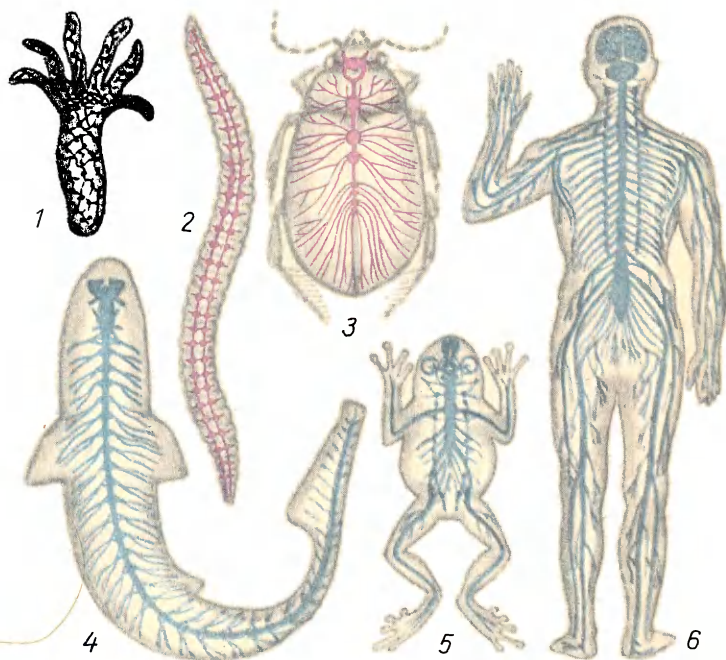
УСЛОЖНЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Живое отвечает на раздражение. Свойство отвечать на раздражение является общим для всего живого. Лист тянется к свету, инфузория уходит из капли с соленой водой, червь прячется в темноте, щука настигает добычу, лягушка ищет влажные места, курица защищает свой выводок, собака отвечает на зов, человек создает все необходимое для своей жизни трудом. Огромна разница в реакциях на раздражения у живых

организмов — от бактерий до человека. Организмы из одной клеточки, так же как клетки всех растений, обладают свойством изменять свое состояние под влиянием света, воды, тепла, солей. Это свойство клеток определяют в науке как раздражимость, или возбудимость. Оно характерно для любой живой клетки. Однако у животных и человека специальную функцию приобретает нервная ткань. Развитие этой ткани привело к формированию нервной системы. Все раздражения из внешней среды и от внутренних органов почти у всех животных и у человека воспринимаются через посредство нервной системы. В ней под воздействием определенных раздражений возникает поток нервных импульсов. Они передаются ко всем органам через нервную систему.

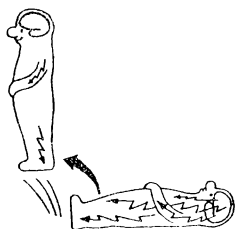
В животном организме нет ни одного участка тела, где бы не было окончаний нервов. Они всюду: в мышцах, сердце, костях, сосудах, желудке, кишечнике, печени, легких, коже, почках и т. д. Нервов в организме множество. Если все нервные волокна сложить в одну нить, то она составила бы четырехкратный путь между Землей и Луной.

Любое сокращение и расслабление мышц, вдох и выдох, чихание и кашель, моргание, отделение соков, изменение работы сердца, печени, почек, являются различными рефлексам. Работа каждого органа согласуется нервной системой с работой других органов.



Типы нервной системы:

1 — диффузная; 2 — 3 —
узловая; 4 — 5 — 6 — трубчатая.



ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

чтобы перенести тело из горизонтального положения в вертикальное, головной мозг человека отправит через нервы к мышцам сотни нервных импульсов — сигналов!

Через нервную систему человек ощущает горячий предмет и отдергивает руку, удаляет несъедобные частицы пищи изо рта, меньше теряет тепла через кожу, когда холодно, и т. д. Нервная система связывает организм со средой.

Человек способен понять суть явлений и предметов, мыслить, читать, писать, разговаривать, решать задачу и т. д. Все это функции высшего отдела его нервной системы — коры головного мозга. Психика — свойство и продукт работы мозга.

Многообразны процессы в организме по степени сложности. Большая разница в процессах выделения пищеварительных соков и способности человека мыслить и познавать законы природы. Но все они обусловлены деятельностью мозга.

От простого к сложному. Многое сложное и совершенное в строении и функциях нервной системы становится доступнее и понятнее, если проследить ее историю. История нервной системы насчитывает многие сотни миллионов лет. Какова же ее наиболее древняя форма? До сих пор она сохранилась у гидры.

Нервные клетки гидры разбросаны по всему телу и проникают между всеми клетками; нервные клетки тесно связаны с остальными. Поэтому нервная система называется разлитой или диффузной. При любом раздражении нервная сеть приводит к сокращению мускульные клетки всего тела. На любое действие — общая реакция. Сотрясение сосуда, где находится гидра, прикосновение к ней, действие химического раздражителя — ответ один и тот же: гидра сжимается в «кубышку».

Затем образовался новый узловый тип нервной системы. Ее нервные клетки сконцентрированы в узлах. У червей, насекомых и их личинок, раков, пауков, многоножек узлы брюшной нервной цепочки достигают значительных размеров. Узловая нервная система более специализирована, чем диффузная. Каждый узел обеспечивает рефлекс совершенно самостоятельно, независимо от остальных сегментов тела.

У высших животных образуется трубчатая нервная система. Прототип ее представлен спинной нервной трубкой ланцетника. Просты черве-



ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

все действия человека не могут осуществляться без участия нервной системы.

образные плавательные движения этого морского обитателя. Соответственно им весьма прост и мозг. Нервная трубка не имеет каких-либо утолщений.

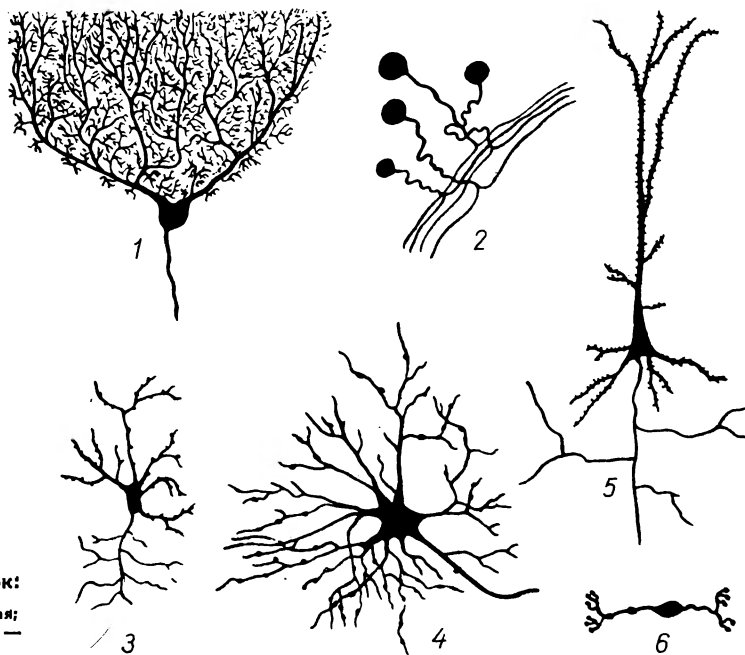
Более сложны движения акул и скатов, усложнен и их мозг. Утолщен его передний конец. С развитием наземных конечностей земноводных связано разрастание утолщения спинного мозга в шейной и поясничной области.

В нервной системе человека отражена история ее развития. Для позвоночных, в том числе и человека, характерна повторность в строении и функции частей спинного мозга.

Спинномозговые рефлексы. Интересные опыты по выяснению его функций проводил И. М. Сеченов. Он брал лягушку, лишенную головного мозга, и наносил раздражения на кожу слабой кислотой. Лягушка отвечала рефлексами. Ее движения были направлены на удаление вредного раздражения.

Целесообразность рефлексов привела некоторых ученых к ошибочному утверждению о существовании «спинномозговой души».

Вот другие опыты. Если конец пальца лапки лягушки слегка ущипнуть, то сгибается только палец, если ущипнуть сильнее, то приходит



Типы нервных клеток:

1 — 2 — 3 — 4 — звездчатая;
5 — пирамидальная; 6 —
веретенообразная

в движение стопа. По мере усиления щипков будет сгибаться голень, затем бедро. Сильное раздражение может вызвать движение второй лапки. Опыты ярко показывают зависимость ответной реакции от силы раздражения.

Спинной мозг лягушки работает самостоятельно и согласует сложные движения. Лягушка при сохранении только продолговатого мозга может плавать, прыгать.

Большая автономность спинного мозга у птиц. Многие, наверное, наблюдали, как курица с отрубленной головой взлетает. Как правило, слабое развитие головного мозга у низших позвоночных связано с большой самостоятельностью в работе спинного мозга.

Главный нервный проводник. В нашем организме спинной мозг лишен автономности. В нем много проводящих нервных путей. Это как бы самая старая и главная магистраль между головным мозгом и всеми остальными органами. В нем две путевые линии с многочисленными колеями: по одним передается возбуждение от головного мозга ко всем другим органам тела, а по другим — от них к мозгу. Нарушение этих путей приводит к бездеятельности органов движения.

При повреждении спинного мозга нарушается его проводимость: ниже места повреждения теряется чувствительность, человек теряет способность к передвижению.

Опухоль спинного мозга может вызвать паралич обеих ног. После ее удаления движения восстанавливаются. Даже самые простые безусловные рефлексы у человека происходят при участии головного мозга. Только некоторые рефлекторные дуги замыкаются в спинном мозгу. Основная же функция спинного мозга у человека — проведение возбуждения от органов к головному мозгу и от него к органам.

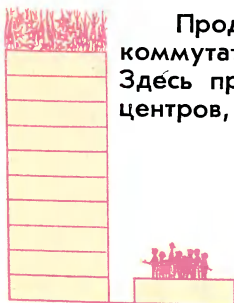
Более сложна деятельность головного мозга. Рассмотрим его по отделам: продолговатый, средний, промежуточный мозг, мозжечок и конечный, или передний, мозг.

ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

Продолговатый мозг не только «большая дорога», но и «главный коммутатор телефонных связей» между головным и спинным мозгом. Здесь происходит переключение возбуждений во множестве нервных центров, изменение направления импульсов.

ОКАЗЫВАЕТСЯ...

приблизленные расчеты показывают, что у одного человека нервных клеток в 10 раз больше, чем число всех людей на земном шаре.



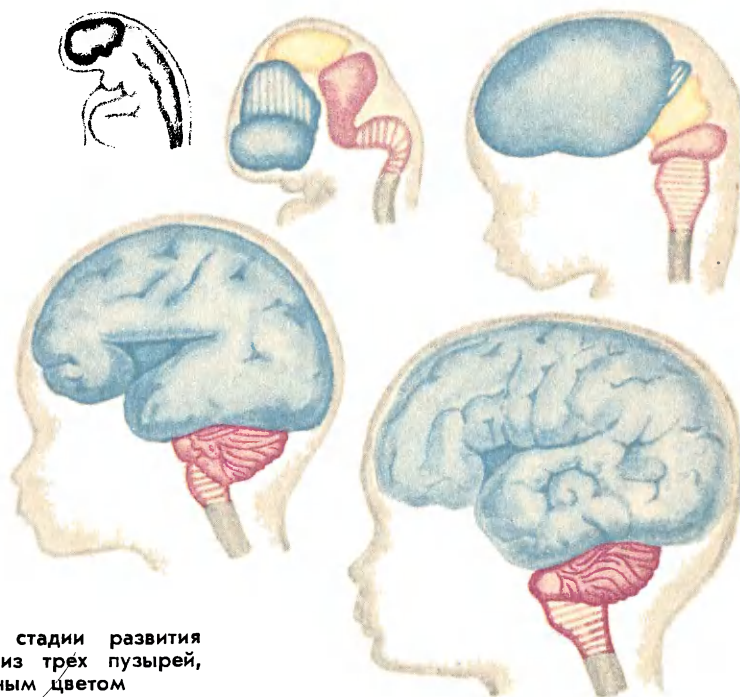
На уровне продолговатого мозга нервные пути перекрещиваются: левые идут к правому полушарию, а правые — к левому. Типичная форма бабочки серого вещества спинного мозга нарушается. Серое вещество имеет вид ядер. В продолговатом мозгу лежат жизненно важные центры.

Еще в XIX веке был открыт в продолговатом мозгу так называемый узел жизни. Укол в области этого узла у кролика вызывал остановку дыхания и смерть.

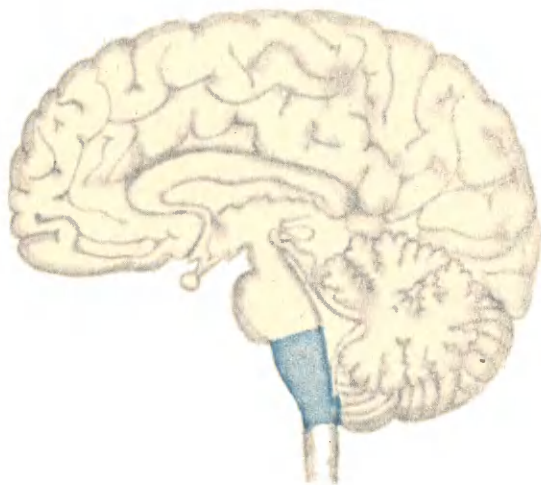
Подобные опыты провели и на лягушке. У нее после подобного укола прекращались движения, но... через некоторое время она начала дышать, отвечать на раздражения лапок, а потом перевернулась со спины на живот. Как же объяснить различную реакцию животных на укол в продолговатый мозг?

Новые опыты помогли ответить на этот вопрос. После укола в продолговатый мозг кролику делали искусственное дыхание, кролик ожил.

В продолговатом мозгу нет никакого особого узла жизни. Укол просто вызывает глубокий шок, тяжелую нервную реакцию, расстройство многих функций организма. В том месте, где делали укол, вообще нет нервных клеток, а проходят нервные волокна. Удар же по ним вызывает сильное нервное возбуждение и временный паралич животного.



Последовательные стадии развития головного мозга из трех пузырей, обозначенных разным цветом



Продолговатый мозг. В нем много центров безусловных рефлексов. Он проводник возбуждения между головным и спинным мозгом

В практике это явление широко используется при убое скота. В Испании во время боя тореадоры стремятся нанести точный, быстрый, сильный удар разъяренному быку в продолговатый мозг через затылочную связку.

В продолговатом мозгу множество центров. Здесь центр, управляющий кровеносными сосудами (сосудодвигательный), центры сердцебиения, дыхания, глотания, слюноотделения, потовыделения, чихания, кашля, рвоты, икоты, рыдания, сморкания, слезоотделения и др. Это все центры безусловных рефлексов. В продолговатом мозгу находятся центры, регулирующие положение тела.

Функция центров продолговатого мозга находится под контролем высших отделов головного мозга.

СРЕДНИЙ МОЗГ

Самый маленький по размерам отдел головного мозга — средний мозг. Он образован ножками мозга и четверохолмием. Ножки — это проводящие пути, которые связывают полушария конечного, или переднего, мозга с нижними этажами нервной системы. Чем более развиты полушария, тем сильнее эти связи, и поэтому так мощны ножки мозга у человека.

Из личных наблюдений всем известно, что сильный неожиданный звук моментально вызывает вздрагивание, вскакивание. Вдруг вы ослеплены неожиданно ярким светом. Еще не сообразив, в чем дело, плотно закрыли глаза. Это примеры четверохолмных рефлексов настораживания, или «старт-рефлексов».

Средний мозг состоит из четверохолмий и ножек большого мозга. Здесь расположены узлы некоторых черепномозговых нервов



Рефлексы настораживания позволяют организму мгновенно включаться в действие, требующее быстроты и внезапности ответа. Если человек ожидает подобных раздражений, то рефлекс на некоторое время задерживается.

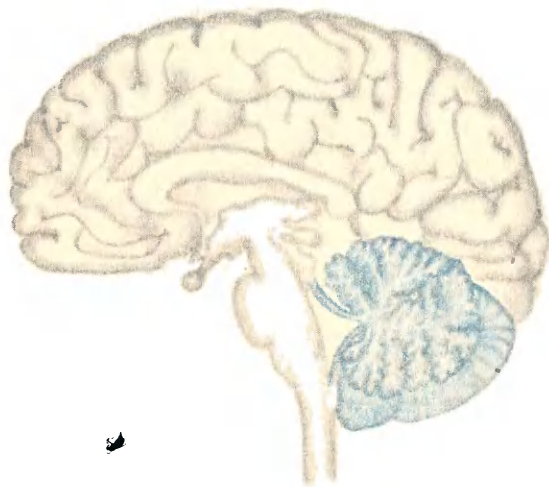
У низших позвоночных центры четверохолмий имеют большее значение, чем у высших животных. Сравним движения двух лягушек. У одной удалены все отделы головного мозга выше продолговатого мозга, а у другой — выше среднего. Лягушка, у которой сохранен средний мозг, напоминает нормальную — она сидит, прыгает, переворачивается со спины. Ее можно легко заставить долго ползти в одном направлении. Движения такой лягушки однообразны, легко подчиняются внешним воздействиям.

Со средним мозгом связаны рефлексы позы, прямолинейного движения, приземления, подъема и спуска, рефлексы вращения тела. Все они возникают при участии органов равновесия и обеспечивают сложную координацию движения в пространстве.

МОЗЖЕЧОК

Строение «малого мозга». К стволу головного мозга относится «малый мозг», или мозжечок. К нему непосредственно не подходит ни один нерв от какой-либо части тела, но его нервные связи обширны. Он соединен со спинным мозгом, с продолговатым, с подкорковыми центрами больших полушарий.

Строение мозжечка очень сложно. Серое вещество лежит на поверхности, а белое — под ним и располагается, как листы раскрытой кни-



Мозжечок занимает большую часть черепной ямки; сверху прикрыт затылочными долями большого мозга

ги. Кора и белое вещество едины — корковый слой глубоко входит в белый. При рассечении образуется картина ветвей дерева, получившая название дерева жизни.

Мозжечок имеет множество долей и лепестков. В нем различают среднюю часть — червь, а по бокам его лежат полушария. Они более молодые по своему происхождению.

У рыб, прекрасных пловцов, сильно развит червь мозжечка. Едва заметен он у лягушки, очень ограниченной и неуклюжей в своих движениях. Значительно развита средняя часть мозжечка у рептилий, особенно у крокодила. У птиц это еще более массивное образование.

У млекопитающих главную массу составляют полушария мозжечка. Их разрастание связано со сложностью движений в наземной среде. Особенно хорошо они развиты у человека, что объясняется его вертикальным положением и трудовой деятельностью.

Развитие отдельных долек соответствует сложности движений определенных частей тела. У жирафа очень развита долька, регулирующая движения хвоста.

Особенно хорошо выражены у человека дольки полушарий, функция которых обеспечивает согласованность движений конечности. У новорожденных мозжечок сравнительно мал. Его вес составляет всего $\frac{1}{17}$ массы большого мозга, а у взрослого — $\frac{1}{8}$. Следовательно, особенности движений тела обуславливают строение мозжечка.

Удаление мозжечка. Много новых данных о работе мозга дали операции. Полное и частичное удаление мозжечка у животных вызывает расстройство движений. Операции на мозжечке довольно легки, поскольку он лежит сверху мозгового ствола.

В первой половине XIX века были произведены опыты на голубях. У них удаляли разные части мозжечка, их движения нарушались по-разному. То они кувыркались через голову, вперед или назад, то вращались налево или направо. Подобные же движения наблюдались после операции на кроликах, собаках.

После полного удаления мозжечка животные спотыкаются, высоко поднимают лапы (петушинный шаг), валяются, передвигаются скачками, не могут остановиться, при стоянии качаются, широко расставив ноги, не могут сразу взять пищу, быстро устают.

Эти опыты привели некоторых ученых к ошибочным выводам. Они стали считать мозжечок единственным центром согласования движений.

Мозжечок создает фон движений. Представим себе простое движение. Человек протянул руку за каким-либо предметом. Сокращаются определенные мышцы, затем другие. Последовательно происходит и расслабление тех мышц, которые оказывают им сопротивление. Наши движения плавны, размеренны. Когда человек, поднимаясь по лестнице, ставит ногу на ступеньку, он одновременно сохраняет равновесие. Мышцы туловища переносят центр тяжести тела вперед с задней опорной ноги на маховую ногу. Когда рабочий делает вращательные движения отверткой при завинчивании шурупа, у него происходит быстрая смена сокращений мышц. Все эти движения совершаются при участии мозжечка. Он согласует силу, длительность и последовательность сокращения мышц.

Дополнительные данные о работе мозжечка дает клиника. Наблюдались больные, которые не могли плавно поднести палец к кончику собственного носа. Движение руки расчленялось на отдельные звенья: сначала в плечевом суставе, затем — в локтевом, далее — в запястье и, наконец, в фалангах пальца. Это так называемая пальцево-носовая проба — показатель заболеваний мозжечка. У таких больных расстраивалась речь, нарушалась согласованность мышц речевого аппарата и дыхания.

Типичное нарушение движений у пьяного — покачивание, затруднения при одевании, размахивание руками и т. п. — показатель алкогольного отравления мозжечка и нарушения его функций. При заболевании мозжечка, так же как и под влиянием алкоголя, человек не ощущает неровности, спуск и подъем, «не чувствует почвы под ногами», не владеет своими ногами: походка неровная, ноги выбрасываются, движения теряют плавность.

Исследования физиологов под руководством выдающегося советского ученого, академика Л. А. Орбели показали влияние мозжечка на сосудистые рефлексы, состав крови, работу желудка, кишечника и другие органы. Мозжечок — важный регулятор многих систем органов.

Доказано, что мозжечок подчинен высшим центрам. Так, в опытах безмозжечковые собаки через несколько месяцев после операции начинали ходить, но если удалить кору головного мозга, то способность собаки к ходьбе утрачивается безвозвратно. Это доказывает, что высшим регулятором движения являются полушария переднего мозга.

Значение мозжечка образно выразил А. А. Ухтомский: «Кора мозга, увязываясь с мозжечком, через его посредство руководит позой, чтобы, пользуясь его фоном, писать на нем детальную картину текущего рабочего поведения»¹.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

Центр всех чувств. Между средним и конечным мозгом лежит промежуточный мозг. Он состоит из зрительных бугров и подбугровой области. Любое возбуждение, следующее от органов чувств, проходит через зрительные бугры. Их поэтому называют центром чувств. Это последняя перед корой «станция» всех центростремительных нервных путей, где происходит переключение импульсов, следующих к коре.

Здесь же находится центр терморегуляции. Если чувствительные волокна принесут сигнал об обжигающей волне горячего воздуха, когда литейщик открывает термическую печь, то в этом центре автоматически срабатывает обратный сигнал. В результате сосуды расширяются, больше выделяется пота, и таким образом организм избавляется от лишнего тепла.

Если организму грозит охлаждение, то в промежуточный мозг поступают иные сигналы и срабатывает новая программа, направленная на сохранение тепла в организме.

В промежуточном мозгу есть центр аппетита. При раздражении этого центра животное проявляет ненасытную потребность в еде. Раздражение соседних клеток этого же центра угнетает аппетит, и в опыте голодное животное не прикасается к еде.

С помощью вживления электродов, через которые можно посылать залпы электрических разрядов, удалось установить и ряд других центров — агрессии, удовольствия, страха. В опыте крыса с вживленными электродами в центр удовольствия нажимала на рычаг, замыкая электрическую цепь, доставляла таким образом себе приятное щекотание током. Крыса 8000 раз за час нажимала на рычаг. Она довела себя до изнеможения, без конца нажимая на рычаг двое суток подряд. Даже если ее предварительно морили голодом и пускали в клетку, где находились еда и рычаг, она бросалась к рычагу, чтобы опять, замыкая цепь, раздражать центр удовольствия.

Эмоции. Наши чувства, эмоции — сложные рефлексы организма на сигналы внешней и внутренней среды — возникают при участии промежуточного мозга. Чувства боли, голода, слабости, жажды близки к ощущениям. В их проявлении участвует весь организм. О чувствах человека можно судить по его виду, поведению, речи. Говорят: «радость окрыляет», «горе согнуло» и т. д.

Переживания меняют жизненные процессы. Эмоции требуют напряжения мышц, они изменяют мимику, движения, осанку. Сердце и сосуды

Промежуточный мозг расположен между большими полушариями над средним мозгом; состоит из двух зрительных бугров и подбугровой области



отражают эмоциональное состояние человека. При волнении ритм пульса становится неровным и более частым. От испуга может повыситься кровяное давление. Эмоции гнева как бы потрясают весь организм. Они распространяют свои влияния на работу органов пищеварения, всех желез. В экзаменационный период у учащихся, например, повышается общий уровень обмена веществ.

Дарвин предложил деление эмоций на возбуждающие, или положительные, и угнетающие, или отрицательные.

Если чувства связаны с переживанием радости, удовлетворения, то они помогают людям любить жизнь, создают бодрое настроение, вселяют надежду, веру в счастье.

Радостные эмоции повышают силу жизненных процессов: дыхание становится более глубоким, пульс более ровным, осанка стройнее, на щеках выступает румянец, проходит усталость.

Недаром хирург Наполеона высказал суждение: «Раны у победителей заживают быстрее, чем у побежденных».

Улыбка и смех — выражение общего удовольствия, радостного возбуждения и веселости — благотворны для здоровья. Быть веселым — значит быть здоровым.

Длительные отрицательные эмоции подтачивают здоровье, подавляют и угнетают человека. Внешне человек вялый, апатичный, невнимателен к окружающим.

Если человек испытывает печаль, грусть, разочарование, то он теряет радость жизни. Чувство тяжести во всем теле, глубокое утомление снижают его способности в труде.

Резкое выражение отрицательных чувств — плач. Способность плакать присуща только человеку.

Владение чувствами. Бурное течение эмоций может быть быстро остановлено или подавлено внезапным сильным внешним раздражителем. Человек и сам способен активно тормозить свои чувства, умерять переживания.

Чем старше, культурнее, воспитаннее человек, тем больше сдержанности в его эмоциях.

У взрослого человека центры рефлексов зрительных бугров находятся под контролем коры, которая тормозит или усиливает их. У ребенка раннего возраста еще недостаточен контроль со стороны центров коры над центрами промежуточного мозга. Детские чувства поэтому выражаются несдержанно. Вы замечали, что ребенок может легко засмеяться и так же легко заплакать, быстро от смеха перейти к плачу и обратно.

Важно преодолеть отрицательные эмоции. Они вредны для нормальной деятельности организма. Нужно выработать у себя такое настроение, которое не позволяет поддаваться мелким переживаниям. Это не значит оставаться равнодушным эгоистом. Необходимо развивать уверенность в своих силах. Они дают власть над чувствами.

Надо стараться быть выше мелких ссор, обид, поддерживать в себе человеческое достоинство. Благородные, основанные на любви к людям чувства формируют правильное отношение к жизни.

Напряжение творческого труда, волнения большой любви, дружба, радость общения с людьми, хорошая атмосфера в семье делают человека смелым в его борьбе за самое лучшее в жизни, сильным перед любыми трудностями, болезнями, властными над своими чувствами. Надо уметь управлять своими чувствами, подчинять инстинкты законам морали.

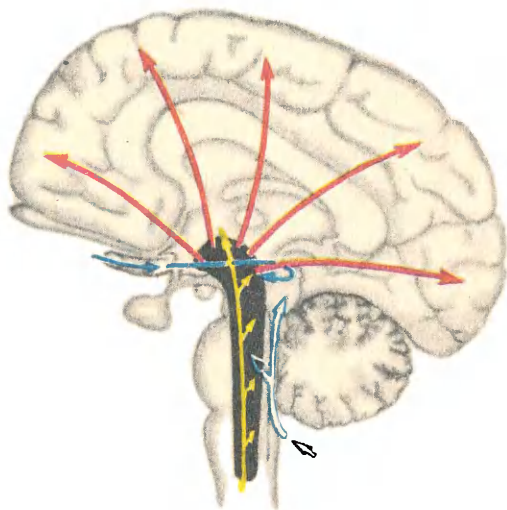
Общественный долг человека сильнее биологических факторов. Сознание, как функция коры, оказывает могущественное влияние на все другие процессы, протекающие в нижних «этажах» мозга.

СЕТЕВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТВОЛА МОЗГА

Хирурги, оперируя мозг, давно заметили, что человек не теряет сознания и продолжает бодрствовать, если у него удалить значительные участки коры мозга или даже полушарие. Однако он теряет сознание, если хирургический нож коснется глубоких участков ствола мозга, и тогда наступает сон.

Какова же микроскопическая картина строения отделов мозга, составляющая ствол? В значительной части ствола множество нервных клеток с сильно развитыми отростками, которые образуют густую сеть. Отсюда и возник термин «ретикулярная формация» — сетевое образование. Опытами американского физиолога Т. Мэгоуна и итальянского — Д. Моруцци была впервые выяснена его роль. Разрушали отдельные участки сетевого образования, и у животных наступала длитель-

Ретикулярная формация головного мозга. На схеме показаны направления нервных импульсов: желтыми стрелками от «нижних этажей» нервной системы; синими — от органов чувств, красными — от сетевого вещества в кору полушарий



ная спячка. Животные не отвечали на различные сигналы из внешней среды. Электрические токи мозга в этом состоянии были сходны с токами при обычном сне. Раздражение ретикулярной формации электрическим током через электроды, впаянные в нее, вызывало быстрое пробуждение животного.

Какое же влияние оказывает ретикулярная формация на деятельность коры? Правильнее говорить об их взаимном влиянии. Оно поддерживается круговой связью: кора — ретикулярная формация — кора. Посылая импульсы коре, клетки ствола сообщают им рабочую настройку. Из сетевого образования мозг получает энергию возбуждения. Иногда ретикулярную формацию сравнивают с центральным рубильником, где происходит включение и выключение энергии. На полную мощность работает эта своеобразная «электростанция» мозга, когда человек активно трудится, мыслит или охвачен эмоциями. Клетки коры мозга получают тогда от нее много энергии.

Можно сказать, что эта сеть питает дополнительной энергией все отделы мозга. Она все время возбуждена и заражает этим возбуждением все другие отделы мозга. Некоторые снотворные вещества действуют на сетевое образование ствола мозга, парализуют его, и в результате наступает сон.

Все импульсы, которые идут от органов чувств, передаются из коры полушарий в ретикулярную формацию, где происходит накопление энергии.

Замечательно то, что в зависимости от разной работы клетки мозга получают различную энергию по мощности. Трудная умственная задача или легкая, напряженная физическая работа требуют разной работы коры полушарий. Различным во всех этих случаях будет поступление

энергии от клеток ствола мозга. Представим себе бегство животного от опасности. Масса энергии посылается в центры мозга, связанные с защитой животного. В это время заторможены вкусовые центры коры. Спасаящееся от врага животное не будет реагировать даже на самую лакомую пищу. Жизненная полезность этого явления очевидна.

Представьте себе, что вы наклонились в лесу за грибом и увидели гадюку. Неожиданный сигнал о змее тотчас задерживает все остальные сигналы. Ретикулярная формация усиливает его добавочной дозой энергии, и он по прямой связи передается в кору. Ответная реакция также идет через сетевое вещество вне очереди. Вы, не успев еще ничего осознать, отдергиваете руку, протянутую за грибом.

Ретикулярная формация способна усиливать или ослаблять активность почти всех отделов мозга. С ней связано состояние бодрствования и сна. Она участвует в проявлении стойкого внимания, и без нее не обходится проявление эмоций. В сотрудничестве с корой он принимает участие в высших функциях мозга — мышлении и сознании. Однако неправильно считать, как это делают некоторые буржуазные физиологи, ее центром сознания.

Такое представление подобно высказываниям о том, что «седалищем души» является средний мозг. Известно, что эти образования мозга есть у всех позвоночных, но сознанием обладает только человек с высокоразвитой корой больших полушарий. Ведущая роль в деятельности мозга остается за полушариями головного мозга.

КОНЕЧНЫЙ, ИЛИ ПЕРЕДНИЙ, МОЗГ

Рост и развитие мозга. Конечный отдел головного мозга является самым молодым и самым большим образованием у высших животных и человека. Он, как плащ, закрывает все другие отделы.

Не все органы одинаково развиты к моменту рождения, но мозг в основном сформирован. По сравнению с другими органами зародыша и плода человека он растет так быстро, что к моменту рождения его масса увеличивается более чем в 1250 раз.

В дальнейшем идет быстрее «дозревание» мозга и рост. Если у новорожденного масса мозга в среднем 360 г, то к восьми месяцам жизни его масса удваивается, а к трем годам утраивается за счет роста нервных клеток и других тканей. Масса мозга в основном увеличивается до 20 лет. Затем наступает медленное уменьшение массы мозга.

Каким же будет мозг будущего человека? Куда идет его развитие? Некоторые ученые считают, что дальнейшая эволюция приведет к значительному увеличению мозга и люди будут отличаться от современных, так же как мы отличаемся теперь от первых обезьянолюдей.

Вряд ли это будет так. Ведь за последние десятки тысячелетий значительных изменений в анатомии организма человека не произошло.

Конечный, или передний, мозг состоит из правого и левого полушарий, разделенных глубокой продольной бороздой. Соединены они мозолистым телом



Установлено, в частности, что масса мозга не только не увеличилась, но и несколько уменьшилась. Правильнее считать, что развитие мозга идет не за счет увеличения его массы и количества нервных клеток, а за счет усложнения связей между ними.

Из огромного числа нейронов коры головного мозга человека используется только 4%. Поистине неисчерпаемыми возможностями обладает человек для совершенствования своего интеллекта!

Активная умственная жизнь человека способствует развитию мозга. Пониженные интеллектуальные интересы не совершенствуют мозг.

Одаренность людей и масса мозга. Некоторые буржуазные ученые склонны определять одаренность рас и отдельных людей по массе мозга. Расисты пытались «научно» доказать превосходство «высшей» расы по массе мозга и форме черепа. Но их выводы не выдерживают критики.

Вот некоторые примеры. Масса мозга выдающихся людей резко уклоняется от среднего. У И. С. Тургенева он составлял 2012 г., И. П. Павлова — 1653 г., Д. И. Менделеева — 1571 г., М. Горького — 1420 г., А. И. Бородин — 1325 г. По этим цифрам нельзя утверждать, что Бородин менее одарен, чем Тургенев. Известно также и то, что у некоторых умственно отсталых людей может быть очень тяжелый мозг. У одного слабоумного мальчика он достигал 2400 г.

Новые данные для определения одаренности дают исследования клеточного строения коры.

Современная техника позволяет изучать строение клеток во множестве срезов мозга. Специальным микротомом, инструментом, похожим на металлорежущий станок, производят тончайшие срезы уплот-

ненного мозга. Таким образом мозг разделяют на 30—35 тысяч срезов толщиной в несколько микрон.

У высокоодаренных людей нервные клетки коры имеют сложное ветвление. Тела их имеют очень развитые короткие отростки — дендриты. Сложность клеточной структуры коры мозга выражается и в развитии нервных путей, связывающих кору с другими отделами мозга.

Масса мозга величайшего гения человечества В. И. Ленина не выходит из нормы. Однако пирамидальные клетки его очень большие, велика их ветвистость. Сильно развиты также кровеносные сосуды мозга, питающие нервные клетки. Эти особенности мозга связаны с многогранной и титанической умственной деятельностью Ленина.

Опыты по удалению полушарий. Роль конечного мозга выяснена методом его удаления у животных, стоящих на разных ступенях эволюции, и последующим наблюдением за ними.

Рыбы без конечного мозга плавают, самостоятельно питаются, никаких заметных изменений в их поведении не наблюдается.

Бесполушарные голуби почти не двигаются, не могут самостоятельно питаться, но могут летать, ориентироваться в пространстве, различать предметы. Удаление одного полушария у птиц вообще не вызывает каких-либо отрицательных изменений.

Резко нарушается поведение собак, у которых удален конечный мозг. Движения их неточны, неловки. Едят прооперированные собаки только тогда, когда им вложат в рот пищу. У них остаются только врожденные рефлексy, поэтому они не отвечают на зов, не поддаются дрессировке. Все ранее выработанные условные рефлексy пропадают. Живут такие собаки не более 2—3 лет.

Совершенно беспомощны бесполушарные обезьяны. Они живут всего 2—3 недели.

Зарегистрировано несколько случаев рождения детей без полушарий. Несчастные дети жили недолго. Только один из них дожил до 3-х лет.

Неравноценность поверхности коры. Впервые мысль о разной роли отдельных участков больших полушарий высказал венгерский врач Франц-Иосиф Галль в начале XIX века. Таланты, наклонности и способности, как он утверждал, можно определять по форме черепа, а значит, и мозга. Галль исходил из наблюдений над своими товарищами. Его учение получило название френологии и было в свое время очень популярным.



ВСЕГО-НАВСЕГО...

закупорка или разрыв сосуда какого-либо участка мозга ведет к отмиранию нервных клеток. Нервные клетки не «оживают». Частично их функции берут на себя здоровые клетки.

Считалось: большой лоб и «глаза навывкате» отличают людей с хорошей памятью. Различные шишки и выступы на черепе могут характеризовать гневливость, упрямство, стремительность и т. п. Галль слишком упрощенно подходил к изучению поверхности мозга, что вызвало впоследствии справедливое ироническое отношение к его учению.

Ценно было указание Галля на нижнюю извилину лобной доли как на зону речи. Последующие многочисленные исследования подкрепили предположения Галля. Один из его учеников описал 700 вскрытий мозга, подтвердив, что расстройства речи связаны с заболеванием лобной доли мозга.

Новые данные о роли отдельных областей или участков коры мозга были получены в 70-х годах прошлого столетия. Вскрывали череп собаки и обнаженный мозг раздражали током. Всякий раз раздражение определенной точки коры вызывало движение определенных мышц: головы, туловища, передних и задних лап. Вместе с этим впервые была доказана раздражимость серого вещества.

Таким образом было установлено, что наиболее четкое распределение областей коры отмечается у обезьян и человека. У обезьян при раздражении одного и того же участка коры вызывали определенное движение пальца, губы и т. п. Двигательные центры левой части тела находятся в правом полушарии, и наоборот.

В подкорке образуется перекрест двигательных путей. Поэтому при кровоизлиянии в двигательных центрах возникает паралич (потеря способности движения) противоположной стороны тела.

У кролика центры полушарий менее выражены, чем у кошки или собаки.

Дальнейшие исследования привели к открытию все новых и новых участков коры с определенной функцией. Если у собаки вылущить обе затылочные доли, она слепнет. Собака не узнает хозяина, в состоянии голода не замечает миски с мясом. Только яркий свет вызывает движение головы в сторону светящейся точки. В подобных случаях наступает «душевная слепота». Собака при устремленных вперед открытых глазах не различает предметов.

Наблюдения за больными в клиниках подтвердили наличие зрительных участков коры в затылочных долях полушарий. Если они поражены, то больные не видят.

В височных долях больших полушарий были установлены области слуховых ощущений. Животное глохнет, если вылущить обе эти дольки. Через некоторое время у животного слух частично восстанавливается, но оно не может тонко различать звуки и голоса. Это состояние определяется как «душевная глухота». Людям с пораженными височными долями одного полушария мозга родная речь кажется совершенно неведомым языком. У них нарушена звуковая память. Они не помнят ничего, что было связано со звуковым восприятием.

Дальнейшее развитие знания об областях или участках коры получили в учении об анализаторах.

ТВОРЦЫ НАУКИ О МОЗГЕ

И. П. Павлов говорил: «...неудержимый со времени Гамалея ход естествознания впервые заметно приостановился перед высшим отделом мозга...»².

Постоянно волновала и волнует людей загадочная жизнь мозга, продуктом которого является мысль: почему мы обладаем сознанием, как воспринимаем мир, как мыслим, от чего зависит речь, почему мы видим — и много-много других вопросов требовали научного ответа. Эти вопросы во многом блестяще были разрешены отечественной наукой. Общеизвестно, что русские создали науку о мозге.

В. Г. Белинский восхищался совершенством человеческого ума. Он видел, что ум является продуктом деятельности мозга, в нем протекают все умственные отправления. Он в свое время ставил вопрос: кто же подсматривает работу мозга во время деятельности ума? Удалось это сделать основателям современной науки о мозге И. М. Сеченову и И. П. Павлову. Они-то и ускорили приостановившийся ход естествознания, проникнув в тайну мозга.

И. М. СЕЧЕНОВ — ОТЕЦ РУССКОЙ ФИЗИОЛОГИИ

Иван Михайлович Сеченов был достойным сыном своего времени. Страсть к познанию природы, широкая эрудиция, мастерство тонкого экспериментатора — все это при глубоком уме и беспредельной любви к своему народу позволяют его оценивать как гениального ученого, великого мыслителя и достойного гражданина нашей родины.

Первоначально научные интересы молодого ученого были далеки от физиологии. Еще в гимназии его любимыми предметами были физика и химия. Легко давалась ему и математика. В своих «Автобиографических записках» он вспоминает: «... из меня мог бы выйти порядочный физик, но судьба, как увидим, решила иначе»³. Знания же в области математики, физики и химии помогли ему в дальнейшей научной работе по физиологии.

Передовая молодежь 60-х годов XIX века находилась под влиянием прогрессивных идей Герцена, Чернышевского, Добролюбова, Писарева, Белинского. Молодежь стремилась как можно полезней быть народу. Это пора страстного увлечения естествознанием. Оно захлестнуло и И. М. Сеченова. Он не стал военным, хотя получил военно-инженерное образование, работал инженером-сапером, но затем увлекся физиологией и поступил в университет на медицинский факультет.

Образ молодого человека середины XIX века нашел свое отражение в лице главного героя романа И. С. Тургенева «Отцы и дети». Страстно увлеченный естественными науками, горячо любящий свой народ, молодой ученый послужил И. С. Тургеневу прототипом его главного героя-Базарова. Вот интересный эпизод из романа, показываю-

щий роль науки для народа. Будущий врач Евгений Базаров, чтобы лечить людей, хочет знать живой организм и изучает лягушку. Необходимость знания физиологии для медицины лаконично выражена в беседе Базарова с дворовым мальчиком, который спрашивает его: «На что тебе лягушка?» Базаров отвечает: «Я лягушку распластаю да посмотрю, что у нее там внутри делается; а так как мы с тобой те же лягушки, только что на ногах ходим, я и буду знать, что у нас внутри делается.

— Да на что тебе это?

— А чтобы не ошибиться, если ты занеможешь и мне тебя лечить придется»⁴.

Многие знания о жизненных процессах добывал и Сеченов опытами над лягушками.

Окончив Московский университет, он, как выдающийся студент, был направлен на работу в физиологические лаборатории за границу. Первая самостоятельная тема его исследования была посвящена влиянию алкоголя на организм. Защита диссертации совпала с назначением И. М. Сеченова заведующим кафедрой в Медико-хирургической академии (ныне Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова в Ленинграде). Здесь начались его блестящие исследования функций мозга.

Развивая свои научные теории, И. М. Сеченов показал, что в основе всех функций мозга человека и животных лежат рефлексy. «Все без исключения психические акты... развиваются путем рефлексy», — писал он в своей книге «Рефлексy головного мозга»⁵.

Мысль есть продукт мозга, учил Сеченов. Он опровергал утверждение, что тело — это слепой исполнитель души. Реакционные ученые, служители церкви с яростью набрасывались на И. М. Сеченова, дерзнувшего проникнуть в тайну души. Душа, по религиозным взглядам, якобы неземного происхождения, «бессмертна» и ничего общего не имеет с бренным телом. Познать ее невозможно, а попытки исследовать духовную жизнь греховны.

Знаменитая книга Сеченова «Рефлексy головного мозга», вышедшая в 1863 году, произвела революцию в физиологии. Негодовало духовенство, яростным нападкам подвергался великий ученый. Петербургский митрополит обратился к царскому правительству с ходатайством послать «господина профессора Сеченова для смирения и исправления» в Соловецкий монастырь за «предерзостное, душепагубное и вредоносное учение».

В течение 70—90-х годов прошлого столетия проходила дискуссия И. М. Сеченова с реакционным ученым К. Д. Кавелиным, по поводу которой Салтыков-Щедрин писал, что в ней голос Кавелина звучал тонким тенорком, а голос И. М. Сеченова — густым басом.

Поводом для дискуссии послужила книга К. Д. Кавелина «Задачи психологии», вышедшая в 1871 году. Она, по существу, была направлена против «Рефлексy головного мозга».

И. М. Сеченов подверг резкой критике взгляды Кавелина, утверждавшего, что духовное существо человека стоит вне закона природы,

что он якобы телесной стороной раб материи, а духовной — властелин ее. В своей книге «Элементы мысли» И. М. Сеченов писал, что человек входит определенной единицей в общую связь явлений природы и даже проявление его высших психических функций также явление земное и поддается изучению.

Реакционеры добились предания Сеченова общественному суду, как противника догматов религии. И. М. Сеченов говорил, что в защиту своей книги «Рефлексы головного мозга» он возьмет в суд лягушку и проделает перед судьями все свои опыты. «Пушай тогда прокурор опровергает меня!» — восклицал ученый.

Несмотря на гонение официальных властей, реакционеров, И. М. Сеченов напряженно работает в разных областях физиологической науки. Смело экспериментируя, он накопил много фактов, которые требовали научного решения. И. М. Сеченов всегда был в кругу передовой русской интеллигенции. Его друзьями были Менделеев, Бородин, Репин.

Ленин глубоко интересовался работами И. М. Сеченова. В декабре 1903 года, живя в Женеве, Владимир Ильич в письме к матери просил в числе других книг выслать и новую книгу Сеченова «Элементы мысли».

Яркий образ Ивана Михайловича Сеченова описан в воспоминаниях его ученика Самойлова следующими словами: «Удивительный был его голос: звонкий, чуть-чуть резкий, высокого баритонного характера...» «Язык Сеченова отличается образностью и какой-то особенной сильной меткостью, хочется сказать — каким-то здоровьем: в нем чувствуется что-то от силы деревни, ее полей и лесов... В руках его, ... в их позе, когда они лежали спокойно, было много характерного, что прекрасно выразил Репин в своем великолепном портрете И. М., находящемся в Третьяковской галерее»⁶.

Об Иване Михайловиче Сеченове И. П. Павлов говорил как о крупной, яркой и цельной личности, которая служит примером для многих поколений человечества.

И. П. ПАВЛОВ — ВЕЛИКИЙ ФИЗИОЛОГ

Продолжатель идей И. М. Сеченова — Иван Петрович Павлов внес неоценимый вклад в важнейшие разделы физиологии. Жемчужиной его научного творчества явилась созданная им «настоящая физиология коры больших полушарий головного мозга».

Решающее значение для жизненного пути Ивана Петровича сыграла книга И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга», прочитав которую он решил: «Не буду священником!» Идеи передовых мыслителей-«шестидесятников» определили судьбу юного Павлова. Он покидает духовную семинарию и поступает на естественное отделение Петербургского университета. Здесь он начал работать по химии у Д. И. Менделеева, затем увлекся физиологией, отдав ей все свои силы, всю страсть. Двадцать

пять лет И. П. Павлов плодотворно занимался изучением кровообращения и пищеварения. Главная цель его работ — выяснение нервной регуляции органов, логическим завершением которой было изучение И. П. Павловым функций коры большого мозга.

Непосредственным поводом перехода И. П. Павлова к изучению головного мозга послужили опыты по отделению желудочного сока у собаки не только при еде, но и при одном виде пищи. Это явление называлось тогда в науке «психическим возбуждением» или просто желанием животного поесть. Считалось, что желание, воля животного пускают в работу железы. В конце концов объяснения сводились к тому, что это свойство души, непознаваемой в своей сущности. И. П. Павлов задумался над этим фактом и после «нелегкой умственной борьбы», как он писал, решил стать на путь физиологического изучения психических явлений.

И, начиная с 1901 года, более 35 лет своей жизни он посвятил разработке новой, созданной им физиологии больших полушарий. «Дело вышло на широкую дорогу» сразу же, как только были открыты условные рефлексы. Это дало мощный толчок в исследованиях. Условные рефлексы — главное открытие Павлова. Они стали инструментом для многих других научных свершений великого ученого и его последователей. Методом условных рефлексов, точно ключом, открывались скрытые от человека высшие тайны мозга. Павлов пришел к выводу: как важно для натуралиста иметь надежный метод исследования, в способе добывать прочную истину и всякие домыслы, необоснованные догадки вредны в его работе, во многом ограничивая его смелость и глубину анализа.

До теории условных рефлексов поведение животных очеловечивали. Если, например, прекращалось отделение слюны у собаки, которой не дали пищи, по определенному сигналу, то говорили, что собака «догадалась», ее «одурачили» и она «решила не поддаваться на удочку». Такие объяснения искажают и туманят истинный смысл явления.

Павловские методы позволили судить о невидимой жизни мозга, так же как современная астрономия, физика и химия узнают о невидимых планетах, молекулах и атомах. Великий ученый неопровержимо доказал физиологические законы мозга, подобно тому как открывались законы в области физики, химии и других естественных наук.

И. П. Павлов показал, что мозг работает по принципу временных связей. Он раскрыл постоянную смену возбуждения и торможения коры. Основные нервные процессы сравнивал с морской волной: ее подъем — это возбуждение, спад — торможение. Переходы этих процессов создают слаженность, ритм во внутренней жизни мозга. Жизнь мозга — это яркая мозаика сигналов. Она ярче и богаче, если опыт жизни и воздействие среды богаты. В коре может возникать мощный очаг возбуждения, привлекая и поглощая все другие, менее сильные. Этим объясняется способность человека быть поглощенным своей идеей. Так, знаменитый Архимед, сосредоточившись на изобретении механизма для

защиты Сиракуз от римлян, настолько увлекся вычислениями, что не заметил врага и был убит.

И. П. Павлов развил нервную теорию утомления, объяснил сущность сна, сновидений, гипноза, заложил научные основы понимания и лечения некоторых болезней мозга. Он писал, что наша власть знаний над нервной системой должна выявиться в еще большей степени, если мы будем уметь не только портить нервную систему, но потом и поправлять по желанию.

Павловское учение позволяет правильно понять психологические явления: память, речь, мышление, воображение и т. д.

Современная психология развивается на базе павловского учения о высшей нервной деятельности.

Трудно переоценить колоссальное значение работ И. П. Павлова для современной науки. Они были признаны и высоко оценены еще при его жизни. Иван Петрович получил 132 награды, столько, сколько не имел ни один ученый мира. Пятьдесят лет назад великий ученый говорил, что мозг — огромная тема, которая и своим строением и своими функциями займет длиннейший ряд поколений исследователей. И это понятно. Ведь мозг — самое совершенное и сложное из созданий земной природы.

Павловское наследие, особенно физиологию мозга, успешно развивает современная наука. Можно сказать, что ни одно явление жизни организма нельзя продолжать изучать без учета гениальных исследований И. П. Павлова и его учеников.

Достоин подражания образ великого русского ученого. Ученик И. П. Павлова П. С. Купалов говорил о нем, что он был изумительной, яркой, навсегда запоминающейся личностью. Иван Петрович страстно отдавался любому занятию — играл ли в городки, собирал ли коллекции насекомых или занимался наукой.

Художник Нестеров, создавший портрет И. П. Павлова, говорил, что при первой встрече с ученым его поразила страстная динамика, какой-то внутренний напор, ясность мысли, убежденность делали беседу с Иваном Петровичем увлекательной. Он, несмотря на свой возраст, на седые волосы, бороду, выглядел цветущим, очень, очень молодым. Для него была характерна удивительная ясность и молодость мыслей.

И. П. Павлов неизменно сохранял веру в будущее, жизнерадостность, доброжелательное отношение к людям. Он был одаренным человеком. Он обладал необычайной памятью, никогда не делал пометок, записей, рефератов, и все приобретенные им знания, стройно укладывались в его голове. Он помнил все цифры, факты не только своих опытов,

ПОЧЕМУ...

для опытов И. П. Павлова была построена «башня молчания», куда не проникал шум улицы и даже жужжание мухи?



но и из протоколов своих сотрудников. Иван Петрович рассказывал, что он в молодости в три месяца выучил английский язык и мог легко читать по-английски без словаря. Читая английскую книгу, он сразу же переводил ее на русский язык.

И. П. Павлов был мастером слова: он говорил ясно, просто, увлекательно. Он ценил беседы на научные темы и стремился к общению с людьми. Иван Петрович был исключительно образованный человек, знал и любил литературу, музыку, живопись.

Иван Петрович говорил, что умственные наслаждения — самые редкие, самые глубокие, почти бесконечные. Человек постоянно работает мыслью, и что же может быть более выгодно ему, окруженному массой нерешенных вопросов! Человек стремится в своем взгляде объять весь мир, а не ограничиваться только уголком его. А это есть необходимое условие разумной, достойной жизни и наиболее верного представления вещей. Как бьют, тиранят жизненные мелочи человека, не видящего дальше своего носа!

И. П. Павлов всю свою деятельность подчинил уму, был требователен к себе. Единственной целью жизни великого ученого было служение народу. «Что ни делаю, — говорил он, — постоянно думаю, что служу этим, сколько позволяют мне мои силы, прежде всего моему отечеству»⁷.

«Башня молчания» — специальная лаборатория для изучения физиологии условных рефлексов, построенная в институте экспериментальной медицины в Ленинграде, где работал И. П. Павлов



ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

Врожденные рефлексы. Как многообразны действия и повадки животных! Необычайно сложны поведение и поступки человека! Все реакции животных и человека на воздействия внешней среды протекают при участии нервной системы. Какие законы лежат в основе их поведения? Что общего и различного в реакциях животного и человека на внешние раздражения? Как управлять поведением? Эти и многие другие вопросы разрешены главным образом благодаря успехам отечественной физиологии. Человек и животные имеют общую биологическую основу поведения — рефлексы.

Пронаблюдайте за поведением ящерицы. Посмотрите, как она поджидает добычу, ловко хватая ее, стремительно ускользает от врага. А как искусно строят пчелы свои соты, как удивительно согласована жизнь в муравейнике! Еще больше кажется «разумности» и «смысла» в поведении птиц.

Многое в поведении животных обусловлено инстинктами. Утенок, увидев воду, бежит к ней, плавает, кувыркается, ныряет. Цыпленок склевывает зерна, щенок с первого дня жизни сосет. Сооружение гнезд, вскармливание птенцов — примеры сложнейших врожденных рефлексов, инстинктов. Их Павлов представлял цепями безусловных рефлексов.

Рефлексы, повторяясь много раз из поколения в поколение, создают стойкий уклад, или образ жизни. Отлет птиц, запасание корма и спячка некоторых зверей сложились в повторяющихся условиях жизни и полезны животным, пока сохраняются эти же условия.

Нередко видят в инстинктах идеальное совершенство, «разумную волю». Так ли это? Вот несколько фактов.

В садке поведение лягушки лишено всякого смысла. Она захватывает бумажку, подвешенную на нитке, и не отличает ее от летящей мухи. Пчела может собирать мед в ячейку без дна и закупоривает ее даже пустую. Если все яйца убрать из гнезда гагары, она продолжает насиживать пустое гнездо. Курица может долго сидеть на «подкладыше» из глины вместо яйца.

Не все в поведении животных объясняется врожденными действиями. На основе врожденных рефлексов возникают соответствующие новой обстановке условные рефлексы. В заповедниках наблюдают ослабление инстинкта дикости у кабанов, косуль. Животные без страха подходят к кормушкам и ждут, когда люди принесут корм.

С сооружением Рыбинского водохранилища многие утки и гуси стали гнездиться на его берегах, сократив свой полет к побережью Ледовитого океана.

Домашние животные дичают. У теленка, родившегося и выросшего в лесу, при виде человека проявляется оборонительный рефлекс.

Новые рефлексы. Чем старше становится животное, тем больше условных рефлексов накапливается у него. У слепого котенка они вызываются

запахом и ощущением шерсти матери. Когда он подрастает, мать выводит его на охоту, сигналом пищи становятся малейшие шорохи, писк мышей. Постепенно усложняется все поведение животного, в коре образуется множество связей. Они подвижны, меняют поведение животного.

И. П. Павлов, характеризуя проявление хищного и оборонительного рефлекса животных, писал, что сильный зверь пользуется как пищей маленьким слабым животным. Последнее должно перестать существовать, если оно начинает оборону тогда, когда враг прикоснется к нему своими зубами и когтями. И другое дело, если оборонительная реакция возникает при одном виде врага еще издали, при его звуках и т. д. Тогда слабое животное будет иметь возможность убежать, скрыться, т. е. уцелеть.

Быстро образуются временные связи на биологически значащие сигналы. Плеск воды у уток, треск сучьев у бобра легко вызывают образование условных рефлексов.

Чем больше подвижность нервных процессов, возбуждения и торможения, чем быстрее идет угасание старых условных рефлексов и укрепление новых, тем лучше организм приспосабливается к изменяющимся условиям.

Человек может сознательно управлять поведением животных. Приручение животных — это выработка условных рефлексов. У домашних животных человек вырабатывает хозяйственно полезные условные рефлексы. По сигналу колокола собираются утки к корытцам с кормом. Появление доярок после ночного отдыха коров является сигналом к их подъему и подготовке к доению. Обучение лошадей стоять в упряжке, возить седока — условные рефлексы, которые складываются у них постепенно, при повторных тренировках.

Сколько выдумки и остроумия проявляли наши знаменитые дрессировщики Дуровы! Енот-полоскун, свинья-парашютистка, медведь-канатоходец, мыши-пассажиры и многие-многие другие «артисты» показывают номера на основе выработанных у них условных рефлексов.

Новые условные рефлексы связаны со старыми. Вот интересный пример. В лаборатории И. П. Павлова у собаки не могли выработать условный рефлекс на «бульканье». Позже выяснилось, что она длительное время жила на кухне, где готовили пищу. Этот звук сочетался с видом и запахом пищи, а пищу собака не получала. Звук бульканья тормозил у нее отделение слюны.

Поведение наших сородичей. В последние годы жизни И. П. Павлов интересовался поведением обезьян. В Колтушах под Ленинградом в огромной стеклянной вольере жила пара шимпанзе — Роза и Рафаэль. Различные задачи ставились обезьянам. Рафаэль дотягивался до плода, составляя одну длинную палку из коротких. Из многих неудачных попыток одна оказалась удачной. Постепенно условные рефлексы закрепились. Затем Рафаэль быстро составлял шест и доставал плод, подвешенный к потолку. Рафаэль научился тушить пламя, преграждающее путь к

апельсину. Первый раз он случайно повернул кран, из которого потекла вода, затушив огонь.

Розе много раз показывали, как открывать пенал с карандашами. Она внимательно следила за движениями рук человека. Павлов говорил, что Роза буквально впивается глазами, чтобы понять, как эта штука действует! Она научилась открывать пенал, но закрыть его ей так и не удалось.

В некоторых южных странах шимпанзе приучают выполнять работу прислуги: мыть пол, посуду, убирать комнату... Эту работу она выполняет, только подражая человеку и под его контролем. Если обезьяна производит все действия самостоятельно, то часто они бессмысленны. На чистый пол она может налить воду, а посуду сполоснуть грязной водой и т. п.

После многократного повторения обезьяне удалось начертить одну-две буквы, не больше. Но ни разу она не пыталась писать по собственному побуждению. Обезьяне так и не удается произношение слов. Она не понимает их смысла.

Важная прибавка. Мозг человека и животного разбирает множество сигналов. У собаки выработан условный рефлекс на тон «ре», и она отличает его от «до» и «ми». Так и наш мозг работает по принципу временных связей, что позволяет ему разобраться в окружающем мире, замечать главное, выделять основное.

Но что же новое, качественно более совершенное приобрел человек?

Вспомним, как ребенок начинает познавать мир и отвечать на его воздействия. В первые месяцы жизни самым сильным является сосательный рефлекс. Его можно наблюдать даже при щекотании кожи лба младенца. Во время кормления подавляются все другие рефлексy, в том числе и болевые.

Устойчивые условные рефлексy вырабатываются с 3—4 месяцев жизни. У ребенка устанавливаются прочные связи на предмет, лица людей, окружающих его. Он начинает понимать слова, совпадающие с определенными действиями. Малыш протянул руку к стакану с горячим чаем и отдернул ее. Это пример безусловного рефлекса. Мать сказала ему: «Горячо». В другой раз, когда он слышит слово «горячо», проявляет осторожность и отдергивает руку, не коснувшись еще горячего предмета. Какой же здесь рефлекс? Что же было сигналом к отдергиванию руки? Слово «горячо». Слово обозначило свойство предмета. Слово, по выражению И. П. Павлова, — это сигнал сигналов. Постепенно растет и развивается мозг ребенка, особенно лобные доли полушарий. Все больше накапливается связей через слова, заменяющие предметы. На базе условных рефлексов формируется речь. Ребенок раньше начинает понимать слова, а затем употреблять их. Слово становится раньше условным сигналом, чем условной реакцией, ответом: растет запас слов, развивается мысль, сознание.

Что же произойдет, если ребенок не познает слов? Несчастный случай поставил такой жестокий эксперимент. В 1927 году в Индии в логове волка были обнаружены две девочки 2 и 7-летнего возраста. Первое время девочки ходили и бегали на четвереньках. Старшая через 2 года научилась стоять, а еще через 6 лет ходить, но бегать так и не смогла. Речь у нее полностью отсутствовала. После четырех лет обучения она знала 6 слов, а через 7 лет — только 45.

Описан и такой факт. В 1694 году в Литве нашли мальчика, который жил среди медведей. Он не умел говорить и издавал только нечленораздельные звуки в ответ на рычание медведей. Живя среди людей, он научился понимать речь и говорить.

Речь развивается в общении с людьми. Все человеческое у нас от людей. Маловероятна фантазия Киплинга, когда герой его повести Маугли повелевает стадами диких животных. Выросший среди зверей, он не мог приобрести качества человека и быть разумным существом.

Науке известно более тридцати случаев, когда детей вскармливали животные (волки, леопарды, обезьяны).

Во всех случаях выросшие среди животных люди не обладали речью и сознанием. Интересен опыт супругов Келлог, который они провели в 1932 году, воспитывая детеныша шимпанзе со своим шестимесячным сыном вместе. Ребенок при общении с детьми развивался нормально, а шимпанзе не приобрела человеческих качеств. Этот опыт показывает зависимость развития психики от природных, унаследованных организмом свойств.

Вы скажете: животное тоже реагирует на разные голоса. Да, это верно. Но понимает ли оно их смысл? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим примеры. Собака на команды «служи!», «лежать!» отвечает определенным условным рефлексом. Если заменить эти слова созвучными «скажи!», «летать!», она и на них будет отвечать так же, как и на первые слова. Иногда утверждают, что собака понимает целые предложения. Охотник давал команду своей собаке: «Трезор, выйди во двор» — и собака удалялась. В другой раз произнесли в таком же темпе и с той же интонацией фразу: «Трезор, не выходи вон во двор» — и собака также вышла.

Условные рефлексы на слово «еда» можно заменить словами «беда», «куда», «да». Но собака не отвечает на близкие по смыслу слова «пища», «обед», «кушанье».

Другое дело в ответах на словесный сигнал у человека. В опыте с мальчиком условным сигналом было слово «огонек». Выработан был условный сигнал на это слово. Когда же заменили его словом «конек», то ответной реакции не последовало. Зато мальчик отвечал на близкие по смыслу слова: «огонь», «свет», «лампочка».

Для человека слово выражает смысл и значение предметов и явлений, а для животных — это просто звуковой раздражитель, хотя высшие животные, например обезьяна, собака, могут различать интонации голоса, звукосочетание и длину фразы.

Речь и мысль. Как же научились говорить древние люди? Это очень сложный вопрос. Рассмотрим его здесь лишь кратко.

Речь возникла не сразу. Труд развивал руку и мозг, в общении между людьми появилась потребность в речи. Речь возникла 500 тысяч лет назад, когда первобытный человек стал употреблять огонь и первые орудия труда. Речь перестраивала гортань, менялась работа губ, языка, совершенствовались звуки, создавались слова.

Труд создавал речь, а речь в свою очередь расширяла виды труда. Все больше и больше предметов и явлений стали обозначаться словами. «Слово сделало нас людьми», — говорил И. П. Павлов.

Наш мозг через слова обобщает, улавливает и передает удаленные сигналы. Слово — это высшее обобщение. Например, словом «клюква» мы выражаем характерные признаки этого растения: цвет и вкус плодов, места произрастания, тонкие стелющиеся стебли, округлые жесткие листья. Но не у каждого человека возникнут все эти представления, связанные со словом «клюква». Некоторые люди не знают, как растет клюква, и видели только ягоды. У человека не возникают ощущения, которых он не получил из своего опыта или опыта других людей, не читал в книге о всех особенностях предмета.

Слово тесно связано с первыми сигналами, с предметами и свойствами, которые они обозначают. Если, например, я скажу слова «лютик», «одуванчик», «ромашка», для всех это вызывает знакомые представления об этих растениях. Слово «эдельвейс» многим неизвестно. Редко кто видел в натуре или рисунок этого альпийского цветка. Если человек никогда не получал определенных представлений о предмете, то слова без образа и действия не могут создать понятие о них. Предметы служат основой для образования словесных сигналов, которые составляют строительный материал нашей речи.

Устная и письменная речь протекает в коре по типу условных рефлексов. Речь дает представление о всем многообразии окружающего мира.

Слово и мысль неразрывны. Мысль выражается в словах или образах. С детских лет начинается великая работа мысли и не прекращается всю жизнь. Мысли возникают в мозгу под влиянием возбуждений, поступающих от рецепторов. Ни одна мысль не возникает без возбуждения органов чувств. Мы думаем, рассматривая картину, слушая учителя, читая книгу, прогуливаясь, занимаясь физическими упражнениями, выполняя трудовые задания. Мысли текут то быстро, то вяло, то целенаправленно, то беспорядочно. Устремленность в деятельности организует мысли, сдерживает их от случайных отвлечений.

Перемены во внешнем мире отражаются на течении мыслей. Иной раз много побочных мыслей возникает у человека, но он отгоняет их прочь, думая о главном.

Активная работа мысли связана с напряженным действием — решением задачи, изготовлением модели, усовершенствованием трудового процесса. Мысли выражают понятие, правила, законы, но они связаны

с предметами, фактами. К правилу приводится пример, и новое понятие изучается по таблице, чертежу, прибору.

Мысль совершенствуется в труде, в общении с людьми, в работе с книгой. Через практику человек познает мир.

МОЗГ И ТРУД

Труд — потребность человека. Основное условие происхождения человека — развитие его сознания. Труд невозможен без деятельности мозга, и любые виды труда проявляются через функции мозга. Все, что создал человек, все ценности и блага общества — плод его ума, творение его рук и мозга.

Великий украинский поэт Иван Франко воспевал труд:

«Лишь труд упорный силы укрепляет,
Лишь труд вселенную перерождает,
В труде лишь, для труда лишь стоит жить!»⁸

Нормальная жизнь каждого человека связана с его трудовыми делами. Праздность, лень, «ничегонеделанье» принижают человеческое достоинство, низводят его до паразитического образа жизни.

Труд — это источник здоровья, стимул жизни. Безделье губит человека и морально и физически, приводит к болезням и преждевременной смерти. Законы физиологии учат нас, как правильно организовать труд, достичь высоких показателей и сохранить свои силы и здоровье.

НОТ. Научная организация труда — НОТ — основывается на данных физиологии. Во всякий труд надо входить постепенно. Если человек сразу включается в тяжелую работу, то он скоро теряет силы. Особенно после длительного отдыха требуется больше времени для «вхождения в дело». Важно, чтобы работа была размеренной, ритмичной. Это особенно наглядно видно в мышечной деятельности. Скорость каждой операции, темп должны быть наивыгодными. Следует отработать чередование движений, их ритм.

О полезности ритма И. П. Павлов говорил, что он вообще наиболее легкий и наиболее выгодный для любой деятельности человека.

Важно в труде соблюдать режим времени, ценить минуты и секунды. Необходимо иметь программу действий, выполнение которой является условием для достижения поставленной трудовой задачи. Плановость воспитывает уверенность в успехе.

Велика роль трудовых движений в работе. Чем меньше мышц занято в движении, тем легче и успешнее идет работа. Меньшая занятость мышц в работе достигается путем упражнения. Сразу это качество не вырабатывается. Экономия движений — источник производительности

труда. На строительстве кладка кирпича, например, сокращена теперь с 18 операций до 4—6. Лучше всего, если движения разнообразны. Обычно малоэффективно как длительное напряжение мышц, так и частая, дробная смена операций. Выгодно в труде максимально использовать естественные силы, например силу тяжести предмета. Детали, заготовки, инструменты лучше всего разложить на уровне рабочего стола, верстака. Непроизводительны затраты сил и времени, если часто нагибаться или лазать наверх.

Правильная поза при работе, чередование поз предупреждают утомление.

Важно, чтобы внимание рабочего не отвлекалось посторонними предметами, а рабочие инструменты должны быть под рукой: то, что берете правой рукой, должно лежать справа, а левой — слева.

Машина, созданная умом человека, призвана облегчить его физический труд. Рабочий только управляет машиной. Длительно делать одни и те же движения, хотя бы и элементарные, — непосильная нагрузка, не столько физическая, сколько нервно-психическая. Высшие центры мозга не выносят ни однообразия напряжений, ни частую смену привычной деятельности.

Для борьбы с монотонностью конвейерно-поточной системы вводят изменение скорости (ритма) движений конвейера, волнообразно меняют темп поточной линии, вводят больше дробных пауз. Положительным оказывается овладение несколькими профессиями, что равномерно тренирует все стороны деятельности мозга, придает ему творческий характер.

Менее утомительным будет труд у поточной линии, если ввести смену функций, чередовать ритм рабочих движений, установить дробные перерывы с производственной гимнастикой, выбрать наиболее экономные движения. Все это позволяет преодолеть вредности однообразной нагрузки на мышцы и мозг рабочего.

Гигиена умственного труда. Возможна ли рационализация умственного труда? Некоторые люди выражают сомнение, ссылаясь на то, что режим умственного труда «не делает результат его наиболее талантливым». Однако опыт показывает: бессистемность в умственной работе делает ее менее продуктивной. Разумно входить в умственную работу не сразу, а постепенно.

Последовательность и систематичность в умственной работе делают ее успешнее.

Велика роль режима. Научитесь работать по четкому ежедневному графику. Умейте распределять свои рабочие, общественные, учебные и бытовые дела. Издавна добродетелью считалось, что «всякую вещь красит мера, а без меры обращается во вред и то, что почитается прекрасным». Ни одного дня без новых знаний, без книги, умственного занятия. Не садитесь за рабочий стол без твердого плана, определите объем работы.

Жизнь великих людей показывает, что их огромная работоспособность была связана с очень тщательным распределением своего времени. Маркс, Энгельс, Ленин, Бальзак, Л. Толстой, Павлов, Мичурин очень экономно распределяли рабочее время.

Важное условие умственной работы — целеустремленность. Когда Ньютона спросили, как он сделал свои великие открытия, он ответил: «Я все время думал о них».

Усидчивость, дисциплина труда — основа здоровой мысли. Издавна считалось, что дело — якорь мысли и только оно дает мысли надежное направление, а бездействие человека дает мысли свободу кружиться.

Позаботьтесь и о привычной обстановке, устраните ненужные раздражители. Умственные занятия складывают привычку человека к помещению, рабочему месту, определенным предметам, свету, тишине.

Перемена условий расстраивает привычную работу мозга. В мозг происходит большой нервный труд в связи с привыканием к новой обстановке, приспособление к новым раздражителям.

Можно привыкнуть к посторонним раздражителям и не отвлекаться от главной мысли. Например, некоторые люди могут заниматься, когда включено радио, и радиопередачи им не мешают. При сосредоточенной работе возникает сильный очаг возбуждения, с ним связано устойчивое внимание. Переключить внимание — это дело упражнения, навыка.

Умственный труд сопровождается незначительными физическими напряжениями. Длительные, однообразные, чаще сидячие позы приводят к застоям крови, пониженной вентиляции легких. От долгого письма очень устает правая рука. Могут возникнуть судороги пальцев, воспаление плечевого сплетения.

Как же преодолеть эти вредные последствия умственного труда?

Смена видов труда. Длительно заниматься одним и тем же делом утомительно. В смене видов деятельности мозг находит отдых.

Своевременно переключиться с одной работы на другую — значит больше сделать и меньше устать. Титаническую умственную работу выполнял В. И. Ленин, умело распределяя время для разных дел. В 1901 году он писал своей сестре Марии Ильиничне: «Советую еще распределить правильно занятия по имеющимся книгам так, чтобы разнообразить их: я очень хорошо помню, что перемена чтения или работы — с перевода на чтение, с письма на гимнастику, с серьезного чтения на беллетристику — чрезвычайно много помогает»⁹.

К. Маркс от политэкономии переходил к медицине или математике; Микеланджело ваяние сменял сочинением стихов.

Обычно практикуемая смена уроков по расписанию создает лучшие условия для умственной работы учащихся. Перемена видов труда в одной работе дает замечательный результат.

Вот простой опыт, который вы сможете проверить на себе. Попробуйте двумя способами усвоить учебный материал по книге одного объема и одинаковой трудности.

В первом случае — только читайте, а во втором — читая, делайте короткие записи в тетради. Специальная проверка показала, что второй способ дает лучшее усвоение материала. Почему? В работе попеременно участвовали разные центры мозга.

Чередование труда и отдыха. Труд и отдых дополняют друг друга. Отдых нужно дать себе своевременно; как правило, умственная работа мало продуктивна, если она продолжается без перерыва свыше двух часов. При четком чередовании труда и отдыха результаты труда более продуктивны. Этим доказывается необходимость своевременного отдыха.

Отдых, сопряженный с движениями, особенно благотворно сказывается на продуктивности умственной работы. Нет худшей формы отдыха для мозга, чем безделье и неподвижность.

Физический труд после умственного — это не только приятно, но и чрезвычайно полезно.

На производстве современный труд требует высокой квалификации рабочего и, следовательно, разгружает человека физически и усиливает умственное напряжение.

Чувство усталости. Всем известно ощущение усталости. Не раз мы испытывали на себе, как снижается работоспособность после какого-либо вида деятельности.

Основатель нервной теории утомления И. М. Сеченов писал, что источник ощущения усталости помещают обыкновенно в работающие мышцы, однако он находится исключительно в центральной нервной системе. Развивая эту теорию, И. П. Павлов пришел к выводу о способности нервных центров быстро истощаться. В работе мозга возникает торможение как естественная защита от утомления — нервные клетки выключаются из работы. Такое торможение Павлов назвал охранительным.

Чувство усталости может усугубляться или легко проходить. Человек в состоянии «упадка духа» не может активно работать, мысли его сбивчивы. Однако интерес к работе, радостное известие, встреча с близким человеком, доброе слово сбрасывают «с плеч» бремя усталости, и работоспособность восстанавливается. Известно, как музыка или боевая песня подбадривает усталых солдат на марше, увеличивает их силы. Много беспримерных героических поступков совершали наши воины в Отечественную войну, превозмогая огромную усталость бессонных ночей и дальних переходов, движимые благородным порывом и сознанием долга перед Родиной. Торжество победных боев подтвердило исключительную выносливость людей.

Следует ли избегать первых признаков усталости? Жизненный опыт и наблюдения ученых дают такой ответ: усталость мешает в работе, но она и полезна тем, что организм, регулярно переносящий умеренное утомление, становится более работоспособным; усидчивость, упорство,

трудолюбие облегчают работу. Организм нужно тренировать в преодолении начальных стадий утомления.

Переутомление. Утомление вредно, когда оно превышает меру, не исчезает к следующему дню и хронически накапливается. Наступает состояние переутомления. Глубокое, или хроническое, утомление снижает внимание. На почве переутомления могут возникнуть психические расстройства. Хроническое утомление изо дня в день вызывает изменения в нервных клетках коры.

Так же как переутомленная мышца, которой не дали своевременно отдохнуть, не в состоянии производить работу, так и умственное переутомление делает мысли вялыми, а внимание рассеянным. Обычно нервное переутомление наступает у студентов, которые, не занимаясь в течение года, сидят над книгами только в период экзаменов.

Сильное переутомление приводит человека к полной неработоспособности, оно может вызвать отрицательное отношение даже к любимому делу. Известный химик И. Берцелиус ежедневно посещал свою лабораторию в течение пятнадцати лет. В результате любимое им занятие химией вызвало у него отвращение. Переутомление было настолько сильным, что, по словам Берцелиуса, он «сделался совершенно неспособным к занятиям и всякий род научной работы» был ему «противен». Только спустя несколько лет он смог заняться наукой.

Нормальные гигиенические условия труда, интерес к работе, смена видов труда и тренировка — все это облегчает работу и предупреждает хронические утомления.

«Гений — это труд». Настоящие герои, говорил М. Горький, только те, которые любят и умеют работать. Ложно представление, будто усидчивость — особенность тупиц, а способные люди работают только по вдохновению. Если по «вдохновению» приходит решение трудного, сложного вопроса у талантливых людей, то это все-таки результат упорной и систематической работы, скрытой в прошлом. Крылатое выражение Ньютона «гений — это труд» подтверждает, что все мыслители — труженики.

Гигантский разносторонний труд был характерен для гения русского народа М. В. Ломоносова. Он непрерывно был занят обдумыванием многих мыслей, занимался астрономией, метеорологией, навигацией, географией, минералогией, металлургией, физикой, химией... Он был историк, филолог, поэт, художник, мозаист. Его глубокий ум справлялся с напряженной работой.

И. С. Тургенев подолгу обдумывал свои художественные произведения, а потом почти начисто, без поправок писал. Л. Н. Толстой многократно переделывал свои первые наброски романа, который он создавал, точно живописец, начиная с эскизов. Э. Золя имел привычку каждый день писать не менее восьми часов. А. Рубинштейн считал необходимым ежедневно играть на рояле.

В процессе труда приходит страсть, эмоциональный подъем. «Это награда за настойчивый труд», — говорил И. Е. Репин. Когда работа захватывает, чувствуется бодрость и легкость во всем организме.

Радость труда развивает и укрепляет мозг и тело, служит источником здоровья. Увлечение трудом, учебой вырабатывает сосредоточенное внимание, большую творческую силу. Умственный подъем, интерес способствуют мобилизации сил организма.

Утомительна та работа, в которой нет заинтересованности. Когда занимаются с охотой, то дело идет несравненно легче и успешнее, чем при занятиях по необходимости, из-под палки.

Интерес к труду должен определяться не занимательностью, а пользой, которую труд приносит. В нашей стране всякий общественный труд ценен и благороден. Особенное значение для формирования интереса к труду имеет чувство общественного долга, сознание служения общему благу, солидарность и взаимопомощь.

СОН

Сон необходим организму. Регулярная смена сна и бодрствования — необходимый суточный цикл для животных. Зимняя спячка многих животных, так называемый «сезонный сон» является защитой организма от неблагоприятных условий.

Человек более 20 лет из 60 проводит во сне. Без сна жизнь немислима. В опытах собаки без пищи жили 20—25 дней и теряли в весе 50%, а лишенные сна погибали через 10—12 дней, хотя убавляли в весе всего на 5—13%. Бессонница очень мучительна, и не случайно в древнем Китае приговаривали к смертной казни лишением сна.

Сон неодолим. Вот как рисует картину непреодолимого сна В. Катаев в рассказе «Сон». Бойцы конницы С. М. Буденного в течение трех суток выдержали 20 атак... «к мукам жажды, немоты, голода и зноя прибавилась еще новая — мука борьбы с непреодолимым сном.

...Атака кончилась. Бойцы едва держались в седлах. Не было никакой возможности бороться со сном. Наступал вечер. Сон заводил глаза. Веки были как намагниченные. Глаза засыпали. Сердце, налитое кровью, тяжелой и неподвижной, как ртуть, затихало медленно, и вместе с ним останавливались и вдруг падали отяжелевшие руки, разжимались пальцы, мотались головы, съезжали на лоб фуражки»¹⁰.

Почему человек и животные не обходятся без сна? На этот вопрос отвечает современная наука.

Почему мы спим. Первые наивные ответы на вопрос о причинах сна складывались у людей еще в глубокой древности. Первобытный человек полагал, что во сне душа отделяется от тела, и если она не успеет вернуться к моменту пробуждения, то человек умирает. В сновидениях происходили встречи с умершими людьми. Это давало повод утверждать

бессмертие души. В древней Греции богом сна считали Морфея, брата Смерти.

С развитием науки высказывались разные теории о сне. Были утверждения, что сон вызывается «обескровливанием мозга». В доказательство приводили опыт: если зажать крупные артерии шеи, человек или животное засыпает. Эти сосуды и называли сонными. Однако наблюдения за сросшимися близнецами показали, что изменение состава крови не является причиной сна. Близнецы, имея общий кровоток, засыпали в разное время.

Природу сна объяснил И. П. Павлов. Размышления о причинах сна возникли у него под влиянием случайного наблюдения в лаборатории. Собаку приготовили к очередному опыту. Она долго стояла в станке и заснула, повиснув на лямках. Никакие раздражители не вывели ее из этого состояния. Последовали специальные опыты и исследования. Привычная обстановка, отсутствие посторонних раздражителей и приводит в тормозное состояние клетки мозга.

Сон — общее торможение. Оно распространяется на всю кору головного мозга и даже захватывает средний мозг.

Вызвать сон могут ритмичные раздражения: мерные удары капель, тиканье часов, стук колес вагона, монотонная песня. И. П. Павлов подметил, что все люди, особенно не имеющие сильной внутренней жизни, при однообразных раздражениях, как бы это ни было неуместно и несвоевременно, неодолимо впадают в сонливость и сон.

Сон наступает, когда клеткам мозга необходимо отдохнуть. Он охраняет мозг от перенапряжения. И. П. Павлов поэтому назвал сон охранительным торможением. Сон, как заметил Павлов, является «выручателем» нервной системы, он защищает организм от утомления и бережет здоровье.

В процессе сна клетки мозга восстанавливают свою работоспособность, они активно усваивают питательные вещества, накапливают энергию. Сон восстанавливает умственные силы, создавая чувство свежести, бодрости, готовности работать. Недаром в народе говорят: «утро вечера мудренее».

Причины сна еще глубже раскрыты современной наукой. Смена сна и бодрствования связывается с деятельностью сетевого вещества, ретикулярной формации, ствола головного мозга. Кора может подавлять или поддерживать состояние бодрствования, посылая сигналы или прерывая связь с сетевым веществом.

Пробуждение наступает только тогда, когда раздражение достигает коры через сетевое вещество. Сон задерживается, если сигналы незначительны.

Торможение клеток ретикулярной формации вызывает сон, а их активное влияние на клетки коры — бодрствование. Почему, например, трудно бывает уснуть после напряженной умственной работы, волнений? Возбужденное состояние коры оказывает влияние на ретикулярную формацию, повышая или угнетая ее деятельность.

Расстройство сна связано с нарушением деятельности ретикулярной формации; через влияние на нее различными химическими веществами можно вернуть нормальную смену сна и бодрствования.

Работа органов во сне. Мы медленно погружаемся в сон, постепенно теряя связь с внешними раздражителями. Быстрее всего мы теряем способность видеть и обонять — утрата обоняния у спящего очень сильна, и даже резкие запахи не могут разбудить человека. Во сне частично сохраняется способность к восприятию осязательных и слуховых раздражений. Во время сна изменяются многие жизненные процессы. Снижается газообмен, меньше расходуется энергии, падает кровяное давление, реже дыхание, спокойнее и слабее удары сердца, мышцы расслабляются.

Полностью ли прекращается работа мозга во сне? Новые данные говорят о видоизменении жизни мозга во время сна. Точными приборами записаны биотоки коры головного мозга. Во сне изменяется их ритм, но они не исчезают совсем. В отдельных случаях целые зоны мозга продолжают напряженную дневную работу во сне. Известно, что А. С. Пушкин некоторые стихотворения сложил во время сна. Д. И. Менделеев утверждал, что окончательно периодическая система сложилась у него, когда он спал. В этих случаях нет ничего сверхъестественного. Просто под влиянием сильного творческого возбуждения мозг работал во сне. Но такие случаи редки, и, как правило, во сне человек мыслит хаотично, отдельными беспорядочными образами.

Содержание снов всегда относится к прошлому, настоящему, но никак не к будущему. Человеку не может сниться то, что не воспринималось в состоянии бодрствования.

Известно, что у слепорожденных сновидения не зрительные, а осязательные, обонятельные, звуковые, так как в их клетках мозга нет следов зрительных впечатлений.

«Дежурные пункты» спящего мозга. Интересные наблюдения проведены за сном головоногого моллюска — спрута морского. Спит он, свернувшись клубком, на дне. Над телом высывается лишь одна нога, которая все время кружится. Вращательные движения ноги защищают спрута от врагов во время его сна. Как только прикасались к бодрствующей ноге, спрут моментально выбрасывал завесу из черной краски и отплывал под ее прикрытием.

Подобно животным, и у человека наблюдается частичный сон. Мать обычно сразу же пробуждается при первом движении младенца в колыбели, малейшем его беспокойстве. В спящем мозгу как бы устанавливается дежурный пост на улавливание определенного сигнала из окружающей среды.

«...И снится чудный сон...» Человеку во время сна положили грелку на руку. Ему приснилось, будто он руками сбрасывал с себя пламя, охва-

тившее его всего. Другому грелку приложили к ногам, и возникло новое, неожиданное сочетание действия тепла с прошлыми образами в мозгу спящего: ему казалось, что он босиком бежал по горячей лаве вулкана.

Под влиянием случайных раздражений следы старых впечатлений могут сочетаться между собой в самые причудливые комбинации. Вспомните, какой снился «чудный сон Татьяне», описанный Пушкиным в «Евгении Онегине». Как сложно и невероятно переплелись все реальные жизненные ситуации и волнения Татьяны! Во сне, по выражению И. М. Сеченова, происходит «небывалая комбинация бывалых впечатлений».

Интересна особенность снов — оживание давно минувших впечатлений, следы которых мы не можем вспомнить в бодрствующем состоянии. Обычно в памяти, как «кладовой ума», хранятся наиболее яркие, важные образы, многое забывается. Во сне же могут проявляться совсем малозначительные и случайные впечатления, события, которые происходили с человеком несколько лет назад.

«Вещие» сны. В жизни мы переживаем много радости, тревог. В снах отражаются наши чувства, мысли, события. Часто снится то, чего мы хотели, или, наоборот, то, чего мы опасаемся. Самые волнующие, заветные желания являются нам в сновидениях. Все это дает повод для разговоров о том, что сны сбываются, что они «вещие».

Ребенку иногда задолго до его дня рождения снится любимая игрушка, которую ему преподнесут в подарок. И нет ничего удивительного, если его сон сбывается.

Вот человеку приснился страшный сон: его укусила в грудь змея. Спустя несколько дней на груди образовался нарыв — сон «предсказал» болезнь. Как объяснить это «вещное» сновидение? Болезнь развивалась постепенно, и слабые болевые сигналы не доходили до коры мозга во время бодрствования. Спящий мозг чувствителен даже к слабым сигналам. Нельзя считать, что после подобных сновидений обязательно наступит болезнь.

Чаще «предсказывающие», или «вещие», сны вызываются раздражениями, которые поступают из внешней среды во время сна.

Парадоксы сна. Сон продолжают изучать в лабораториях мира. Несколько тысяч людей обследовали с помощью чувствительных электронных датчиков, регистрируя биотоки спящих. Оказывается, по кривой записи токов мозга можно четко выделить несколько фаз сна: первый легкий сон — неравномерные зигзаги кривой; нормальный сон — резкие контуры кривой; первый глубокий сон — медленные колебания волн и т. д.

Последовательность фаз сна сохраняется, если человек спит и в необычное время.

Современные данные показали, что активность мозга во время сна часто превосходит дневные уровни. Стало ясно: сон не является застывшим бессознательным состоянием.

Особенный интерес вызвало состояние человека в период сновидений. Было установлено, что движения глазного яблока связаны со сновидениями. Точно фиксируя эти движения, удалось регистрировать период наступления и окончания сновидений. В этот период отмечается усиленная мозговая активность, повышается давление крови, учащается пульс, повышается расход кислорода, учащается дыхание. Происходит усиленный обмен веществ. Ученые образно стали говорить о «горячем разуме спящих».

Совершенно точно была установлена регулярная повторяемость таких состояний через каждые 80—90 минут. Это состояние стали называть фазой «парадоксального сна». Четыре-пять раз он прерывает неглубокий сон и длится каждый раз до десяти минут, а перед пробуждением — до тридцати. Примерно четвертую часть всего сна (1,5—2 часа в ночь) человек проводит в «парадоксальном сне». В эту фазу протекают сновидения.

Оказалось, что любой здоровый человек непременно видит сны, но многие забывают их. Часто думают, что они длятся лишь секунды. Но это неверно. Они требуют столько же времени, сколько потребовало бы их действие реально — наяву. Они могут продолжаться от 8 до 30 минут.

Каково же значение «парадоксального сна», сочетающего глубокую потерю сознания с повышенной активностью мозга, ускоренный обмен веществ с общей расслабленностью организма?

Ответить на этот вопрос помогли опыты. Сон одной группы людей прерывали, как только наступала фаза «парадоксального сна». Днем испытуемые были крайне раздражены. На пятые сутки у них появлялись признаки психического расстройства. Другую группу испытуемых будили так же часто, как и первую, но только не в фазу, когда наступают сновидения. Они чувствовали себя бодрыми, хорошо выспавшимися.

Так было доказано, что сон, как правило, сопровождается сновидениями и сон без сновидений приводит к серьезным расстройствам. Полагают, что сновидения служат человеку своеобразными клапанами для выхода неиспользованной энергии.

Ученым еще не удалось выяснить, какие процессы непосредственно вызывают сон и управляют ритмом сна. Ведутся опыты по сокращению продолжительности сна и, наоборот, увеличению его длительности. Предполагают, что космонавты смогут совершать полет в состоянии сна, при этом они будут экономно расходовать кислород и продукты питания.

Много еще новых проблем возникает перед учеными, которые углубились в разгадку «тайн» сна.

Здоровый сон. Сон — показатель физического и психического здоровья человека. Еще в древности говорили: «Сон — лучшее благо на пиру природы». Многие поэты воспевали сон, который приносит покой усталому человеку, снимает волнения, облегчает горе. Ф. Тютчев писал: «Древние раны сном лечи».

Сон ничем нельзя заменить. От недосыпания страдает весь организм, и прежде всего мозг, в результате ослабевают память, сообразительность и общая работоспособность.

Сколько же нормально нужно спать? Продолжительность и глубина сна зависят от характера человека, возраста, работы, привычек, степени утомления. В среднем взрослый человек должен спать 8 часов. Некоторые люди сохраняют нормальную работоспособность и хорошо себя чувствуют, хотя спят всего 5—6 часов в сутки.

Свежий воздух, прогулки ускоряют наступление сна, увеличивают его продолжительность и глубину. Вот почему так полезно в свой режим внести регулярные вечерние прогулки перед сном, отдохнуть от умственного напряженного труда, настроить себя на отдых.

Если всегда ложиться спать в установленное время, наступление сна будет быстрее и, как говорил И. П. Павлов, настойчивее. Несомненно, в этом проявляется влияние ритма — четко заведенного порядка в смене видов деятельности, чередовании труда и отдыха. Человек, приучивший себя к режиму, овладевает очень выгодной для труда и здоровья формой деятельности. Безалаберность ведет к значительным потерям времени, к более быстрому утомлению и изнашиванию организма.

Ложась спать, нужно, как говорят, вместе с одеждой скинуть с себя и все дневные заботы. Трудно уснуть, когда мозг возбужден. Обычно разыгравшиеся перед сном дети не могут быстро заснуть: возбуждение широко охватило кору их мозга. Неожиданное известие, сильный раздражитель, нарушает сон.

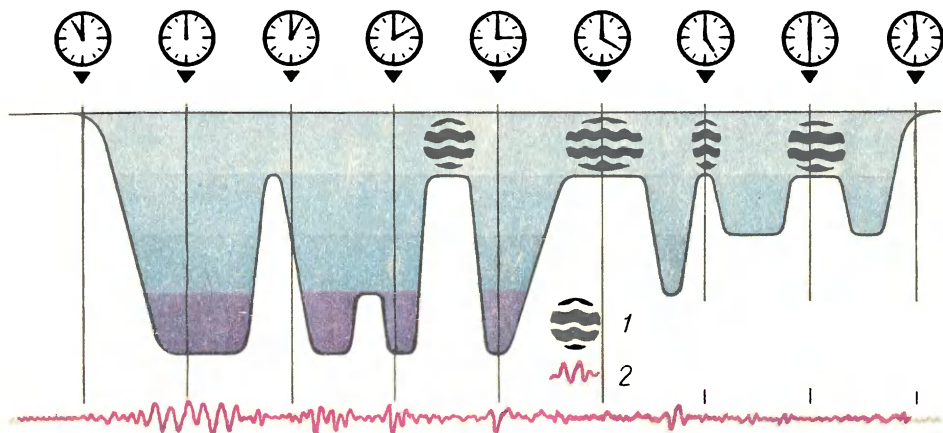
Спокойная обстановка, привычный порядок подготовки ко сну хорошо настраивают мозг к наступлению охранительного торможения. Чем меньше посторонних раздражителей, тем легче заснуть.

Мешают спать плотный ужин перед сном, крепкий чай или кофе. Они являются сильными возбудителями нервной системы, снимают торможение коры головного мозга, взбадривая на некоторый период его деятельность.

Слишком длительный сон вреден здоровому человеку. Об этом красноречиво написал великий русский педагог К. Д. Ушинский. В своем труде «Человек как предмет воспитания» он отмечает: «Излишний сон усиливает растительный процесс больше, чем того требует деятельность животного организма, и делает человека вялым, маловпечатлительным, тупым, ленивым, увеличивает объем его тела... Вот почему должно управлять и сном»¹¹.

Расстройство сна. Нередко бессонница — признак различных болезней, но и сонливость — чаще причина переутомления. Павлов называл это состояние просьбой организма об отдыхе. Некоторые нервные заболевания связаны с длительным нарушением нормального сна.

И. П. Павлов в 1918 году наблюдал за больным Качалкиным, который заснул в 1896 году и непрерывно спал все эти годы. Во сне он и



Фазы сна человека в течение одной ночи. Синим показана различная глубина сна. На схеме видно: подобно различным морским глубинам, различна и степень глубины сна. Фазы парадоксального сна (1) почти всегда сопровождаются сновидениями. «Сонные веретена» электроэнцефалограммы. Электроэнцефалограмма биотоков мозга, типичная для глубокого сна без сновидений

состарился. После пробуждения первоначально больной пугался малейшего шороха и вновь крепко засыпал. Потом он просыпался на более длительное время и рассказывал, что понимал все события и помнит их, но не мог проснуться от страшной слабости.

И. П. Павлов объяснил этот случай глубоким торможением двигательных областей коры. Другие участки не были заторможены. Подобные состояния называют летаргией, что в переводе с греческого означает спячку.

Бразильская певица М. Сантос после автомобильной катастрофы, получив травму мозга, погрузилась в глубокий сон. Она спала 7 лет. В 1967 году она проснулась.

Летаргия — это болезненное состояние неподвижности, внешне напоминающее сон. Все функции организма ослаблены. Однако врач может определить сокращение сердца, едва уловимый пульс и слабое дыхание. Часто при летаргии сознание бывает сохранено. Длительность летаргии бывает от нескольких минут до нескольких суток и даже лет.

Случаи летаргии часто связывают с рассказами о том, как хоронят людей «заживо», как встают «умершие» из гроба и т. п. Такие ошибки были возможны, но теперь это исключено, поскольку обязательно врачебное освидетельствование умершего.

Своеобразным заболеванием, которое связано с расстройством сна, является «лунатизм».

Лунатик автоматически совершает сложные движения во время ночного сна. Он перекладывает попавшие под руку вещи, передвигает пред-

меты, одевается, блуждает и т. п. Это расстройство обычно связано с некоторыми нервно-психическими заболеваниями.

Иногда у повышенно возбудимых детей возникает снохождение. При соблюдении режима, закаливании, гимнастике, а также с возрастом детское снохождение исчезает.

ГИПНОЗ И ВНУШЕНИЕ

Из истории учения о гипнозе. В представлении о гипнозе было много суеверий и предрассудков. Еще в древнем Египте, Индии жрецы вызывали гипноз, заставляя верующих смотреть на блестящий предмет и одновременно монотонно ударяя в гонг. Сеансы сна сопровождались сложными ритуалами, жестами, церемониями. Слово «гипноз» введено лишь в XIX веке и означает в переводе с греческого «сон». Многие века гипноз считался священным сном. При гипнотическом состоянии нередко церковники внушали верующим картины «загробного мира», голоса богов и т. п.

Первые попытки объяснить явление гипноза предпринял венский врач Антон Месмер в 1779 году. Гипноз, по его мнению, является результатом воздействия особой психической энергии, «магнетических флюидов» — невидимой жидкости. Месмер был уверен, что некоторые избранные личности накапливают этот флюид. Такой способностью, по его мнению, обладал он сам. Теория Месмера была лженаучна и окружала гипноз еще большей таинственностью.

Позже состояние гипноза стали считать сноподобным состоянием. Еще в середине XIX века считали, что это подобие сна возникает благодаря утомлению зрения.

Большую помощь в разгадывании природы гипноза оказали наблюдения за животными.

Гипноз у животных. В природе слабое, беззащитное животное цепенеет в минуту опасности и оказывается не замеченным врагом. Человек может вызвать у животных подобное состояние.

В XVII веке впервые в лабораторных условиях вызывали сон у животных. Эти опыты просто проделывать каждому с лягушкой, курицей, кроликом. Возьмите животное и, не причиняя ему боли, придайте неестественную позу, положив курицу или кролика на спину и свесив голову вниз за край стола. Удерживайте животное, пока не прекратится сопротивление. Длительное время животное будет сохранять такую позу. Лягушку можно поместить на пробку брюшком вверх и высоко приподнять. Она не будет реагировать, несмотря на необычность своего положения. В таком состоянии животное не ощущает боли.

Гипноз — это частичный сон. Наука выявила сущность гипнотизма. История научного понимания гипноза сложна и полна острой борьбы

с религиозными предрассудками и невежеством. Сущность гипноза раскрыта, она стала объяснимой благодаря успехам науки о физиологии мозга.

И. П. Павлов рассматривал гипноз в свете теории торможения. Как при неглубоком сне сохраняются отдельные «сторожевые пункты» коры, так и при гипнозе через незаторможенные участки устанавливается контакт, или, как говорят, рапорт гипнотизированного гипнотизирующему. Гипноз — это специально вызванный частичный сон. При гипнозе процесс торможения клеток мозга неравномерен и неглубок. Природа сна и гипноза едины. Гипнотический сон переходит в общий, и потом наступает самостоятельное пробуждение под влиянием шума, света и т. п. Можно и наоборот — обычный сон перевести в гипнотический.

Условные рефлексы, образованные в гипнотическом состоянии, оказываются «вырванными», изолированными из связи с другими. Они отличаются прочностью и трудно угасают. У 98 % взрослых можно вызвать гипноз, но не у всякого человека он легко наступает. Это зависит от особенностей нервной системы. Известно, например, как разные люди по-разному отвечают на одни и те же раздражители. На негромкий стук — один повернет голову, другой спросит «в чем дело?», третий вздрогнет. Так же неодинаково все отвечают и на слова и действия гипнотизера.

В гипнотическом состоянии можно менять функции многих органов через внушение.

Внушение и самовнушение. Загипнотизированному внушают самые различные действия, и он их выполняет. Гипнотизер говорит: «Вы пьете воду», — и передает пустой стакан человеку, который находится в состоянии гипноза. Поднося стакан к губам, загипнотизированный ощущает утоление жажды. Более того, через некоторое время у него повышалось выделение воды через почки. Если внушить, что человек ест пищу, то на рентгене можно наблюдать у него активное движение стенок желудка.

В состоянии гипноза можно внушить ощущение, противоположное тому, какое вызывает реальный раздражитель. Например, можно дать хину и словесно внушать, что дан сахар; загипнотизированный будет ощущать не горечь, а сладкий вкус.

Интересна особенность внушения взрослому поступков детей. Взрослый человек может вести себя, как ребенок, если внушить ему в состоянии гипноза, что ему 3—4 года; молодые люди могут в своем поведении производить впечатление стариков.

Известны так называемые постгипнотические внушения. Во время гипноза, например, внушается, что через некоторое время после выхода из этого состояния человек должен хлопать в ладоши. Человек производит эти движения, осознавая их несоответствие всей окружающей обстановке. Тем не менее испытывает смутную потребность что-то сделать, после чего наступает успокоение. Сам же он объясняет свой поступок

как полезное действие. Внушенное действие исполняется точно, даже спустя несколько дней, месяцев и даже лет.

Нельзя человеку внушить то, чем он не обладает от природы, например петь, если у него нет голосовых данных.

Гипноз и внушение — близкие, но разные явления. Гипноз возможен и без внушения, и наоборот. В отличие от гипноза при внушении преобладает возбуждение, собранное в определенном месте коры.

Павлов рассматривал внушение как упрощенный типичный условный рефлекс человека. Ведь достаточно одним описанием лимона вызвать отделение слюны почти у каждого человека. Самовнушением можно объяснить случаи, когда говорят: «Мне почудилось», «Мне послышалось» и т. п. По этой причине могут возникнуть даже «воображаемые» болезни. Внушением же в сочетании с гипнозом можно и вылечить такие болезни.

Выдающийся русский ученый В. М. Бехтерев считал, что внушаемость — нормальное свойство каждого здорового человека, хотя оно проявляется у разных людей в разной степени. Внушение, взаимовнушение и самовнушение очень распространены, и наблюдать их вы можете в повседневной жизни.

Велика сила внушения, оно исцеляет или расстраивает нормальные функции органов.

Вот интересный пример. Больной страдал истерическим параличом ног, возникшим от сильного нервного потрясения. Он не мог самостоятельно стоять на ногах, «ноги его не держали». Такое состояние можно объяснить как временное выключение функции двигательных центров мозга.

Больному внушали, что он будет исцелен лечебным сном. В специальную комнату — гипноторий больного доставили на коляске, и врач просил ее убрать, сказав: «Обратно больной придет на своих ногах».

Во время гипноза больному было внушено, чтобы он встал с постели без помощи врача. Загипнотизированный выполнил команду. Когда он прошел некоторое расстояние, врач неожиданно вывел его из состояния гипноза. Больной был поражен и обрадован, что он стоит без костылей. Врач еще раз внушил ему, что он здоров и может самостоятельно ходить. Постепенно робость и неуверенность прошли, и больной был исцелен. Здесь нет никакого «чудесного исцеления». Все объяснимо физиологически. Но если бы это произошло где-нибудь в монастыре или церкви под влиянием молитвы, внушения служителя религии или «святого», то об этом случае стали бы говорить как о «чуде». В литературе описано много подобных случаев исцеления как результат «деяний святых», но им всегда можно дать определенное убедительное научное объяснение.

Словами «я вас обжигаю» можно вызвать у загипнотизированного настоящую реакцию ожога второй степени, с образованием пузыря, наполненного тканевой жидкостью. Этот опыт разоблачает «святое чудо» XIX в., вызванное у одной фанатички болезненным самовнуше-

нием образования кровавых пятен на ладонях и стопах — в местах, где якобы были вбиты гвозди при распятии Христа.

Внушением можно вызвать глубокое расстройство функций. О большой силе внушения говорит Эмиль Золя в романе «Лурд», где описывается множество случаев фанатической веры и религиозных «чудес» исцеления через внушение. В романе показано, как жажда исцеления творила чудеса. Потребность в утешении создавала бога жалости и надежды, помогающего преодолеть недуг.

Известны случаи фанатического самовнушения, в результате которых у верующих развивались серьезные заболевания, наступали нервные расстройства, образовывались долго не заживающие язвы. Наука объясняет эти случаи как примеры глубоких изменений в деятельности организма под влиянием нервно-психических воздействий. Научное понимание самовнушения позволяет использовать его в лечебных целях.

Лечение сном и внушением. Природную целебную силу сна современная медицина использует как один из методов лечения. Большое значение ему придавал И. П. Павлов. Длительное торможение коры в сочетании с успокаивающими средствами дает благоприятный исход при нервных потрясениях, тяжелом утомлении, язвенных болезнях. Сеансы сна длятся неделями. У больного вызывают сон лекарствами, и он спит по 20—22 часа в сутки.

Последнее время стали применять электросон. Больному накладывают на закрытые глаза легкие электроды и включают слабый ток, и через несколько минут он засыпает. Продолжительность сна легко регулируется врачом. Электросон совершенно безвреден, так как не требует снотворных веществ, лишен неприятных последствий и улучшает нормальный сон и общее состояние.

Лечат и внушением. Велико влияние слова на состояние человека. Словом, как говорят, можно «убить» или «воскресить». Еще две тысячи лет назад слово считалось одним из средств лечения наряду с растением и ножом.

Через слово можно повлиять на деятельность внутренних органов. Под влиянием слов человек может побледнеть и покраснеть. У него может измениться ритм дыхания и сердцебиения. Врач только одной успокаивающей беседой с больным нередко снижает кровяное давление, умеряет биение пульса больного.

Поистине «слово — полководец человеческой силы», как говорил Маяковский, и им разумно пользуется врач. Врач убеждением прежде всего должен потушить у больного страх, сковывающий его волю к выздоровлению, и вызвать желание жить, поверить в выздоровление.

«Заговор» болезней есть не что иное, как внушение. Если больной уверен, что «заговоры» помогают, то у него может наступить улучшение, но не от самых «чудодейственных» слов знахарки, а от самовнушения. Монотонное бормотание, ритмическое поглаживание,

мерцающий свет и тому подобные средства являются теми гипнотическими приемами, которые используются в знахарстве.

На основе воздействия словом разработана психотерапия и лечение гипнозом. Все шире и шире теперь применяется внушение при гипнотическом сне в лечебных целях.

Первым применил гипноз для исцеления Месмер, хотя он и не знал его сущности. Месмер появлялся перед больными в таинственной обстановке, при слабом мерцании света, музыке, в светло-лиловой одежде и поглаживанием, пассажи «обволакивал» больного. Он оказывал воздействие на больных внушением.

Широко применял гипноз и внушение в своей клинике В. М. Бехтерев при лечении нервных и психических болезней.

Известен, например, такой случай. Певица утратила способность петь на сцене из-за боязни выступить перед большой аудиторией, и ее вылечили гипнозом.

Гипноз нельзя считать универсальным средством от всех болезней. Гипнозом излечивают многие из тех болезней, при которых не наступает органических изменений в живых клетках и тканях.

МОЗГ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Здоровье и болезнь под контролем мозга. Наше самочувствие и поведение во многом определяются работой внутренних органов. Когда все органы слаженно работают, мы не ощущаем ни своего сердца, ни печени, ни почек, ни желудка. Чувство бодрости, прилив силы и здоровья создают хорошее настроение.

Нормальное развитие всех органов и функций, правильное их взаимоотношение и выгодные для организма реакции на условия внешней и внутренней среды составляют то, что называется здоровьем. Все эти явления протекают под контролем мозга; обычно мы не знаем о многочисленных импульсах, идущих от внутренних органов; значит, органы работают нормально, рефлексы от них замыкаются ниже порога сознания, на низших уровнях подкорки, а в кору поступают только необходимые, важные импульсы.

Расстройства в работе органов, в их рецепторах вызывают импульсы, которые поступают в мозг. Заболевание органа отражается на самочувствии человека. В таких случаях больной ощущает, что где-то колет, то жжет, то ноет и т. п.

Внутренние органы, влияя на мозг, сами отражают его работу. Известно, что в минуту грозной опасности силы удесятятся, все органы приходят в активное состояние, которое обеспечивается сильными импульсами центров коры.

Кора и подкорковые центры тесно связаны в любых состояниях организма — болезни и здоровья. Их взаимные влияния объяснил и применил на себе И. П. Павлов. В 1931 году Иван Петрович после тяжелого заболе-

вания очень ослаб. По его просьбе к кровати поставили на табурете таз с водой, и, опустив кисти рук в таз, он плескался в воде. На вопрос врача, зачем он это делает, Иван Петрович ответил: «Я делаю заем. Подумайте сами, я страшно истощен, кора мозга ослабла... где взять силы? Вот я и придумал. Я с раннего детства любил воду, купание, плавание — все это доставляло мне исключительную радость. Вот и сейчас плещусь в воде, я радуюсь, чувствую, как прибывают силы: Я заряжаюсь и подкрепляю кору мозга с нижних отделов»¹². И. П. Павлов подкорковые центры называл грандиозным аккумулятором нервной системы.

Многие внутренние болезни могут возникать под влиянием факторов внешней среды. Вот примеры. С резким звуком гудка автомашины совпал обморок у человека. Этот звук впоследствии всегда вызывал у него обморочное состояние. Случайно при пересадке желтых георгинов у садовника был сильный приступ тошноты, и с той поры желтый цвет всегда вызывал тошноту.

Нередко давно прошедшие события, потрясения — источник длительных страданий человека. Ученые, например, наблюдали массовые случаи сахарной болезни после сильных нервных потрясений, которые вызывали чрезмерное напряжение центров коры, регулирующих работу внутренних органов, в том числе и печени.

Печаль и страх подтачивают здоровье. Мудрость старинного врачебного совета гласит: «Истреби из сердца все досады». Академик В. М. Бехтерев говорил, что каждый больной страдает своей болезнью плюс страхом. Уныние является наиболее деятельным союзником болезни. Очень образно о влиянии настроения больного на его выздоровление говорит один из древних врачей Сирии Абуль Фараджа. Он приводит такой разговор врача с больным: «Смотри, нас трое — я, ты и болезнь. Поэтому, если ты будешь на моей стороне, нам двоим будет легче одолеть ее одну. Но если ты перейдешь на ее сторону, я один буду не в состоянии одолеть вас обоих». Если больной не страшится своей болезни, он будет помогать лечению.

В старой медицинской литературе приводится поучительная легенда о холере. Холера в образе женщины обещала повстречавшемуся ей путнику истребить в одном городе определенное число людей. Погибло же во много раз больше. Ее упрекали в том, что она не сдержала свое слово. На это холера отвечала: «Все умершие сверх названного ею числа погибли не от меня, а от страха».

Еще в XI веке выдающийся врач и ученый Средней Азии Авиценна (Ибн-Сина) провел впервые интересный опыт, остроумно доказавший влияние нервной системы на состояние организма. Двух барашков он кормил одинаковой пищей. Около одного, в соседней клетке, поместили волка, второй барашек был в нормальных условиях. Вскоре было заметно, как первый худел и болел, а второй оставался здоровым.

Многими опытами в павловских лабораториях доказано, что собаки при чрезмерной нервной нагрузке болели, быстро дряхлели и погибали.

Ваше здоровье в ваших руках. У человека сложны и тонки воздействия коры головного мозга на свой собственный организм. Каждый должен помнить, что его здоровье находится под контролем нервной системы, а ее состояние определяет общее настроение человека. Разные причины могут его изменить, и с плохим настроением надо бороться. Оно неприятно самому и окружающим, ухудшает работоспособность, мешает жить и вредит здоровью. Умейте владеть собой, регулируйте свое поведение дома, на работе, в школе. Радостное, приподнятое состояние духа укрепляет тело.

Говорят: «Человек помолодел от радости», «Радость окрыляет и удесатеряет силы». Веселые люди, шутники, оптимисты легко выздоравливают и легче переносят лишения, а люди, охваченные печалью, унынием, страхом, болеют дольше и тяжелее. Конечно, это не значит, что только бодрость и радость способны излечить каждую болезнь.

И. П. Павлов говорил, что есть люди с такой сильной нервной системой, что никакая болезнь их не одолеет, которые все преодолевают. Таких людей с сильной нервной системой среда закаляет, делает невосприимчивыми к многим болезням, а если они и заболевают, то переносят болезнь легче. Важно укреплять нервную систему, сохранять ее высокий тонус, ибо она — могучая крепость здоровья.

Будучи больными, Ч. Дарвин, Э. Золя, А. П. Чехов, И. В. Мичурин, Н. Островский и другие великие люди забывали, а часто просто не чувствовали своих недугов, творили, напряженно занимаясь умственным трудом. Известно, что великий артист Щепкин не раз выходил на сцену больным. По этому поводу С. Т. Аксаков говорил, что сцена сделалась для Щепкина даже лечебным средством.

Целеустремленность, служение на благо общества, преодоление трудностей делают человека сильным — закаляют его дух и здоровье. Тепличная среда может сделать человека даже с сильной нервной системой жалким, слабым, хилым.

Велика сила дружного коллектива. Он — лучшее условие для работы и здоровья. В общей борьбе, в общем деле развивается огромная духовная сила человека и он способен вынести самые суровые испытания. Чуткость к человеку — одно из условий здоровой среды. Любовь и дружба сильнее болезни и смерти.

Как бы мы ни заботились о своем здоровье, как бы ни были строги к правилам личной гигиены, без высоких моральных стремлений и чувств, жизнь человека становится пустой и ничемной. Служение высоким коммунистическим идеалам, стремление внести свою лепту на благо народа, родине, верность великим ленинским заветам должны составлять смысл и цель жизни каждого молодого советского человека. Несомненно, мелка и ничтожна жизнь ради личного благополучия. Если говорят «жизнь в ваших руках», то следует добавить — на благо других. В этом проявляется чувство гуманности и альтруизма. Кому на пользу здоровый эгоист? В конце концов и ему в итоге мало прока.

АЛКОГОЛЬ — ЯД ДЛЯ ОРГАНИЗМА

Нередко можно наблюдать безжалостное отношение к своему организму, неразумное разрушение его. Особенно вредны систематические отравления алкоголем.

Помимо многих бед и несчастий, которые приносит водка в быту и на производстве, она губительна для всех живых клеток, и особенно для клеток мозга. Клетки мозга совершают колоссальную работу. Они очень активны, очень нежны, легко ранимы. И вот представьте себе, что весь этот сложнейший, тонкий нервный прибор подвергается действию спирта. Что же происходит в мозгу под влиянием алкоголя?

В лаборатории И. П. Павлова было показано, что после однократного введения алкоголя условные рефлексы у собак разрушались на 8—9 дней.

Длительное употребление спиртных напитков приводит к размягчению коркового слоя. Наблюдаются многочисленные точечные кровоизлияния; нарушается передача возбуждения с одной нервной клетки на другую. Под влиянием алкоголя повышаются процессы возбуждения и ослабевают торможение.

Особенно вредно систематическое употребление водки. Кто часто и много пьет, у того ослабевают память, внимание, способность к обобщению. Алкоголь как бы смывает творческие возможности человека. Нервные клетки у алкоголика гибнут и отдельные участки мозга становятся бездеятельными.

Народ издавна подметил: «Выпьешь много вина, так убавится ума», «Вино уму не товарищ».

Даже малые дозы спирта вредно отзываются на высшей нервной деятельности, на координации движений, психических функциях. Речь пьяного бессвязна, он воспринимает только грубое, примитивное. Еще в древности опьянение называли «добровольным безумием». Пьяный не может правильно оценить свое состояние, свои поступки.

Острое опьянение, по существу, является психическим заболеванием. Пьяный излишне болтлив, подвижен, самодоволен, иногда проявляет бессмысленную ярость, тоску, страхи с бредом.

Вредно влияние алкоголя на все органы. Алкоголь как бы обжигает слизистые оболочки рта, пищевода, желудка. Пищеварительная сила желудочного сока при действии алкоголя значительно снижается, так как он разрушает ферменты, хотя выпивший чувствует усиление аппетита.

Спирт — сильный яд для печени: он может привести к перерождению клеток, сморщиванию печени, связанному с распадом ее клеток; крепкие спиртные напитки обедняют организм витамином В₁. Вредна водка и для сердца, сосудов, крови. Алкоголь вызывает ожирение сердца, нарушает кровенаполнение внутренних органов, понижает количество гемоглобина в крови, разрушают эритроциты. У пьяниц развивается катар глотки, легких.

Справедливо писал Л. Н. Толстой, что вино губит телесное здоровье, умственные способности; губит благосостояние семей и, что ужаснее всего, губит душу людей и их потомство.

Не забывайте предостерегающих лаконичных слов В. В. Маяковского:

«Не пейте
спиртных напитков.
Пьющим — яд,
окружающим — пытка»¹³.

К сожалению, пьянство еще не изжито из нашего быта. Это отвратительный и страшный порок, который позорит достоинство человека. Пьянство — это проявление человеком безволия, нежелание считаться с данными науки, его эгоизм, бездушное отношение к людям. Борьба с пьянством должна быть всеобщей, постоянной и упорной. Помните пословицу: «Водка сильна, но сильнее воля своя».



Волокна улиткового органа (увеличено в 3500 раз)

АНАЛИЗАТОРЫ

«Щупальцы» мозга. Богат мир красок, звуков, запахов. Сложны и переменчивы процессы в самом организме. Мы воспринимаем все эти явления и не только удовлетворяем свои потребности, но и наслаждаемся жизнью, творим и преобразуем ее. Первыми принимают на себя воздействия всего материального мира концы чувствительных нервов — рецепторы. В них энергия внешнего мира, как писал И. П. Павлов, перерабатывается в нервный процесс. Рецепторы заложены в специализированных приборах — органах чувств. Рецепторов в организме множество. Например, на 1 см² кожи имеется от 200 до 400 чувствительных окончаний, а всего их на поверхности тела до 8 миллионов. Во всех внутренних органах насчитывают около миллиарда рецепторов. Они обращены как внутрь организма, так и во внешний мир. В них происходит грубый, черновой анализ предметов и явлений.

Что же произойдет, если человек или животное лишится этих приборов? Ярким ответом представляется следующий факт. В свое время Боткин показал Сеченову больную, которая ощущала внешний мир только через осязание одной руки. Все ее органы чувств были повреждены. Больная все время спала, и, только постучав по руке, ее можно было разбудить. Говорила она очень мало и отвечала, когда писали по ее руке.

Нервные концевые приборы, первыми восприняв внешние явления, стимулируют к работе мозг. И. П. Павлов назвал их своеобразными щупальцами мозга.

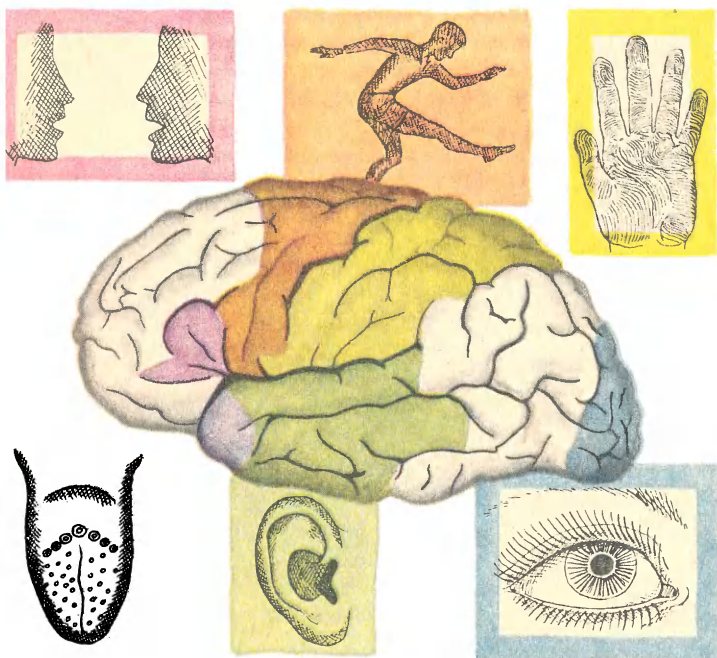
Воспринимающие аппараты — рецепторы тесно связаны с корой. Здесь-то и происходит различение, разложение, анализ внешней и внутренней среды. Каждый анализатор имеет центр в коре больших полу-

шарий. Резкой границы между «мозговыми концами» анализаторов нет. Таким образом, анализатор состоит из трех частей — рецептора, проводника и центров коры. К проводниковой части относятся нервные волокна и подкорковые центры.

Впервые термин «анализатор» употребил И. М. Сеченов. Он писал: «Слух есть анализатор времени». И. П. Павлов на опытах обосновал учение об анализаторах.

Высокая чувствительность анализатора. Собака-ищейка различает до полумиллиона запахов. Обнаружить пахучие вещества такая собака может, когда в 1 см^3 воздуха только одна молекула вещества. Для нашего обоняния такое совершенство непостижимо. Но собаки весь мир видят только в черных или белых тонах. Чем же объяснить высокую чувствительность обоняния и слабость зрения собаки? Происхождение собаки отвечает на этот вопрос. Волки, предки собаки, ведут ночной образ жизни и не способны воспринимать многообразия красок. Обоняние у них — главное чувство ориентировки.

Каждый анализатор воспринимает только определенный вид энергии, различает только специфические для него раздражения и в процессе эволюции приобрел к ним высокую чувствительность.



Кора больших полушарий головного мозга делится на основные зоны. Каждая из этих зон выполняет определенную функцию

Зрение, слух, обоняние и другие анализаторы можно тренировать, как и мышцы. В труде они достигают у человека поразительного совершенства. Шлифовальщик, например, различает просвет в 0,002 мм. Ставляр через синие очки подмечает тончайшие оттенки расплавленного металла, ткачиха определяет на слух момент, когда заканчивается нитка в челноке. Врач по «шумам» в сердце и «жесткому» дыханию ставит диагноз. Мукомол на ощупь определяет сорт муки.

Поразительной чувствительности достигают отдельные органы чувств, особенно если из работы исключаются другие анализаторы. Слепые, например, узнают человека по запаху. При потере зрения и слуха сильно развивается осязание. Исключительно убедительным и ярким примером служит О. Скороходова. Будучи лишенной зрения и слуха, она научилась говорить, писать, читать, стала активной комсомолкой, общественницей, а потом научным работником в области обучения слепоглухонемых.

О себе О. Скороходова писала так: «Я не приписываю себе никаких заслуг и ничего особенного в себе не нахожу, считаю себя обыкновенной советской девушкой, которая страшно хочет учиться и учиться. Без всякого сомнения и хвастовства скажу о себе, что люблю трудиться: с утра до вечера я чем-нибудь занята и ищу занятий. Безделье для меня самая ужасная вещь»¹.

О. Скороходова написала интересную книгу «Как я воспринимаю окружающий мир».

Другой пример: американка Е. Келлер в детстве после скарлатины потеряла зрение и слух. У нее сильно развилось осязание. Обучали ее, выписывая названия предметов на ладони. Она научилась говорить и понимать речь, держа свои пальцы на гортани и у губ собеседника. Длительно и упорно она училась воспринимать музыку кожным осязанием плеч и спины, благодаря чему стала понимать симфонические концерты. Е. Келлер окончила математический факультет университета, изучила в совершенстве четыре языка, стала автором книг, выступала с лекциями.

Многие слепые прекрасно ориентируются по слуху. Например, слепой мальчик научился ездить на трехколесном велосипеде. Он объезжал прохожих, вовремя мог свернуть, чтобы не съехать на мостовую.

У слепых нет единого объяснения их способности ориентироваться. Одни говорят, что чувствуют препятствие лицом — «зрение лицом», другие говорят о роли слуха, третьи — о «давлении» и других неясных ощущениях, вызываемых препятствием.

Специальные опыты показали роль слуха в ориентировке слепых. Слепому предлагали пройти по мягкому ковру, заглушающему звуки его шагов. Оказалось, что у него значительно ослабла способность обнаружить препятствие. Если слепому закрывали уши, то он наталкивался на препятствия. Слепые пользуются отраженным звуком — эхом.

У каждого анализатора «своя специальность». Анализатор зрения воспринимает свет, но не чувствителен к пахучим веществам, звуку. Кожные анализаторы не ощущают света, запаха, звука.



О. Скороходова глухослепонемая, старший научный сотрудник Института дефектологии АПН СССР в Москве. Интересна ее книга «Как я воспринимаю окружающий мир»

Вспомните повесть В. Г. Короленко «Слепой музыкант», в которой говорится о мальчике, воспринимающем весь окружающий мир по звукам, запахам, на ощупь, но не знающем цвета и освещенности предметов.

Любой анализатор имеет свой предел или порог чувствительности. При легком дуновении мы не слышим шелеста листьев; в темную ночь различаем звезды только определенной яркости; слабые колебания температуры не воспринимаются тепловыми рецепторами кожи.

Общие свойства анализаторов. Сравните два одинаковых по размерам предмета: один белый, второй черный. Какой кажется больше? Оказывается, белый цвет как бы увеличивает предмет. Рука в белой перчатке кажется больше, чем в черной. Подобные явления объясняются распространением возбуждения в корковой части анализатора. Чем сильнее раздражитель, тем шире разливается возбуждение по коре.

Рассмотрим еще некоторые примеры. Мы привыкаем к одежде и не ощущаем ее кожей, но если летом часто ходить обнаженным по поясу, то одежда кажется особенно стеснительной. Через некоторое время мы опять привыкнем к ней и опять не будем ощущать ее. Вспомните, что нашему зрению всегда требуется несколько секунд, пока оно привыкнет к резко изменяющимся условиям освещения. Эти факты говорят о другом общем свойстве анализаторов — способности приспособливаться, привыкать к разной силе раздражителей.

Давно замечено, что при ярком освещении обостряется слух, и поэтому в концертных залах не гасят свет. В темной комнате слабые звуки почти не слышны.

Приведенные факты объясняются следующим свойством анализаторов: возбудимость одного из анализаторов повышается, если одновременно оказывается действие и на другие анализаторы.

Вспомните, как бывает холодно, когда мы сразу выходим на мороз из жарко натопленной комнаты. После черного ярче воспринимается белое. Оказывается, анализаторы проявляют повышенную возбудимость под влиянием резко отличающихся, контрастных раздражителей.

Почему движения в кино воспринимаются нами как непрерывный процесс? Ведь на пленке зафиксированы лишь отдельные моменты этого движения. Ноты тоже состоят из записи различных звуков, а музыкальная мелодия воспринимается нами как единое целое. Наконец, свет в электрической лампочке складывается из частых вспышек, а мы ощущаем равномерность освещения. Все эти явления объясняются особенностью зрительного и слухового анализаторов, способных сохранять возбуждение после того, как раздражение, вызвавшее его, прекратило свое действие. Явление последействия — общее свойство анализаторов.

НАИБОЛЕЕ ДРЕВНИЕ ЧУВСТВА

Осязание. Поглаживая предмет, держа его в руке, касаясь кончиками пальцев, мы определяем его поверхность, форму, массу.

Труд, совершенствуя руку, развил рецепторы кожи ладони. Очень развито кожное осязание пальцев и ладоней у швей, шоферов, наборщиков.

Рецепторы осязания распределяются по телу неравномерно. На голени их приходится 10 на 1 см², а на каждый квадратный сантиметр большого пальца — от 111 до 135. Лучше всего рецепторы развиты на кончике языка, ладони и подошве. Недаром иногда слепые, вдевая нитку в иглку, помогают себе языком.

Особенно сильно у слепых развито осязание. Читают они с помощью пальцев.

Ощущение холода и тепла. Прodelайте простой опыт. Нагрейте булавочную головку и касайтесь ею тыльной стороны ладони. В некоторых точках вы не будете ощущать тепло. Отметьте эти точки на коже синими чернилами. То же проделайте и с прикосновением холодными булавками. Отметьте эти точки красными чернилами. Опыт убедит вас, что холод и тепло воспринимаются разными рецепторами.

ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО...

гремучая змея обладает очень высокой чувствительностью к тепловым инфракрасным лучам и может улавливать разницу в температуре, равную 1/1000°C!



Колебания температуры мы чувствуем по-разному в разных местах кожи. Части тела, защищенные одеждой, более чувствительны к холоду, чем открытые. Лицо, кисти рук терпеливы к холоду. Чем же это объяснить? Оказывается много холодовых точек на концах пальцев рук и ног, кончике носа, ушей, особенно на закрытой поверхности кожи, на животе, в области поясницы. Одежда изнеживает, а закаливание холодом снижает чувствительность холодовых анализаторов.

Ощущение тепла или холода находится в зависимости от температуры кожи. В условиях комнатной температуры, если температура кожи ниже 32° , ощущается холод, а выше 32° — тепло.

Глаза совсем не имеют нервных окончаний, воспринимающих холод, поэтому они никогда не мерзнут.

Рецепторы холода и тепла принимают участие в регуляции потерь тепла через кожу, вызывая рефлексы сужения, расширения сосудов и потоотделения.

Привыкание к холоду или теплу можно легко проверить каждому. Когда вы обливаетесь водой, остро ощущаете только первые порции горячей или холодной воды, а потом чувства холода и тепла ослабевают. Конечно, это привыкание относительное.



Рецепторы осязания:

1 — отпечаток ладони с кожными гребешками; 2 — сильно увеличенный отпечаток пальца; 3 — схема участка кожи с осязательными клетками (а, б)

БОЛЬ

С первых до последних дней жизни боль — неизбежный спутник человека. Это назойливое и нежелательное чувство расстраивает нормальные жизненные явления в организме.

Насчитывают 73 эпитета, по-разному характеризующие проявления боли. Говорят о боли острой, тупой, колющей, давящей, пронизывающей, ноющей, глухой, тихой, мучительной и т. д.

Доказано существование болевого анализатора. Рецепторы боли есть в коже, в мышцах, надкостнице, внутренних органах. На 1 см² кожи 100 болевых точек, а всего их на поверхности тела около миллиона.

Полезна или вредна боль! Вот «заныло под ложечкой», «кольнуло» в области сердца, сильно «дергает» воспаленный палец, заболела голова... Все это разные сигналы о неблагополучии в организме. Они предупреждают: «будь осторожен!»

Боль в процессе эволюции стала мощной защитой организма. Она заставляет беречь свой организм, предупреждает об опасности. В древней Греции поэтому говорили: «Боль — это сторожевой пес здоровья». Человек, лишенный чувства боли, мог бы сгореть в огне, не ощущая его губительного действия, замерз бы, истек кровью незаметно для себя, не почувствовав пореза.

Боль вызывает рефлексы, направленные на сохранение организма. Она полезна, пока сигнализирует об опасности.

Боль влияет на все органы. Страдающий от зубной боли забывает о еде, не может читать, спать, спокойно разговаривать... Под влиянием боли перестраиваются и изменяются многие физиологические процессы. При сильной боли учащается и углубляется дыхание, изменяется работа сердца, уменьшается выделение желудочного сока, замедляются движения кишечника, ослабляются зрение и слух, усиливается потоотделение. Все железы внутренней секреции отвечают на боль. Внезапная, мучительная и упорная боль может вызвать шок, глубокое потрясение всей нервной системы с потерей сознания. Боль заставляет активно работать мышцы.

Во время сильной боли почти все мышцы напряжены. Боль возбуждает весь организм.

Многообразные движения, вызванные болью, позволяют животным избавиться от причины страданий. Так поступает и человек. Он трясет и размахивает ушибленной рукой, пытаясь «страхнуть» боль. Растирание и поглаживание ушибленного места ослабляют боль. Боль вызывает мышечное напряжение. Если одновременно с разных участков тела будет возникать это явление, то боль утихает. Два болевых раздражения взаимно смягчают друг друга. Уже давно замечено, что боль облегчается болью. Одни болевые ощущения как бы глушат другие, притупляя их.

Чувствительность органов к боли. Прикоснитесь острием булавки к внутренней стороне щеки. Боли вы не почувствуете. По-разному чувствительны наши органы к болевым раздражениям. Самым чувствительным местом к боли в нашем организме является роговица глаза. Почти не возникает боли в подкожной клетчатке. Чаще мы ощущаем боль от мышц, сухожилий, надкостницы.

Кость же можно безболезненно буравить, пилить. Хрящи суставов не чувствительны к боли, но очень болезненно повреждение суставной сумки при вывихах или растяжениях. Когда делают вливание в вену, то ее прокол безболезнен, боль ощущается только при прохождении иглы через кожу и мышцы. Артерии же весьма чувствительны к боли.

Нервная ткань мозга лишена болевой чувствительности. Выдающийся советский хирург академик Н. Н. Бурденко еще в русско-японскую войну наблюдал, как солдаты, раненные в голову, углубляли палец в обнаженный мозг через отверстие раненого черепа, устраняя зуд в области раны.

Проколы плевры безболезненны. Не чувствительна к боли поверхность сердца. Это было замечено еще В. Гарвеем. На собаках проводили опыты — брали кровь, проколов сердце. Это не вызывало болезненных мучений у животного.

Не вызывает боли операция на органах пищеварения: пищеводе, желудке, кишечнике. Однако боль в желудке возникает при сильных его сокращениях, в момент ощущения голода. Не чувствуют боли от ножа хирурга печень, селезенка, почки. Крайне болезненна брюшина, покрывающая все органы брюшной полости.

Часто место боли трудно определить — боль бывает отраженная. При болезнях сердца покалывание может ощущаться в затылке или печени, начинают ныть зубы. Обычно внутренние органы как бы отражают, проецируют боль на кожу.

Чувство боли индивидуально. Во время второй мировой войны в медицинскую комиссию воздушных сил США обратился молодой мужчина с жалобами на полную нечувствительность к боли. Он уверял, что за всю жизнь он ни разу не почувствовал боли. Ни один врач не мог исцелить его от своеобразного недуга — отсутствия боли. Мозг «страждущего» не воспринимал болевых сигналов.

Было время, когда люди за потерю чувства боли платили своей жизнью. В середине века людей, отмеченных «печатью дьявола», инквизиция подвергала сожжению только потому, что они имели на коже места, не чувствительные к уколам.

Известны люди, которые совершенно не чувствуют боли на отдельных участках кожи. При ожоге у такого больного кожу можно снимать целыми кусками, не причиняя ему какого-либо беспокойства.

Обычно сила болевых ощущений зависит от размера болевого участка и от нарастания или смягчения болевых причин.

У одного и того же человека порог боли не меняется длительное время, т. е., несмотря на усталость, голод, настроение, в разное время суток он с одинаковой реакцией воспринимает одну и ту же боль.

К боли люди могут привыкать. У боксеров, например, наблюдается притупление чувства боли под влиянием ударов.

Часто сила болевого ощущения не соответствует серьезности заболелания или ранения. От небольшого пореза пострадавший чувствует сильную боль, а при большой, зияющей ране боль небольшая. В клиниках разные люди на одни и те же вынужденные болевые вмешательства врача отвечают неодинаково. Встречаются случаи повышенной и пониженной чувствительности к боли. Она зависит от индивидуальных особенностей организма.

Однако медицина отмечает, что современное поколение людей стало более чувствительным к болевым раздражениям. Это объясняется широким применением болеутоляющих средств (анальгетиков). Они дают возможность человеку избавиться от боли, не переносить ее, не терпеть, что снижает способность терпеливо переносить боль.

Боль под контролем сознания. Известно, как по-разному переносят боль люди. Человек с сильной волей стойко переносит даже самую сильную боль. Различен характер поведения людей при ощущении бо-



Ампутация ноги в XVII веке. Так запечатлел художник операцию. Вы легко представляете, какую невыносимую боль испытывал оперируемый



Гравюра «Трепанация черепа больному». Художник передает обстановку операционной. Больной не под наркозом

ли. Одни кричат, бьются, другие не подают вида окружающим даже при самых мучительных болях.

Опыты И. П. Павлова подтверждают влияние коры головного мозга на боль. У собаки был выработан необычный условный рефлекс — в ответ на действие электрического тока она виляла хвостом, выделяла слюну. Болевой раздражитель сочетали с подкармливанием собаки колбасой. Боль вызывала «приятное ожидание» колбасы — проявлялся пищевой рефлекс.

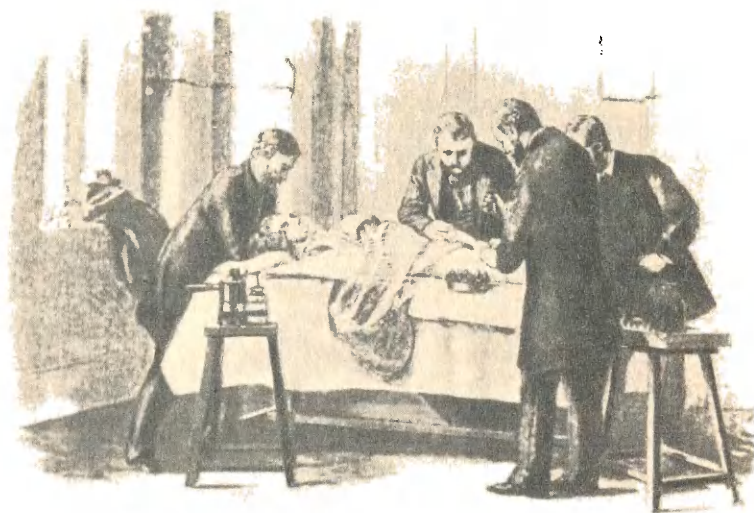
Восприятие боли можно повесить или понизить. Ожидания или опасения усиливают боль. Сильные импульсы со стороны коры головного мозга, возникающие при переживании радости, горя, гнева, нередко подавляют боль.

Необходимо с детства воспитывать способность спокойно переносить боль. Чувство долга, сознание ответственности оставляет человека на посту, несмотря на слабость, боль, голод и холод. Сила воли, упорство помогают подавить боль.

Герои властны над болью. Ярким примером победы над болью во имя правды является героизм Зои Космодемьянской. Очевидцы рассказывали, что четверо дюжих мужчин, сняв пояса, избивали девушку. Хозяйка дома насчитала двести ударов, но Зоя не издала ни одного звука. А после опять отвечала «нет», «не скажу», только голос ее звучал глуше, чем прежде.

Необычная целеустремленность, твердость духа победили боль, страдания, чувство обреченности у летчика Маресьева. Эта победа над

Уже в начале XX в. многие операции стали проводить под наркозом



страданиями, голодом, болью длилась 18 дней, в течение которых он выбирался из вражеского тыла. Судьба Маресьева — пример преодоления физических страданий, торжество идеи, разума, веры в свои силы, победы над природой своего организма.

Мучительные боли длительное время испытывал писатель Н. Островский, который переносил их мужественно. Незадолго до смерти он писал Г. И. Петровскому: «Я достиг наибольшего счастья, какого может достигнуть человек. Ведь я вопреки огромным физическим страданиям, не покидающим меня ни на один миг, просыпаюсь радостным, счастливым»².

Обезболивание. Еще в XIX веке было распространено мнение, что нож хирурга и боль неотделимы друг от друга и сделать операции безболезненными — это мечта, которую не удастся осуществить никогда...

Старинные гравюры воспроизводят, как врач делал операцию. Больного привязывали ремнями на операционном столе. Дюжие молодцы налегали на него всей своей тяжестью. Нестерпимая боль, истощный крик, общее сильное потрясение нервной системы... Часто невыносимая боль тормозила работу сердца, наступал глубокий обморок и нередко смерть. Полостные операции вообще были немыслимы. Люди погибали даже от аппендицита. Боль была непреодолимым препятствием в хирургии. Сложные операции проводили за несколько минут.

Издавна люди стремились найти обезболивающие средства. Еще в древности пользовались усыпляющим действием сока индийской конопля. Из растения мандрагоры, или «адамовой головы», изготавливали

успокоительный напиток. Тысячу лет назад врачи применяли сок из головок мака, которым пропитывали губку. Вдыхая испарения макового сока, больной засыпал. Эти губки называли «яблоком сна».

Применение новых наркотических средств облегчило страдания человека от боли. Хлороформ, эфир, новокаин стали надежными помощниками хирурга и настоящими друзьями больного.

Наркоз не сразу вошел в медицинскую практику. Первые попытки применения наркоза в Англии в XIX веке пресекались духовенством, которое считало наркоз богопротивным делом. В России некоторые врачи считали наркоз «безнравственным» методом лечения. Смелость и дерзания ученых, врачей, настоящих благодетелей человечества, победили. Некоторые отважные шли на риск, чтобы доказать истину, применяя местное обезболивание, сами себе удаляли отросток слепой кишки при его воспалении.

Все шире и шире стал применяться наркоз при операциях. Он помогал исцелять недуги. Статистика 1896 года показала, что только один случай смерти приходится на шесть тысяч операций под наркозом. Наркоз расширил возможности хирургии.

Большая заслуга в разработке и применении эфира для общего наркоза принадлежит Н. Н. Пирогову. Он — основоположник метода общего обезболивания.

14 февраля 1847 года в Петербурге Пирогов успешно провел операцию под эфирным наркозом. После этого только за один год наркоз был применен в России почти 700 раз. В Крымскую войну (1857—1859 годы) под Севастополем было проведено под наркозом 10 тысяч операций.

Проблема обезболивания в основном была решена. Но сколько еще много новых вопросов возникает с применением наркоза! Устранение побочных действий наркотического вещества была одной из основных задач. Особенно тяжело организм переносит воздействия общего наркоза после операции.

Замечательное новшество в обезболивании было введено советским хирургом академиком А. В. Вишневским. По его предложению, перед операцией стали вводить новокаин, который временно прерывает проводимость нервов. Путь болевых сигналов к мозгу прерван, они не доходят до мозга. Новокаин создает блокаду нервных узлов в области шеи и местное обезболивание участков тела там, где касается хирургический нож.

Теперь применяется сочетание различных средств, вызывающих общее обезболивание в состоянии искусственного сна. Такими веществами для вдыхания могут быть закись азота, циклопропан, эфир, хлорэтил и др. Вдыхание паров наркотических веществ регулируется наркозным аппаратом и аппаратом искусственного дыхания.

Лечение наркозом. Ученики И. И. Мечникова и Л. Пастера — А. М. Безредка и Э. Ру провели такие опыты. Морской свинке давали понюхать

ватку с эфиром, и она засыпала. Во время сна шприцем под кожу впрыскивали смертельную дозу сыворотки. После длительного сна, пробуждаясь, животное оставалось здоровым. Контрольные животные, которые получали такие же дозы сыворотки без наркоза, гибли.

Микробы, введенные в период искусственного сна, когда все жизненные процессы понижены, теряют свои опасные свойства. Смертельные дозы яда не опасны животному под наркозом. Спасительным наркоз оказывается, когда при его действии животному вводят чужеродный белок. В крови не увеличивается количество лейкоцитов. Воспаление не наблюдается.

В опыте двум кошкам на участках кожи, на которых предварительно удалили волосы, наносили сильное отравляющее вещество. Одна кошка была под наркозом, и у нее не было никаких признаков поражения кожи, а у другой кожа покрылась язвами.

Соли синильной кислоты — сильнейшие яды для всех клеток, происходит нарушение их дыхания. И опять поразительный результат: впрыснутый кошкам под наркозом раствор такой же концентрации не оказал действия, а другие животные без наркоза погибли. Оказалось, что погибают и те животные, наркотический сон которых прерывается в то время, когда в организме еще есть яд.

Современная операционная. Операцию на сердце делает А. А. Вишневский



Спасает наркоз и от других неблагоприятных воздействий. Например, кошки и собаки гибнут на высоте 12 км, а находясь под наркозом, они остаются живыми.

Животные под действием наркоза переносят неблагоприятные воздействия, которые в бодрствующем состоянии привели бы его к смерти. Какой же вывод из этих опытов? Активная реакция организма на опасные для жизни влияния протекает благодаря импульсам со стороны коры мозга. Если их работа исключена, то организм не отвечает на эти влияния и не испытывает тем самым их губительную силу.

ВКУС

У разных людей чувство вкуса различно; более того, оно меняется и у одного человека. Опытами установлено, что прогулка, легкое мышечное напряжение обостряют вкусовые чувства, а тяжелая работа притупляет их. Голод повышает чувствительность к сладкому, а к кислому снижает. Свет и температура способны менять вкусовые ощущения. После обеда активность вкусового анализатора падает в два раза, а спустя полтора часа начинает возрастать.

Одна и та же пища может вызвать разное чувство вкуса. После селедки хорошо посоленный суп кажется пресным, а после сладостей квас становится будто кислее обычного.

Для вкусовых рецепторов свойственно привыкание, и поэтому после нескольких ложек пересоленный суп кажется менее соленым, чем вначале. Проведите над собой наблюдение: ополосните 2-процентным раствором сахара рот и поддержите его некоторое время во рту. Постепенно ощущение сладости ослабевает. Вкус зависит от специфических условий работы. Красители, металлическая пыль, ароматические вещества угнетают работу вкусовых сосочков. Некоторые профессии основаны на совершенно идеально развитом вкусе. Например, некоторые дегустаторы вин различают свыше семидесяти сортов вин, беря на язык только одну каплю. Другие по глотку чая определяют его сорт, откуда он привезен, как был упакован, нет ли в нем примесей и т. п.

Меру вкуса установил в прошлом столетии московский физиолог Шрейберг. За основу он брал следующие вкусовые пороги: раствор сахара — 0,1%, поваренной соли — 0,05%, лимонной кислоты — 0,0025%, хинина — 0,0001%. С помощью этих веществ Шрейберг установил вкусовые области языка.

Вкус вещества ощущается, если оно находится в растворенном состоянии. Проверьте. Обсушите чистой фильтровальной бумагой конец языка и положите кусочек сахара. Первое время, пока он не намокнет, сладкое не ощущается.

Вы легко можете убедиться в неодинаковой вкусовой чувствительности языка. Приготовьте растворы сахара, горчицы, уксусной кислоты.

Заостренным концом спички, смоченным то одним, то другим из этих растворов, перед зеркалом коснитесь разных участков языка. Определите, какие из них чувствительны к разным растворам.

Вкус — сложное ощущение, и оно связано с другими анализаторами. Убедитесь в этом на опыте: определите с зажатым и открытым носом вкус ломтика картофеля, яблока и лука, не разжевывая их. Сравните их вкус после глотания. Какая разница во вкусовых ощущениях? Если работе вкусового анализатора сопутствует работа органов обоняния, то запах воспринимается лучше. Вспомните: при насморке притупляется обоняние, и вы хуже различаете вкус пищи.

Вкусовой анализатор влияет на весь организм. Горькое, сладкое, соленое изменяют просвет кровеносных сосудов.

Тесная связь у органа вкуса с желудком. Вкус пищи влияет на работу органов пищеварения, и, наоборот, состояние их отражается на восприятии вкусовых ощущений.

Вкусовые ощущения очень важны и обеспечивают в цепи других ощущений нормальную жизнь организма.

И. П. Павлов отмечал особое положение органа вкуса как пограничного аппарата, который своими концами соединяет две среды организма: внутреннюю и внешнюю, — регулируя их соотношение и тем самым обеспечивая нормальный состав организма. Он выполняет роль контролера, определяющего вкусовые качества пищи.

Какова же гигиена вкуса? Пища не должна быть слишком горячей или чересчур холодной. Самая благоприятная температура большинства блюд $+30, +40^{\circ}\text{C}$. Большое значение для сохранения вкусовых ощущений имеют зубы. Поэтому следует поддерживать их в порядке. Будьте внимательны к вкусу пищи. Ощущения вкуса имеют прямую связь с аппетитом, а это значит с работой органов пищеварения.

ОЩУЩЕНИЕ ЗАПАХА

Запах — это свойство вещества, и оно неотделимо от частиц самого вещества. Запахи распространяются в воздухе диффузно, подобно тому как одна жидкость проникает в другую. Насчитывают до 400 тысяч различных запахов, воспринимаемых человеком. Заметим, что до сих пор нет научной классификации запахов и они носят название по тому веществу, которое их издает: «запах травы», «запах розы» и т. п.

Запахи могут поглощаться, и поэтому часто наша одежда впитывает запахи табачного дыма, пищи, духов. Обоняние — это страж у воздушных ворот, он определяет качество воздуха.

Чувство запаха возникает только при вдохе. Поднесите к носу пахучее вещество. При нормальном дыхании вы будете ощущать его запах. Задержите дыхание на некоторое время, и запаха чувствовать не будете, хотя источник его находится у самого носа. Произведите несколько резких коротких нюхательных движений. Они особенно благоприятны

для работы органа обоняния, который расположен в самой верхней части носовой полости. Быстрые, короткие вдохи приносят воздух в виде вихревых движений непосредственно к области обоняния. При этом запах ощущается сильно. Общая поверхность обонятельной области не превышает 5 см².

Высока чувствительность органа обоняния. Ничтожные дозы пахучих веществ не могут быть не замечены им.

Орган обоняния открывает такие малые количества вещества, которые не могут быть открыты ни химическими реактивами, ни световым спектром. На аналитических весах взвешивают с точностью до 0,0001 г, а мы ощущаем запах по количеству вещества, в миллион раз меньшего. Для некоторых сильно пахнущих веществ предел чувствительности выше чувствительности аналитических весов в 100 миллионов раз, а запах ванилина, например, ощущается в концентрации, в 10 миллиардов раз меньшей.

У некоторых людей в связи с профессией очень развито обоняние. Особенной тонкостью оно отличается у химиков, аптекарей, пищевиков.

Показания обоняния меняются. Влажный воздух повышает чувствительность к запахам. У курящих острота обоняния ниже, чем у некурящих. Мы быстро привыкаем к одному и тому же запаху и скоро его не ощущаем. Огорчения, волнения временно притупляют обоняние.

У некоторых животных, особенно у собак, обоняние развито значительно сильнее, чем у человека. Собака находит своего хозяина по запаху следов от его обуви. Она различает запах поваренной соли в ничтожно малом разбавлении, а человек вообще не ощущает его. У собаки обоняние — важный анализатор. Если слепому щенку перерезать обонятельный нерв, то он не может найти сосок матери.

Сильно развито обоняние у крота. Показательно, что обонятельные доли больших полушарий у него занимают большую часть.

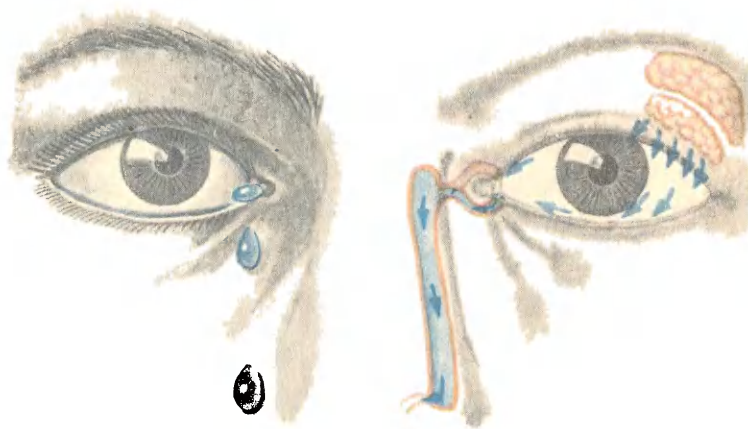
У животных обонятельный анализатор — могучее средство в отыскании пищи, спасении от врагов.

Человек же, в отличие от животных, глубже познает неведомые им качества предметов. Животное может обладать более развитым зрением, обонянием, чем человек, но оно не различает признаков предметов. Человек же благодаря развитому сознанию отличает одни предметы от других, подмечает их характерные признаки.

ЗРЕНИЕ

Без света нет зрения. Красочные и самые многообразные ощущения из окружающего мира улавливает глаз. Это позволяет нам познать форму, величину, цвет предмета, направление движения и расстояние его от нас. Велика роль зрения в труде. Оно направляет руку, рука дает стимул к познавательной работе глаза. Глаз и рука совершенствуются в труде, совершенствуется мозг.

Схема расположения
и строения слезной
железы



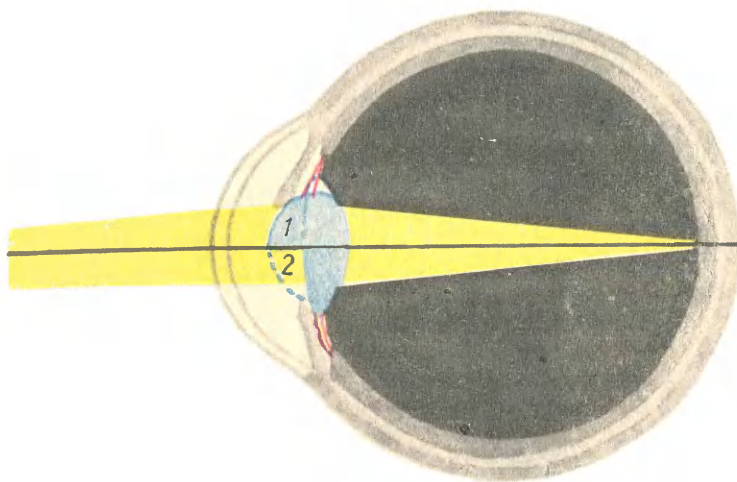
Видим мы только при наличии света. Интересный случай описывает С. С. Смирнов в книге «Рассказы о неизвестных героях». Русский солдат оставался 9 лет, с 1915 по 1924 год, в темном подземелье Брестской крепости. Он имел достаточное количество продовольствия, там была и вода. Но свечей и спичек хватило только на 4 года. Пять лет он был в полной темноте. Отвыкший от света, человек ослеп.

Глаз — это самый сложный оптический прибор. Он отвечает на ничтожно малые дозы световой энергии. Эти дозы настолько малы, что потребовался бы десяток лет, чтобы ими можно было нагреть на 1°C 1 г воды. Глаз ощущает самые минимальные величины световой энергии — 6—10 фотонов!

Защита глаз. В глаз попала соринка, и обильно потекли слезы. Моргая, удается избавиться от неприятного раздражителя.

Интересно узнать, почему мы часто моргаем, совершая от 2 до 5 движений веками в минуту, а за 16 часов бодрствования — 4800 раз. Оказывается, поверхность глазного яблока все время высыхает, создаются неблагоприятные условия для клеток роговицы. Эти изменения воспринимаются нервными окончаниями, и импульсы через головной мозг поступают в мышцы век. Поверхность глаза смачивается новой порцией слезной жидкости, соли растворяются. Через некоторое время опять все повторяется. Моргание происходит помимо нашего сознания. Попробуйте не моргать. Как долго это вам удастся? Моргание продолжается 0,4 сек. За один миг в автомобиле, скорость которого 70 км/час, можно проехать 16 м, на самолете ТУ-104 пролететь 120 м, а на космической ракете 4,4 км.

Своеобразная фабрика слез — слезные железы, которые открываются под верхним веком 10—12 протоками.



Изменение кривизны хрусталика:

1 — при рассматривании предмета на близком расстоянии. Хрусталик приобретает большую кривизну; 2 — хрусталик становится более плоским при рассматривании удаленных предметов

Девяносто девять процентов слез — это вода и один процент соли (в основном поваренной). В сутки обычно выделяется 1 г слез.

Куда же деваются слезы? Обычно же слезы не переливаются через край век, что бывает при плаче, а избыток слез собирается в «слезное озеро». Анатомы прошлых веков любили давать своим открытиям пышные названия. Так поэтично было названо небольшое углубление во внутреннем углу глаза. От «озера» по двум слезным каналам слеза попадает в носовую полость.

Яркий свет, холодный воздух, пыль усиливают слезоотделение. При некоторых заболеваниях глаз обильнее выделяется слеза.

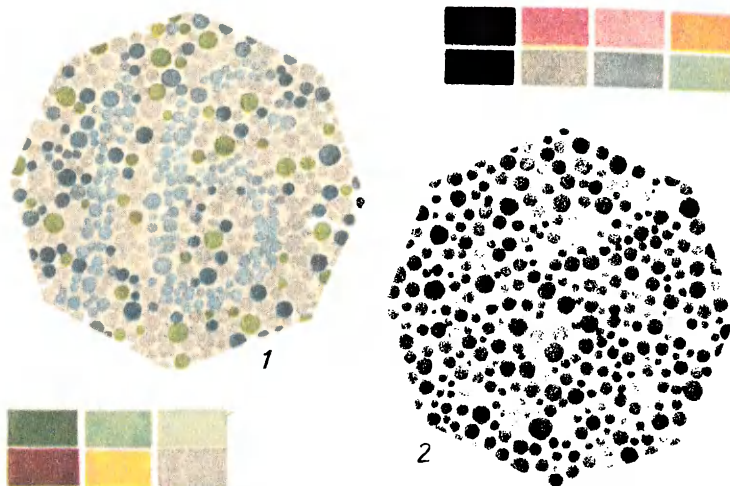
В 1909 году томский ученый П. Н. Лашенков открыл в слезной жидкости особое вещество — лизоцим, способное убивать многих микробов. Позже З. В. Ермольева применила лизоцим для лечения болезней глаз, уха, горла, носа и внутренних органов.

Иногда после ожогов, трахомы слезные железы гибнут, роговица высыхает и человек слепнет. Для восстановления зрения необходимо восстановить влажную защиту глаз. Остроумно решил эту задачу академик В. П. Филатов. Он вывел проток околоушной слюнной железы под нижнее веко. Роль слезы успешно выполняла слюна. Роговица глаза приобретала прозрачность, зрение восстанавливалось.

Глаз и фотокамера. Еще Гельмгольц доказал, что глаз устроен, как фотокамера. Объектив — это как бы преломляющие среды глаза. Зрачок глаза соответствует просвету диафрагмы фотоаппарата.

В линзах и в глазу преломление света проходит по общим законам физики. Если через хрусталик, извлеченный из вскрытого глаза животного, направить свет, то можно увидеть, что он собирает лучи в один

Эти таблицы помогают определить нарушение цветоощущения. В таблице 1 люди с нормальным зрением или врожденным расстройством цветоощущения видят цифру 16. Люди с приобретенным расстройством зрения с трудом или вовсе не различают цифру 96 в таблице 2. Видят эту цифру люди только с нормальным зрением



пучок, как и всякая двояковыпуклая линза. Такой ход лучей обеспечивает четкое изображение. По типу преломляющих сред глаза делают совершенные объективы из нескольких линз.

Светящиеся точки кажутся нам лучистыми. Это объясняется неоднородной прозрачностью хрусталика, в котором волокна располагаются лучисто. Можно исправить этот недостаток. Поднесите близко к глазу плотную бумагу с маленьким отверстием, проделанным иглой, и смотрите через отверстие на звезды. Лучи света в этом случае пройдут через центральную часть хрусталика и не будут изменяться его волокнами. Изображение звезд на сетчатке будет в виде ярких точек.

Глаз — самонастраивающийся прибор. Он позволяет нам видеть близкие и удаленные предметы. Хрусталик то сжимается в шарик, то растягивается в чечевицу, тем самым меняет фокус. В фотоаппарате эту функцию выполняет дальномер.

Фотопленка — это сетчатка глаз. Длинная пленка фиксирует моменты движения и позволяет воспроизвести их в кино. Наша же «фотопленка» воспринимает моменты движения в одних и тех же светочувствительных точках. Конечно, нельзя сравнить фотохимические реакции пленки со сложными физиологическими процессами сетчатой оболочки глаза. В фотокамере нет подобной глазу нервной связи с мозгом. Зрение, следовательно, нельзя свести только к оптическим и химическим явлениям фотографирования.

Цветоощущения. Насколько многокрасочен мир, настолько многообразны наши ощущения. Цвета определяются характером световых волн. Все краски слагаются из трех цветов: красного, зеленого, фиолетового. Их смешивание дает все остальные.

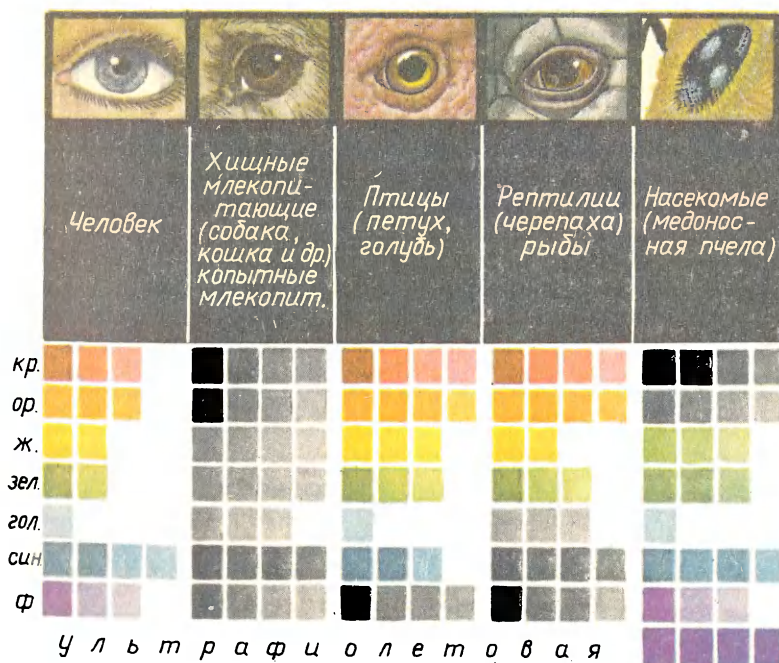
Трехсоставную теорию цветового зрения впервые высказал в 1756 году М. В. Ломоносов, когда он писал «о трех материях дна ока». Сто лет спустя ее развил немецкий ученый Г. Гельмгольц, который не упоминает известной работы Ломоносова «О происхождении света», хотя она была опубликована и кратко изложена на немецком языке.

В сетчатке глаза есть 3 разных элемента, чувствительных соответственно к каждому из этих трех основных цветов. Равномерное раздражение всех элементов вызывает ощущение белого цвета. Если же в сетчатке глаза выпадает или ослаблено восприятие одного из трех основных цветов, то человек не воспринимает какой-то цвет. Есть слепые на красный, зеленый и ярко-фиолетовый цвет.

Редко встречается полная цветовая слепота. Чаще встречаются люди, которые не могут отличить красный цвет от зеленого. Эти цвета они воспринимают как серые. Такой недостаток зрения назван дальтонизмом, по имени английского ученого Д. Дальтона, который сам страдал таким расстройством цветного зрения и впервые описал его.

Дальтоники не допускают к вождению транспорта. Очень важно хорошее цветоощущение для моряков, летчиков, химиков, художников.

Дальтонизм неизлечим, передается по наследству или возникает после некоторых глазных и нервных болезней.



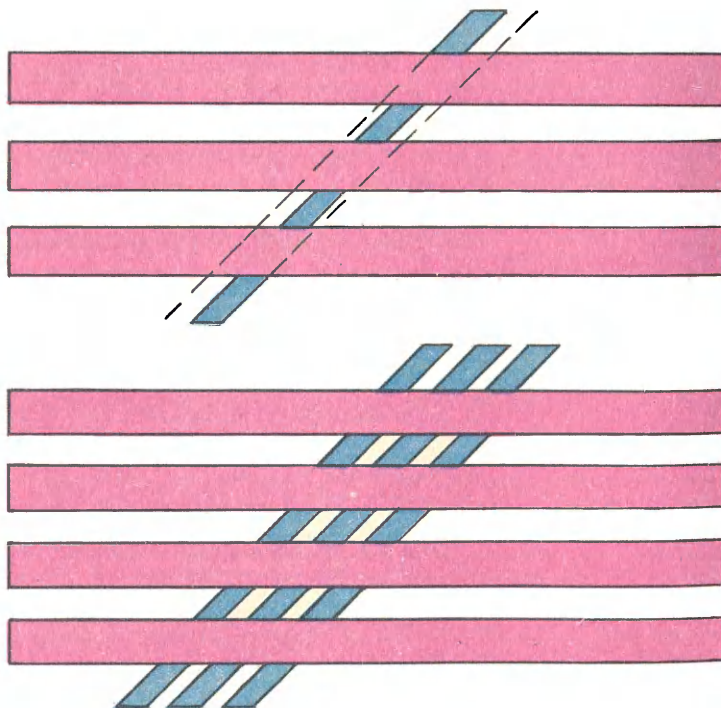
Цветное видение человека и различных животных

Влияние цвета на организм. Мы живем в мире красок, и цвет далеко не безразличен для человека, Гёте писал о способности цвета создавать настроение: желтый — веселит и бодрит, зеленый — умиротворяет, синий — вызывает грусть. Цвет делает вещи «тяжелыми», «легкими», «холодными», «горячими». Он имеет огромную силу воздействия на человека, на работу его органов.

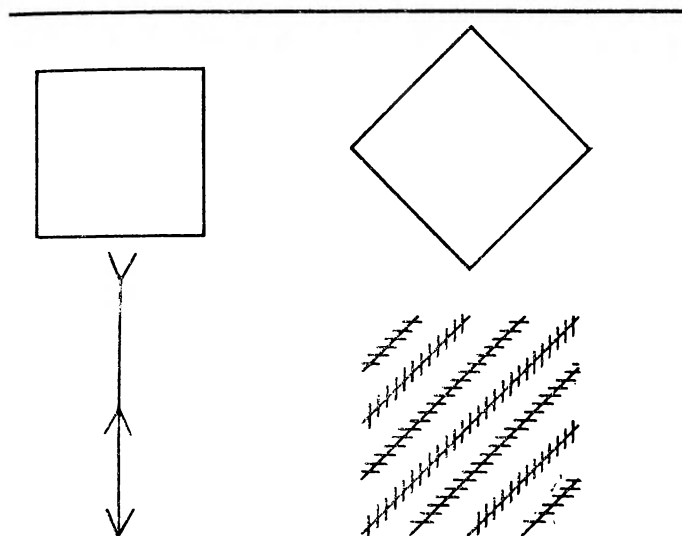
Советские гигиенисты провели много опытов. Оказалось, что наиболее благоприятное влияние на производительность труда оказывают зеленый и желтый цвета. Они обостряют зрение, ускоряют зрительное восприятие, создают устойчивость ясного видения, понижают внутриглазное давление, обостряют слух, способствуют нормальному кровенаполнению сосудов, повышают работоспособность руки. Красный цвет действует противоположно.

Однако «желтое окружение» не всегда件件件件. Английские психологи заметили, что желтая кабина самолета вызывает приступ «морской болезни» даже у самых опытных пилотов.

Длительное действие красного создает «цветовую усталость». Особо тонкой должна быть чувствительность к красному у сталелитейщика. Зеленый цвет помогает быстро снять болевые ощущения, вызываемые красным цветом.



Синие полосы на рисунке мы видим параллельными. На самом деле это не так. Проверьте



Искажение восприятия параллельных прямых, равных отрезков, равных квадратов

Цвет прямо влияет на производительность труда. Много времени теряет рабочий из-за мрачной окраски пола, стен, машин в цехе. Темные краски поглощают 98% света. Если предположить, что токарь только один раз в минуту будет переводить взгляд с блестящей детали на черный пол, то ему потребуется 5 секунд из 60 на привыкание глаз к изменению освещенности предметов, а потеря рабочего времени за смену составит 35 минут. Вот где расточительство времени и одна из причин порчи зрения!

Гигиенисты доказали, что светлые (бежевые, салатные) тона школьной мебели повышают освещенность в классе, благоприятно влияют на работоспособность.

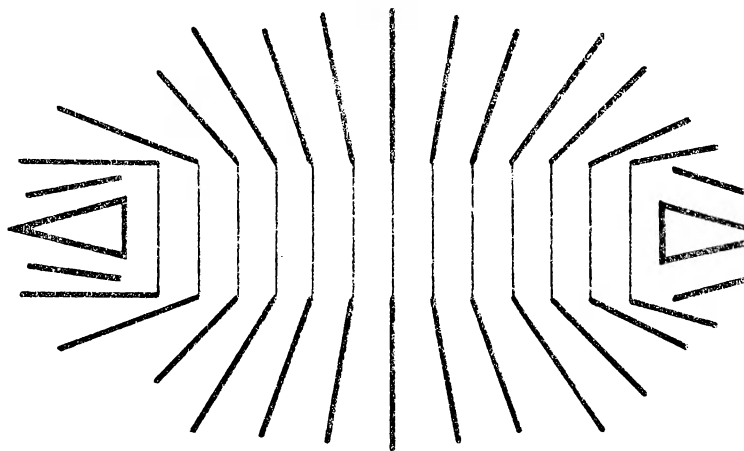
Видение движения. Существует много зрительных иллюзий. Некоторые из них приведены в рисунках. Рассматривая фигуры в квадратах, вы дадите разную оценку длине линий и величине кругов.

Правильная оценка положения и расстояния предметов достигается глазомером. Глазомер можно улучшить, как и любое физическое качество организма. Он особенно важен для летчика, водителя.

У некоторых народов необычайная острота зрения. Жители степей в Киргизии или патагонцы в Южной Америке видят в 6 раз меньшие детали удаленных предметов, чем видит их обычно городской житель.

При восприятии движения изображение на сетчатке все время перемещается. Глаз движется при покое и при движении объекта, как бы ощупывая его. Движения глаза — тонкая установка зрительного прибора не только для глазомера, но и для правильного восприятия света, формы и движения предмета.

Иллюзорное существо. Туловище кажется бочкообразным, хотя оно строго прямоугольное



Не все движения может воспринимать глаз — есть предел. Мы не видим или очень быстрое (полет пули), или медленное перемещение предмета, например движение часовой стрелки.

Дефекты зрения. Самый массовый недостаток — неясная видимость близких или удаленных предметов.

Видимость предметов меняется с возрастом человека: десятилетний ребенок видит хорошо предмет не ближе 7 см, в 45 лет — 33 см, а в 70 лет необходимы очки для рассматривания близких предметов. Так в течение жизни падает способность хрусталика менять свою кривизну, развивается дальнозоркость.

Другой дефект зрения — близорукость. Развивается близорукость от длительного напряжения зрения, связанного с недостатком освещения. Установлено, что в младших классах близоруких немного, но их становится больше в средних и старших классах. Чаще всего близорукость развивается к 16—18 годам.

Только правильное чтение и письмо предупреждают близорукость. Не утомляйте зрение длительным непрерывным чтением. Хорошо отдыхают глаза после чтения, если посмотреть вдаль. Текст держите от

ОКАЗЫВАЕТСЯ...

в отдельных случаях острота зрения может быть выше нормы от 1,5 до 2,0. Известен даже мальчик, острота зрения которого была исключительно высокой и составляла 9 единиц.

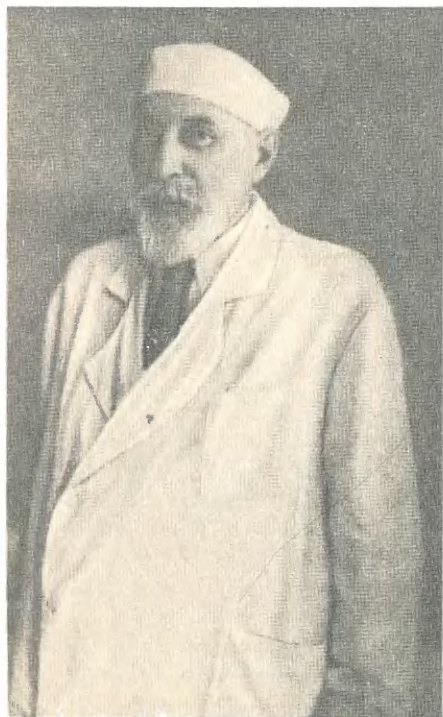


глаз на 30 см. Особенно вредно читать лежа, во время поездок в трамваях, автобусах и т. п. Во всех этих случаях расстояние между глазами и книгой постоянно меняется, что вызывает очень напряженную работу мышц, изменение кривизны хрусталика.

Неправильно распространенное мнение, что к старости близорукость исправляется. Близорукий к старости плохо видит и далекие и близкие предметы.

Близорукость и дальнозоркость исправляются очками. Изобретение очков относится к XIII веку. Впервые они появились в Италии. До XVI века пользовались очками только дальнозоркие, а потом появились очки с вогнутыми стеклами для близоруких. Менялась форма и манера носить очки.

Возвращенное зрение. Слепота — большое несчастье, и в старые времена считалось, что в сравнении с ней смерть ничто! Слепые в дореволюционной России были обречены на нищенство и голод. Только ослепших после оспы было свыше 50 тысяч. У многих слепых были бельма, которые, как непроницаемые белые шторы на роговице, совершенно закрывали свет. Многие тысячелетия лечить бельма считалось невозможным.



Владимир Петрович Филатов (1875—1956) — советский ученый, специалист по глазным болезням, вернул зрение тысячам ослепших

Как снять завесу и создать тем самым возможность пройти лучам света в глаз? Пробовали удалять бельмо, но после операции образовывался рубец и зрение не восстанавливалось. Делали и такие операции: больным, у которых было небольшое бельмо и некоторые участки роговицы были прозрачными, сбоку от зрачка удаляли часть радужной оболочки. На некоторое время это возвращало зрение.

Только академику В. П. Филатову удалось разработать успешные методы лечения слепоты пересадкой роговицы.

Владимир Петрович Филатов с тщательностью ювелира проводил изящные операции на глазу. Он изобрел тончайшие инструменты. С помощью особого круглого острого ножа — трепанга вырезал диск бельма. Заранее приготавливали роговицу из глаза трупа и консервировали на холоде. Это было замечательное открытие ученого, обеспечивающее просветление бельма и приживание новой роговицы. Консервированную роговицу укладывали в просеченное отверстие, точно часовое стекло в ободок. Пересаженная роговица приживалась, бельмо рассасывалось, и слепой становился зрячим.

В некоторых случаях зрение восстанавливалось полностью. Известен случай, когда после пересадки роговицы бельмо у одного раненого летчика исчезло совсем и он смог вернуться к своей профессии.

Владимир Петрович Филатов старался лечить как можно раньше и вернуть, как он говорил, «хотя бы крупицу зрения».

В. П. Филатов принес славу советской науке, и его имя известно во всем мире. Филатовские методы освоили многие врачи.

В. П. Филатов был замечательным ученым, гуманистом, крупным общественным деятелем. Заслуги его снискали к нему всеобщее уважение. Это был разносторонне одаренный человек. Он рисовал, владел поэтическим даром. В его стихотворении «Моим ученикам» отразилась глубокая любовь к людям, жаждущим прозрения. Он верил, что его ученики, вооруженные тонкой техникой опыта, вернут ослепшим зрение.

Глубокая вера, ободряющая надежда воодушевляли В. П. Филатова на борьбу за полноценную жизнь.

СЛУХ

Восприятие звуковых колебаний. Вся жизнь человека протекает в мире звуков. Звуки прибора, мелодии симфоний, речь — все это дрожание материальных частиц.

Плавные, периодические колебания с отчетливой частотой волн характерны для музыкальных звуков. Шумы создаются неправильными, изменчивыми колебаниями. Они характерны при свете, треске, шипении,дребезжании.

Наш слух улавливает колебания частотой от 16 до 20 тысяч раз в секунду. Определите остроту своего слуха с помощью карманных часов. Опыт проводится вдвоем. Удаляйте часы постепенно до момента, ког-

да их тиканье не будет слышно. Прodelайте опыт для левого и правого уха.

Речь и слух тесно связаны. Глухие с рождения не слышат речи, поэтому они часто немые. Слуховой анализатор важен для развития речи. Он — опора и посредник речи и собеседований, говорил академик А. А. Ухтомский.

Только нормальное состояние всего слухового прибора и соответствующего отдела мозга в целом позволяет слышать. Если какая-либо его часть нарушена, то слуховых ощущений не возникает.

Звукоулавливатель и мембрана. Звук в ухе прodelывает более сложный путь, чем луч света в глазу.

Ушная раковина — звукоулавливатель. У животных она обращается в сторону звука. Вспомните, как лошадь «прядет» ушами, собака настораживает их, заяц наостряет уши. Человек же почти утратил способность двигать ушами. Мышцы, двигающие ушную раковину, у него слабо развиты. Но роль звукоулавливания ушная раковина сохранила.

На пути в среднее ухо звук встречает преграду — барабанную перепонку. Ударяясь, он колеблет ее, и она повторяет колебания воздушных волн, не искажая их.

Маленький барабан емкостью в 1—2 см³ образует среднее ухо. Оно имеет внутренний ход, сообщающий полость среднего уха с носоглоткой, а через нее с ротовой полостью.

Вы очень легко можете убедиться, как из носоглотки через слуховую трубу в среднее ухо входит воздух. Закройте рот и нос и сильно выдохните. В этом опыте воздух проникает в ухо и сильно давит на барабанную перепонку. Вы ощущаете потрескивание в ухе. Иногда при насморке человек плохо слышит. Обычно в это время нарушается равновесие давления воздуха по обе стороны барабанной перепонки.

Резкое изменение внешнего давления, снижение или подъем на скоростном самолете вызывают вдавливание барабанной перепонки. При быстром спуске давление на нее снаружи не успевает сравняться с давлением изнутри. Ощущается звон в ушах, шум, иногда боль, ослабляется слух. Глотательные движения в этом случае помогают выровнять давление, слуховая труба является своеобразным предохранительным клапаном. К ней прикреплены мышцы, которые напрягаются при глотании. При необходимости не забудьте воспользоваться этим приемом.

Резкое и сильное давление внешнего воздуха может вызвать разрыв барабанной перепонки. Во избежание этого взрывники при взрывах приоткрывают рот, чтобы уравновесить с обеих сторон давление воздуха на барабанную перепонку.

Сильный хлопок или удар по уху под большим давлением вгоняет воздух в слуховой проход, что может привести к разрыву барабанной перепонки. Так, еще в древней Руси воспрещалось бить по уху: «...а про всякую вину по уху не бить. Кто с сердца или с кручины так бьет, многие притчи от того бывают: и глухота и главоболие».

Передача звука. Интересно в среднем ухе явление усиления звука. Целой системой косточек-рычагов колебания барабанной перепонки усиливаются почти в 50 раз и передаются во внутреннее ухо. Причудливая форма этих косточек послужила причиной их названия. Они действительно похожи на молоточек, наковальню, стремячко. Заметим, что все 3 слуховые косточки можно уместить на ногте большого пальца. Они весят, вместе взятые, 0,05 г.

Механические колебания перепонки овального отверстия вызывают колебания жидкости в улитке. Колебания в замкнутом сосуде возможны при наличии отдачи. Если двугорлую банку, заполненную водой, затянуть эластичными резинками, то давление на одну из них будет через жидкость вызывать колебания другой резинки. Роль такой отдачи выполняет перепонка круглого окна улитки.

Внутри улитки, точно разной длины струны арфы, натянуты 24 000 эластичных волокон. При колебании жидкости возникает дрожание отдельных волокон. Каждое волокно отвечает на свой звук, как струна рояля, настроенная на определенный тон, звучит в резонансе или в унисон.

При повреждении отдельных частей этого «струнного прибора» человек не будет слышать определенные тоны звуков. Сохраняются лишь «островки» слуха. Это значит, что уцелели небольшие участки волокон в улитке. Подобные факты были получены в опытах над животными, у которых удалили волокна в разных частях улитки.

Эластичные волокна выстилают спиральный орган. В них возникает нервный процесс. Отсюда импульсы быстро распространяются по слуховому нерву через подкорковые центры в слуховой центр коры. Он обеспечивает более тонкое разложение и обобщение звуков. Благодаря слуховому анализатору и другим центрам коры человек способен не только улавливать различные музыкальные мелодии, тоны, ритмы, но и понимать те мысли и чувства, которые выражает музыка.

Интересно заметить, что кость хорошо проводит звук. Вспомните, когда вы разгрызаете сухари, вам кажутся очень сильными звуки, а рядом сидящий слышит лишь небольшой треск. При некоторых формах глухоты, когда слуховой нерв не поврежден, звук проходит через кости. Глухие иногда могут танцевать, слушая музыку через пол, воспринимая ее ритм через ноги. Известно, что великий композитор Людвиг ван Бетховен, будучи глухим, слушал игру на рояле с помощью трости, которой он опирался на рояль, а другой конец держал в зубах.

Щадите слух! Сильные и непрерывные раздражения переутомляют слуховой рецептор. Шум влияет на нервную систему, нарушая нормальную жизнедеятельность организма. Под влиянием шума возникает бессонница, быстрая утомляемость.

Длительное воздействие шума является одним из факторов язвенной и гипертонической болезни. Шум сокращает нашу жизнь. Человека надо оградить от шума, защитить от «шумовой вредности». На заводах,

фабриках вводятся приспособления к станкам, заглушающие звуки: трущиеся части заменяют кожей или пластмассой; улучшают амортизацию станков посредством пружин и прокладок. Автоматизация производства значительно снизила шумы. При строительстве новых промышленных предприятий широко применяются звукоизолирующие и звукопоглощающие материалы. Используются амортизирующие устройства для фундаментов, вводится звуковая изоляция машин. В борьбе с шумом предложены индивидуальные защитные средства — противошумы. Проведен ряд мероприятий по устранению уличного шума в городах: булыжную мостовую заменяют асфальтом; троллейбус вытесняет трамвай; в наиболее заселенных районах снижен поток грузового транспорта; запрещена звуковая сигнализация; строят объездные пути для транзита.

Чрезмерный и длительный шум вызывает торможение в клетках коры головного мозга.

В школе на протяжении всего учебного дня вы подвергаетесь действию шума. На уроках физкультуры, в школьной мастерской, во время перемены он увеличивается в полтора-два раза.

Отдых в тиши полей, на берегу, где раздается плеск воды, в лесу среди успокоительного шелеста листвы благотворен не только для органа слуха, но и для всего организма.

ОРГАН РАВНОВЕСИЯ

Близость и разобщенность. К внутреннему уху, кроме улитки, относятся тончайшие полукружные каналы. К ним подходит одна ветвь нерва слуха и равновесия. Тем не менее они не являются частью слуха. Полукружные каналы — начало анализатора равновесия.

Как же объяснить их анатомическую близость и вместе с тем физиологическую разобщенность?

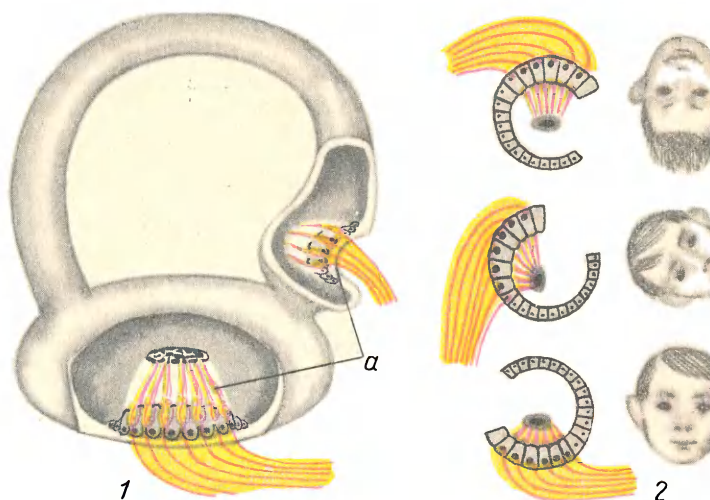
История развития помогает ответить на этот вопрос.

Прототипом органа равновесия является отолитовый орган. Он имеется у некоторых раков. Отолитовый орган образовался в результате глубокого впячивания покровов, которые сообщаются с внешней средой. При линьке речной рак набирает клешнями песчинки в этот орган. Они помогают раку поддерживать равновесие. Как это происходит? Песчинки раздражают чувствительные клетки отолитового органа, связанные с нервными узлами. При нормальном положении рака поток нервных импульсов будет возникать от определенных клеток. Если рака перевернуть, песчинки вызовут раздражение в другой части органа равновесия. Возникнут нервные импульсы, сигнализирующие о новом положении тела.

Рак начинает совершать такие движения, которые позволяют ему занять нормальное положение. Его барахтанье будет продолжаться до тех пор, пока воздействие слуховых песчинок на чувствующие клетки не

Орган равновесия
(схема):

1—2 раздражение органа
при разных положениях
тела



станет обычным. Без слуховых песчинок речной рак не может перевернуться со спины на брюшко.

В процессе эволюции функции слуха и равновесия разделились, но эти органы остались рядом. И у нас от далеких предков остался отолитовый орган. К нему примыкают полукружные каналы. Вся эта замкнутая система заполнена жидкостью.

Неприятные ощущения. Известно такое выражение: «Почва уходит из-под ног». Физиологически это называется чувством недостатка опоры и возникает в момент остановки лифта. Еще пример. Если после долгого кружения в одну сторону остановиться, возникает ощущение, будто движешься в противоположную сторону, хотя вы стоите, но вас покачивает. Без достаточной тренировки человек часто испытывает неприятные ощущения: при полете в самолете, езде в скоростных лифтах, плавании в открытом море. Эти ощущения возникают от раздражения органа равновесия: от него поступают сильные сигналы в мозг, что вызывает серьезные расстройства — головокружение, тошноту, рвоту и даже обморок.

Таблетка азрона, принятая за 30—60 минут до путешествия, предупреждает морскую болезнь, оказывая успокаивающее действие на рвотный центр.

В опыте укачивание морских свинок вызывало у них экспериментальную морскую болезнь. Животные с перерезанным нервом, идущим от органа равновесия, не страдали от укачивания.

У некоторых людей наблюдается повышенная чувствительность органа равновесия. Важно выработать устойчивость его работы.

Тренировка органа равновесия. Высокая устойчивость анализатора равновесия практически необходима каждому, и ее можно тренировать. Хороший результат дают специальные спортивные упражнения на гимнастическом колесе, подкидной сетке. Полезны катания и на каруселях, на колесе обозрения, на вертящемся круге в аттракционах садов и парков.

Тренировкой закрепляются рефлексы, удерживающие тело в пространстве в нужном положении. Кружение в танце, акробатический трюк, специальные упражнения на равновесие тренируют этот орган и учат удерживать тело в нужном положении.

Некоторые специальности требуют отличного состояния органа равновесия. Тщательно проверяют работу этого органа при отборе в школу пилотов. Летчик после виражей теряет чувство ориентировки и определяет положение самолета только по приборам. Но что произошло бы с ним, если бы он потерял чувство владения своим телом, вызванное сильным возбуждением нетренированного органа равновесия? Вряд ли такой пилот различил бы стрелки на приборах.

Примером блестящей тренировки органа равновесия служат летчики-высотники и особенно космонавты.

ОЩУЩЕНИЯ ОТ МЫШЦ, СУХОЖИЛИЙ И СУСТАВОВ

Только ли зрение контролирует движения! Закройте глаза и нарисуйте контуры собаки или лошади, не отрывая карандаша от листа бумаги. Свободной рукой не прикасайтесь к бумаге. В законченном рисунке обозначьте точкой глаз животного. Обычно очертания животного кажутся хуже выполненными в сравнении с теми, которые можно сделать с открытыми глазами. Глаз животного нередко оказывается не на месте и даже за пределами изображенного животного. Общие же контуры выполненного рисунка говорят, что изображено задуманное животное.

Значит, согласованность движений руки обеспечивается и без помощи зрения. В этом опыте проявляется роль мышечно-суставного чувства, точнее — двигательного анализатора.

«Темные чувства». Впервые еще в 1787 году русский физиолог Матвей Пекен высказал мысль о том, что мышцы «одарены тонкими чувствованиями». И. М. Сеченов подробно изучил их значение на примере ходьбы. Когда мы идем, мы не думаем, как поставить ноги, не следим каждую минуту за тем, как их перемещать.

И. М. Сеченов отмечал, что ощущение близи, дали и высоты предметов, направление и скорость их движения — все это проявление мышечного чувства. Их он назвал «темными чувствами», поскольку они замаскированы зрительными, слуховыми и другими ощущениями. Пока мы не исключим зрение в описанном выше опыте, нам кажется, что только оно определяет движение руки при письме, рисовании.

В роли мышечно-суставного чувства легко убедиться на следующем спортивном примере. Изберите позу и три раза бросьте баскетбольный мяч в корзину. Прodelайте то же самое с завязанными глазами. Будут ли попадания в цель? Оказывается, тренированные в баскетбольной игре забрасывают в корзину мяч с исключенным зрением. У спортсменов мышечное чувство особенно сильно развито.

«Темное мышечное чувство» в процессе физических упражнений, по выражению И. М. Сеченова, «просветляется». Тренировкой добиваются осознания каждого движения. Затем уже привычные движения выполняются автоматически, без участия сознания. Контроль берут на себя подкорковые центры. Однако корковые центры в любой момент могут включаться в контроль над движениями. Первые шаги на льду, обучение катанию на велосипеде — убедительные примеры влияния сознания, корковых центров на мышечно-суставное чувство.

Сигналы от мышц, сухожилий, суставных связок влияют на состояние всей коры. Человек может долго не спать, но при этом обязательно стремится ходить или сидеть. Как только он лег, т. е. ослабил мышцы, то моментально засыпает. Это явление И. П. Павлов объясняет тем, что наши внутренние раздражения способствуют удержанию известного тонуса коры.

Преобразованные импульсы движений. На основе нервных импульсов, управляемых движением, создана искусственная рука с электронным управлением. На руку человека выше запястья надевают манжетку, которая соединена шнуром с электронным устройством механической руки. Достаточно человеку задумать то или иное движение, как оно воспроизводится механической рукой. Его мысли выражались в действиях этой руки, управляемой нервными импульсами. В работающей мышце возникают биотоки, и, если их усилить, преобразовать и передать через систему рычагов, искусственная рука будет повторять движения мышц.

Незаметные движения. Представление о действии вызывает само действие, часто осознанное человеком. Ставился опыт. Человека помещали в отдельной комнате. Испытуемый держал рычаг, соединенный с регистрирующим устройством, которое находилось в другой комнате. На табло появлялись разные цифры, что вызывало бессознательные движения руки человека. Он не знал, что его невидимые бессознательные движения записывали. Такой же результат получается, если испытуемого заставить думать о каком-либо предмете.

«Чтение мыслей» основано как раз на улавливании таких неосознанных движений. Пользуясь ими, некоторые люди тренируются в истолковании их, поражая своей проницательностью. Все мысли, которые «отгадывают», всегда связаны только с каким-либо движением.

Средством передачи мыслей является рука, которую кладет зритель на фокусника. Отгадчик мыслей примеряется к легким мускульным дви-

жениям руки задумавшего. Например, человек задумал мелодию и кладет пальцы на шею отгадчика. Если загадавший не музыкант, то у него нет соответствующих движений в пальцах. Бессознательно они повторяются только у музыкантов при воспоминании известных мелодий. Нередко музыканты чтение нот сопровождают бессознательными движениями пальцев.

СВЯЗЬ МЕЖДУ ОЩУЩЕНИЯМИ

Ощущение — источник наших знаний. Воспринимая форму, величину, звук, цвет, запах, тепло или холод, движение, мы познаем предметы в целом. Представление, например, о розе связано с окраской, запахом, формой ее лепестков, колючими шипами. Здесь сочетаются отдельные ощущения в одно представление о розе.

Как же обеспечивается цельность восприятия предметов, которые как бы прощупываются каждым анализатором отдельно?

Справедливы догадки Н. А. Добролюбова, что мы видим и слышим не только глазами и ушами, но и мозгом. И. П. Павлов подтвердил эту догадку. В мозговом конце анализатора происходит «сборка» и «разборка» ощущений. Между центрами устанавливается тесная взаимосвязь. Согласованная работа анализаторов помогает воспринимать отдельные стороны предмета в целом. Кора — это единая воспринимающая поверхность, и нельзя утверждать изолированность ее центров. Четких границ между центрами нет.

Работа каждого анализатора находится под контролем других. Орган зрения на любые раздражения дает ощущение световых искр, кругов, пятен. Отсюда выражение: «Искры из глаз посыпались». Но кто же поверит рассказам барона Мюнхаузена о том, что он зажег порох, ударив себя кулаком в глаз? Несомненно, при ударе в глаз незадачливый барон чувствовал и боль и звук.

Правильность ощущений от одного органа проверяется другими. Например, у спортсменов известно «чувство снега», «чувство льда», которые образуются при участии зрения, слуха, мышечного чувства и других анализаторов. Хруст льда при скольжении на коньках связывается с ощущением его твердости и скользкости. У прыгунов «чувство полета» создается при содействии органа слуха, который воспринимает свист воздуха.

Многообразные ощущения позволяют познать окружающий нас мир. На основе условных рефлексов они отражают в нашем сознании реальные предметы и явления. Правильность ощущений мы проверяем в жизни трудом, практикой.

Обратная связь. Человек хочет сорвать цветок. Чтобы выполнить это движение, из мозга посылаются импульсы-приказы к мышцам руки. Эти импульсы называют информацией управления. В ответ из мышцы в мозг

поступают контрольные сигналы о ходе выполнения этого действия. Их называют обратной информацией.

Организм не совершает последующего действия, пока в мозг не придет сигнал о предшествующем действии. Всякая ответная реакция завершается ответной информацией, сигналом в мозг о совершенном действии. Поэтому правильно говорить не о рефлекторной дуге, а о рефлекторном кольце. В рефлекторном кольце устанавливается обратная связь или обратная информация.

Например, координация движений, согласованная работа множества мышц и костей — сложный процесс авторегулирования произвольных движений, обеспечиваемый нервной системой. Мышечное чувство позволяет мозгу следить за совершаемыми движениями. Сознательные, произвольные движения контролируются при участии зрения, равновесия и других органов.

Мозг отдает сигналы о движении, а обратно от мышц, суставов поступает информация о характере этих движений. Так обеспечивается сложная система сигнализации и управления работой организма. В эту систему включаются внутренние и внешние рецепторы, все этажи центральной нервной системы, а не один какой-то центр. Каждый рефлекс состоит из множества нервных цепей. При автоматизации движений (ходьба, трудовые навыки, езда на велосипеде) их управление берут на себя подкорковые центры мозга.

Принцип обратной связи является кибернетическим принципом управления работой органов со стороны мозга.

Сравнение мозга с машиной. И. М. Сеченов высказал мысль о сходстве работы мозга с машиной. Он считал возможным разгадать работу мозга по сигналам, которые он получает, и по ответам на них, т. е. зная «лишь начало и конец его деятельности».

И. П. Павлов сравнивал мозг с работой телефонной станции. Он называл человека единственной по высочайшему саморегулированию системой. В наше время мозг сравнивают с кибернетической машиной, которая получает сигналы, перерабатывает, анализирует их и выдает ответ.

Нервную клетку можно сравнить с электронной лампой в счетной машине. Она либо пропускает токи, либо нет. Клетки отвечают на импульсы только определенной силы по закону «все или ничего». У электронной лампы только несколько «входных» и «выходных» клапанов, а у нейронов очень многочисленны и разнообразны способы соприкосновения друг с другом с помощью так называемых синапсов — «застежек». Нейрон может иметь десятки и сотни тысяч таких синапсов. Теперь стремятся создать лампы размером не более нейрона; начались опыты с искусственными нейронами. На их основе создается «нейронная сеть», которая позволяет моделировать память. Таким образом, живые системы являются ключом для конструирования новых технических систем.



Запись биотоков
мозга ▶

◀ Искусственная рука

Современные кибернетические машины еще очень далеки от «живой машины», которую создала природа в течение миллионов лет.

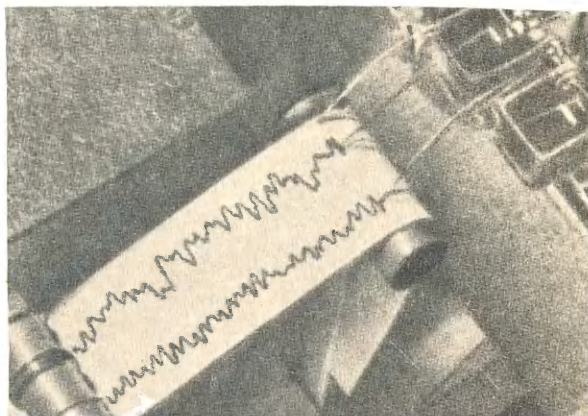
Наш мозг работает по принципу «параллельной арифметики» — каждое полушарие дублирует работу друг друга одновременно. Каждый нейрон, имея множество «входных клапанов» от других клеток, взаимно проверяет их работу, тем самым снижая вероятность ошибок. Поэтому мозг работает надежнее машины, с большим запасом мощности и при малом расходе энергии.

Типична для мозга способность к восстановлению нарушенных функций. Например, после сшивания нервов всегда удавалось ликвидировать нарушение нервной связи. Более того, когда к осязательным нервным волокнам подшивали двигательные, то центр осязания управлял движением. Гибкость коры позволяет организму приспособиться в новых условиях.

Если выходит из строя та или иная нервная клетка, то деятельность мозга не нарушается. В машине выход из строя одного элемента приводит к нарушению всей системы.

Надежность мозга обеспечивается самостоятельностью каждого его «этажа» и подчиненностью высшим центрам. Низшие центры могут заменять частично работу высших. Торможение клетки в процессе работы позволяет «на ходу» восстанавливать ее силы и повышать надежность мозга. Кроме того, по выражению Э. А. Асратяна, «каждую ночь природа ставит наш мозг на капитальный ремонт».

Главное отличие живого организма от машины состоит в том, что он обладает кибернетическим самоуправляемым устройством на молекулярном уровне. Машина может воспроизводить схему жизненных процессов, но она не обладает способностью к самовоспроизведению молекулярных частиц. Процессы как в организме, так и в каждой клетке регулируются автоматически.



Кибернетика стремится использовать преимущества, которые имеет мозг по сравнению с машиной. Она стремится точнее скопировать работу мозга в электронных аппаратах. Для этого надо глубоко знать законы работы мозга и выражать их математическими формулами. К этому стремятся современные науки — физиология и математика.

«Телевизор мозга». Физика помогает создавать совершенную аппаратуру для изучения и лечения мозга. В последнее время в науке широкое применение нашла электроэнцефалография, т. е. электрическая запись биотоков мозга.

Очень слабы токи мозга, они в 20 раз слабее токов сердца.

Первоначально биотоки измерялись чувствительными гальванометрами и были случайно открыты итальянским физиком Гальвани, который назвал их животным электричеством.

В настоящее время специальный сложный аппарат осциллограф записывает колебания слабых биотоков мозга в виде волнообразной кривой. У здоровых людей в среднем возрасте частота этих волн составляет, как правило, около 10 колебаний в секунду.

Биотоки отражают умственное напряжение человека, влияние раздражений.

В последние годы советские электрофизиологи изобрели новый аппарат, который работает по принципу телевидения на радиоэлектронных лампах. Он получил название телевизора мозга. Испытуемого помещают в специальную кабину. На его голову накладывают в разных местах 50 легких электродов. После включения аппарата на экран отражаются биотоки мозга в виде светящихся точек. Яркость их непрерывно меняется. Когда ярко загорается один из пунктов, то соседние точки слабо светятся. Например, испытуемому предлагают перемножить в уме 27 и 12. На экране меняется мозаика светящихся пунктов. Задача решена,

и вспышки на соответствующих местах экрана слабеют. Если, например, воздействовать электрическим током на затылочную область, то у испытуемого возникают зрительные ощущения.

Метод «телевизора мозга» применяют для диагностики заболеваний мозга.

Следует заметить, что таким образом изучаются электрофизические явления, но нельзя считать, что это способ изучения мыслей. Ход мыслей человека таким образом определить нельзя. Энгельс говорил, что сущность мышления нельзя исчерпать молекулярными и химическими движениями в мозгу.

Современная телемеханика и электроника позволяют следить за работой мозга на расстоянии. Токи действия мозга исследуются у пилота, если он летит на высоте более 10 км.

Создана очень сложная и совершенная аппаратура, регистрирующая и передающая состояние физиологических функций космонавта, находящегося в космическом корабле.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вот вы и закончили изучение основ наук о своем организме. Каков же вывод? Что нового вошло в ваше сознание и в вашу жизнь? Подведем краткий итог.

Самое главное — поразительное совершенство человеческого организма. Строение органов и их функции удивительно сложны. Деятельность человека в труде, быту, спорте слаженна, согласованна. Все органы взаимосвязаны. Высшее управление обеспечивает мозг — венец природы. Как бы ни был идеален наш организм, он един с историей животного мира.

Науки о человеческом организме помогут вам лучше трудиться, создавать благоприятные условия труда.

Радость жизни в труде. Народная мудрость гласит: «Счастье входит через руки, а не через глаза». Вдумайтесь в эти слова. Только дела, практическое применение своих духовных и физических сил, создают ощущение полнокровной жизни.

Здоровье — один из источников счастья и радости жить. Важно беречь его, оно необходимо не ради эгоистических наслаждений, а для труда на общее благо.

Воспитывайте привычку сознательного ухода за собой и соблюдайте ее всю жизнь. Вы теперь знаете правила гигиены, выполняйте их. Во всем — разумный образ жизни. Анатомия, физиология и гигиена научили вас, в чем состоит лечебная и здоровая сила мускульных движений, почему целителен свежий воздух, насколько важен нормальный сон, как полезно закаливание, в чем состоит рациональное питание, каким должен быть режим труда и отдыха, почему полезен радостный труд и необходима вера в жизнь.

ЛИТЕРАТУРА

- Акимущин И. Занимательная биология. М., «Молодая гвардия», 1967.
- Блинкин С. А. Люди большого мужества. М., Медгиз, 1963.
- Блинкин С. А. Борьба за великое открытие. М., Медгиз, 1961.
- Бирюков Д. А. Миф о душе. М., «Советская Россия», 1959.
- «Борьба за жизнь» (сборник статей). М., «Советская Россия», 1960.
- Вайндрах Г. М. Подвиги русских врачей. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Генин А. М. и др. Человек в космосе. М., Медгиз, 1963.
- Глязер Гуго. Новейшие победы медицины. М., «Молодая гвардия», 1966.
- Глязер Гуго. Драматическая медицина (опыты врачей на себе). М., «Молодая гвардия», 1962.
- Гыне И. Юноша превращается в мужчину. М., Медгиз, 1960.
- Демидова А. М. Умей учиться и работать. М., Медгиз, 1961.
- Демидова А. М. Береги здоровье. М., Медгиз, 1960.
- Детская энциклопедия, т. 6. «Человек». М., Изд-во АПН СССР, 1961.
- Дороздинский А., Блюэн К. Одно сердце — две жизни. М., «Мир», 1969.
- Дорохов А. Сердце на ладони. М., Медгиз, 1960.
- «Если хочешь быть здоров...» (сборник). М., «Физкультура и спорт», 1960.
- Заблудовский П. Е. Возникновение медицины в человеческом обществе. М., 1955.
- Залкинд С. Я. И. И. Мечников (жизнь, творческий путь). М., «Советская наука», 1957.
- Кабанов А. Н. Рассказы о человеческом теле. М., Учпедгиз, 1953.
- Кассиль Г. Н. Боль и обезболивание. М., Изд-во АН СССР, 1958.

- Кассирский М. А. Возвращенное зрение. М., Изд-во «Санпросвет», 1950.
- Коневский Л. О. Медицина и религия. М., «Медицина», 1956.
- Косенко З. В., Ремезова А. С. Рассказы о жизни мозга. М. — Л., Детгиз, 1953.
- «Книга о здоровье». М., Медгиз, 1959.
- Крю и Поль де. Охотники за микробами. М., «Молодая гвардия», 1957.
- Крю и Поль де. Стоит ли им жить? М., «Молодая гвардия», 1937.
- Коштоянц Х. Р. И. М. Сеченов — отец русской физиологии. М., 1956.
- Коштоянц Х. Р. Повесть из жизни академика И. П. Павлова. М. — Л., Изд-во АН СССР, 1947.
- Лукьянов В. С. Здоровье, работоспособность, долголетие. М., Медгиз, 1961.
- Могилевский Б. Л. Н. И. Пирогов. М. — Л., Детгиз, 1961.
- Могилевский Б. Л. И. И. Мечников. М. — Л., Детгиз, 1950.
- Нилов Е. Боткин. М., «Молодая гвардия», 1966.
- Пенфилд Уилдер. Факел (роман о жизни Гиппократы). М., «Прогресс», 1964.
- Петер Р., Шебек В., Гыне И. Девушка превращается в женщину. М., Медгиз, 1960.
- Петров Р. В. Иммунология от Пастера до наших дней. М., «Наука», 1968.
- Платонов К. К. Занимательная психология. М., «Молодая гвардия», 1964.
- Покровский А. А. Беседы о питании. М., «Экономика», 1966.
- Поповский А. Д. Законы жизни. М., «Советский писатель», 1963.
- Поповский А. Д. Во имя жизни. М., Детгиз, 1955.
- Разумов С. А. Труд, отдых и утомление. М., Медгиз, 1960.
- Раковская Н. Е. стакан молока. М., Детгиз, 1953.
- Раковская Н. Е. Чудесная азбука. М., Детгиз, 1953.
- Руденко Е. И. Знаешь ли ты себя? Астрахань, 1961.
- Руфанов И. Г. Н. И. Пирогов — великий русский хирург и ученый. М., «Знание», 1956.
- Сапарина Е. Кибернетика внутри нас. М., «Молодая гвардия», 1962.
- Саркизов-Серазини И. М. Путь к здоровью, силе и долгой жизни. М., «Физкультура и спорт», 1954.
- Сергеев Б. Занимательная физиология. М., «Молодая гвардия», 1969.
- Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Станков А. Г. Здоровье и долголетие. М. — Л., Медгиз, 1960.
- Студицкий А. Н. На пути к победе. М., 1949.
- Студицкий А. Н. Повесть о великом физиологе. М. — Л., Детгиз, 1952.

- Тамбиан Н. Б. Сердце и спорт. М., «Знание», 1962.
- Трахман Я. Н. Медицина не признает чудес. М., Детгиз, 1956.
- Шаров А. Первое сражение. М., «Молодая гвардия», 1963.
- Шварц А. Шифр жизни. М., Детгиз, 1963.
- Фарфель В. С. Путь спортсмена. М., Детгиз, 1953.
- Филатов В. П. Возвращение зрения. М., 1950.
- Филатов В. П. Тканевая терапия. М., 1955.
- Филатов В. П. Мои пути в науке. Одесса, 1955.
- Фридлянд Д. Е. По дорогам науки. М., «Советская наука», 1958.
- Фридлянд Д. Е. Большие находки. М. — Л., Детгиз, 1951.
- Фридлянд Д. Е. Эликсир жизни. М. — Л., Детгиз, 1948.
- Фролов Ю. П. Мозг и труд. М., Медгиз, 1960.
- Фролов Ю. П. Рассказы о физиологии. М., Детгиз, 1953.
- Ценципер М. Б. Разговоры о жизни. М., «Молодая гвардия», 1962.
- Черняховский А. Л. Всегда с нами! М., Медгиз, 1963.
- «Это важно знать каждому (физиология обыденной жизни)». Редакторы-составители Ландау — Тылкина С. П. М., «Знание», 1963.
- Югов А. Н. Иван Петрович Павлов. М. — Л., Детгиз, 1954.
- Хорошев А. Ф. Первая врачебная помощь. М., Медгиз, 1961.
- Якубенко А. В. Что такое аппетит. М. — Л., Детгиз, 1953.
- Якубенко А. В. Кровь и кровообращение. Л., Детгиз, 1951.
- Яновская М. И. Тайны мозга. М., «Знание», 1962.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Авицена (Ибн-Сина) 53, 232
Аддисон Т. 164
Амосов Н. П. 85
Андреев С. В. 84
Андросов П. И. 74

Б

Барнард Кристиан 87
Бакулев А. Н. 85
Балезина Т. И. 54
Басов В. 121
Бахметьева П. И. 178
Безредка А. М. 248
Бернар Клод 121, 186
Бехтерев В. М. 229, 231
Богомолец А. А. 165, 167
Брюхоненко С. С. 84
Бурденко Н. Н. 54, 244
Быков К. М. 178

В

Введенский Н. Е. 29
Везалий Андрей 6, 65
Вишневский А. А. 85, 248

Г

Гайденгайн 123
Гален Главдий 5, 32, 65
Галль Франц Иосиф 203
Гамалея Н. Ф. 48, 56

Гарвей Вильям 67
Гельмгольц Г. 256
Гирголава С. С. 182
Гиппократ 90, 93, 111, 170, 180
Гольц Ф. 77
Грааф Р. 120
Гэльс Стефан 72

Д

Дарвин Чарлз 7, 125, 197
Деминский И. А. 48
Демихов В. П. 87
Дженнер Эдвард 48
Дюбуа Раймон 186

Е

Ермольева Э. В. 54

З

Завьялова Н. К. 50
Зеленский Н. Д. 164, 171

И

Ивановский Д. И. 50

К

Кан Фриц 96
Кимура 101
Колесов В. И. 85, 87
Колесов Е. В. 87
Коррель 83

Кох Роберт 48
Кулябко А. А. 84
Куприянов П. А. 85

Л

Лапчинский А. Г. 181
Лашенков П. Н. 254
Ландштейнер К. 58
Латышев Н. И. 50
Левенгук Антон 38, 68, 113
Лесгафт П. Ф. 16, 18
Ломоносов М. В. 33, 101, 136, 256
Лондон Е. С. 131
Лоуэр 57
Лунин Н. И. 153

М

Мамонтов И. В. 50
Мальпегги Марцелло 37, 68
Манассеин В. А. 52
Месмер Антон 227
Мечников И. И. 44, 52, 55, 165, 167
Моруцци Д. 198
Мэгоун Т. 198
Мясников А. Б. 144

О

Орбели Л. А. 195

П

Павлов И. П. 3, 28, 102, 109, 115, 121, 131, 136, 140, 167, 180, 186, 204, 206, 211, 214, 222, 237
Пастер Луи 48, 52, 151
Пашутин В. В. 145, 153
Петровский Б. В. 86
Пирогов Н. И. 22, 248
Полотебнов А. Г. 53

Р

Розенков И. П. 132
Ру Э. 48

С

Сервет Мигуэль 65, 67
Сеченов И. М. 5, 28, 145, 186, 189, 204, 214, 218, 238, 245, 266
Синицын П. Л. 87
Смородинцев А. А. 102

Т

Тарханов И. Р. 171
Троицкий В. Л. 179

У

Уголев А. М. 134
Ухтомский А. А. 27, 186, 196, 262

Ф

Филатов В. П. 254, 261
Филомафитский Алексей 120
Фламарион С. 18
Флеминг Александр 53
Фрелих 153
Функ К. 154

Х

Хлопин Г. В. 171
Хольст 153

Ц

Цион И. Ф. 121

Ч

Чечулин С. И. 84
Чумаков М. Б. 102

Ш

Шамов В. Н. 60
Шрейберг 250

Э

Эйкман 153
Экк Н. В. 127

Я

Янский Ян 58

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Аденозинтрифосфат 28
Адреналин 164
АИК — искусственное сердце —
 легкие 86
Анализаторы 237
Антибиотики 52
Антитела 43, 51, 89
Антитоксины 43
Аппетит 135

Б

Бактериофаги 55
Бензпирин 106
Биотоки 151, 270
Близорукость 259
Боль 243
Бородавки 51

В

Вирус 50
Витамины 139, 152
Вкус 250
Внушение 228

Волос 174
Ворсинки 134
Воспаление 45

Г

Газообмен 97
Гастроскоп 135
Гемоглобин 40
Гигантизм 162
Гимнастика 32
Гипертония 72
Гипноз 227
Гипотермия 178
Гипотония 73
Гипофиз 163
Глаз 254
Гликоген 26, 131
Гной 45
Гормон 160, 163
Грипп 102
Группы крови 58
Грудная клетка 11

Д

Дальнозоркость 259
Дальтонизм 256

Дентин 112
Диабет 163
Долголетие 167
Донор 58, 61
Дыхание 93

Ж

Жажда 149
Железа поджелудочная 131
Железа слюнная 115
Желудок 118
Желчеотделение 129

З

Заболевание 42
Закаливание 180
Заменитель крови 62
Запах 251
Заражение 42
Зарядка 32
«Заячья губа» 9
Зрение 252
Зуб 110

И

Иммунитет 43
Инстинкты 210
Инсулин 163

К

Камни желчные 130
Кариес 114
Капилляры 70
Кишечник 134
Кожа 173
Коферменты 151
Кровь 37
Кровообращение 65
Кровопотери 74

Л

Лейкоциты 38, 44

Летаргия 226
Лизоцим 115, 254

М

Миофибриллы 21
Мозг конечный, или передний 200
Мозг продолговатый 190
Мозг промежуточный 196
Мозг средний 192
Мозжечок 193
Мышцы гладкие 20
Мышцы поперечнополосатые 20

Н

Наркоз 248
Некроз 114
Нервы сосудодвигательные 70
Никотин 104
Нога 13
Ногти 175
НОТ 215

О

Обезболивание 247
Обмен основной 144
Ортобиоз 167
Оспа 42
Остеомиелит 16
Осязание 241
Обмороживание 181
Ощущение 268

П

Пенициллин 53
Переутомление 219
Печень 125
Плесень сизая 53
Переливание крови 57
Пищеварение 109
Позвоночник 10
Полость носовая 94
Пороки сердца 82

Потоотделение 176

Пояса костей 12

Прививка 48, 52

Простуда 103

Пульс 79

Пыль 101

Р

Работа сердца (Р.) 75

Равновесие тела 30

Раздражение 186

Раствор физиологический 632

Рахит 16

Рецепторы 237

Речь 214

Рефлекс безусловный 188, 210

Рефлекс условный 116, 131, 210,
246

Ритм 29

Рука 13

С

Сердце 74

Скелет 6

Слух 262

Слюна 115

Сок пищеварительный 115

Сон 220

Сосуды кровеносные 68

Старение 165

Т

Теплоотдача 175

Токсины 44

Тренировка 32, 78, 266

Тромбоциты 38

У

Утомление 28

Ф

Фагоцитоз 45

Фагоциты (фаги) 45, 55

Фасция 22

Фермент 119, 131, 133, 151

Фистула 116, 136

Ц

Цветовосприятие 255

Центр тяжести тела 30

Цинга 152

Ч

Череп 7

Э

Электрокардиограмма 81

Эмоции 196

Эпителий мерцательный 95

Эритроциты 38

СНОСКИ К ТЕКСТУ

ОТ АВТОРА

К стр. 3. ¹ Письмо в газету «Известия», 17 августа 1935 г.

² «Программа Коммунистической партии Советского Союза». М., Политиздат, 1971, стр. 96.

ОПОРА И ДВИЖЕНИЯ ОРГАНИЗМА

К стр. 5. ¹ И. М. Сеченов. Рефлексы головного мозга. М., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 5.

К стр. 18. ² См.: А. П. Быстров. Прошрое, настоящее и будущее человека. М., Медгиз, 1957, стр. 276.

К стр. 24. ³ См.: Б. Л. Могилевский. Пирогов. М., Медгиз, 1961, стр. 92.

К стр. 33. ⁴ См.: С. М. Громбах. Вопросы медицины в трудах Ломоносова. М., Медгиз, 1961, стр. 52.

⁵ Там же.

⁶ См.: И. М. Саркисов-Серазини. Путь к здоровью, силе и долгой жизни. М., «Физкультура и спорт», 1954, стр. 55.

КРОВЬ

К стр. 48. ¹ См.: Г. М. Вайндрах. Подвиги русских врачей. М., Изд-во АН СССР, 1959, стр. 38.

К стр. 50. ² См.: Г. М. Вайндрах. Подвиги русских врачей. М., Изд-во АН СССР, 1959, стр. 32.

К стр. 53. ³ См.: «Борьба за жизнь». Сборник. М., «Советская Россия», 1960, стр. 196.

ДЫХАНИЕ

К стр. 96. ¹ Ф. Кан. Человек, ч. I. «Сеятель», стр. 326.

К стр. 100. ² П. Павленко. Счастье. М., «Советский писатель», 1959, стр. 89.

³ В. Маяковский. Собр. соч., в 13-ти томах, т. 10. М., Гослитиздат, 1958, стр. 191.

К стр. 104. ⁴ Л. Н. Толстой. Юность. Полн. собр. соч., т. 2. М., ГИХЛ, 1935, стр. 112.

ПИЩЕВАРЕНИЕ

К стр. 109. ¹ И. П. Павлов. Собр. соч., т. II, книга 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1951, стр. 20.

К стр. 121. ² И. П. Павлов. Лекции о работе главных пищеварительных желез. М., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 22.

К стр. 137. ³ И. П. Павлов. Лекции о работе пищеварительных желез. Полн. собр. соч., т. II М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 136.

К стр. 138. ⁴ И. П. Павлов. Лекции о работе пищеварительных желез. Полн. собр. соч., т. II М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 142.

⁵ Там же, стр. 144.

К стр. 140. ⁶ И. П. Павлов. Лекции о работе пищеварительных желез. Полн. собр. соч., т. II М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 148.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

К стр. 164. ¹ И. С. Тургенев. Живые мощи. М., Гослитиздат, 1953, стр. 415.

К стр. 168. ² Н. А. Некрасов. Песнь о труде. Полн. собр. соч. и писем, т. II. М., ОГИЗ, стр. 283.

К стр. 169. ³ А. П. Чехов. Грач. Полн. собр. соч., т. IV. Гослитиздат, 1946, стр. 552.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

К стр. 196. ¹ См.: А. Н. Крестовников. Физиология человека. Л., «Физкультура и спорт», 1954, стр. 50.

К стр. 204. ² И. П. Павлов. Естествознание и мозг. Избранные произведения. М., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 365.

³ И. М. Сеченов. Автобиографические записи. М., Изд-во Академии медицинских наук СССР, 1952, стр. 32.

К стр. 205. ⁴ И. С. Тургенев. Отцы и дети. Собр. соч. в 12 томах, т. III. М., Гослитиздат, 1954, стр. 182.

- К стр. 205. ⁵ И. М. Сеченов. Рефлексы головного мозга. Избр. произвед., т. I. М., Изд-во АН СССР, 1952, стр. 94.
- К стр. 206. ⁶ А. Ф. Самойлов. Избранные статьи и речи. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946, стр. 43, 46—47.
- К стр. 209. ⁷ И. П. Павлов. Полн. собр. соч., т. I. М.—Л., Изд-во АН СССР, стр. 12.
- К стр. 215. ⁸ И. Франко. Сочинения в десяти томах, т. VII. М., Гослитиздат, 1958, стр. 116.
- К стр. 217. ⁹ В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 55, стр. 209.
- К стр. 220. ¹⁰ В. Катаев. Соч. Собр. соч. в 5 томах, т. IV. М., Гослитиздат, 1956, стр. 326.
- К стр. 225. ¹¹ К. Д. Ушинский. Человек и предмет воспитания. Собр. соч., т. VIII. М.—Л., Изд-во АПН РСФСР, 1950, стр. 92.
- К стр. 235. ¹² В. Маяковский. Собр. соч. в 13 томах, т. 10. М., Гослитиздат, 1958, стр. 189.

АНАЛИЗАТОРЫ

- К стр. 239. ¹ О. Скороходова. Как я воспринимаю окружающий мир. М., Изд-во АПН РСФСР, 1947, стр. 19.
- К стр. 247. ² Н. Островский. Собр. соч., т. III. М., Гослитиздат, 1956, стр. 274.

СОДЕРЖАНИЕ

Опора и движение организма	5
Из истории развития скелета	6
Части костного аппарата	7
Сочетание твердости и упругости	15
Рост человека	17
Пропорции тела (по Ф. Кану)	—
Кости изменяются	18
Рост человека в будущем	—
Две формы мышечной ткани	20
Великий ученый и хирург Н. И. Пирогов (по Б. Л. Могилевскому)	22
Работа мышц нашего тела	25
Утомление и отдых (по С. А. Разумову и др.)	28
Статика и динамика человеческого тела	29
Спорт нужен каждому	31
Кровь	37
Красные клетки крови	—
Дыхательная функция крови	39
Защитные свойства крови	41
Мечников — рыцарь борьбы с болезнями (по С. Я. Залкинду)	46
Охота за микробами продолжается (по З. В. Ермолевой)	48
Антибиотики	52
Восполнение потерь крови (по А. А. Багдасарову и др.)	57

Кровообращение	65
Движение крови в сосудах	68
Давление крови	72
Разрыв кровеносного пути	73
Сердце	74
Под контролем врача	79
Болезни и лечение сердца (по Э. И. Северцеву)	82
Дыхание .	93
Путь воздуха в легкие	94
Обмен газов .	97
Как надо дышать	99
Гигиена воздуха	100
Вред курения (по А. Д. Островскому)	104
Пищеварение	109
Рот .	110
Желудок	118
Печень	125
Поджелудочная железа	131
Кишечник	134
Врач исследует желудок и кишечник .	135
Гигиена питания (по М. С. Маршаку)	—
Обмен веществ и энергии	143
Превращение веществ (по О. П. Молчановой, М. С. Маршаку)	145
Активаторы жизни	151
Витамины (по Н. Е. Раковской, А. О. Натансону)	152
Гормоны и обмен веществ	160
Возрастные изменения обмена веществ (по В. С. Лукьянову и др.)	165
Долголетие и активная старость (по В. С. Лукьянову и др.)	167
Кожа	173
Кожные образования	174
Регуляция теплоотдачи	175
Гигиена кожи (по Н. А. Виноградову и др.) . .	179
Борьба с обморожениями (по С. С. Гирголаву)	182
Нервная система	185
Усложнение нервной системы	186
Продолговатый мозг	190

Средний мозг	192
Мозжечок	193
Промежуточный мозг	196
Сетевое образование ствола мозга	198
Конечный, или передний, мозг	200
Творцы науки о мозге (по Х. С. Каштаянцу и др.)	204
И. М. Сеченов — отец русской физиологии	—
И. П. Павлов — великий физиолог	206
Поведение животных и человека (по З. В. Косенко и др.)	210
Мозг и труд (по Ю. П. Фролову)	215
Сон (по Г. И. Косицкому)	220
Гипноз и внушение (по Ю. Б. Розинскому)	227
Мозг и здоровье человека	231
Алкоголь — яд для организма (по Н. К. Янушев- скому)	234
Анализаторы	237
Наиболее древние чувства	241
Боль (по Г. Н. Кассилю)	243
Вкус	250
Ощущение запаха	251
Зрение	252
Слух	261
Орган равновесия	264
Ощущения от мышц, сухожилий и суставов	266
Связь ощущений	268
Заключение	273
Литература	275
Именной указатель	278
Предметный указатель	280
Сноски к тексту	282



Иван Дмитриевич Зверев

**КНИГА ДЛЯ ЧТЕНИЯ ПО АНАТОМИИ, ФИЗИОЛОГИИ
И ГИГИЕНЕ ЧЕЛОВЕКА**

Редактор **А. М. Приданцева**

Оформление художника **Н. В. Носова**

Рисунки художника **В. И. Преображенской**

Художественный редактор **В. Г. Ежков**

Технический редактор **Т. Н. Зыкина**

Корректор **Н. И. Котельникова**

Сдано в набор 25/III 1971 г. Подписано к печати 25/XI 1971 г.
70×90¹/₁₆. Бумага офсет. № 2. Печ. л. 18. Услов. л. 21,06.
Уч.-изд. л. 19,07. Тираж 150 тыс. экз. (Пл. 1971 г. № 161)

Издательство «Просвещение» Комитета по печати при Совете
Министров РСФСР. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.
Калининский полиграфкомбинат детской литературы Росглав-
полиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров
РСФСР. Калинин, проспект 50-летия Октября, 46. Заказ № 84.

Цена без переплета 67 к., переплет 18 к.