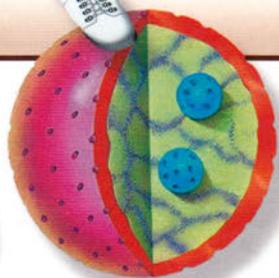
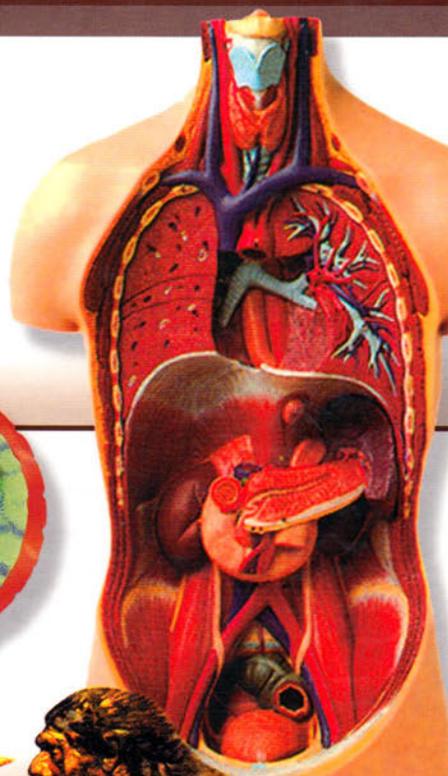




# ЭРУДИТ

ЭВОЛЮЦИЯ  
ЧЕЛОВЕКА





**Эрудит**

надежный  
путеводитель  
по миру знаний

# ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА



МИР  
КНИГИ  
МОСКВА  
2007

Э74      **Серия «Эрудит». Эволюция человека.** – М.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2007. – 192 с.: ил.

Серия «Эрудит» – универсальное справочное издание, в котором удобно и наглядно представлены основные достижения всех областей знаний. Увлекательно и доступно изложенный тематический материал включает сведения высокого научного уровня и содержит большое количество таблиц, схем, фото, рисунков, значительно облегчающих усвоение материала школьниками и абитуриентами.

Книги данной серии незаменимы для учащихся; кроме того, они содержат огромный энциклопедический материал, необходимый любому образованному человеку.

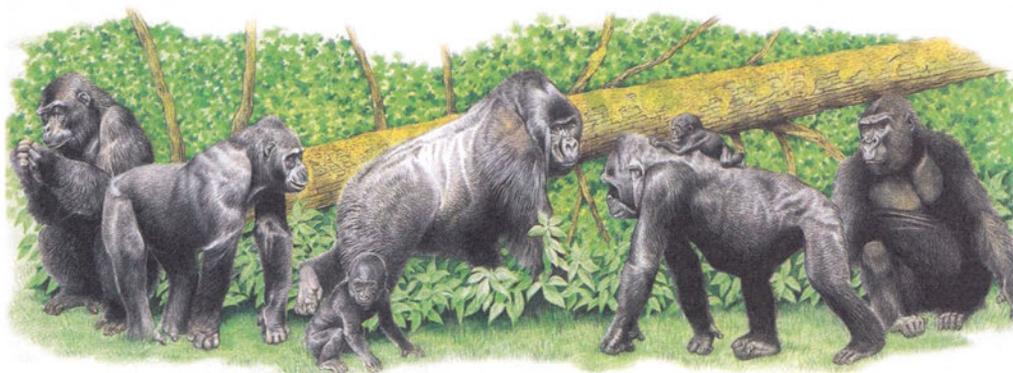
О строении нашего организма, о взаимоотношениях человека с внешним миром, о достижениях современной трансплантологии и генетики, в корне изменивших первоначальные представления о человеке, рассказывается в этом издании.

ББК 92

# СОДЕРЖАНИЕ



ВВЕДЕНИЕ .....	5	РАСЫ И НАРОДЫ .....	52
ЖИЗНЬ .....	6	ОРГАНИЗМ .....	58
ЭВОЛЮЦИЯ .....	12	СКЕЛЕТ .....	62
КРЕАЦИОНИЗМ .....	16	МУСКУЛАТУРА .....	64
АНТРОПНЫЙ ПРИНЦИП .....	18	КЛЕТКА .....	66
БИОЛОГИЧЕСКОЕ		ТКАНЬ .....	68
И СОЦИАЛЬНОЕ В ЧЕЛОВЕКЕ .	24	КОЖА .....	70
АНТРОПОЛОГИЯ .....	28	ПИЩЕВАРЕНИЕ .....	74
ПРОИСХОЖДЕНИЕ		ДЫХАНИЕ .....	78
И РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕКА .....	30	ГОЛОС	
ЗАКОНЫ РОСТА		(ГОЛОСООБРАЗОВАНИЕ) .....	80
И СТРОЕНИЯ ТЕЛА .....	36	КРОВЬ .....	82
ПЕРВЫЕ ШАГИ ЧЕЛОВЕКА .....	40	КРОВООБРАЩЕНИЕ .....	84
ИНСТИНКТ И НАУЧЕНИЕ .....	42	СЕРДЦЕ .....	88
ПЕРВОБЫТНОЕ СООБЩЕСТВО	44	ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА .....	90



ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ .....	96	СОН .....	144
НЕРВНАЯ СИСТЕМА .....	98	МУЖЧИНА И ЖЕНЩИНА .....	150
ОРГАНЫ ЧУВСТВ .....	104	ЗАЧАТИЕ И БЕРЕМЕННОСТЬ .....	158
ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА .....	114	РОДЫ .....	162
ТРАНСПЛАНТАЦИЯ .....	116	АБОРТ .....	164
ВОЗРАСТ (ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ) .....	122	ИСКУССТВЕННОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ .....	166
СТАРЕНИЕ .....	126	ЗДОРОВЬЕ .....	170
ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКА .....	128	ПИТАНИЕ .....	176
МОЗГ .....	132	ГИГИЕНА .....	182
ПСИХИКА .....	138	ВИТАМИНЫ .....	184
		БОЛЕЗНЬ .....	186
		СПИД .....	188



# ВВЕДЕНИЕ

«Познай самого себя» — этой надписи на Дельфийском храме в Греции уже много тысяч лет, а исследование человеком своей сущности продолжается.

Как биологический вид *Homo sapiens* сформировался примерно 50 тыс. лет назад. С тех пор его организм практически не изменился. А вот представления об анатомо-физиологическом строении человека существенно менялись на протяжении истории. Скажем, в европейской медицине долгое время господствовало мнение древнегреческого врача Гиппократы, согласно которому здоровье покоится на сочетании четырех телесных соков: крови, мокроты, желтой и черной желчи. Существование среднего уха ученые открыли только в XVI в., строение клетки — в XIX в. и т. д.

Вместе с тем человек никогда не ограничивался представлением о своем теле как совокупности органов. Тело — нераздельное единство внутреннего и внешнего, оно символическое воплощение процессов, происходящих в окружающем мире. Причем не только человек в целом, но и отдельные элементы организма выступали в качестве реальных или воображаемых связующих звеньев с внешним миром.

В египетской астрологии солнце сопрягалось со лбом, луна — с мозгом. Солнечную систему вообще приравнивали к человеческому телу, выделяя уже в нем главные центры жизни — мозг, сердце, и т. д. В свою очередь сердце изображали в виде солнца, луны, глаза или даже креста. Считалось, что, изучая человека (малую Вселенную), мы постигаем Вселенную в целом. В этом виделся залог гармонии мира, условие противостояния хаосу. Исходя из пропорций человеческого тела, наши предки сооружали дома, храмы, корабли. Одна из наиболее древних «геометрических» трактовок человеческого тела принадлежат пифагорейцам. В современном обществе человек уже не только интересуется тем, как устроено тело, но претендует на роль преобразователя собственного тела, на искусственное создание других организмов. Реальностью уже стало даже клонирование живых существ. И поиск ответа на вопрос — кто мы, откуда мы — вероятно, никогда не закончится. □

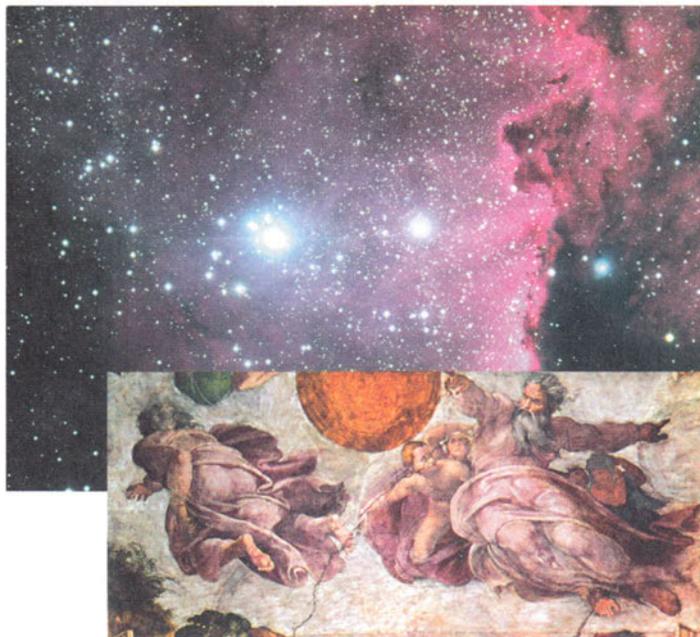
Наиболее известный и универсальный — принцип «золотого сечения», который подробно разработал Леонардо да Винчи. На многочисленных рисунках итальянского художника показано, что закон золотого сечения лежит в основе многих выдающихся произведений искусства, музыки и архитектуры, его можно обнаружить при сопоставлении орбит небесных светил и т. д. □

# ЖИЗНЬ

Наряду с главными проблемами исследования сущности жизни развивались и другие направления в науке, столь же важные для более глубокого понимания этих вопросов. Так, еще в 1944 г. один из наиболее выдающихся физиков XX в. Э. Шрёдингер (1887 – 1961) выпустил книгу «Что такое жизнь с точки зрения физики?», в которой провел глубокий анализ важнейших свойств жизни с точки зрения известных фундаментальных законов физики. Эта линия осмысления природы жизни нашла затем продолжение в современной биофизике, в частности в теории диссипативных (от лат. *dissipatio* – рассеяние) структур и синергетике (от греч. *synergētikós* – вместе действующий). □

Такое емкое понятие, как «жизнь», вбирает в себя великое множество связей, явлений, состояний и т. д. окружающего мира. Мы встречаем жизнь повсюду – начиная от первых лучей солнца, отраженных на поверхности, и кончая глубинами Земли. Высоко в воздухе летают живые крошечные существа, дымятся огромные вулканы, в лесах и рощах обитают дикие звери. Как все это начиналось? Как появилась наша планета, как зародилась на ней жизнь? Об этом человечество размышляет на протяжении многих столетий. □

В повседневной речи часто пользуются выражениями «жизнь природы», «жизнь духа», «жизнь Бога», а также «жизнь растений и животных» и «жизнь человека». В широком смысле жизнь обычно рассматривают в одном ряду с такими понятиями, как «смерть» и «бессмертие», «конеч-



«Сотворение светил» – так представил в своей картине итальянский живописец Микеланджело рождение мира.

ность» и «вечность», «смысл» и «бесмысленность», «цель» и «бесцельность» и др., составляющих главные темы различных религиозных исканий, мифопоэтических прозрений и философско-метафизических размышлений. В более узком значении слова жизнь есть свойство существования особым образом организованных природных систем (включая и человека как части природы). Эти системы являются объектом изучения специальной науки — **биологии**, т. е. науки о жизни (от греч. *bíos* — жизнь и *lógos* — учение, слово). Однако, несмотря на то что биология относится к числу древнейших научных дисциплин (сам термин «биология», правда, был введен в употребление лишь в начале XIX в.) и накопила огромное число фактов и обобщений, касающихся всех уровней их организованности (от клеточно-молекулярного до биосферы в целом), вопрос «Что такое жизнь?» до сих пор остается предметом острых дискуссий.

Долгое время вопрос о природе (сущности) жизни был почти исключительно предметом философских споров между представителями **витализма** (от лат. *vitalis* — жизненный) — сторонниками существования особой жизненной силы — и представителями **механицизма**, с точки зрения которых живые системы есть не что иное, как машины, подчиняющиеся в своем функционировании обычным законам механики, физики и химии, но лишь в более сложной комбинации, чем в неживой природе. И лишь по мере все более глубокого осмысления и описания различных механизмов жизнедеятельности организмов обсуждение вопроса «Что такое жизнь?» стало вводиться в научное конструктивное русло.

Первой влиятельной идеей, господствовавшей в науке практически до 30–40-х гг. XX в., стало понимание жизни как процесса активного и целесообразного поддержания той специфической материальной структуры, формой проявления которой является сама эта активность. Еще в 30-е гг. английский биолог Дж. Холдейн (1860–1936) писал: «Активное поддержание нормальной и притом специфической структуры и есть то, что мы называем жизнью; понять сущность этого процесса — значит понять, что такое жизнь».

Главным механизмом поддержания специфической структуры считался процесс обмена веществ (и соответственно энергией) организмов с окружающей средой, а главным



Итальянский художник Я. Тинторетто (1518–1594) так изобразил процесс происхождения животного мира в своей картине «Создание животных».

Свет от солнца и углекислый газ из воздуха, чудесным образом соединяясь с водой и химическими веществами из почвы, дают питание всему живому на Земле. □



Г. Вингленд.  
*Колесо жизни.*



*Молнии, извержения вулканов, ураганные ветры — без этих природных стихий, которые несут в себе огромную энергию, невозможно представить жизнь на Земле.*

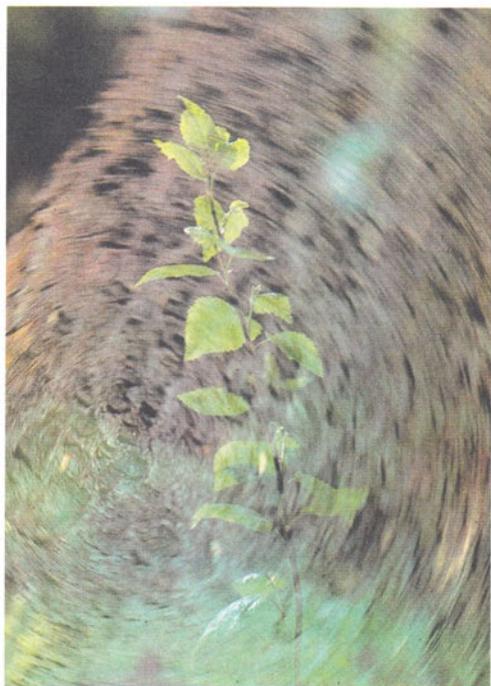
материальным носителем этой способности — особое полимерное вещество — белок.

Немецкий ученый Ф. Энгельс (1820—1895) дал знаменитое определение жизни: «Жизнь есть способ существования белковых тел, и этот способ существования состоит по своему существу в постоянном самообновлении химических составных частей этих тел».

Однако постепенно по мере осознания фундаментальной значимости генетических структур во всех процессах жизнедеятельности ученые все чаще начали приходить к мысли о том, что главным процессом, характеризующим жизнь, является не столько процесс обмена веществ, сколько

способность всех живых систем к самовоспроизведению, посредством которого жизнь сохраняется в смене (потенциально бесконечной) череды поколений.

Американский генетик, лауреат Нобелевской премии (1946) Г. Меллер (1890—1967) в своей работе «Ген как основа жизни» (1926) обстоятельно обосновал, что благодаря уникальной способности генов к самоко-



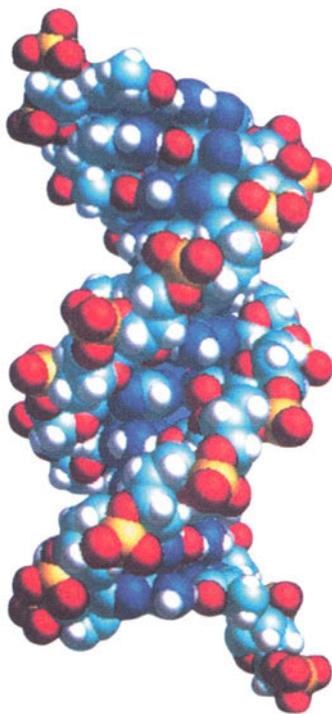
пированию и сохранению своей специфичности даже в случае изменения (мутации) именно они должны рассматриваться в качестве главных кандидатов на роль материальной основы жизни и ее эволюции путем естественного отбора.

Тогда никто не сомневался в том, что гены представляют собой белки, однако, вопреки этим ожиданиям, оказалось (окончательно было доказано только в 1944 г.), что гены — это не белки, а представители совсем другого класса биополимерных молекул, а именно, нуклеиновых кислот — дезоксирибонуклеиновых (ДНК), и реже рибонуклеиновых (РНК). Появился соблазн определить жизнь как форму существования ДНК, но к этому времени ученые пришли к выводу, что жизнь не может быть свойством тел, веществ, а только свойством систем, т. е. того, что возникает в результате взаимодействия различных тел, веществ, структур, сил, полей и пр. появилась возможность раскрыть тайну жизни путем расшифровки механизмов взаимодействия двух важнейших классов биополимеров — нуклеиновых кислот и белков.

С выходом в свет в 1948 г. работы американского математика XX в. Н. Винера (1894—1964) «Кибернетика» исследование проблем природы и сущности жизни получило еще одну опорную идею — **идею самоуправления** (точнее, сохраняющегося самоуправления).

То, что живые организмы способны автоматически поддерживать параметры своей деятельности в границах рабочей нормы, было известно давно.

Так, в XIX в. французский физиолог и патолог К. Бернар (1813—1878), введя понятие о внутренней среде организма, предположил, что явление **гомеостаза** (т. е. поддержания внутренней среды организма), возможно, есть самый главный фактор, характеризующий жизнь и живые системы. Например, температура тела не меняется при колебаниях температуры окружающей среды, если, конечно, речь не идет о слишком резких перепадах. Человек может съесть до-



На Земле имеются огромные запасы воды, которая обладает жизненно важными свойствами. Уникальность воды заключается в том, что она может существовать как газ (водяной пар), жидкость (вода) и как твердое тело (лед) — и все это в пределах земных температур. Важным свойством воды является и то, что в ней растворяется больше веществ, чем в любой другой жидкости. Живым организмам вода необходима в качестве растворителя питательных веществ. □

*Как могла бы природа  
быть столь светлой и  
прекрасной, если бы  
предназначение человека  
не было таким же.  
Н. Фосколо, итальянский  
писатель.*



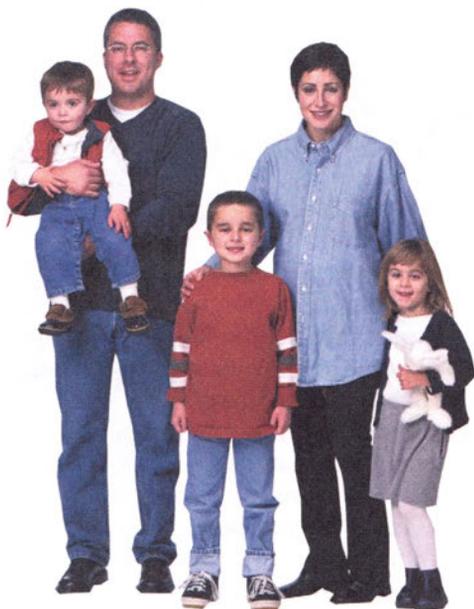
**Ген** – элементарная единица наследственности, представляющая отрезок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты – ДНК (у некоторых вирусов – рибонуклеиновой кислоты – РНК). Каждый Г. определяет строение одного из белков живой клетки и тем самым участвует в формировании признака или свойства организма. Совокупность Г. – генотип – несет генетическую информацию о всех видовых и индивидуальных особенностях организма. Доказано, что наследственность у всех организмов на Земле (включая бактерии и вирусы) закодирована в последовательностях нуклеотидов. ■

статочно много непривычной пищи, не опасаясь серьезных патологических изменений в составе крови. Человеческий организм расходует биохимические ресурсы очень экономно, исключительно по необходимости. Такая необходимость возникает при высокоинтенсивном тренинге и ультрафиолетовом облучении. Реагируя на них, тело незамедлительно мобилизует все свои ресурсы.

Кибернетика помогла осознать решающую роль информации как важнейшего фактора процессов саморегулирования и самоуправления жизненными процессами. И в научной литературе появились такие определения жизни, как «Жизнь есть способ существования органических систем, организация которых от молекулярного до системного уровня определяется использованием их внутренней информации» или «Живое – это такая форма существования и координируемых ею структур, которая обеспечивает воспроизводство этой информации в подходящих условиях внешней среды» и др.

Три потока идей из трех разных областей исследования живого – биохимии, генетики и кибернетики – самым неожиданным образом объединились в рамках молекулярной биохимии, стремительно сформировавшейся после эпохального открытия в 1953 г. структуры ДНК.

Предложенная Дж. Уотсоном и Ф. Криком структурная модель ДНК в виде теперь известной всем двойной спирали прояснила, каким образом генетическая информация может быть «записана» в молекулах ДНК и как в структуре этого «текста» закодирована программа формирования всех важнейших жизненных отправителей его носителя, в том числе и программа собственного самовоспроизведения (самокопирования).



Оказалось, что для реализации этой программы в равной мере важно наличие в клетке определенного класса белков. Ученые пришли к выводу, что без нуклеиновых кислот невозможно было бы образование белков, как и без белков невозможна была бы специфическая активность нуклеиновых кислот, и прежде всего ДНК.

В настоящее время большинство исследователей считают, что жизнь на Земле появилась тогда, когда возникла открытая, т. е. непрерывно обменивающаяся со средой веществом, энергией и информацией, система взаимодействующих полимеров (главными из которых являются нуклеиновые кислоты и белки), способная к самовоспроизведению, авторегуляции и развитию.

С современной точки зрения именно самовоспроизведение, саморедупликация, а точнее, даже **конвариантная** (идущая с вариациями) редупликация (от позднелат. *reduplicatio* — удвоение), составляет то главное, что образует систему взаимодействующих полимеров как живую. Именно это свойство лежит в основе деятельности естественного отбора (из вариантов), что и обуславливает приспособительное изменение исходных систем, т. е. их эволюцию, рост их сложности и разнообразия, повышение их активности, целенаправленности и целеустремленности поведения.

А на вершине этого процесса — человек и общество как исходный пункт нового культурно-исторического этапа и развития жизни на Земле. □

О происхождении жизни в целом существуют две основные точки зрения: креационизм (от лат. *creatio* — создание, сотворение) и эволюционизм. Сторонники первой убеждены, что создателем мира человека является высшее существо — бог-творец. Приверженцы второй считают, что жизнь и человек — результат естественного поступательного процесса эволюции, постепенного усложнения и повышения уровня организованности природно-биологических систем. □

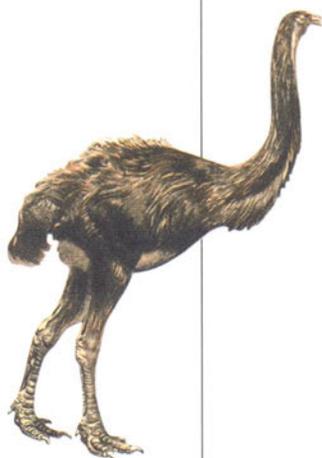
# ЭВОЛЮЦИЯ



**Э**волюция (от лат. *evolutio* — развертывание) — это естественный процесс направленных и необратимых изменений природных, социальных, технических и прочих систем. В современной философской и научной литературе понятие «эволюция» по своему содержанию фактически

совпадает с понятием «развитие» или даже «историческое развитие». □

ТЕРМИН «ЭВОЛЮЦИЯ» в XVII—XVIII вв. использовали главным образом биологи-реформисты для обозначения процесса **«развертывания»** зачатков живых организмов, которые изначально считались существующими в яйце. Эволюцию в этом смысле понимали как простое увеличение размеров организма, его рост. С другой стороны, до сих пор термин «эволюция» нередко применяют в качестве противопоставления понятию «революция», т. е. под эволюци-





ей понимают медленные, постепенные изменения в противоположность революции — изменениям быстрым и скачкообразным.

Однако более глубокое современное толкование эволюции как естественного закономерного развития любых систем сделало это противопоставление излишним, поскольку эволюция в современном понимании — это любые направленные изменения качественных характеристик систем, в каких бы конкретных пространственных формах и временных ритмах и темпах они ни совершались.

На самом деле противоположностью понятия «эволюция» в современном ее понимании является не «революция», а **«творение»**, т. е.

внезапное появление чего-то нового в природе и обществе в результате деятельности какой-либо сверхъестественной силы или повеления какого-либо сверхъестественного существа (Бога).

Именно в борьбе с креационизмом, господствовавшим в европейской науке до последней четверти XIX в., сложилось современное понимание эволюции, с помощью которого объясняется происхождение всего разнообразия явлений



*Многоликий наш мир.*



Английский ученый Чарлз Дарвин (1809–1882) опубликовал свою теорию эволюции в 1859 г. в книге «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение усовершенствованных пород в борьбе за существование» (более краткое название данной книги — «Происхождение видов»). Первое издание ныне уже знаменитого труда (около 1200 экземпляров) было распродано в день появления книги на прилавке магазина. Это, безусловно, свидетельствовало об огромном интересе со стороны общества к затронутым в книге Ч. Дарвина проблемам. В настоящее время теорию естественного отбора некоторые ученые подвергли радикальному пересмотру. □

Последовательное появление новых видов животных и растений в палеонтологической летописи Земли привело натуралистов XVIII-XIX к идее эволюции. В нижних слоях геологических отложений обнаруживались более примитивные организмы, в верхних, – все более и более сходные с современными.

Палеонтологи нашли и охарактеризовали множество окаменевших останков животных, растений и микроорганизмов, живших на Земле в отдаленные эпохи. Современные методы физики и химии позволили очень точно датировать окаменелости по соотношению изотопов различных химических элементов в самих останках и окружающих их породах. Данные палеонтологии свидетельствуют, что микроорганизмы обитали на Земле 3,8 млрд лет назад. Самые древние эукариотические клетки были обнаружены в породах, возраст которых превышает 2 млрд лет. □



мира, включая живые организмы и человека с его сознанием и волей, а также человеческую культуру с ее нормами, идеалами и ценностями. Известный вклад в эту борьбу во второй половине XIX в. внес **дарвинизм**, пытавшийся доказать естественное, эволюционное происхождение всех видов живых организмов, населяющих Землю, включая человека. После выхода труда Ч. Дарвина «Происхождение видов» (1859) эволюционный подход был распространен на изучение всех тел и систем, известных науке. С точки зрения эволюции объясняли образование атомов и молекул, возникновение галактик, звезд и планет, образование геологических структур Земли, гор, морей и океанов, происхождение предбиологических систем и примитивных организмов, развитие сложных форм жизни, формирование социальных систем и развитие человеческой культуры.

Во второй половине XX в. важнейшим результатом развития науки в этом направлении стало распространение эволюционного взгляда и на происхождение самой Вселенной. В итоге сложилась современная научная картина мира – единая эволюционирующая Вселенная, которую принято именовать **универсальным (или глобальным) эволюционизмом**. В соответствии с концепцией глобального эволю-

ционизма все разнообразие явлений известного человеку мира (включая и его самого) возникло вследствие процессов, эволюционных по своей природе и начавшихся с момента появления нашей Вселенной (Метагалактики) в результате так называемого Большого взрыва, произошедшего примерно  $1,5 \times 10^{10}$  лет назад. Все эти эволюционные процессы в свою очередь являются составными частями эволюции Вселенной как единого целого, и эволюция эта имела множество стадий (от Большого взрыва до рождения человека), которые лишь в самом условном приближении можно подразделить на три основные стадии: 1) эволюция неорганического мира до появления простейших предбиологических схем; 2) возникновение жизни и ее эволюция до появления гоминидных предков человека и 3) происхождение человека и эволюционно-историческое развитие человеческого мира.

Несмотря на столь длительный период развития эволюционных теорий (практически необозрим поток работ, посвященных этой теме), вопросы методологии эволюционно-исторических исследований, специфики логической структуры эволюционных теорий и прочее до сих пор остаются весьма далекими от ясности. Так, недостаточно исследованы механизмы эволюционных процессов в природе и обществе. Одни природные системы (например, звезды) претерпевают так называемую **трансформационную эволюцию**, а другие (например, живые организмы) — эволюционируют на основе **селективно-вариационного механизма эволюции**.

Трансформационные процессы эволюции осуществляются в системе в целом, потому что все конкретные члены эволюционирующей системы проходят одинаковые последовательности стадий эволюции. Скажем, звезды эволюционируют, сгорая, проходя последовательно стадии «красных гигантов», «белых карликов» и становясь в завершение мертвыми массами (при определенном наборе начальных условий эволюции). Вариационная же эволюция, напротив, происходит благодаря тому, что в среде объектов, составляющих данную систему, возникают различные варианты (по тем или иным признакам), и только часть из них сохраняется (естественный отбор) и вносит вклад в дальнейшую эволюцию системы как целого. На стадии развития человеческого общества и человеческой культуры сам человек с его сознанием и волей становится важнейшим фактом эволюции, в результате чего качественно меняется и сама природа эволюционного механизма: из трансформационно-приспособительного он превращается в преобразовательный. □

Впервые ископаемые останки первоптицы - археоптерикса был найден в Германии в 1861 году. Он имел перья и крылья, следовательно, относился к птицам. Но его скелет отличался рядом признаков, типичных для хищных динозавров: костистый хвост, зубы, пальцы с когтями на передних конечностях. Позднее в Испании и Китае были найдены на 30–40 млн лет более молодые останки археоптериксов. Они еще больше похожи на птиц и меньше на динозавров. Их костистые хвосты стали короче, пальцы на крыльях редуцировались. □

# КРЕАЦИОНИЗМ



Г. Доре.  
Создание мира. Гравюра.

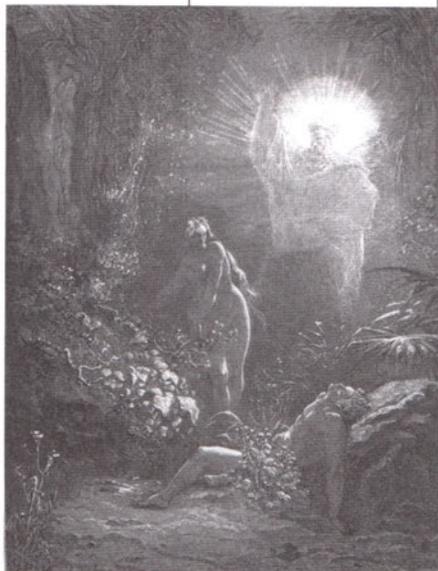
**Р**елигиозное учение о сотворении мира Богом из ничего называется креационизмом (от лат. *creatio* — сотворение, создание). Креационисты считают, что человеческая душа непосредственно сотворяется Богом и в момент физического создания тела соединяется с ним. □

**ИДЕЯ СОТВОРЕНИЯ МИРА** (включая и человека) Богом (или богами) в том виде, в котором она закрепилась в христианской религии и господствовала в европейской культуре (включая и естествознание) вплоть до середины XIX в., впервые была изложена в Библии, в части, называемой Ветхим Заветом, в первой книге «Бытие» Пятикнижия. Согласно этому представлению, в частности, Бог на третий день создания мира сотворил растения, на пятый — животных, а на шестой — первого человека — Адама. Затем поселил Адама в райском саду (Эдеме), а из его ребра сделал первую женщину — Еву. Таким образом, Адам и Ева и есть прародители всех людей на Земле, прародители человечества. В соответствии с библейскими данными, все это произошло в 4004 г. до н. э. Креационистские представления о мире и человеке постепенно стали приходить в непримиримое противоречие с научными данными о природе и человеке. Это началось в XVI в., когда польский астроном Николай Коперник (1473—1543) в своем труде «Об обращениях небесных сфер» (1543) провозгласил **гелиоцентрическую систему мира**, совершив переворот в естествознании. С выходом работ английского естествоиспытателя Ч. Дарвина (1809—1882), и прежде всего основного его труда «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859), началось стремительное распространение эволюционной идеи для научного объяснения всех сфер реальности (органического и неорганического миров, человеческого общества и социальных институтов, языка и человеческой культуры). В результате христианский креационизм вступил в полосу острейшего кризиса. В целях спасения авторитета христианского вероучения

многие теологи и религиозные мыслители пошли по пути ассимиляции научных данных в креационистскую систему христианского мировоззрения, создавая различные варианты концепции теистического эволюционизма.

На этом, однако, история креационистского учения не завершилась. Парадоксальной особенностью развития современной цивилизации является то, что как раз в момент наибольшего взлета научно-технической мысли — в 70–80-е гг. XX в. — наибольшего размаха достигло и креационное движение в некоторых странах Западной Европы, и особенно в США. Это движение, возглавляемое религиозными фундаменталистами, имеет свой организационный центр в Институте креационных исследований при Колледже христианского наследия в Сан-Диего (штат Калифорния, США) и свое теоретическое оформление в концепции так называемого **научного креационизма**. Представители этого течения претендуют на звание ученых-креационистов, отвечающих всем без исключения требованиям, предъявляемым к настоящим ученым, и убеждены, что их теория точнее соответствует научным представлениям и лучше объясняет научные факты, чем теория эволюции. При этом исходные методологические принципы «научного креационизма» неизменно включают в себя основные догматические положения христианского вероисповедания. К ним, в частности, относятся: 1) положение о том, что Библию как слово Божие следует воспринимать в виде авторитета по всем вопросам, по которым в ней имеются сведения; 2) положение о том, что библейское повествование о сотворении мира — не миф или аллегория, а боговдохновенное историческое событие, а потому любая научная гипотеза, претендующая на объяснение происхождения Вселенной, Земли, жизни и человека, должна проверяться на соответствие тексту Библии, а не наоборот.

Гносеологическим источником и питательной средой «научного креационизма» служат трудности современной науки в решении таких ключевых проблем, как природа Большого взрыва, происхождение жизни человека, человеческого языка, сознания и самосознания, и вообще природа быстрых, скачкообразных качественных изменений в процессах эволюции материи и человеческой культуры, в частности, проблема соотношения макро- и микроэволюционных изменений в развитии живой природы на Земле и многое, многое другое. □



# АНТРОПНЫЙ ПРИНЦИП



**С**уть антропного космологического принципа (АКП) состоит в утверждении наличия взаимосвязи между физическими характеристиками видимой Вселенной и существованием в ней наблюдателя. В роли наблюдателя может выступать как неодушевленный объект (прибор), так и любое биологическое существо (например, человек). □

Сразу после появления формулировок принципа, данных Картером и другими исследователями, в научном сообществе началась жесткая дискуссия о его статусе в структуре современного научного и ненаучного знания. Обозначилось несколько научных позиций. К первой группе, с теми или иными оговорками, можно отнести значительную часть тех физиков (С. Хокинг, А. Линде и др.), которые полагают, что АКП является полезным и необходимым для самой науки, но они не преувеличивают его значения. Ко второй группе принадлежат противники принципа, полагающие, что АКП — не научный, а теистический принцип, наносящий науке вред (Х. Пэгельс). □

**КАЖДЫЙ ЧЕЛОВЕК**, живя в этом мире, хочет он того или нет, вступает в какие-то взаимоотношения с ним. Такие взаимоотношения человек выстраивает как с окружающими его людьми, так и с окружающей его природой. Однако отношения с природой не исчерпываются только общением с земной природой. Человек всегда задумывался над тем, какая связь существует между ним и Космосом в целом. Самые первые ответы на этот вопрос носили, как правило, религиозный характер. Люди наделяли Космос человеческими качествами. Так появился **антропоморфизм**, в котором человеческие свойства приписывали предметам и явлениям неживого мира. Согласно некоторым верованиям, сам Космос был порождением прачеловека. Развитие философии и науки стимулировало поиск ответа на этот вопрос без прямой опоры на религию. Древние греки обнаружили, что человек во многом подобен Космосу: как и Космос, он имеет трехчастное строение (Ум — Душа — Тело). Для многих древних народов представление о том, что Космос — Вселенная — обладает высшей ценностью, было неоспоримой истиной, и это отразилось в системе взглядов, получившей название **космоцентризм**. Человек уподоблялся Космосу. С появлением христианского учения и его широким распространением по всему миру начинало преобладать библейское утверждение, согласно которому вся сотворенная природа по своей ценности «ниже человека». Человек — высшая форма сотворенного, но выше человека — только Бог. Такая система взглядов получила название **теоцентризм**. В эпоху Нового времени развитие науки освободило земную природу и Вселенную от опеки Бога. Бо-

лее того, основоположники новой науки выдвинули тезис, прямо противоположный библейскому: человек в природе не занимает и не должен занимать привилегированного положения. Как Земля не является центром Вселенной (открытие гелиоцентрической системы мира Николаем Коперником в 1543 г.), так и человек своим существованием не накладывает никаких ограничений на физические законы, которым они подчиняются (предполагалось Галилео Галилеем). Однако дальнейшее развитие науки, особенно в XX в., все более приводило ученых к мысли о том, что все-таки какое-то «привилегированное положение» человек во Вселенной занимает.

Английский астроном А. Эддингтон предложил объединить все физические константы (постоянные величины) в одно математическое выражение — безразмерную величину:  $g = Gm^2/hc$ , (где  $G$  — гравитационная постоянная;  $h$  — постоянная Планка;  $c$  — скорость света;  $m$  — масса покоя элементарной частицы). Затем английский физик П. Дирак обратил внимание на получающиеся из этого соотношения так называемые Большие Числа. К ним относятся: средняя масса звезды  $\sim 10^{40}$  г, общее число нуклонов (ядер частиц) во Вселенной  $\sim 10^{80}$ , полное время жизни замкнутой Вселенной  $\sim 10^{40}$  с и т. д. Дирак допустил, что такое совпадение не может быть случайным и должно соответствовать чему-то фундаментальному в природе — **единому порядку**. В 60-е гг. XX в. физик Р. Дикке установил, что **случайное** совпадение Больших Чисел оказывается неправдоподобным, если рассматривать все возможные значения времени жизни Вселенной. Он рассуждал так: если полагаться не на «случай», а на «единый порядок» Дирака, то следует прибегнуть к аргументу биологического свойства. Дело в том, что **время жизни Вселенной ограничено существованием биологического наблюдателя, таким образом, его существование накладывает ограничения на возраст Вселенной. К моменту возникновения углерода — основы биологической жизни — Вселенная должна была быть достаточно «старая».**

В 1957—1958 гг., независимо от Р. Дикке, российский ученый Г.М. Иддис привел аналогичные

В 1957—1958 гг., независимо от Р. Дикке, российский ученый Г.М. Иддис привел аналогичные



Если у Платона боги создают человека – его тело и душу – по подобию Космоса, то, согласно АКП, все произошло наоборот: Вселенная была «тонко подогнана» к появлению человека. Но такой оборот соответствует вывернутому наизнанку теокосмоцентрическому миру. □

аргументы: «Исходя из фактических данных о структуре наблюдаемой астрономической Вселенной, ученые стремятся вывести историю ее эволюции и закономерности происхождения галактик, звезд, Солнечной системы, Земли и, наконец, жизни вплоть до высокоорганизованных живых существ, обладающих мышлением и познающих природу.

Интересно и принципиально важно поставить обратный вопрос: почему наблюдаемая нами часть Вселенной представляет собой расширяющуюся систему галактик, состоящих из звезд с обращающимися вокруг них планетами, на одной из которых обитаем мы? Нельзя ли решить этот вопрос из самого факта нашего существования? Другими словами, не являются ли основные черты наблюдаемой астрономической Вселенной простым следствием того, что перед нами не произвольная часть бесконечной в своем многообразии Вселенной, а такая конкретная конечная область ее, в которой жизнь заведомо имела возможность возникнуть и существует в настоящее время налицо?

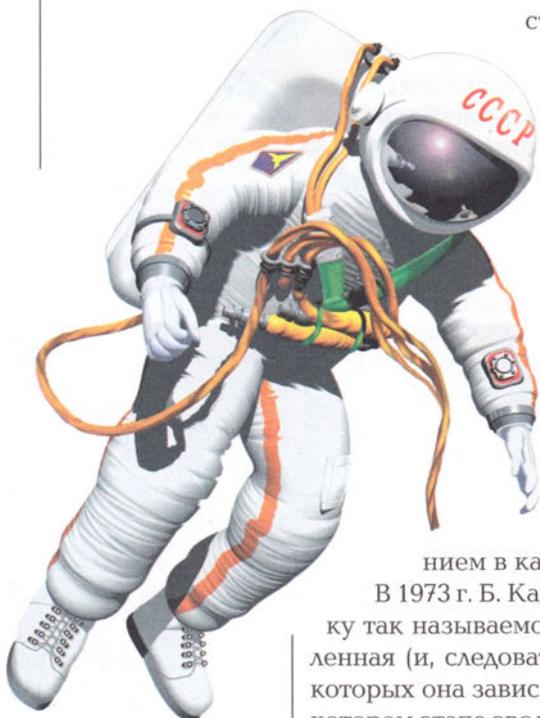
Целью настоящей работы и является попытка последовательного решения этой проблемы: почему окружающий нас мир таков, как он есть? Философское значение соответствующих результатов заключается в обосновании того,

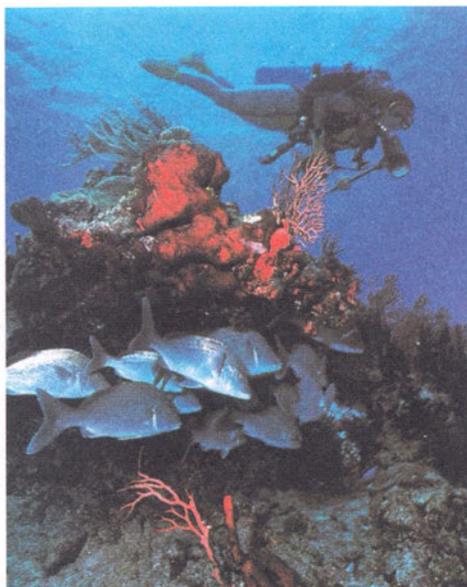
что некоторые наблюдаемые закономерности природы (например, дифференциация материи на космические тела типа

Галактики, звезд и планет, красное смещение внегалактических туманностей) должны быть, вообще говоря, типичными для обитаемых областей Вселенной (в пространстве и времени), в то время как для всей Вселенной в целом эти закономерности могут и не быть типичными».

Фактически Иддис и Дикке обосновали **слабый антропный принцип**, который формулируется следующим образом: «Наше положение во Вселенной с необходимостью является привилегированным в том смысле, что оно должно быть совместимо с нашим существованием в качестве наблюдателей».

В 1973 г. Б. Картер предложил следующую формулировку так называемого **сильного антропного принципа**: «Вселенная (и, следовательно, фундаментальные постоянные, от которых она зависит) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблю-

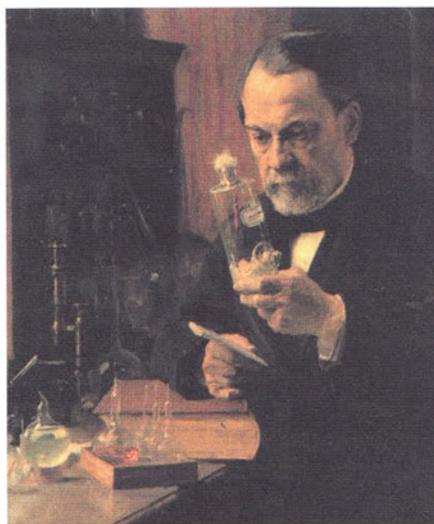




Суть антропного принципа, сформулированного Г.М. Иддисом из Института истории естествознания РАН в 1958 году, в следующем: Вселенная такова, какой мы ее видим, поскольку в ней существуем мы, то есть наблюдатели, способные задаться вопросом о свойствах Вселенной. □

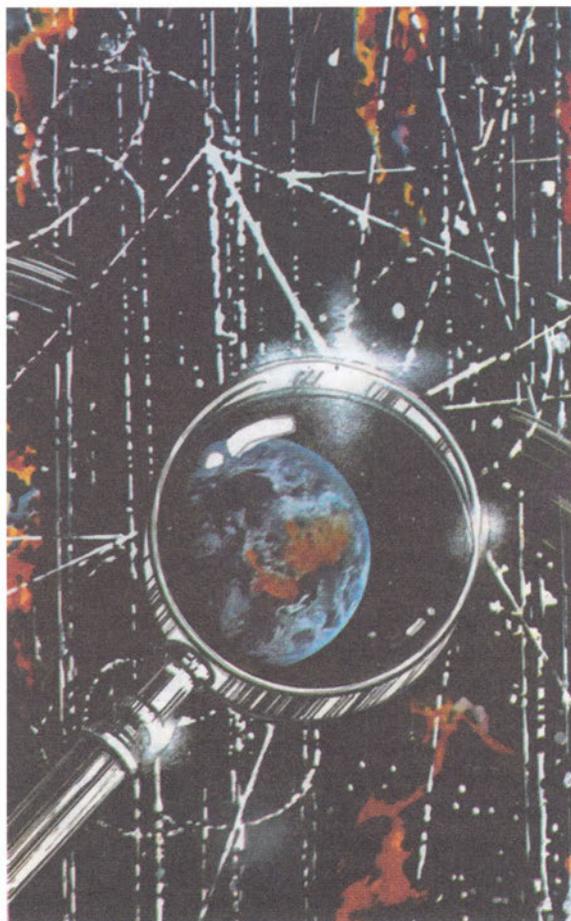
дателей». Картер вводит «долженствование» в устройство физической Вселенной, что и является слишком сильным требованием. Кроме «сильной» и «слабой» формулировок антропного принципа, существуют еще две. Одна (третья) принадлежит Дж. А. Уилеру и связана с интерпретацией квантовой космологии. Если допустить, что Вселенная рождается из вакуума, то она может рассматриваться как квантово-механическая система, т. е. ее поведение можно описать как поведение «частицы». Однако при таком описании Вселенной возникает парадокс: если существование всей Вселенной не зависит от

времени (согласно волновой функции), то почему наблюдаемая нами Вселенная от времени зависит? Дело в том, что по отношению ко всей Вселенной нет внешнего наблюдателя, по часам которого она бы изменялась. Когда же мы наблюдаем Вселенную, то фактически разбиваем ее на две части: на наблюдателя с часами и на все остальное. Иными словами, наблюдая Вселенную, мы, по существ-



*Знаменитый французский ученый Луи Пастер. Основатель современной микробиологии и иммунологии*

*Природа не признает шуток; она всегда правдива, всегда серьезна, всегда строга; она всегда права; ошибки и заблуждения исходят из людей.*  
Гёте.



ву, сводим характеристики всей Вселенной к той ее части, в которой находимся сами. Стало быть, это мы способствовали ее появлению, т. е. участвовали в ее возникновении. Это и позволило Уилеру выдвинуть **антропный принцип участия** (PAP — Participatory Anthropic Principle).

Четвертая из наиболее известных формулировок принадлежит Ф. Типлеру: «Во Вселенной должна возникнуть разумная обработка информации, а однажды возникнув, она никогда не прекратится». Это **финалистский антропный принцип**.

Однако помимо физических, космологических и богословских интерпретаций АКП, имеет место и философское объяснение. Суть его состоит в следующем: АКП оказывается встроенным в рамки строго определенного типа европейского мировоззрения. Дело в том, что АКП не только ограничивает допустимый набор теорий со строго заданными параметрами начальных условий, но и накладывает ограни-



чения на определенный **тип мировоззрения**, или, как говорят в философии, — **рациональности**. Это означает, что, во-первых, не только физическая Вселенная должна быть Вселенной определенного типа, т. е. должна быть совместима, говоря словами Дикке, с «существованием физиков», но, во-вторых, и человеческая история — эволюция человеческой (уже европейской) рациональности — должна допустить существование такого и только такого пути, который бы привел к появлению типа мировоззрения, в котором АКП является осмысленным. Тогда получается, что в АКП неявно содержится антропный исторический принцип, накладывающий ограничения на человеческую историю, европейскую духовную культуру, предполагая, что ее эволюция происходила в строго определенном направлении.

При таком взгляде на проблему АКП оказывается неявным следствием **антропного исторического принципа**, и, следовательно, корень проблем заключается прежде всего не в совпадении Больших Чисел и (или) причине такого совпадения, которое должно иметь чисто физическую природу, а в **антропоцентризме**. Ведь факт физико-химического подобия свойств наблюдателя и свойств Вселенной сам по себе является тривиальным, так же как тривиально качественное подобие части организма его целому. Следовательно, вопрос не в том, что наука в лице физики и космологии в XX в. «вдруг» переоткрыла для себя это «подобие», а в том, с позиций какого мировоззрения это подобие получает свое объяснение: с точки зрения признания подобия человека и Вселенной (космический принцип Платона) или с точки зрения антропоцентризма? В действительности АКП как мировоззренческая позиция является завершением той самой ветви европейского мышления, которая сначала разрушила цельный органический Космос, а затем, сделав его самоутвержденным и по-своему истолковав христианское положение о человеке как венце природы, вывернула мир наизнанку, следствие назвав причиной. □

Некоторое возрождение неантропоцентрического подхода в современной космологии можно было бы увидеть в признании **корреляции между свойствами наблюдателя и свойствами Вселенной**, высказанное А. Линде. Корреляция не предполагает причинно-следственной связи между Космосом и человеком, но допускает предустановленный порядок, в котором Космос и человек изначально подобны. □

# БИОЛОГИЧЕСКОЕ И СОЦИАЛЬНОЕ В ЧЕЛОВЕКЕ

В книге Ибн Туфайля «Повесть о Хайи ибн Якзана» рассказывается о том, как на необитаемом острове появился младенец Хайи – Живой. Но, по сути, это история о появлении индивида разумного. Существует две версии рождения Хайи. Согласно одной из них, он возник из глины, но не вследствие акта творения, а в результате самозарождения.

Первоначально Хайи (как и Маугли) не отличал себя от животных. Со временем он стал все глубже постигать окружающий мир и осознал свое уникальное место в нем. □

**Ч**еловек, с одной стороны, будучи одним из биологических видов и возникнув в результате эволюции, подчиняется общим законам природы (закону эволюции – от простого к сложному и т. д.), а с другой стороны, над его биологической основой надстраивается особый социальный и культурный мир, в котором только и может разворачиваться жизнедеятельность индивида. Таким образом, человек – существо биосоциальное. □

ПРОБЛЕМА СООТНОШЕНИЯ биологического и социального в человеке уходит корнями в глубокую древность, хотя сами термины «биологическое» и «социальное» вошли в культурный обиход относительно недавно, примерно с се-



*В греческой мифологии сфинкс – чудовище, имеющее голову человека и туловище льва, является еще одной догадкой о биосоциальном составе человека, «двойственности» его природы.*

редине XIX в. Первоначально человек не выделял себя из мира природы как нечто уникальное. Более того, сама природа, ее отдельные «элементы» (земля, вода, животные и т. д.) одушевлялись человеком. Об этом свидетельствуют мифы практически всех народов. Уже в глубокой древности выработались представления, согласно которым человека отождествляли с микрокосмом, т. е. маленьким миром, подобным (в смысле богатства и разнообразия) большому миру — макрокосму. И хотя за человеком признавались некоторые, только ему присущие особенности (например, способность к ремеслу, поэтическому творчеству и т. п.), люди считали себя естественной составной частью природы. Недаром величайший древнегреческий философ Аристотель (384 — 322 до н. э.) дал следующее определение: «Человек — это политическое животное».



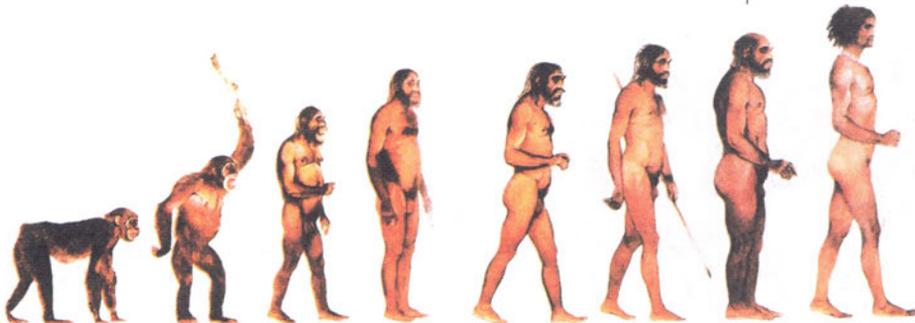
На снимке: знаменитый кентавр Вулчи из туфа. Рим. 59 г. до н. э.

Коренной переворот в понимании данной проблемы принесло с собой христианство. В Библии сказано, что Бог сотворил человека по образу и подобию Своему, наделил его свободной волей. Человек как «венец творения» возвысился над всем тварным миром. Постепенно в европейской культуре сформировался и возобладал антропоцентристский взгляд на мир, согласно которому человек рассматривался высшей (разумеется, после Бога) ценностью в Мироздании, своеобразным мерилom всех его проявлений: собственно человеческое доминирует в людях над природным. Наиболее характерным выражением подобных взглядов стала возникшая в Новое время концепция человека как «**табула раша**» (от лат. *tabula rasa* — чистая доска). Суть ее заключается в том, что в момент рождения сознание человека абсолютно свободно от каких-либо представлений об окружающем мире и от способностей ориентироваться в нем. Все это дает ему опыт, воспитание, а в более широком плане — социальная среда.

Согласно древнегреческой мифологии кентавры — дикие существа, полулюди-полукошки. В произведениях эпохи Возрождения кентавры выступали носителями греха, олицетворением животных страстей. □

В XIX в. в связи с бурным развитием естественных и социальных наук (биологии, антропологии, психологии, социоло-

Эволюция человеческого рода, по Ч. Дарвину.



С анатомо-физиологической точки зрения человек мало чем отличается от других животных. Точнее, у представителей вида *Homo sapiens* нет ни одного органа, которого бы не было у других животных (скажем, мозг курицы сильно отличается от человеческого мозга, но это тоже мозг). Есть только одно исключение: ни одно животное не обладает мягкой мочкой уха. Правда, выводиться из этого факта все особенности человека не следует. □

Воздвигнутое человечеством в ходе тысячелетий монументальное здание культуры и цивилизации кажется сегодня если не очень совершенным, то, во всяком случае, самодостаточным. Не стоит забывать, однако, что здание стоит на хрупком, но единственно возможном для нас фундаменте – природно-биологическом. □

Семья слонов.



гии и т. д.) вопрос о природе человека стали рассматривать именно во взаимосвязи биологического и социального. Ч. Дарвин, разработавший теорию «происхождения видов путем естественного отбора», прямо не утверждал, что эволюционными предками человека являются высшие приматы. Однако некоторые его ученики и последователи уже делали вывод о происхождении вида *Homo sapiens* (человек разумный) от обезьяны, о решающей роли биологических факторов не только в возникновении человеческого сообщества, но и в общественной жизни (где также действуют естественный отбор, межвидовая борьба и т. д.). Представители социологии и психологии, напротив, подчеркивали, что деятельность людей подчиняется не природным, а особым социологическим и психологическим законам.

Новый мощный импульс в раскрытии роли биологических факторов дало в XX в. развитие **генетики**. Полученные ею результаты можно свести к двум принципиально важным положениям: а) особенности человека как биологического вида имеют наследственную природу; б) основной единицей передачи наследственной информации является ген, а основным механизмом изменчивости – мутация генов. Разные ученые интерпретируют эти положения прямо противоположным образом. Одни специалисты считают, что поведение человека предопределено генетически. Другие полагают, что влияние биогенетических факторов заканчивается там, где «начинается» действие социальных. Как бы там ни было, сегодня вряд ли кто станет отрицать роль генов в формировании человеческой природы. В частности, наблюдение за однойцовыми близнецами (т. е. генетически идентичными существами), которые сразу после рождения были разлучены, воспитывались в совершенно разных условиях и не вступали друг с другом в контакты, дало удивительные результаты. Например, сестры, не встречавшиеся друг с другом с рождения, пришли на первую встречу практически в одинаковых нарядах. Другие две сестры, также не видевшиеся друг с другом, носили одинаковое число колец.

Два брата, как оказалось, женились примерно в одном и том же возрасте на девушках с одинаковыми именами. У каждого родился сын, и они назвали их именами, близкими по звучанию.

Свой оригинальный вклад в решение проблемы биологического и социального внесли **этологи** (этология – наука о поведении животных) и **социобиологи**. Программу **«ново-го синтеза»** (синтеза биологических и социальных наук в объяснении жизни общества

и человека) выдвинули социобиологи. В ходе изучения поведения так называемых социальных животных (к ним относятся биологические виды — от муравьев до приматов, организованные в сообщества различной сложности) было установлено, что многие формы жизнедеятельности и поведения, считавшиеся ранее присущими только человеку (альтруизм, разделение труда, семья и т. д.), можно встретить и у животных. Из этого факта социобиологи сделали вывод о том, что эволюционно основы социальной деятельности начали складываться еще до появления вида *Homo sapiens*. Критики подобного подхода, отдавая должное полученным в ходе исследования фактам, отмечали, что социобиологи некорректно использовали понятия: для объяснения поведения животных они взяли из общественных наук термины в их традиционном понимании, а затем эти термины, уже с иной смысловой нагрузкой, перенесли на общество и человека.

Сегодня ни у кого не вызывает сомнения, что человек — **существо биосоциальное**. Это результат биологической эволюции, идущей в направлении усложнения системы регуляции организма и адаптации (приспособления) его к окружающей среде, что позволяет представителям вида *Homo sapiens* выживать не за счет усиления органической сопротивляемости внешним воздействиям, а благодаря усложнению стратегий выживания — форм поведения.

Взаимодействие биологического и социального в человеке получило в современной науке название **генокультурной эволюции**.

Важнейшее, фундаментальное проявление упомянутого свойства человека как биологического вида — способность выдвигать цели, выходящие за пределы удовлетворения биологических потребностей.

Человек, в отличие от всех других живых существ на Земле, представляет собой не только организм, но и личность, а человеческое сообщество — социум. Конечно, и животная популяция, и социум обязательно решают главную жизненную задачу — самосохранение.

Однако для животной популяции она сводится к задачам сохранения жизни большинства своих членов и воспроизводства и сохранения потомства — и все. А для социума, кроме этого, не менее важна и задача сохранения себя как определенной целостности, владеющей своей культурой. □



Житель Африки.

Первичные биологические потребности человека (пища, безопасность, самосохранение, продолжение рода) «культурно» оформлены. Добывание и потребление пищи подчинено определенным, меняющимся со временем правилам. Возник институт семьи, в рамках которого происходит воспроизводство человека. На базе этих «первичных» потребностей в ходе истории формировались все новые, более разнообразные потребности. Способы и формы их удовлетворения постепенно приобретали самостоятельность относительно людей, превращались в социальные и культурные институты, по законам которых и живут индивиды.



Сначала человек передвигался с посохом по земле, затем изобрел колесо, автомобиль, ныне он активно передвигается и в воздухе на различных летательных аппаратах.

# АНТРОПОЛОГИЯ

Уже более 100 лет в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова существует музей антропологии. Базой для его основания послужила Антропологическая выставка 1879 г., устроенная Обществом любителей естествознания, антропологии и этнографии. До 1923 г. бессменным директором музея был видный русский ученый Д.Н. Анучин (1843–1923). Экспонаты музея использовали как в ходе учебного процесса, так и для проведения научных исследований по антропологии и смежным дисциплинам. Его развитию и пополнению способствовали как исключительные заботы директора Д.Н. Анучина, так и частные пожертвования и дарения. Безвозмездную помощь музею оказывали Н.Н. Миклухо-Маклай, И.М. Сеченов, Ф.Я. Кон и другие выдающиеся ученые. □

Так, по мнению ученых-антропологов, выглядел наш предок — питекантроп. На снимке: реконструкция питекантропа из Дарвинского музея (Лондон).

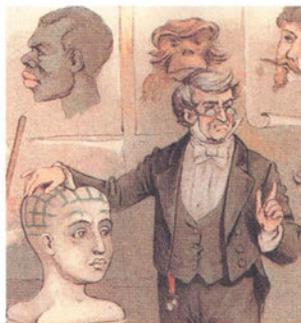
**А**нтропология (от греч. *anthropos* — человек и *logos* — слово, учение) — наука о человеке. Изучая столь сложное явление природы, как человек, антропология содержит в себе множество аспектов и граней, определяемых целью исследования. Существуют философская антропология, религиозная, культурная, физическая и другие ее направления. И хотя само это понятие появилось еще на заре европейской культуры в трудах древнегреческого ученого Аристотеля, смысл и значение антропологии непрерывно пересматриваются и уточняются вплоть до нашего времени. □

Долгое время человек был предметом глубоких, но преимущественно умозрительных мифологических и религиозных размышлений, а также художественно-поэтических произведений. О возможности создания научной антропологии всерьез заговорили лишь в XVIII в. философы-просветители (Д. Юм в Англии и Ж. Д'Аламбер во Франции и др.). Однако только с появлением трудов великого английского естествоиспытателя Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора» в 1859 г. и «Происхождение человека и половой отбор» в 1871 г. идея создания научной антропологии стала приобретать реальные очертания.



К этому времени сформировались такие социально-гуманитарные науки, как лингвистика, социология, этнография, психология и др. Формирование **научной антропологии** шло по двум, долгое время не пересекавшимся между собой направлениям: 1) создание ан-

тропологии как биологической науки, занимающейся изучением происхождения человека как биологического вида, его развитием и популяцией (в пространстве и времени), и 2) создание антропологии как науки гуманитарной, которая бы исследовала духовную жизнь человека в прошлом и настоящем в составе различных социальных групп и этнических образований. (В последнее время это направление стали обозначать термином «**культурная антропология**».)



*Ранняя антропология была полна предрассудков. Френология — предсказание судьбы по строению черепа, облеченная в наукообразную форму, давала заработок шарлатанам.*

Во второй половине XX в. вновь возрос интерес к проблеме человека и наметился процесс дифференциации исследований в этой области. Появились популяционная, социальная, политическая и даже поэтическая антропология. Сложилась предпосылка для создания **антропологии как единой комплексной науки о человеке**. «Антропология ставит перед собой цель познать человека вообще, охватывает этот вопрос во всей его исторической и географической полноте. Она стремится к познаниям, применимым ко всей совокупности эпохи эволюции человека, скажем, от гоминид до современных рас. Она тяготеет к положительным и отрицательным обобщениям, справедливым для всех человеческих обществ — от большого современного города до самого маленького меланезийского племени», — писал французский социолог и этнограф К. Леви-Строс. В нашей стране аналогичную задачу разрабатывал в своих трудах академик И.Т. Фролов. По его инициативе в 1992 г. был создан первый в мире Институт человека Российской академии наук для разработки методологических основ исследования человека как комплексной проблемы современной науки.

Важнейшее направление деятельности института — разработка проблем человеческого потенциала России (человеческий потенциал включает в себя телесное и душевное здоровье человека, его способность к семейной жизни и воспитанию детей, знания и профессиональную квалификацию, культурно-ценностные ориентации, психологические умения и навыки общения, способность адаптироваться к окружающему социальному миру). □

*Группа археологов за работой на стоянке Ла Бри в Лос-Анджелесе (США). Благодаря этим раскопкам было открыто самое богатое в мире захоронение ископаемых остатков.*



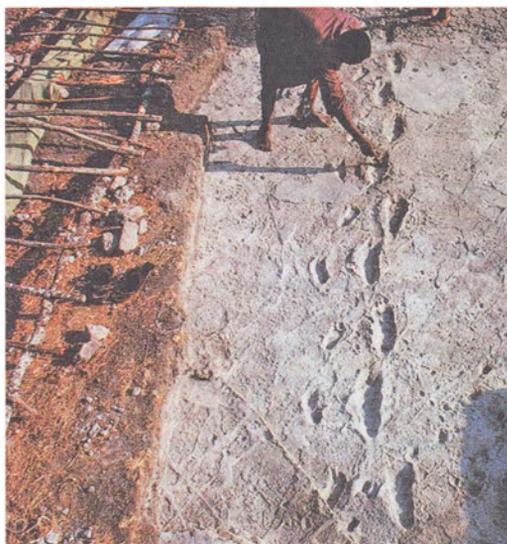
# ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕКА



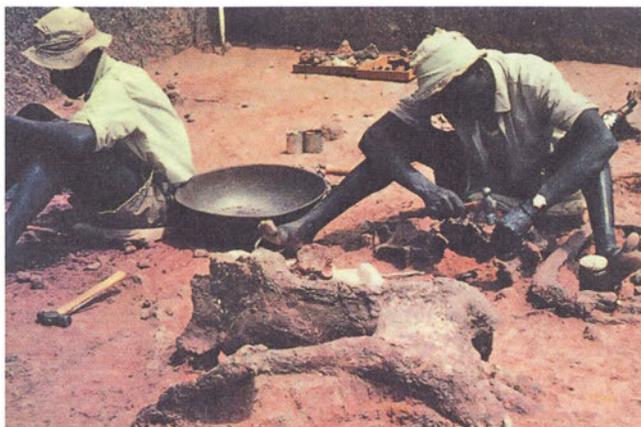
**З**агадка происхождения человека волнует людей с незапамятных времен. Серьезное научное исследование этой тайны началось только во второй половине XIX в. Впоследствии родилась даже специальная наука — антропология (от греч. **anthropos** — человек), изучающая историю происхождения и эволюции человека. В результате научных изысканий ученые разных стран установили основные этапы развития человека как биологического вида, хотя многое еще полностью не разгадано. □

В 1924 г. на территории Южной Африки во время земляных работ был найден череп неизвестного существа. Ученые из университета Витватерсранд (ЮАР) определили, что череп принадлежит человекоподобной обезьяне. Ископаемый гоминид получил название «**австралопитек**», что в буквальном переводе означает «южная обезьяна». Так был установлен древнейший предшественник человека.

Танзания.  
Олдувайское ущелье.  
При раскопках археологи  
обнаружили следы  
гоминид —  
двух взрослых особей  
и ребенка. По форме  
отпечатков ступней  
установлено, что гоминиды  
были уже прямоходящими  
существами.



Более 2 млн лет — таков  
возраст этого черепа,  
найденного в Африке.



Стоянка, обнаруженная в Олдувайском ущелье, была обустроена древними людьми более 800 тыс. лет назад. В этом месте сохранились различные каменные орудия и скелет убитого зверя.

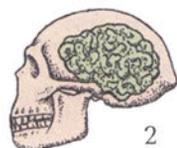
На сегодняшний день известны останки более сотен индивидов австралопитековых форм, найденных на территории Южной и Восточной Африки. Некоторые исследователи не исключают того, что австралопитеки могли встречаться и в регионах Старого Света. Главная часть останков африканских австралопитеков датируется периодом от 4 до 1,5 млн лет назад. Что собой представлял австралопитек и какой образ жизни он вел?

Это было двуногое существо с малым мозгом и очень крупными зубами, покрытыми толстой эмалью. Строение тазового пояса убедительно указывало на прямохождение австралопитеков, причем сформировалось оно у примата уже около 4–3,5 млн лет назад. Мозг австралопитеков имел объем от 300 до 570 см<sup>3</sup>. Жили они в природных условиях, которые напоминали современные саванны Африки, небольшими кочевыми группами в 20–30 особей, изготавливали самые примитивные орудия из костей и рогов для охоты, разделывания туш. Австралопитеки относятся к самому раннему этапу становления человека. По данным приматологии, основным типом объединения у австралопитеков были достаточно постоянные многосамцовые группы с развитой системой отношений и нежесткой иерархией. Они обучали детенышей, передавали навыки и опыт. Объединения в сообщества приводили к развитию общения. Предполагается, что у австралопитеков существовал жестовый язык. Возможно, у них уже формировались первые акустические сигналы, несущие смысловую нагрузку. Период существования австралопитеков закончился, по мнению ученых, около 1,5 млн лет назад.

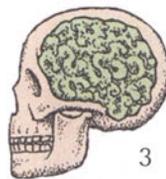
Первые люди, по данным антропологии, появились на Земле около 2,5–2 млн лет назад. Какое-то время они сосуществовали с австралопитеками. Большинство исследователей называют первого человека «человек умелый».



1



2



3

В ходе эволюции масса мозга у высших приматов увеличивалась: 1 – череп шимпанзе; 2 – череп австралопитека; 3 – череп современного человека.



Австралопитек.



Эжен Дюбуа (1858–1940) совершил две морские экспедиции в Индонезию: сначала на о. Суматра, затем на о. Ява. В результате последнего путешествия был найден скелет питекантропа.

Впервые его останки, имеющие возраст 2–1,7 млн лет, были обнаружены в древнейшем слое Олдувайского ущелья (Танзания). Наибольший интерес для истории представляет находка останков «человека умелого» с восточного берега озера Туркана (Кения): рост — около 160 см, емкость черепа 727 см<sup>3</sup>. Возраст этой находки — 1,9 млн лет.

По такому важному признаку, как развитие мозга, «человек умелый» значительно превосходил австралопитеков. Емкость его черепа в среднем составляла 645–660 см<sup>3</sup>. Предполагается, что у первого человека уже сложилась в головном мозге структурная основа для появления зачатков звуковой речи. В 1959 г. были открыты первые примитивные каменные орудия, изготовленные при помощи пяти-шести грубых сколов рабочего края. Противоположный конец сохранял естественную округленность и использовался как рукоятка. Эта самая древняя каменная орудийная культура была названа олдувайской, по названию ущелья.

В отличие от мест обитания австралопитеков, в Олдувае найдены останки древнейших жилищ первых людей. Всего обнаружено около 20 домов-баз, возможно представляющих охотничьи стоянки. Скорее всего, «человек умелый» был хорошим охотником, а охота, как известно, способствовала развитию коллективной деятельности, общения.

Большое значение для выявления картины эволюции человека имела находка, сделанная голландцем Э. Дюбуа на острове Ява. Вдохновленный предположением ученых о существовании «переходного звена» между человекоподобной обезьяной и человеком, так называемым **питекантропом** (от греч. *pithēkos* — обезьяна, *ánthropos* — человек), Дюбуа отправился в Юго-Восточную Азию и обнаружил в 1891–1892 гг. в долине реки Соло у деревни Триниль черепную крышку, бедренную кость, третий коренной зуб. Реконструировав по найденным фрагментам скелет, он установил, что рост существа составлял 170 см. Черепная коробка выглядела следующим образом: лоб низкий, покатый, с надглазничным валиком, затылочный отдел уплощен сверху, емкость черепа около 900 см<sup>3</sup>. Дюбуа назвал свою находку **«обезьяночеловек прямоходящий»**. Так было установлено переходное звено между обезьяной и человеком.

В 20-е гг. XX в. в пещере Чжоукоудянь, недалеко от Пекина, были обнаружены останки 44 особей обоего пола и разного возраста. Эту группу древних людей ученые назвали синантропами (китайский человек). Питекантропы и синантропы получили видовое определение **«человек прямоходящий»**. Установлено, что питекантропы жили от 1 млн лет до 500 тыс. лет назад, а синантропы — 360 тыс. лет. Откуда же взялись питекантропы и синантропы в Юго-Восточной



Азии? На сегодняшний день большинство исследователей склоняются к мнению об африканской прародине «человека прямоходящего». Ряд находок, сделанных в Африке, подтверждает это предположение. Вероятно, около 1 млн лет назад **«человек прямоходящий»** впервые вышел за пределы африканского континента и начал заселять Старый Свет. В это время он появился в Грузии, Испании, Китае. Предполагают, что миграция «человека прямоходящего» была вызвана миграцией дичи. Именно это обстоятельство послужило толчком для переселения человека из тропиков в другие регионы.

По сравнению с **«человеком умелым»** древний человек имел более крупные размеры тела (160 – 170 см) и емкость черепа (1029 см<sup>3</sup>).

В период существования питекантропа климат на Земле постепенно ухудшался. Похолодание вело к перестройке ландшафта и фауны. Теплолюбивые животные и растения вымирали. Под влиянием этих перемен изменялось и поведение питекантропа. Охота на крупных животных (слонов, носорогов, бизонов, лошадей) требовала развития более мощных каменных орудий и сплоченности коллектива. Деятельность «человека прямоходящего» привела к появлению новых типов орудий – ручного рубила и колуна. Культура изготовления этих орудий была названа археологами **«ашель»** (по названию предместья во Франции). Ручное рубило – крупное массивное орудие (до 35 см) из куска кам-

*Африка. Знаменитое Олдувайское ущелье. Именно здесь были впервые обнаружены останки самых древних предков человека, известных ученым.*

Историю развития древнего человека изучают методом детального и всестороннего исследования так называемого культурного слоя. Он образуется на месте поселений (стоянок) в результате разнообразной хозяйственной деятельности людей. Этот слой насыщен всяческими предметами, созданными человеком: каменные и костяные орудия, кухонные принадлежности, остатки жилищ, предметы быта и т. д. Археологические местонахождения подразделяют на переотложенные и непереотложенные. Непереотложенные фиксируют место и время захоронения. Здесь фиксируются, иногда в мало измененном виде, многие особенности устройства стоянок — жилищ, очагов и т. д. Переотложенные культурные слои — те, которые возникли в ходе разрушения и смещения непереотложенных. Несмотря на существенную «потерю информации», переотложенные культурные слои также представляют большую ценность для научных изысканий. □

ня — чаще всего имело один заостренный конец и два продольных массивных лезвия. Общая форма овальная или миндалевидная. Нередко второй конец оставался необработанным. Ручное рубило — первое орудие, имеющее постоянную форму, что говорит о наличии элементов мышления у древних людей. Каменные орудия служили для разнообразных операций — резания, скобления, рубки. В качестве материала для изготовления орудий использовали в основном кремний и кварц. Камень держали в одной руке, а отбойник — в другой, руки находились на уровне груди, и обработку камня производили на весу. После каждого удара делалась пауза. Чтобы найти новую точку для удара, рука тщательно ощупывала рельеф камня; при этом развивалась ее познавательная функция. При зажиме предмета на весу удлинялись первые и вторые лучи пальцев кисти, зажим становился более точным. Каждое действие руки, каждая операция с камнем отражались в мозгу, способствуя развитию абстрактного мышления.

По сравнению с ранними гоминидами охота у древнего человека отличалась большей сложностью. Они, вероятно, охотились группой. Стратегия охоты была разнообразной. Так, в Африке в Олдувайском ущелье были найдены кости ископаемых быков в окаменелом слое ила. Возможно, использовался загонный прием охоты, при котором ловушкой служила тряпина. Удалось обнаружить кратковременные лагеря и долговременные базовые стоянки охотников со сложным хозяйством. При раскопках в Ницце (Франция) обнаружены следы того, что древний человек многократно возвращался на место стоянки. Там были найдены жилища и следы кострищ. Освоение целенаправленного использования огня — одно из важнейших достижений человечества. Так, судя по остаткам кострища, древние люди 360 тыс. лет назад умели сохранять и использовать огонь. С помощью огня они могли защищать



стоянки от холода, обрабатывать пищу, отпугивать хищников. Вероятно, «человек прямоходящий» обладал способностью к абстракции и мог обозначать звуками предметы и т. д.

Термин «неандертальцы» происходит от названия одного из первых местонахождений ископаемого человека в Европе, открытого в 1856 г. в долине реки Неандерталь близ г. Дюссельдорфа (Германия). Неандерталец был наиболее распростра-

ненным вариантом гоминид, жившим примерно от 100 до 30 тыс. лет назад. Прежде всего это классические, преимущественно западноевропейские неандертальцы.

Неандертальцы жили в эпоху последнего, Вюрмского оледенения (от 70 до 11 тыс. лет назад), населяли в основном приледниковую зону Европы — Альпы. Особенно много останков ископаемых людей найдено на территориях Франции, Бельгии, Германии, Италии, Испании, Югославии и др. Неандерталец был уже более приспособлен к суровым условиям приледниковой зоны: рост у мужчин в среднем составлял 160—163 см, сильное развитие имела мускулатура. Мозг неандертальца довольно крупный, его объем нередко превышал средний для современного человека (1500—1600 см<sup>3</sup>).

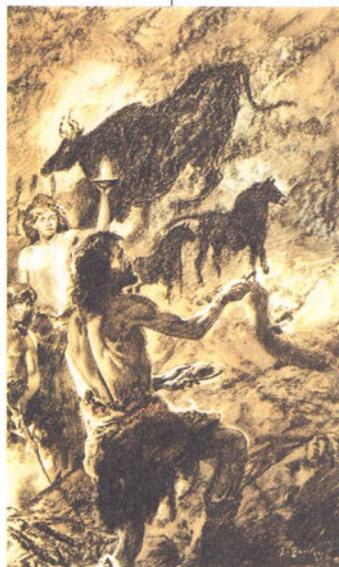
В период существования неандертальцев в Европе широко распространилась основная культура орудийной деятельности, названная археологами «**мустье**» (по названию грота Ле Мустье во Франции). Они изготавливали разнообразные наконечники, скребла, скобели и т. д. Стоянки неандертальцев, согласно археологическим исследованиям, располагались в открытых местностях или в пещерах и гротах и подразделялись на долговременное жилье с сохранением огня (с очагами), кратковременные охотничьи стоянки и мастерские по изготовлению орудий. В отличие от питекантропа, охота у неандертальцев была их постоянной деятельностью. Они охотились на крупных животных: мамонтов, пещерных медведей, волков, оленей, баранов, носорогов. Имеются предположения о существовании культурных ритуалов, связанных с охотой, у неандертальского человека. Наиболее известным примером магического ритуала является культ медведя в одной из пещер Швейцарских Альп на высоте 2400 м. Там был обнаружен «каменный ларь», заполненный черепами пещерного медведя. Коллективное возведение жилищ, сложные приемы охоты, длительные многоочаговые стоянки свидетельствуют об усложнении социальной организации и согласованных действиях у неандертальцев. Долговременное сосуществование на стоянках требовало развития дружелюбных форм социального поведения и взаимопомощи.

Приблизительно около 30 тыс. лет назад неандертальцы практически повсеместно исчезли. Биологическая эволюция *Homo sapiens* как вида в основном завершилась. С тех пор в скелете человека не обнаружено каких-либо новых существенных признаков. □



*Кости диких зверей — частая находка на стоянках древних людей. Охота на животных составляла важнейшую часть их жизни. На снимке: кости слона, которые сохранились на одной из таких стоянок в Южной Европе.*

*Первобытные люди для стоянок использовали пещеры.*



# ЗАКОНЫ РОСТА И СТРОЕНИЯ ТЕЛА

Еще в древности художники и скульпторы стремились воспроизвести идеальный тип человеческого тела, найти каноны пропорционального сложения. Ныне известны эти каноны (их более 100) мастеров античности и эпохи Возрождения.

В основе каждого канона лежит модуль – единица меры, за которую принимался размер какой-либо части тела, например высота головы, длина среднего пальца, длина позвоночного столба и т. д. Наиболее известным и признанным считается канон, созданный знаменитым скульптором Древней Греции Поликлетом из Аргоса (2-я пол. V в. до н. э.). Он за основу взял древнеегипетский канон. Представление об этом каноне дает известная статуя «Дорифор» (или «Копьеносец»). Лицо статуи составляет  $1/10$ , голова –  $1/8$ , стопа –  $1/6$  длины тела. Голова вместе с шеей по длине равны стопе. Микеланджело, Леонардо и другие деятели Возрождения создали новые каноны красоты. Один из них брал за основу окружность грудной клетки. Если ее принять за 100 см, то при идеальных пропорциях талия должна составлять 75 см, окружность таза – 90 см, шеи – 38 см, бицепса – 36 см, предплечья – 30,5 см, бедра – 60 см, голени – 40 см. □

**В** ходе исторического освоения окружающего мира у человека века изменялись, совершенствовались, приспособлялись к среде обитания, внутренняя организация и внешний облик. В результате сложилась уникальная система биологических свойств человека, физический облик приобрел устойчивые черты. Завершившийся процесс формирования *Homo sapiens* позволил ученым установить определенные закономерности биологических основ жизнедеятельности человеческого организма.

На протяжении уже длительного времени ученые наблюдают за биологическим развитием человека. Появилась такая отрасль знания, как возрастная антропология. Одно из основных ее понятий – **онтогенез** (от греч. *óntos* – сущее и *génesis* – происхождение). Под этим научным термином понимают последовательные преобразования организма от зачатия до окончания жизненного цикла. Ученые установили характерные особенности в процессе онтогенеза. К ним относятся необратимость, постепенность, цикличность, разновременность, эндогенность, индивидуальное разнообразие. В чем суть этих закономерностей?

**Необратимость.** Человек не может вернуться к тем особенностям строения, которые проявлялись у него на предыдущих стадиях развития.

**Постепенность.** Человек проходит в процессе своего роста ряд этапов, которые идут последовательно один за другим. При нормальном развитии организм не может пропустить какой-либо из этапов. Так, прежде чем появятся постоянные зубы, должны прорезаться и выпасть молочные.

**Цикличность.** У человека существуют периоды активизации и торможения роста. Первый наблюдается до рождения и в начальные месяцы жизни, затем идет активизация роста в 6–7 лет и новый, наиболее заметный, ростовый скачок в 11–14 лет. Установлена также сезонность ростовых процессов. Дети летом вырастают, а осенью обычно набирают в весе.

**Разновременность (гетерохрония).** Она проявляется в том, что на начальных этапах развития человека формируются

наиболее важные, жизненно необходимые системы. Прежде всего созревает мозг, уже к 7–8 годам он достигает «взрослых» значений. Разновременность сказывается и в изменениях пропорций тела с возрастом. Так, выявлено, что нижние конечности длиннее верхних потому, что на ранних стадиях внутриутробного развития скорость роста нижних конечностей выше, чем верхних.

**Эндогенность.** Суть эндогенности в том, что благодаря наличию в организме регуляторных механизмов (центральная нервная система, эндокринные железы) развитие человека удерживается в определенных рамках. Например, при нормальном развитии у мальчика в 10 лет не могут начать расти усы и борода.

**Индивидуальное разнообразие.** Каждый человек по своим внешним данным уникален; разнообразна и динамика биологического развития человека. Многообразие динамики зависит от наследственности, от условий социальной, психологической среды, в которой находится индивид.

Человек — настолько общественное существо, что особенности его биологического развития часто определяются социально-экономическими факторами, хотя нередко и опосредованно. Дети из более обеспеченных слоев населения по некоторым метрическим признакам опережают своих сверстников на протяжении всего развития. Как показали результаты многолетних наблюдений, существует явная связь длины тела детей со средним доходом в семье, числом членов семьи и уровнем образования родителей.

«Вам не дашь вашего возраста!..», «Он выглядит старше своих лет»... Мы часто произносим в повседневной жизни эти фразы, не подозревая о понятии «биологический возраст». А в данном случае именно он сравнивается с возрастом паспортным. Биологический возраст также называют возрастом развития: он отражает темпы индивидуального роста, созревания, старения организма, и определяется он на основе многих данных организма. Медики, используя сложную методику определения биологического возраста, устанавливают костный возраст, воз-

Многие граждане Древней Греции выделялись атлетической одаренностью, среди них спартанский царь Леонид, македонский царь Филипп, сын его Александр. А имена таких атлетов, как Пифагор, Гиппократ, Сократ, Платон, Аристотель, Софокл, Еврипид, известны как имена людей, обогативших мировую культуру. В основу классической воспитательной системы эллинов была положена идея о гармоничном развитии человека. Справедливо считалось, что люди должны быть совершенны как духовно, так и физически. Платон называл «хромым» каждого, у кого развитие разума отставало от развития тела, и наоборот. А Перикл говорил, что не мог бы доверить даже самую ничтожную государственную должность человеку, который свое интеллектуальное совершенство не дополняет физическим. □



На Филиппинах в 30-е гг. XX в. не выдавались свидетельства о рождении, поэтому при зачислении детей в школу там использовали не совсем обычный показатель, определяющий степень развития ребенка. Метод заключался в следующем. Правую руку ребенка при вертикальном положении головы кладут поперек середины темени, пальцы вытягивают в направлении мочки левого уха, рука и кисть плотно прилегают к голове. Показатель считается положительным, если кончики пальцев достигают хотя бы верхнего края ушной раковины. Значит, организм ребенка готов к нагрузкам, связанным с началом обучения в школе. Этим методом заинтересовался антрополог из Финляндии Т. Брандер, который позже проверил эффективность «филиппинского теста». Этот тест свидетельствует о «школьной зрелости» индивидуумов разного хронологического возраста, ибо у детей приблизительно одинакового уровня морфологической зрелости диапазон хронологического возраста довольно широк. В небольшом количестве случаев тест может быть положительным и в возрасте 4 лет, а самая поздняя граница проявления отрицательного знака – 8 лет 3 месяца. У детей же 8,5 лет тест положителен в 100% случаев. □

раст по телесному развитию, возраст по половому созреванию, зубной возраст и т. д. Изучая закономерности развития человека, ученые заметили, что онтогенез так или иначе, в зависимости от индивидуума, отражается на внешнем облике человека, точнее, на строении его тела, или конституции. Внешне люди не одинаковы, но каждый человек принадлежит к определенному типу строения тела. Ученые ввели такое понятие, как «тип телосложения» (в научном обиходе — соматический тип). Прежде всего устанавливают пропорции тела, т. е. каково соотношение продольных и поперечных размеров тела. Важно учитывать степень жиросложения и развития мускулатуры, а также форму лица и общие размеры тела. На основе этих критериев были определены типы телосложения у мужчин и женщин.

У мужчин выделяют три типа телосложения.

**Грудной тип.** Это мужчины со слабо развитым жиросложением и малой степенью развития мускулатуры, с плоской грудной клеткой, впалым животом и, как правило, с сутулой спиной.

**Мускульный тип.** Мужчины со среднеразвитым жиросложением и с хорошей мускулатурой, с цилиндрической грудной клеткой, прямой формой брюшной области и с обычной, реже сутулой, спиной.

**Брюшной тип.** Мужчины с сильно развитым, даже обильным жиросложением, со слабо- или среднеразвитой мускулатурой, с конической формой грудной клетки, с выпуклой формой живота. Форма спины у индивидов брюшного типа телосложения может быть как обычная (волнистая), так и прямая, и сутулая.

**Промежуточные, или переходные, типы конституции** характеризуются сочетанием каких-либо признаков из двух основных типов.

У женщин ученые предложили выделять семь типов телосложения, сгруппировав их в три категории: узкосложенные женщины (лептосомы); средне- или широкосложенные женщины (мезосомы); крупные высокие женщины (мегалосомы). К первой категории относятся два типа женщин.



**Астенический тип.** У этого типа женщин узкое, удлинненное, бледное, сухое лицо с «угловатым» профилем. Тело — худое с плоской, узкой, длинной грудной клеткой, втянутым животом, узким тазом, с длинными тощими ногами.

**Стенопластический тип.** Это узкосложенные женщины, но благодаря лучшему развитию всех тканей организма, хорошему здоровью, хорошей общей упитанности этот тип приближается к идеалу женской красоты.

Вторую категорию составляют тоже два типа женщин.

**Тип «женщины-работницы» (или мезопластический тип).** Эти женщины обладают приземистой коренастой фигурой с подчёркнутым развитием сухожилий, умеренно развитой крепкой мускулатурой, достаточно развитым жировым слоем. Лицо — широкое, хорошо развиты скулы.

**Пикнический тип.** Для этого типа женщин характерны умеренное отложение жира, «нежные» ткани, нежная гладкая кожа, относительно укороченные конечности, округлая голова и лицо, полная и укороченная шея, широкие круглые плечи. Этому типу женщин также свойственны цилиндрическая грудная клетка, круглый живот, широкий таз с характерными отложениями жира; бедра округлые.

Третью категорию составляют три типа женщин.

**Атлетический тип.** Женщины с сильным развитием мускулатуры и костяка, очень слабым жиротложением; таз — мужского типа; преобладают также мужские черты лица.

**Субатлетический тип.** Это высокие стройные женщины крепкого сложения при умеренном развитии мускулатуры и жира.

**Эурипластический тип.** У женщин этого типа отмечается сильное развитие жировой ткани при выраженной особенности атлетического типа в строении скелета и мускулатуры. □



Во второй половине XX в. во многих странах отмечалось ускорение соматического (телесного), полового и психического развития, которое обозначили термином «акселерация» (от лат. *acceleratio* — ускорение). В чем же проявляется акселерация? Полнее всего изучены антропометрические признаки, особенно длина и вес тела.

У новорожденных отмечается большая длина тела и больший вес. Так, длина тела увеличилась за последние 100–150 лет на 0,5–1 см, а вес — на 100–300 г. Наблюдается опережение в росте и прибавке в весе у маленьких детей. Удвоение веса тела ребенка происходит к четырем месяцам вместо прежних шести. У детей дошкольного возраста за последние 100 лет длина тела увеличилась на 10–12 см. Раньше по срокам прорезываются молочные и постоянные зубы.

За последние 100 лет ускорилось половое созревание подростков примерно на два года.



Богиня аэробики — американка Джейн Фонда — символ культа гигиены тела, характерного для 80-х гг. XX в.

# ПЕРВЫЕ ШАГИ ЧЕЛОВЕКА



В 1974 г. во время раскопок в местности Хадар (Эфиопия) американский антрополог Д. Джохансон нашел самый полный из известных в мире скелетов прачеловека – 40 % костей.

**В**се живое двигается, перемещается в пространстве, но способы передвижения у всех разные. Птицы летают, рыбы плавают, а человек ходит. Как и годовалому ребенку, двуногое хождение нашему предку далось не сразу. Путь к нему был долгим, он измеряется миллионами лет и полон еще многих загадок. □

Даже сегодня нельзя не удивляться тому, что человекообразные обезьяны и те передвигаются по-разному. Например, долгопят прыгает и карабкается по ветвям. Гиббон, раскачиваясь на ветках, перелетает с дерева на дерево. Орангутанг с одинаковым успехом пользуется любой из своих конечностей. Горилла перемещается, опираясь на согнутые пальцы рук. И только гоминиды осмелились передвигаться, став полностью на обе ноги. Процесс этот был длительным во времени, обусловлен различными обстоятельствами и в конечном счете имел решающее значение в эволюции предков человека. По мнению ученых, причин перехода на двуногое хождение было несколько, и каждая из них сыграла свою роль. Из комплекса причин, заставивших человекообразную обезьяну перейти на двуногое хождение, нужно прежде всего выделить две: климатические условия и особенности добычи пищи.

Известно, что для наземных млекопитающих характерно перегревание тела, которое вызвано мышечной активностью и температурой окружающей среды. Однако у них в организме существуют специальные механизмы-терморегуляторы (кожные железы, кровеносные сосуды под кожей, особый отдел в мозге), которые предохраняют тело и мозг от перегревания, а у приматов, включая и человека, такие защитные механизмы отсутствуют.

Древесные человекоподобные обезьяны избегают перегревания благодаря тому, что часть своего времени проводят в высоких ярусах тропического леса: там относительно прохладно. Воздух наиболее горяч вблизи поверхности земли, т. е. там, где преимущественно приходилось обитать предку человека, и перегревание тела в той или иной степени угро-

жало его жизни. Между тем, как установили ученые, по закону физики двуногое существо поглощает солнечного тепла на 60 % меньше, чем четвероногое. Кроме того, двуногое хождение облегчает теплоотдачу, поэтому, стараясь выжить, примат вынужден был изменить способ своего передвижения. В дальнейшем постепенно утрачивался волосяной покров, возникали потовые железы, помогающие охлаждению тела. Именно приспособление к климатической среде обитания заставляло гоминид переходить к двуногому передвижению.

Поиск пищи, ее добывание также подталкивали предков человека к двуногости. Чтобы собирать плоды, побеги листьев, выкапывать корни, держать палки и камни, необходимо было освободить передние конечности и принаровливать их к нуждам жизни, но этого нельзя было сделать, не встав на обе ноги. А еще надо было переносить в условиях саванн грудных детенышей, а также различные тяжести на плечах и спине (например, орудия).

Существует и такая гипотеза — о «водном» происхождении двуногости. Суть ее в том, что предки человека, плавая, отталкивались от дна задними конечностями, потом перешли к двуногому хождению в воде, где тело весит меньше, впоследствии стали таким же способом перемещаться и по земле. В доказательство ученые приводят такой аргумент: человек обладает такими признаками водных животных, как лишенное шерсти тело, толстый слой подкожного жира, вытянутые нижние конечности, произвольное дыхание. Однако большинство ученых отвергают эту гипотезу.

Каким же образом передвигался первоначально наш предок?

Предполагают, что сначала **гоминиды** передвигались на задних конечностях по толстым, главным образом нижним ветвям деревьев, в полувертикальном и даже в вертикальном положении тела. Перемещаясь, они своими длинными стопами как бы охватывали горизонтально растущий ствол, а передними конечностями удерживались за верхние ветви. Тем самым сохранялась вертикальная поза, которая постепенно изменяла внутреннее строение примата, создавала условия для прямохождения.

Строение тела, когда гоминид постепенно стал принимать вертикальное положение, подвергалось коренной эволюции: перемещается центр тяжести организма, изменяются положение таза и его размеры, совершенствуются передние конечности, особенно кисть руки, глубокие изменения происходят в сердечно-сосудистой системе, в строении головного мозга и др. Выпрямившись, прачеловек совершил переворот в своей биологической и социальной судьбе. □



*Проконосул, которому 18 млн лет, один из первых известных гоминид. Представитель семейства Dryopithecus, родом из Африки, возможно, жил на деревьях. Некоторыми своими чертами — большим черепом, например — похож на современных гоминид, включая шимпанзе и горилл.*

Если сопоставить кисти рук обезьян (гиббона, шимпанзе) и кисть руки гоминида, то нельзя не заметить такую яркую особенность: у гоминид большой палец гораздо длиннее и развернут в сторону указательного. Этот признак сопутствует двуногому хождению, так как позволяет значительно увеличить манипуляторные возможности передних конечностей. Когда же сформировалась вполне человеческая кисть, мало отличавшаяся или совсем не отличавшаяся от современной? По данным приаматологии, строение кисти австралопитека отличается от современной: пясть была длиннее, пальцы, наоборот, короче. Что касается кисти руки питекантропа, то здесь еще нет убедительных данных, чтобы составить анатомическую характеристику этой кисти. □

# ИНСТИНКТ И НАУЧЕНИЕ



*От подражания  
к самостоятельности.*

Немало инстинктивных действий можно наблюдать у младенцев. Ребенок, найдя пушистый предмет, тут же прижимает его к груди. Взяв в руку палец взрослого человека, он крепко его схватывает. Все это древние инстинкты приматов — найти мать и уцепиться за нее. Минуты уже тысячелетия, мать стала другим биологическим видом — человеком, а инстинкт жив. □

**Р**ебенок, только появившись на свет, сразу же принимает сосать грудь матери. Этот сильный пищевой инстинкт редко бывает нарушен, так как научиться сосать невозможно. Существует много определений инстинктивного поведения. В целом инстинкт — это действия, имеющие врожденный характер. □

**ИНСТИНКТИВНЫЕ РЕАКЦИИ** генетически запрограммированы и направлены прежде всего на выживание и продолжение рода. Для проявления инстинкта необходимы пусковые механизмы — так называемые ключевые раздражители. Ими являются такие признаки внутренней и внешней среды, на которые животные реагируют независимо от индивидуального опыта. Например, самка птицы начинает строить гнездо, причем из таких же материалов и таким же способом, как строили на протяжении столетий ее предки. Даже если эту птицу вывели в инкубаторе и она вообще никогда не видела гнезда, она все равно построит его именно так, как ее предки.

Существует мнение, что инстинктивное поведение, по сути, представляет собой совокупность достаточно простых врожденных рефлексов, но в любом случае для появления рефлекса необходимо первоначальное воздействие. Простые рефлексы и сложные цепи инстинктивного поведения лежат в основе целенаправленных действий при размножении, защите территории, добыче пищи и др. Наиболее значим **инстинкт** прежде всего для низших животных, у которых короткий срок жизни, и для насекомых. По мере усложнения организации и поведения животного роль инстинкта снижается. У человека врожденный характер поведения наблюдается лишь у маленьких детей, еще практически не имеющих собственных знаний. У взрослых людей на силу проявления инстинкта влияют мышление, культура, образование и т. д. Для них возрастает значение условно-рефлекторного поведения, которое во многом определяется именно индивидуальным опытом. Так, водитель автомобиля при вождении совершает ряд движений механически, не

думая о том, что он делает. Будучи пассажиром, этот водитель при возникновении опасной дорожной ситуации делает непровольное, «инстинктивное» движение ногой, как бы нажимая на педаль тормоза.

Огромное значение в формировании сложного поведения высокоразвитых существ имеет **научение** — передача опыта жизненного поведения «родителями» своим «детям». В основе такого поведения лежат подражательные условные рефлексы. Молодые особи, наблюдая за действиями «взрослых», запоминают все акты, ведущие к цели. Обучение осуществляется двояко. В первом случае «родители» специально обучают детенышей, показывая им, как надо действовать в данной ситуации. Со стороны родителей такое поведение носит инстинктивный характер, своеобразие которого зависит от вида особи. Например, птицы обучают птенцов летать, хищники — охотиться, гориллы — строить на ночь гнезда. В другом случае детеныши сами, наблюдая за поведением родителей, обучаются некоторым премудростям жизни. Обучение, таким образом, происходит пассивно. Детеныши сначала подражают, а затем запоминают действия и их смысл. Однако не только научение формирует поведение животных. **Методом проб и ошибок** молодые особи и сами познают мир. Так, обезьяны обучаются отличать съедобные плоды и листья от горьких и ядовитых. Молодые особи зачастую во время игры «изобретают» новые формы поведения, которые потом перенимает вся группа и даже вид. Так, именно молодая особь японского макаки впервые начала мыть в воде бататы (земляные груши), прежде чем их съесть. Это заметили другие, в том числе и взрослые члены группы, и традиция мыть бататы широко распространилась среди обезьян этого вида.

В основе обучения языку лежит **подражательный рефлекс**. В начальный период освоение происходит по типу слепого подражания: ребенок бездумно повторяет за родителями звуки и слова и только позже связывает их с определенным смыслом, т. е. у него возникает условный рефлекс. □

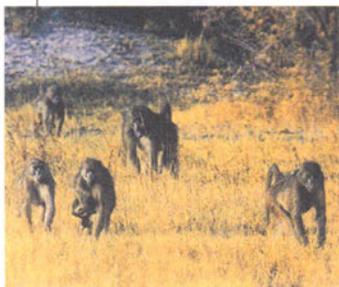


*Забота о потомстве — один из основных и самых сильных в природе инстинктов. Самка осы пережевывает волокна древесины, чтобы соорудить ячейки и отложить в них яйца.*

В Южной и Юго-Восточной Африке живут крохотные птички, которые устраивают свои гнезда удивительнейшим способом. При сооружении жилища эти птицы используют листья. Чтобы листья держали определенную форму и образовывали гнездо, птички, как заправские портнихи, сшивают свой строительный материал. В качестве ниток используют растительные волокна. Концы ниток тщательно завязывают узелками. Секрет их искусства — во врожденном инстинкте. □



# ПЕРВОБЫТНОЕ СООБЩЕСТВО



Стадо павианов во время охоты.

**В** далекие времена, когда первые люди были разобщены, они на своем опыте убеждались, что в одиночку они беззащитны перед стихийными силами природы, перед угрозой нападения диких животных и т. д. Сначала инстинктивно, затем все более сознательно они объединялись в группы, чтобы сообща выполнять жизненно важную работу. Однако чтобы сохранить объединение как дееспособную силу, необходимо было выработать определенные правила совместной жизни и иметь средство для общения между собой. ▣

Картина первоначального человеческого сообщества воссоздается косвенно, т. е. на основе изучения поведения

человекообразных обезьян (макак, шимпанзе и др.). Ученые установили, что в объединении приматов наблюдаются самые разнообразные формы взаимоотношений между его членами. Типична для них и система иерархии. Это значит, что в сообществах приматов обозначаются **социальные роли**. Даже, казалось бы, у таких «тихих», как гориллы, существуют внутри группы разграничения: каждая особь или несколько имеют свой «статус», и этот «статус» строго выдерживается, хотя законы иерархии у горилл более мягкие. Например, по иерархии после самцов с поседевшими спинами (более старшие по возрасту) следуют взрослые самцы с черными спинами,



В наши дни существуют племена, изолированные от цивилизованного мира, живущие по законам иного времени: они объединяются в группы для совместного добывания пищи, отражения нападения врагов или хищников.

которые, как и самки, стоят выше молодых животных. Один из убежденных сединой самцов — вождь. Его примеру подражают все. Если он соорудит на кусте или земле гнездо из веток, то другие тотчас начинают ему подражать; вождь отправляется в путь — и все следуют за ним.

Социальная роль зависит от пола, возраста, условий обитания, состава группы. Исследователи описывают целый ряд социальных ролей у приматов: это «воспитатели» и «ученики», «тетки» и «няньки», «сторожа» и «лидеры». Вождом, как правило, становится самый крупный самец: он наиболее агрессивен, более опытен и более удачлив. Роль вождя проявляется в добыче пищи, в воспроизводстве и рращении молодежи, он «командует» передвижением группы к местам отдыха и ночлега, «руководит» защитой и обороной группы.

Ученые, наблюдая за жизнью приматов, заметили, что их сообщества — та же семья, т. е. отношения внутри группы такие же, как отношения между родственниками. В большой степени у них развита взаимопомощь. Особенно она проявляется, когда надо объединить усилия, чтобы добиться какой-то цели. Одна из постоянных целей — это, конечно, поиск и добыча пищи. Здесь приматы действуют организованно. Интересные случаи помощи описаны у гibbonов. Один из исследователей как-то наблюдал поведение престарелого гibbonа-родственника. Он был настолько стар и скрючен артритом, что не мог слезть с дерева и питался тем, что ему приносили другие члены семьи.

Ярким примером родственных отношений, когда проявляется забота о сородиче, может служить «теткино» поведение. «Тетка» — родственница или подруга роженицы — заботится о новорожденных: чистит, носит, защищает, играет с ними. Особенно велика роль «теток» в первые шесть месяцев жизни детенышей.

Родственные связи в этих сообществах выделяются только по материнской линии (это явление называют термином «матрилинейность»). Почему? В условиях, когда в группах существуют беспорядочные половые отношения, родство может определяться только по материнской линии. Матрилинейность — один из важных факторов, благодаря которому сообщество приматов приобретало черты единого социального организма.



*Самцы гibbonов зорко стоят на страже границ своей территории, где они находят и пищу, и кров.*



*Матери — это душа сообщества бонобо. Они много играют с малышом.*



Сообщество приматов – та же семья, где все заботятся друг о друге.

Исучая социальные взаимоотношения у приматов, исследователи пришли к выводу, что некоторые важнейшие признаки этих сообществ были также характерны и для первобытных форм организаций человеческих обществ (антропологи называют их «первобытным человеческим стадом», или **праобщиной**). Ученые предполагают, что праобщина представляла собой небольшую группу людей численностью около 20–30 взрослых членов. Они занимались охотой, выращиванием детей и т. д. Несомненно, в праобщине процветали взаимоотношения по принципу господства-подчинения, т. е. иерархические, хотя социальные роли у древних людей сводились далеко не ко второстепенным. Сохранение матрилиний в сообществах предков человека неизбежно приводило к тому, что во главе рода становилась женщина-прародительница. Скорее всего, это было матриархальное общество. □

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОРУДИЙНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** древних людей, в отличие от воссоздания картины первобытного человеческого сообщества (где используются косвенные данные о стадных взаимоотношениях обезьян), основана на фактических данных. Важно при этом подчеркнуть, что орудийная деятельность – это не только изготовление тех или иных орудий труда, ее факт и смысл гораздо глубже для понимания становления человека как *Homo sapiens*.

Под орудийной деятельностью подразумевают любые проявления приматов, в данном случае гоминид, когда они воздействуют на природу с помощью предметов, сделанных специально для достижения определенных результатов, т. е. под орудийной деятельностью понимают целенаправленную деятельность, в основе которой лежат уже зачатки сознания. О том, как формировалось первобытное мышление, будет рассказано ниже, а сейчас обратимся к тому, какие орудия мастерили предки человека и какой материал для этого выбирали. У археологов по этому вопросу собраны значительные данные. Исследованный материал ученые классифицировали в зависимости от

Агрессивная поза и рык павиана-самца выражают его намерение защитить себя и своих сородичей.





Орудия позднего палеолита: гарпун из кости, кремневые ножи.



времени, когда было изготовлено то или иное орудие, и места, где была обнаружена находка. До орудий из камня гоминид пользовался более податливым материалом — костями, рогами, зубами животных и ветвями деревьев.

Такая орудийная культура была характерна для австралопитеков.

К первому периоду каменной орудийной деятельности относят **олдувайскую культуру**, носителем которой был «человек умелый». Орудия изготавливались из гальки размером от грецкого ореха до яблока. Использовалось всего несколько сколов, т. е. орудия были очень грубыми и примитивными. Среди раскопанных орудий выделяют три вида:

1) многогранники — грубо оббитые или забитые округлые камни с несколькими гранями; предполагается, что они служили ударными орудиями и предназначались для обработки растительной и животной пищи; 2) различные орудия на отщепках для разделки туш животных; 3) чопперы — характернейшее орудие той эпохи, предназначавшееся для резания и рубки. Любопытно, что на этом начальном этапе изготовления орудий встречается не одно какое-то орудие, а целый набор, способный обеспечить добычу разнообразной растительной и животной пищи. Размеры орудий не превышают 8–10 см. Наиболее распространены были чопперы. Эти орудия сделаны, как правило, из гальки, у которой несколькими последовательными ударами стесана ее верхушка или край. Иногда лезвие оббито с двух сторон, остальная поверхность гальки не обработана и удобна для держания орудия в руке.

Следующим этапом развития орудийной деятельности считается **ашельская каменная культура**, принадлежавшая «человеку прямоходящему». Самыми характерными орудиями были ручные рубила, имеющие миндалевидную форму с уплощенным основанием и заостренной верши-

В антропологии существует несколько гипотез происхождения орудийной деятельности. Вот некоторые из них.

Гипотеза эмоциональной основы. Ее суть — использование орудий как формы выхода эмоций. Например, паукообразная обезьяна при приближении человека сдирает кору, трясет ветвями, ломает их и бросает в человека.

Гипотеза культурных традиций. Согласно ей, возникновение

и употребление орудий связано не с формированием руки и мозга, а с тем, что существовало определенное «культурное окружение», в котором одно животное случайно открывало новую форму поведения, а дальше другие члены группы ее повторяли.

Гипотеза аккумуляции объектов предполагает, что толчком к появлению орудия могла стать сама окружающая среда, т. е. предметные компоненты, которые вовлекались в процесс активной приспособительной деятельности животного.

Игровая гипотеза: орудия как бы игрушки, а орудийная деятельность — поведение на досуге. В этой гипотезе есть рациональное зерно. Известно, что многие существующие для человека виды активности формируются в игре. А использование обезьянами для игры орудий, возможно, связано с определенной ступенью эволюционного развития. □



*В эпоху неолита появляются полированные каменные орудия. Подобными топорами рубили лес, чтобы освободить участок под поле для засева.*

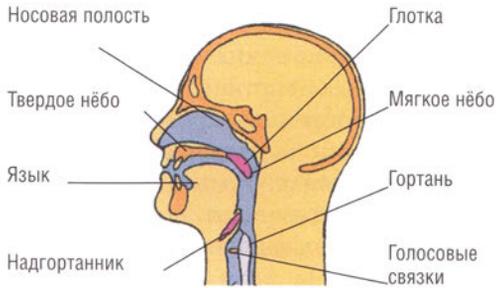
Металлургия изменила мир так же, как и земледелие. Изменения были не такими быстрыми и фундаментальными. Первые обнаруженные залежи руды были немногочисленными. Первый металл, об использовании которого имеются данные, это медь. □

*Эта каменная форма использовалась для отливки бронзовых иголок.*



ной. Орудия изготавливались многочисленными сколами и подправлялись мелкими ударами — ретушью. Более поздняя культура неандертальцев — **мустьерская культура** — отличалась правильностью формы заготовок для отщепов — так называемых нуклеусов. От них откальвались тонкие пластины и затем доводились мелкой ретушью до необходимой формы. Примерно так же изготавливали орудия и в период верхнего палеолита. Развитие каменной культуры указывает на эволюцию человеческой руки, на совершенствование способности к тонким сложным действиям. Параллельно с этим шла эволюция мозга гоминид, развивались способность к абстрактному мышлению и умение представлять конкретно необходимый конечный результат работы. В конце мустьерского периода (примерно 35 тыс. лет назад) впервые появились составные орудия — копыя и остроконечники на древке. Люди **позднего палеолита**, имея вполне современный облик, изготавливали уже достаточно сложные орудия, тонко дифференцированные по функциям. К тому времени насчитывалось более 90 типов орудий: резцы, ножи, топоры, шилья, иглы, гарпуны, мотыги, копьеметалки и др. Помимо камня использовались также кости и рога. Дальнейшая эволюция орудийной деятельности связана не только с более сложной обработкой камня и с открытием металлов, но и с развитием человеческого общества как социального организма более высокой ступени. □

О ВОЗНИКНОВЕНИИ СЛОВА И РЕЧИ было высказано немало гипотез. Большинство исследователей связывают происхождение речи с появлением на Земле человека и с его деятельностью. Слова, их значения вырабатывались поколениями людей в течение многих тысячелетий. В упрощенном варианте картину возникновения речи можно представить так: сначала был жест, которым древний охотник указывал на животное, затем раздавался крик, чтобы вспугнуть зверя. Характер крика постепенно изменялся в зависимости от того, на какого зверя шла охота. Таким, видимо, образом звуки превращались в обозначения, формировались в слова, а из них уже складывался язык, возникала членораздельная речь. Конечно, ученые исследовали процесс происхождения речи комплексно, с привлечением методов и инструментов других наук. Прежде всего была изучена система передачи информации, которая существует у млекопитающих. Располагая этой системой, ученые приступили к выявлению форм общения (в коммуникативном плане) у высших приматов. В ходе исследований были установле-



Речь управляет кора головного мозга. Речевой аппарат состоит из мышц языка, губ, мягкого нёба, гортани и дыхательной мускулатуры.

У людей модуляция (т. е. изменение) звуков происходит при помощи мягкого нёба, языка и губ, и благодаря тому, что гортань расположена в резонансной камере. У шимпанзе, например, речевой аппарат не в состоянии модулировать звук. Только человек в ходе эволюции стал способен производить широкий спектр звуков, необходимых для появления речи.

ны четыре этапа эволюции речи. Каждый этап соответствовал определенному уровню развития приматов.

**Первый этап** соответствует уровню взаимодействия между низшими узконосыми обезьянами (макаки). Основное назначение коммуникации на этом этапе — предупреждение и избежание агрессии посредством зрительных и звуковых сигналов в ситуации агрессивного поведения. Агрессивные звуки дополнялись мимикой и позами, в меньшей степени жестами. **Второй этап** связан с уровнем коммуникации высших обезьян (шимпанзе). На этом этапе общения происходило активное развитие дружелюбных жестов, звуков. В агрессивной звуковой сигнализации приматов в результате эволюции постепенно исчезали шумовые звуки, а в дружелюбной появлялись артикуляционные звуки типа «а», «у», «о».

**Третий этап** — это уровень развития австралопитеков и «человека умелого». Здесь толчком к возникновению речи, по видимому, послужили две причины: первая — это переход на двуногое хождение, потому что с освобождением рук резко возросла роль жестов; вторая — изменения в социальной структуре, приведшие к ослаблению жесткой иерархии. Поведение особей стало более свободным, что в свою очередь повлекло расширение круга общения. В процессе возникновения речи, особенно в начальной стадии, жесты играли существенную роль. Вероятно, в этот же период начал систематически использоваться указательный жест. Любопытный факт: по данным ученых, у детей указательный жест развивается в 12,5 месяца, т. е. до появления членораздельной речи. В дальнейшем все больше активизировались дружелюбные контактные звуки (от простой переклички, как у макак, до вы-



Барабанщик связи.

Легенда гласит, что царь Вавилона вознамерился владеть не только землей, но и небом. И он повелел выстроить огромную башню невиданной высоты. 600 тыс. человек принялись лепить кирпичи, мешать раствор и сооружать постройку. Она поднималась все выше и выше. Башня приближалась к небесам. Тогда Бог послал на землю 70 ангелов и повелел им сначала отобрать у людей единый понятный им всем язык, а потом разбить людей на группы, и пусть в каждой группе говорят лишь на своем языке. Ангелы так и поступили. И вмиг постройка застопорилась. Строители перестали понимать друг друга. Тут и началось то, что теперь по-русски называют «вавилонским столпотворением» («столпотворение» буквально и означает «создание башни»). Строители разбрелись по свету, и каждая группа осталась при своем языке. Вот как получилось, что в разных частях света говорят на разных языках. □



*Бушмены из пустыни  
Калахари, наблюдая за  
птицей-медоуказчиком,  
научились сами  
отыскивать мед.*

ражения симпатий и приветствий, как у шимпанзе), усложняясь до функции социального общения во время каких-либо совместных действий. Контактные звуки становились намного разнообразнее, приобретая все большее количество оттенков коммуникации. Можно предположить, что австралопитеки больше пользовались дружелюбными звуками, нежели агрессивными. Жесты и акустические сигналы, возможно, продолжали развиваться в комплексе с мимикой и позами. На этом этапе могли появиться первые звукосочетания. **Четвертый этап** — стадия человека «прямоходящего». Она характеризуется интенсивным формированием нижнелобной и нижнетеменной областей больших полушарий головного мозга, т. е. зон речи. По-видимому, на этом этапе в связи с развитием указательного жеста появились первые звукосочетания, обозначающие предметы. Жесты действия, которые наблюдаются у современных шимпанзе (например, протянутая рука может выражать желания «Подойди ко мне» или «Дай мне»), также несли смысловую нагрузку. Первичные слова, вероятнее всего, развивались в комплексах с другими формами коммуникации, однако в отличие от них слова начали постепенно выделяться и содержать самостоятельную понятийную информацию.

Таким образом, речевая коммуникация в эволюции человека сформировалась на основе сложного единства всех видов передачи информации. Эти предположения подтверждают мнение ученых, что речь возникла на основе развитой психической деятельности, на основе мышления, а также на определенном уровне развития социальности приматов. Зарождение общественного сознания у древнего человека обусловлено развитием орудийной деятельности, возникновением речевого общения и социальных взаимоотношений в праобщине. Процесс этот был сложным и длительным, имел несколько этапов становления и в конечном итоге породил мыслительную деятельность гоминида.

На основе изучения обширных данных ученые предполагают, что первоначально сферы сознания наших предков охватывали процессы накопления и усвоения различных знаний об окружающем мире. Эти сложные процессы в ходе переработки полученной информации постепенно, качественно изменяясь, становились мыслительными. Ученые с определенной долей условности установили три стадии, на которых вырабатывались формы общественного сознания в первобытном обществе. В самый начальный период (он соотносится с жизнью австралопитеков) шло **накопление эмпирического, т. е. чувственного опыта** о конкретных явлениях в природе, в праобщине. Древний человек не мог не

замечать, что камень тонет, что сухой обломок дерева плавает, что с приходом темноты воздух становится холодней, что во время охоты на диких зверей требуются совместные действия и какие-то сигналы для общения. Накопление подобных знаний стало предпосылкой для зачатков речевых функций, для формирования довербальных понятий (т. е. таких, которые еще не обозначались словами), для развития орудийной деятельности, материалом которой служили кости и рога убитых животных.

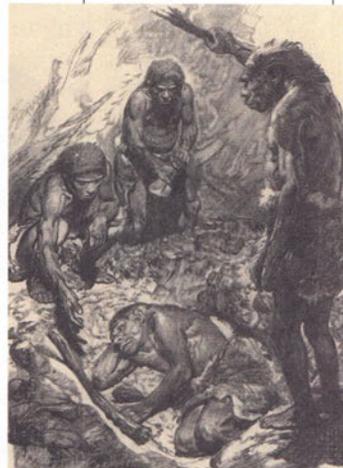
Следующий этап естественно увязывался с первым: сфера накопления и усвоения переходила в сферу **обобщения результатов чувственного опыта**. Эта стадия формирования общественного сознания на практике проявлялась в том, что наши предки (это были уже «человек прямоходящий» и «человек умелый») сооружали жилища, объединялись в группы и сообщества, обладали устойчивыми речевыми формами общения, развивали «каменную индустрию» с явными элементами целеполагания, т. е. уже умели ставить перед собой цели и находить способы их достижения. И наконец, третий этап — это **становление** наиболее сложной сферы — **абстрактного сознания**. Видимо, возникновение в полном смысле абстрактного мышления приходится на поздние стадии развития человека и связано с появлением неандертальцев, а затем современных людей. Именно у них наблюдается достаточно сложная орудийная культура, зарождаются искусство и религия. По сути, сфера абстрактного сознания — это уже теоретическое объяснение явлений и процессов в природе и человеческом обществе.

Первобытное сознание как начальный способ духовного освоения окружающего мира имело свои, специфические свойства. Первое из них было обусловлено тесным слиянием гоминида с природной средой. Постоянное соприкосновение с ее проявлениями создавало очень эмоциональное и в конечном счете **глубоко личное отношение** к этим силам. Древний человек был неотделим от природы. Другое свойство — **высокая эмоциональная чувствительность**, что объясняется характером переживаний и неустойчивостью жизненных условий, с которыми постоянно было связано как физическое, так и психологическое существование: стихийные бедствия, смерть близких, рождение детей, голод и нужда, опасность со стороны врагов и неустанная борьба за выживание. Вот почему для первобытного сознания была присуща **высокая степень совместимости индивида и социального сообщества**. □



*Посмертный слепок изготовливался по черепу из глины и использовался в ритуале почитания мертвых.*

*Неандертальцы уже верили в жизнь после смерти, а потому похороны сопровождалась определенным ритуалом. Рядом с умершим клали орудия труда, запасы пищи, украшения, оружие.*



# РАСЫ И НАРОДЫ



Основы многих отраслей знаний были заложены в Древней Греции около 2 – 2,5 тыс. лет назад. Современная наука пользуется терминами, взятыми из греческого языка: «этнос» (племя), «дерма» (кожа) – соответственно: этнография, дерматология и т. д. Такие термины широко используются и в науке о народах, которую по-русски можно назвать народоведением. В дренегреческом языке существовало несколько слов для обозначения понятия «народ». Одно из них – «демос» – обозначало народ как основную массу населения и легло в основу целого ряда научных терминов, как, например, «демократия», что в буквальном переводе означает «народовластие». От слова «демос» происходит название науки «демография» (буквально «описание народа»), которая занимается определением численности населения разных стран, его социального, полового и возрастного состава, рождаемости и т. д. □

**И**сследователи древней культуры Египта заметили, что египетские художники при изображении людей использовали четыре цвета – красный, желтый, черный и белый. Разгадка была несложной. Египтяне соответствующим цветом обозначали народы, жившие в разных частях света. Цвет кожи был для египтян главным признаком отличия. Действительно, и в наше время пигментация является одним из основных разграничительных элементов, когда речь идет о расах, населяющих Землю. □

**ПОНЯТИЕ «РАСА»** подразумевает совокупность людей, которых объединяет: а) общность физического типа и б) общность территории обитания (ареал). В чем проявляются различие или сходство внешнего облика?

Это пигментация кожи, цвет волос и глаз, форма и жесткость волосяного покрова головы, размеры и форма носа и губ, разрез глаз и др.



*Европеоидная раса. Цвет кожи варьируется от очень светлых до смугловатых оттенков, цвет волос и глаз – от светлых до темных.*



Исходя из этих признаков и соответствующей территории, ученые определили следующие «большие расы» людей: европеоидная (или евразийская), австрало-негроидная (или экваториальная) и монголоидная (или азиатско-американская).

**Европеоидная раса.** У ее представителей цвет кожи варьируется от очень светлых до смугловатых оттенков. В целом наиболее светлыми являются люди севера Европы. Однако надо иметь в виду, что большая часть европеоидов имеет темные волосы и глаза. С этой точки зрения именно цвет кожи считается более важным признаком при объединении европеоидов в единую группу. Волосы чаще либо мягкие и прямые, либо волнистые. Курчавые волосы встречаются в южных районах европейской части. Нос обычно со средним или высоким переносьем, узкий, прямой или с выпуклой спинкой. Борода, усы, обволошенность тела развиты от сильной до умеренной степени.

**Австрало-негроидная раса.** Цвет кожи — от очень темных до желто-бурых оттенков. Цвет волос и глаз темный. Форма волос — от очень курчавых до широковолнистых (у аборигенов Австралии). Нос со средневысоким или низким переносьем, широкий и мало выступающий. Губы нередко с очень большой слизистой частью. Челюсти выступают вперед.

**Монголоидная раса.** Цвет кожи — от смуглого до светлого. Цвет волос темный, у некоторых вариантов очень темный (иссиня-черный). Волосы, как правило, жесткие и прямые, но в Южной Азии есть группы со значительной частотой волнистых волос. Нос обычно довольно узкий, с малой или средней высотой переносья, выступает незначительно, но есть варианты с сильно выступающим носом (кеты, североамериканские индейцы). Волосистой покров на лице развит слабо, а на теле практически полностью отсутствует.

Данные палеоантропологии свидетельствуют о том, что формирование основных рас происходило у людей современного типа уже в конце неолита, за 10 тыс. лет до н. э. Известны убедительно датированные неолитические костяки и черепа, которые могут быть отнесены к европеоидным, экваториальным и монголоидным расам.

Среди ученых предпринимались попытки доказать, что человеческие расы представляют собой разные виды и даже разные роды. Однако подавляющее большинство ис-



Многие расовые особенности древних негроидных и австралоидных популяций имели адаптивное происхождение. Интенсивно пигментированная кожа с большим количеством меланина (пигмента) хорошо предохраняла от воздействия солнечных лучей. Защитой от солнечных лучей могли служить сильно курчавые волосы, образующие на голове как бы естественную труднопроницаемую шапку. □



*Монголоидная раса. Цвет кожи — смуглый, волос темный. Волосы, как правило, жесткие и прямые.*



развития человеческого рода. □

следователей определяет человечество как единый вид. Видовое единство человечества обосновывается множеством убедительных доказательств. Во-первых, все расы при смешении дают вполне плодотворное потомство, во-вторых, в метисных (смешанных) популяциях сохраняется плодотворность потомства, в-третьих, все человеческие расы связаны между собой целым рядом промежуточных типов, незаметно переходящих один в другой. Таким образом, человечество, включая все расы, принадлежит к одной единой стадии развития человеческого рода. □

Понятие «народ» (или «этнос») более глубокое, чем «раса», и включает в себя целый ряд существенных признаков. Народ характеризуется не только общей территорией, обладает «не только общими чертами, но и относительно стабильными особенностями культуры (включая язык) и психики, а также сознанием своего единства и отличия от всех других подобных образований...» (Ю. Бромлей). Важной характеристикой народа является также его самосознание, которое, как правило, сопряжено с самоназванием. В период феодальной раздробленности XIII – XV вв. отдельные местные группы русских людей чувствовали себя москвитями, рязанцами, псковичами, новгородцами. Но локальное самосознание постепенно уступало место общенародному самосознанию. Русский народ ощущает свою неразрывную связь с Русью, как французы с Францией, а немцы с Германией.

В историческом развитии этнос последовательно складывался из таких этнических общностей, как племя — народность — нация. Нации возникли из народностей с развитием капиталистических отношений. Возможно, что из одной народности образовалось несколько наций (например, немцы и австрийцы) и, наоборот, одна нация образуется из нескольких народностей (так, припамирские народности Таджикистана — ваханцы, хуфцы и др. — составляют вместе с другими народностями таджикскую нацию).

Развитие приспособительных (адаптивных) возможностей человеческого организма было обусловлено расселением предков человека из Африки в другие части света, где географическая среда была уже другой. Доказано, что некоторые расовые признаки, в особенности те, по которым



Важнейшим расовым признаком является пигментация. В коже пигмент (меланин) расположен в поверхностном слое, так называемом эпидермисе. В более глубоком слое кожи, дерме, пигмент у взрослых людей, как правило, отсутствует. Если он все-таки имеется, то кожа приобретает синеватый оттенок, так как меланин просвечивает через тонкий слой эпидермиса. Явление это чаще всего отмечается у детей в области крестца. □

разграничиваются основные расы, имели в прошлом приспособительный характер. Учеными был поставлен эксперимент по определению влияния климата тропиков на возникновение негроидного комплекса. Вывод — природная среда тропической зоны определяет многие особенности физического типа экваториальной расы. По мнению ученых, именно защитой от солнечных лучей могли служить интенсивная пигментация кожи и сильно курчавые волосы.

Ряд установленных фактов дает возможность утверждать, что основной набор европеоидных признаков (светлые кожа, волосы и глаза) возник сравнительно рано, по-видимому, несколько раньше негроидного, тогда же, по всей вероятности, возникла и светлая пигментация. Происхождение монголоидной расы связывается с континентальными областями Центральной Азии. Можно сказать, что особые признаки монголоидного глаза (узость щели, складка века) возникли как защитный аппарат, охраняющий орган зрения от ветра, пыли и т. д.

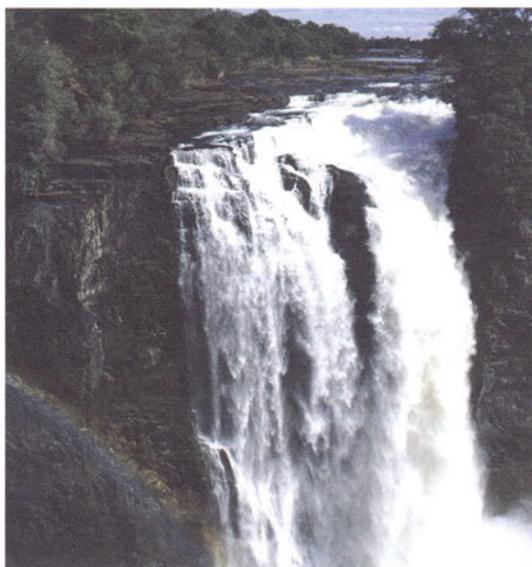
Человеческий организм обладает большими резервами **адаптации** к среде обитания. По мнению ученых, основными компонентами механизма общей адаптации являются мобилизация энергетических ресурсов и всех защитных способностей организма, направленных на энергетическое обеспечение важных функций и сохранение нормальной жизнедеятельности целостного организма. Например, вне зависимости от расы практически на всех континентах масса тела человека снижается по мере продвижения места его обитания от северных районов к южным, экваториальным. Причина — на юге у живых организмов (в том числе и у человека) усиливается процесс теплоотдачи. Люди худощавые, с вытянутым телосложением в обстоятельствах тепловой перегрузки обнаруживают большую адаптацию. А люди коренастые лучше приспособлены к условиям холодного климата.



*Для народов Арктики характерно плотное сложение, массивный скелет с сильно развитой грудной клеткой.*

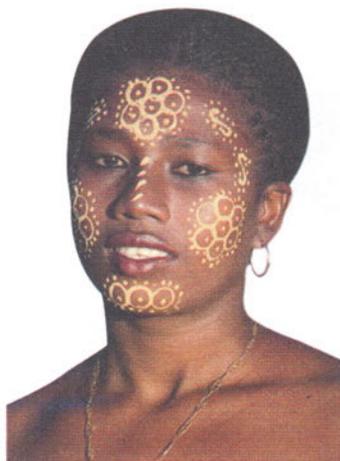


Адаптивные типы человека не специализированы и могут существовать и в других экологических нишах, в других ландшафтно-климатических зонах (благодаря хозяйственно-культурной деятельности по преобразованию среды).



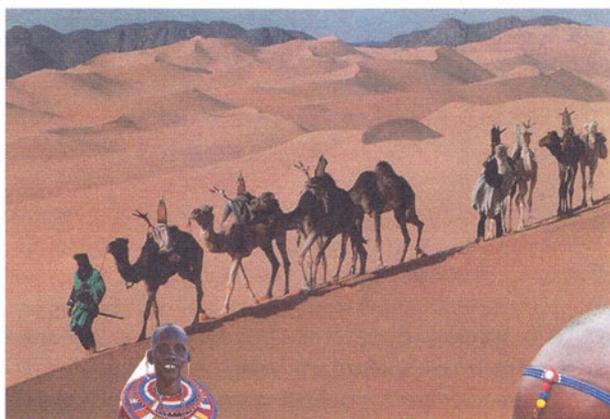
В настоящее время выделены следующие адаптивные типы человека: арктический, высокогорный, тропический, аридный, а также континентальный, или умеренный.

К **арктическому** типу относятся обитатели северных территорий с суровым климатом, сильными ветрами, своеобразным радиационным режимом. Для народов Арктики характерно сочетание высокой плотности сложения, цилиндрической грудной клетки, мезоморфного телосложения, особенно в верхней части туловища, массивного скелета; как правило, артериальное давление у них понижено. Усилены энергетические процессы: теплопродукция, кровоток, кроветворение, выше температура тела.



*Негроиды Африки и аборигены Австралии обычно имеют узкое сложение, плоскую грудную клетку и длинные конечности.*





*У жителей пустынь отмечена тенденция к узкосложенности с плоской грудной клеткой. Слабо развита мускулатура, почти отсутствует подкожный жир.*

К **тропическому** типу относится весьма разнообразное в расовом, этническом и культурном отношении население экваториальной и тропических зон с неоднородным физическим типом. Негроиды Африки и аборигены Австралии обычно характеризуются выраженной узкосложенностью, длинными конечностями, уплощенной грудной клеткой.

**Аридный** тип — это население пустынь, для которых характерна повышенная сухость и высокая температура воздуха. У людей этого типа отмечается тенденция к узкосложенности с плоской грудной клеткой, слабо развиты мускулатура и жировой компонент тела. Например, это бедуины Ливийских пустынь.

**Высокогорный** тип — население, проживающее в горной местности, где пониженное атмосферное давление, температура, а также содержание в воздухе кислорода. Для коренного населения характерны объемная грудная клетка, повышенная емкость легких, а также крупные размеры длинных костей скелета.

Представители **континентального** типа живут в умеренном климате и по ряду признаков занимают промежуточное положение между тропическим и арктическим типом. □

# ОРГАНИЗМ

**О**рганизм — это живая, открытая, чрезвычайно сложно организованная система, которая постоянно обменивается с окружающей внешней средой веществом, энергией и информацией. □

Чтобы представить себе, насколько сложно устроен организм, прибегнем к такому приему — сравним его устройство с лестницей, по которой мы будем подниматься.

Самая низшая ступень этой лестницы — молекулярный уровень, на котором взаимодействуют многочисленные вещества, участвующие в различных химических реакциях и превращениях, обеспечивающих жизнедеятельность организма.

Следующая ступень — субклеточный уровень, на котором функционируют клеточные и внутриклеточные структуры (оболочки, цитоплазма, ядро, митохондрии, микросомы и др.). Поднимемся еще на одну ступень и окажемся на клеточном уровне. Все живые существа (человек, животные, растения, грибы) построены из клеток и,

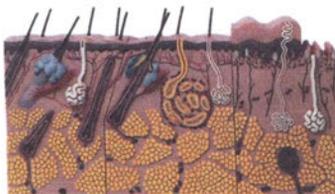
можно сказать, относятся к организмам. В природе есть и одноклеточные существа — простейшие животные, которые состоят всего лишь из одной клетки и не имеют никаких органов и тканей. Вообще, жизнь возможна только благодаря деятельности клетки; **клетка** — носитель жизни. Кстати, это одно из важнейших свойств организма может служить основанием для определения понятия «жизнь», поскольку четкого определения этого понятия, к сожалению, пока нет.

Еще одна ступень — тканевой уровень. Среди огромного разнообразия клеток те, которые сходны по своим структуре и функциям, в совокупности образуют соответствующие ткани организма.

*Внутреннее строение клетки.*



К ним относятся кожа, мышцы (поперечно-полосатые и гладкие), жировая ткань, нервная ткань, соединительная ткань (кости, связки, хрящи, даже кровь относят к этому виду ткани).



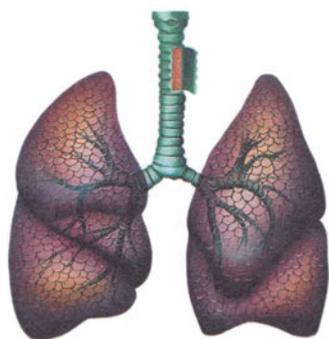
Участок кожи в разрезе.

Еще более высокая ступень — органнй уровень, которому соответствуют образующиеся из тканей внутренние органы (мозг, сердце, сосуды, легкие, печень, селезенка, желудок, кишечник, эндокринные органы, почки, мочевой пузырь, внутренние и наружные органы половой сферы).

На следующей ступени находится системный уровень. **Система органов** — это совокупность органов, выполняющих совместно общие функции в организме. Вот краткое описание этих систем. Система покровных органов — это кожа, покрывающая наше тело, а также слизистые оболочки, выстилающие внутренние органы. Опорно-двигательная система обеспечивает движение тела и включает в себя скелет и мышцы; скелет состоит из костей, образуя костную основу нашего организма. Сердечно-сосудистая система — сердце, кровеносные сосуды и кровь — обеспечивает поставку органам и тканям кислорода и питательных веществ и удаление из организма диоксида углерода и продуктов жизнедеятельности. Нервная система образована головным и спинным мозгом и отходящими от них нервами, которые связаны со всеми органами; она обеспечивает слаженную работу всего организма и ответственна за рефлексы. Пищеварительная система включает в себя ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, кишечник (тонкий и толстый); благодаря ей



Система внутренних органов.



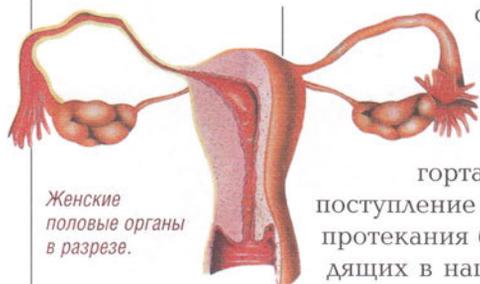
Система органов дыхания.



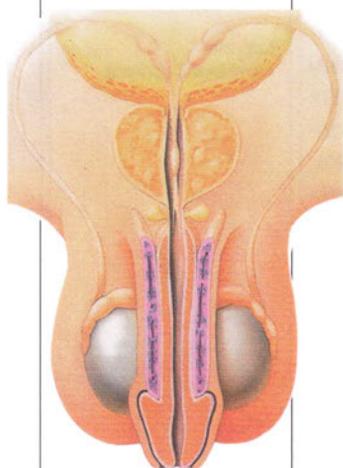
Система органов пищеварения.



Скелет — опорная система организма. Она обеспечивает жизнность таких важных органов, как мозг, сердце, легкие, и служит опорой и защитой внутренним органам. Скелет придает человеческому телу исключительную подвижность и маневренность, которые не способны воспроизвести роботы. Костная ткань вовсе не безжизненна, она содержит в себе запасы кальция, фосфора и прочих важных элементов. Кости также производят красные тельца крови. Кости созданы такой мощности и прочности, что они могут выдерживать огромные нагрузки. Так, бедренная кость в вертикальном положении выдерживает нагрузку в 1 т. □



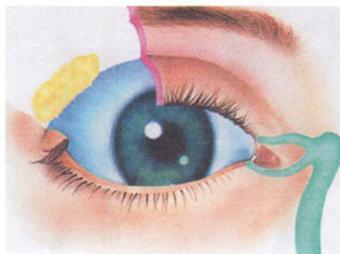
Женские половые органы в разрезе.



Мужские половые органы в разрезе.

осуществляется переваривание пищи, образование веществ, нужных организму, которые переносятся кровью, а также выведение из организма отработанных веществ. Дыхательная система — носовая полость, гортань, трахея, бронхи и легкие — обеспечивает поступление и потребление кислорода, необходимого для протекания большинства химических реакций, происходящих в нашем организме, а также выведение из организма диоксида углерода. Система желез внутренней секреции — гипофиз, щитовидная железа, паращитовидные железы, поджелудочная железа (она является также и железой внешней секреции), надпочечники; все эти железы вырабатывают особые вещества — гормоны, регулирующие деятельность многих органов. Система органов размножения обеспечивает продолжение рода; к ней относятся у мужчин семенники (мужские половые железы), у женщин — яичники (женские половые железы) и матка, в которой происходит развитие плода человека. Мочеобразовательная и мочевыделительная системы — почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал — обеспечивают фильтрацию, образование и выведение из организма отработанных веществ. Системы органов чувств — обоняния, вкуса, осязания, зрения, слуха, чувства равновесия — позволяют нам воспринимать окружающий мир и правильно адаптироваться к нему.

И на самой верхней ступени воображаемой лестницы находится сам организм (организменный уровень). Организм выполняет свои основные функции и поддерживает свою работу на оптимальном уровне благодаря механизму саморегуляции. Он сам регулирует функционирование всех указанных систем органов за счет совместной деятельности нервной системы и желез внутренней секреции. Относительная стабильность и независимость организма от изменений окружающей внешней среды обеспечивается постоянством его внутренней среды, называемым **гомеостазом**. Это постоянство касается прежде всего жидкостей внутренней среды организ-



Глаз.

ма — крови, межклеточной (тканевой) жидкости и лимфы. Благодаря действию различных механизмов их химический состав остается относительно постоянным, что обеспечивает оптимальный уровень функционирования организма. Именно это может быть положено в ос-

нову понятия «норма», поскольку только при таких условиях главные параметры жизнедеятельности организма могут быть нормальными. Следовательно, физиологическая норма — это оптимум жизнедеятельности, т. е. согласованное и эффективное сочетание всех жизненных процессов организма.

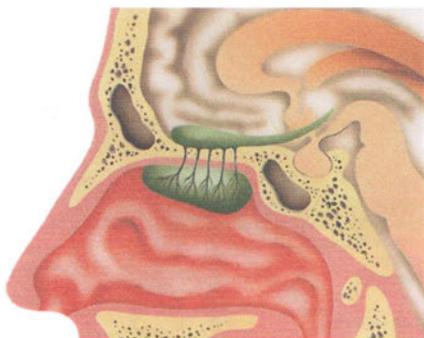
Характеристика организма будет неполной, если не отметить таких основных его свойств, как очень сложное строение, чрезвычайно сложный химический состав, способность размножаться (т. е. создавать себе подобных), двигаться, отвечать на внешние воздействия (раздражимость), расти и развиваться, иметь постоянную температуру, в поддержании которой участвуют в той или иной мере практически все системы органов, а также способность обмениваться с окружающим миром веществом и энергией.

Несмотря на общность строения, каждый организм индивидуален, т. е. неповторим, что обеспечивается благодаря наличию многообразной генетической информации (генов), которая достается нам в наследство от родителей и претерпевает разнообразные случайные изменения. В результате мы имеем **генетическую индивидуальность**. Гены заключают в себе информацию, определяющую структуру и функции клеток данного организма. Все гены состоят из дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), и каждая клетка организма может содержать многие тысячи таких генов, которые входят в состав более крупных структурных образований, называемых **хромосомами**.

Знание особенностей строения своего организма, органов, закономерностей их роста и развития очень важно для того, чтобы правильно и разумно пользоваться всеми благами жизнедеятельности организма, подаренными нам природой. Еще это важно и потому, что помогает защитить организм и органы (настолько, насколько это зависит от самого человека) от вредного влияния окружающего мира: причин, вызывающих болезни или травмы, в том числе неблагоприятных природных факторов, возбудителей инфекций, нарушения режима питания, труда и отдыха и т. д.

Нельзя забывать также, что и психика — очень важная составляющая нашего организма, и заботиться о своем психическом состоянии нужно ничуть не меньше, чем о сердце, желудке или почках.

Старайтесь наполнить свою душу любовью и щедростью по отношению к близким и не позволяйте развиваться в ней зависти, злобе и страху. □



Ухо.

Тело человека сотворено по типу двусторонней симметрии, имеет определенную форму и подразделяется на туловище, шею, голову и конечности. Красоту человеческого тела воспевали художники всех времен.



# СКЕЛЕТ

**В** переводе с греческого слово «скелет» означает «высохший». Погребенное в землю тело умершего человека подвергается разложению, дольше всего сохраняется костное вещество, обозначаемое медицинским термином «скелет». □

СКЕЛЕТ — костная основа нашего тела. Он представляет собой набор из 212 костей, которые в зависимости от пред-

назначения имеют разнообразные формы и размеры. К скелету крепятся мышцы и связки, которые позволяют нам двигаться. Он состоит из нескольких отделов: череп (скелет головы), скелет туловища, скелет конечностей и их поясов. Скелет защищает наши внутренние органы. Это прежде всего головной и спинной мозг, а также находящиеся в полости грудной клетки сердце и легкие. Скелет состоит из костей чрезвычайно разнообразных форм и размеров, например, одна из косточек черепа имеет форму бабочки (у нее есть две пары крыльев).

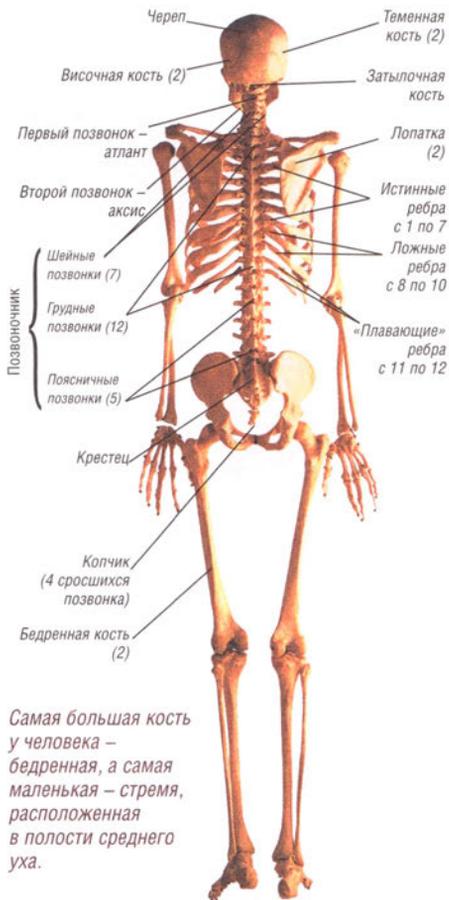
**Череп** человека построен очень сложно: он состоит из 22 костей, большая часть этих костей плотно срастается, образуя довольно прочную защиту для головного мозга. Однако один сустав в черепе все-таки есть, благодаря чему мы можем двигать нижней челюстью. Череп имеет большое количество отверстий, через которые проходят кровеносные сосуды, питающие головной мозг. Из полости черепа через эти отверстия выходят нервы, идущие почти ко всем внутренним органам человека. Через самое большое отверстие в черепе (затылочное отверстие) головной мозг соединяется со спинным мозгом, который проходит вдоль всего тела под защитой позвоночника.



Сам же **позвоночник** (позвоночный столб) вместе с **грудной клеткой** относится к **скелету туловища**. Позвоночник состоит из позвонков, которых в нашем теле или 32, или 33, причем нижние позвонки (пять позвонков крестца и четыре копчика) срастаются, образуя общую кость. Между позвонками находятся межпозвоночные диски, которые обеспечивают гибкость. Позвонки в основном сходны по форме, но их размеры меняются. Самые мелкие — это шейные позвонки, а самые крупные — поясничные. Это связано с тем, что нижним позвонкам приходится нести на себе большую нагрузку. К позвонкам грудного отдела (а их 12) подвижно присоединяются по паре ребер. Десять пар верхних ребер прикрепляются к груди, а две пары нижних не доходят до нее. Грудная клетка защищает сердце и легкие от повреждений, также участвует в дыхании.

К позвоночнику и грудной клетке присоединяются так называемые **пояса конечностей**. Эти кости обеспечивают прикрепление ног и рук к туловищу. Пояс верхних конечностей (т. е. рук) присоединяется к грудной клетке и позвоночнику с помощью пары лопаток и ключиц. К лопатке прикрепляется плечевая кость руки, к которой в локтевом суставе прикрепляются две кости предплечья — локтевая и лучевая. Далее идут кости запястья, пястья, а также фаланги пальцев, каждая из которых состоит из трех подвижно соединенных костей, благодаря чему мы можем изгибать наши пальцы.

Пояс нижних конечностей состоит из трех костей, которые прочно соединены и образуют тазовую кость. Тазовая кость присоединяется неподвижно к крестцу. К тазовой кости с помощью сустава присоединяется **самая большая кость** нашего организма — **бедренная кость**. Эта кость в коленном суставе соединяется с костями голени, которая состоит из большой и малой берцовых костей. Кости голени соединяются с косточками предплюсны, плюсны и фаланг пальцев, составляющими нашу стопу. □

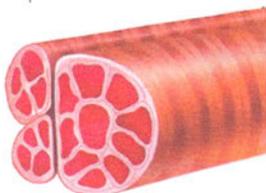


*Самая большая кость у человека — бедренная, а самая маленькая — стремя, расположенная в полости среднего уха.*

*Джон Банистер, английский анатом, читает лекцию в Лондоне.*



# МУСКУЛАТУРА



Мышца поперечно-полосатая



Мышца гладкая

Грудные и межреберные мышцы – главные мышцы груди. Грудные мышцы поднимают руки (при сокращении), а межреберные поднимают ребра (при вдохе). Косые мышцы живота тянут ребра вниз и выпускают воздух из легких (при сокращении). Прямая мышца живота позволяет сгибаться в пояснице (при сокращении). □

Главные исполнительные органы человеческого организма – это мышцы. Благодаря им наше тело способно двигаться, в сосудах течет кровь, в системе пищеварения происходит переваривание пищи. □

МУСКУЛАТУРА нашего организма включает в себя **скелетные мышцы** и **мышцы внутренних органов**. Их соответственно также называют поперечно-полосатыми и гладкими. Это связано с внешним видом этих мышц под микроскопом. Скелетная мускулатура подвластна нашей воле, благодаря чему мы можем совершать разнообразные движения. Гладкая же мускулатура (мускулатура внутренних органов) действует, не подчиняясь нашему разуму. Мы, например, не можем остановить движения, которые совершают наш желудок и кишечник во время пищеварения.

Любая скелетная мышца состоит из волокон, внутри которых находятся специальные белки (актин и миозин). Движения этих белков относительно друг друга и обеспечивают сокращение и расслабление мышц. Именно это их свойство и лежит в основе движения человека. Большинство скелетных мышц нашего организма с помощью сухожилий обоими своими концами крепятся к костям скелета. Исключение составляют мимические мышцы лица: один их конец крепится к кости черепа, а другой вплетается прямо в кожу, благодаря чему мы можем изменять выражение своего лица (эти мышцы хорошо развиты только у человека и обезьян).

Движение костей туловища происходит в суставах благодаря двум группам мышц – **сгибателей** и **разгибателей**. Эти группы мышц работают в противофазе: когда сгибатели в действии, разгибатели расслаблены, и наоборот. Эти сложные процессы обеспечиваются нервной системой. Любые наши движения так или иначе осуществляются благодаря нервной системе, даже когда мы отдергиваем руки от горячего предмета (это безусловный рефлекс). Нервная система также регулирует и силу сокращения мышцы. Это осуществляется благодаря тому, что одновременно укора-

чиваются не все мышечные волокна, составляющие мышцу, а только часть их. Если бы такой возможности не было, то мы бы не могли регулировать силу сокращения мышц и наши движения были бы не плавными, а порывистыми. □

**ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ МЫШЦ.** В организме человека различают следующие основные группы мышц.

**Мышцы груди** участвуют в дыхательных движениях и движении рук. Самая большая среди них — большая грудная мышца, ее рельеф очень хорошо просматривается через кожу.

**Мышцы живота** обеспечивают наклоны туловища, они также образуют брюшной пресс. Самая наружная среди них — прямая мышца живота, и у тренированных людей она может просматриваться через кожу в виде шести квадратов.

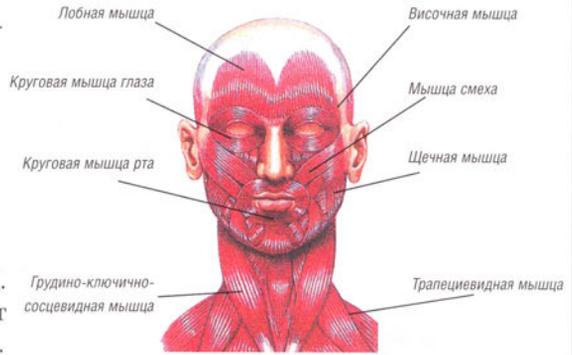
**Мышцы спины** выполняют поддерживающую функцию, а также позволяют прогнуть спину назад. Самая большая из них — широчайшая мышца спины.

**Мышцы рук** осуществляют движения в плечевом и локтевом суставах. Движения в плечевом суставе возможны благодаря тому, что мышцы одним концом присоединены к плечевому поясу, а другим — к плечевой кости. В локтевом суставе движение обеспечивают две группы мышц: сгибатели, например двуглавая мышца (бицепс), и разгибатели, например трехглавая мышца (трицепс). Все эти мышцы одним концом начинаются на плече и прикрепляются на предплечье. Движения пальцев у нас осуществляются за счет большого количества мышц, начинающихся на предплечье, запястье и пясти.

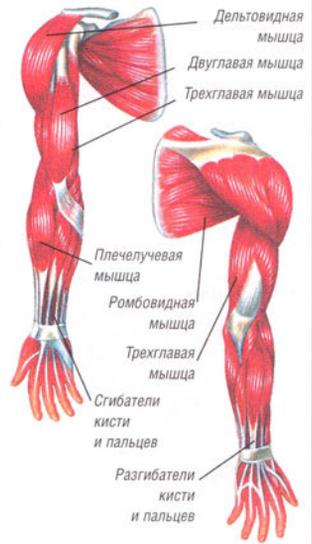
Из **мышц таза и ног** наиболее развиты ягодичные мышцы, бедренная мышца, а также икроножная мышца, которая находится на задней поверхности голени и хорошо видна у человека при ходьбе.

Мышцы нашего тела удерживают туловище в вертикальном положении, а тренировка мышц развивает правильную осанку, помогает человеку стать сильнее. Для роста мышц, кроме физических упражнений, необходимо правильное питание. Главное — наличие достаточного количества белка, из которого в основном строятся мышечные волокна.

У человека насчитывается около 650 мышц. □



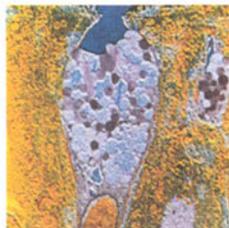
Мышцы верхних конечностей.



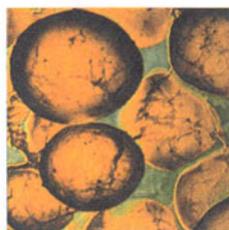
Мышцы нижних конечностей.



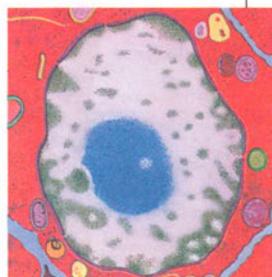
# КЛЕТКА



Клетки слизистой двенадцатиперстной кишки.



Жировые клетки.



Ядро клетки, увиденное в микроскоп.

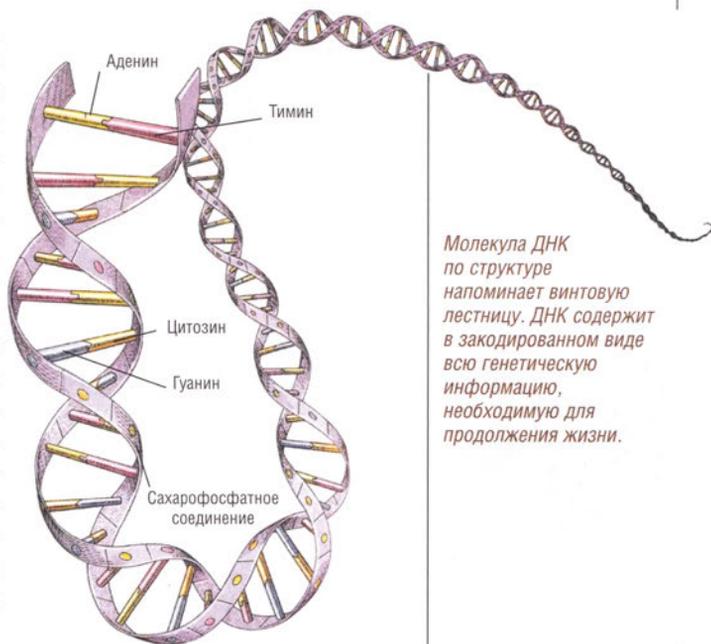
**В**се животные и растения состоят из клеток — элементарных единиц любого живого организма. Человек как бы соткан примерно из 10 млн клеток. Впервые клетку открыл знаменитый английский естествоиспытатель Роберт Гук (1635 — 1703). Рассматривая пробку под микроскопом, Гук заметил, что она состоит из отдельных частичек, которые он назвал латинским словом «cellula» (келья). От этого слова и происходит термин «клетка». □

КЛЕТКА, несмотря на свой размер (порядка 0,001 — 0,1 мм), имеет чрезвычайно сложное строение, что позволяет ей выполнять совершенно различные функции в организме. Стоит отметить, что клетка и сама может быть организмом. Это так называемые простейшие животные, которые обитают в водной среде: они способны к движению, могут размножаться, ощущать внешние раздражения (например, свет) и даже имеют элементарные рефлексы (рефлексы «побега»). Невооруженным глазом нельзя увидеть этих мелких животных, но можно проделать такой опыт: если в капельку воды кинуть кристаллик обычной соли, то мы увидим, что в капле началось движение: это простейшие уходят от соли (элементарный рефлекс). Простейшими организмами также являются болезнетворные бактерии, которые, попадая в наш организм, начинают размножаться, вызывая болезни.

Что касается клеток, которые входят в состав нашего организма, то они существуют только в тесной связи друг с другом.

При всем разнообразии животных и растительных клеток они все-таки имеют определенную общую схему строения. Клетка ограничена оболочкой, которая называется **мембраной** (ее основа — сложные белки и жиры). Внутри полости, которую ограничивает клеточная мембрана, находится жидкость, получившая название **цитоплазмы**. Цитоплазма состоит из воды, в которой содержатся разнообразные неорганические и органические вещества (белки, жиры, углеводы, ионы калия, кальция, магния, хлора и др.). Цитоплазму образуют многочисленные

мельчайшие структуры, которые были названы **органеллами**: именно они выполняют все функции клеток. Самая важная органелла клетки — это **ядро**. Оно, как и сама клетка, окружено мембраной. В ядре содержатся **молекулы ДНК** (дезоксирибонуклеиновой кислоты). Это носители наследственной информации. Сейчас доказано, что именно ядро управляет жизнедеятельностью клетки, это ее «командный» пункт. Большинство клеток нашего организма имеют ядро, хотя есть и безъядерные клетки, как, например, красные



*Молекула ДНК по структуре напоминает винтовую лестницу. ДНК содержит в закодированном виде всю генетическую информацию, необходимую для продолжения жизни.*

кровяные тельца, или **эритроциты** (именно благодаря их огромному количеству наша кровь имеет красный цвет). Внутри ядра могут содержаться мелкие ядрышки (одно или несколько). Другая органелла клетки — **митохондрия**, это «электростанция» клетки; за счет химических реакций, которые происходят в ней, запасается энергия в специальном соединении, называемом **АТФ** (аденозинтрифосфат).

Каждая клетка способна обмениваться с окружающей ее средой различными веществами. Это происходит с помощью специальных каналов в мембране клетки (эти каналы, как и сама мембрана, образованы белками). Существуют и другие способы обмена клетки со средой, например, **фагоцитоз**, когда клетка захватывает выростами мембраны какую-нибудь вредную частицу и уничтожает ее. Клетки нашего организма отличаются разнообразной формой: эритроциты не имеют ядра и похожи на диск, вогнутый с обеих сторон; отростки нервных клеток способны достигать по длине нескольких метров; клетки сетчатки глаза, благодаря своей форме получили названия «палочек» и «колбочек». Чрезвычайно интересное строение имеют мужские половые клетки — сперматозоиды: они способны самостоятельно двигаться с помощью специальной органеллы — жгутика; у них также имеются специальные рецепторы, благодаря которым сперматозоид может перемещаться в нужном направлении в поисках женской половой клетки (яйцеклетки). □

Существует много видов микроорганизмов — вирусы, бактерии, простейшие, которые отличаются своей формой, способом добычи пищи. Бактерии представляют собой простые микроорганизмы, которые размножаются с чрезвычайной интенсивностью, размножение происходит путем поперечного деления, т. е. клеточное содержимое делится на равные части. Известно около 3 тыс. видов бактерий, однако лишь небольшая их часть вызывает заболевания у человека. Среди бактерий наиболее устойчивая — микрококкус радиодуран. Она способна выдерживать атомную радиацию 6,5 млн рентген, т. е. в тысячу раз превышающую смертельную дозу для человека. Вирусы за пределами клетки теряют биологическую активность, только проникнув в нее, они начинают активно размножаться и вызывать болезни. □

# ТКАНЬ



Клетка костной ткани.

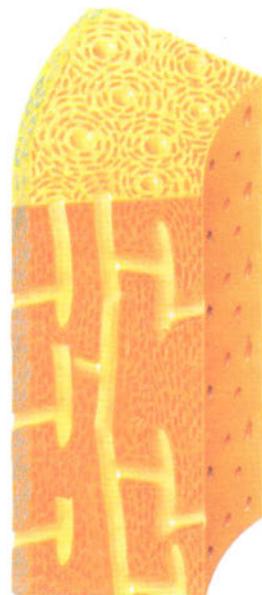
Кость не является застывшим органом, она всегда находится в непрерывном процессе развития и разрушения. Для этого у нее имеются костеобразующие клетки (остеобласты) и клетки, разрушающие ее (остеокласты), чтобы препятствовать кости слишком утолщаться. В случае повреждения кости (например, перелом) остеокласты разрушают осколки, а остеобласты вырабатывают новую костную ткань. □

Строение костной ткани.

Если под микроскопом рассмотреть тот или иной орган, то обнаружится, что строение его клеток неодинаково. Совокупность клеток, сходных по своему строению и выполняемым функциям, называется тканью. □

ТКАНИ НАШЕГО ОРГАНИЗМА чрезвычайно разнообразны; выделяют четыре большие группы тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная.

**Эпителиальная ткань** — это покровная ткань, она образует наружный слой кожи (т. е. покрывает тело) и выстилает внутренние органы. Эпителиальная ткань состоит из пластов клеток (одного или нескольких), которые очень плотно прилегают друг к другу, образуя даже соединения, поэтому здесь практически нет межклеточного вещества. Такое плотное расположение клеток препятствует проникновению различных болезнетворных микроорганизмов и ядовитых веществ внутрь нашего организма, выполняя таким образом защитную функцию. Иногда эпителиальная ткань образуется многими слоями клеток, что обеспечивает лучшую защиту. Так построен, например, наружный слой кожи — **эпидермис**. Клетки эпителиальной ткани живут очень недолго, так как они постоянно находятся под вредным воздействием внешней среды, но их число все время пополняется. Из эпителиальной ткани также построены железы, например, потовые, слезные, слюнные и т. д., т. е. в этом случае эпителиальная ткань создает и выделяет различные вещества. Этот тип эпителиальной ткани называется **железистым эпителием**.



**Соединительная ткань** чрезвычайно широко распространена в организме

и сильно отличается по строению и функциям. Из нее состоят кости, сухожилия, хрящи, к соединительной ткани также относятся жировая клетчатка и кровь. В соединительной ткани клетки не прилегают плотно друг к другу, наоборот, большую ее часть составляет **межклеточное**

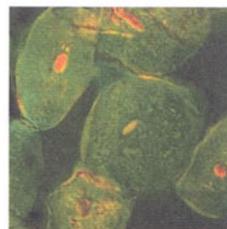


Так выглядит эпителиальная (покровная) ткань, защищающая поверхность тела и внутренние поверхности органов.

**вещество**, которое вырабатывается клетками ткани. Костная ткань имеет очень твердое, богатое кальцием и фосфором межклеточное вещество. Плотность костной ткани обеспечивается также волокнами, основную структуру которых составляет белок коллаген. В межклеточном веществе ткани, образующей сухожилия и хрящи, содержится большое количество волокон, которые придают ткани прочность и эластичность. В крови роль межклеточного вещества выполняет плазма крови, в которой находятся клетки — эритроциты и лейкоциты.

**Мышечная ткань** делится на поперечно-полосатую, которая образует скелетную мускулатуру, и гладкую, которая входит в состав внутренних органов и сосудов. Мышечная ткань состоит из очень тонких волокон, их можно увидеть только под микроскопом. Волокно скелетной мышцы может достигать длины до 15 см. Оно состоит из цитоплазмы, в которой расположены многочисленные ядра и специальные нити, построенные из белка. Двигаясь относительно друг друга, они способны укорачивать мышечное волокно, т. е. сокращать его. Благодаря этим нитям ткань называется **поперечно-полосатой**. Эта ткань подчиняется нашей воле: мы можем согнуть руку или ногу, когда только захотим, а вот гладкая мышечная ткань не зависит от нашего влияния. Мускулатура внутренних органов построена из клеток длиной около 0,1 мм, их цитоплазма содержит всего одно ядро и нити, обеспечивающие сокращение, но их расположение не дает поперечной исчерченности, и ткань называется **гладкой**. Отдельно выделяется **сердечная** мышечная ткань, она также является поперечно-полосатой, но имеет некоторые отличия в строении и функционировании.

**Нервная ткань** содержит два вида клеток: нейроны, которые обеспечивают передачу нервного импульса, и клетки (глиальные), образующие защиту, питание и опору для нейронов. Различные ткани объединяются и образуют органы, каждый из которых выполняет свою конкретную функцию в живом организме. □



Клетки эпителиальной ткани.

# Кожа



Под электронным микроскопом видно, что чешуйчатые клетки постоянно слущиваются с поверхности кожи.

Вдоль бороздок на коже пальцев находятся потовые поры, расположение которых и создает характерный узор — знаменитый «отпечаток пальца».



**О**громное значение для поддержания нормального состояния нашего организма, для жизни и здоровья имеет покровная ткань нашего тела — кожа. □

У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА площадь кожи составляет 1,5— 2 м<sup>2</sup>. Весит кожа около 4 кг. Все ее функции связаны с пограничным положением. Кожа защищает наше тело от вредных внешних влияний, предохраняет от механических повреждений, регулирует температуру тела,

вырабатывает пот и кожное сало, защищает от инфекций. Кожа способна воспринимать множество раздражений, идущих из внешнего мира, передавать их в мозг и доводить до нашего сознания. Красящее вещество кожи — **пигмент** — препятствует вредному влиянию солнечных лучей: загар защищает кожу от их усиленного воздействия. Велика роль кожи в борьбе с инфекционными заболеваниями, поскольку она препятствует проникновению внутрь организма болезнетворных микробов, образуя защитные вещества против них.

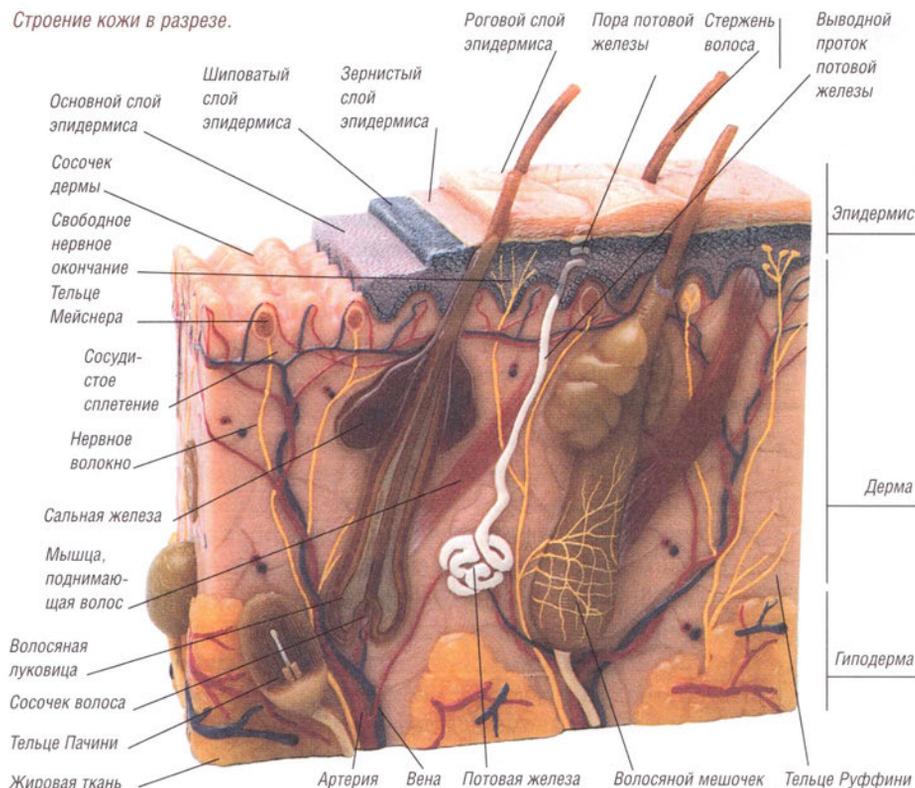
Кожа играет роль выделительного органа, освобождая организм от пота, в котором, помимо воды, содержатся различные вещества — соли, мочевины. Кожа участвует в дыхании: она поглощает часть вводимого в легкие кислорода и выводит часть образующегося в результате газообмена углекис-

лого газа. Кожа обладает огромным количеством нервных окончаний. На 1 см<sup>2</sup> кожи человека приходится около 100 нервных окончаний, а общее их число достигает 1 млн.

Кожа состоит из трех хорошо различимых слоев. Самый наружный слой кожи — **эпидермис** — содержит несколько пластов клеток. В верхних пластах находятся мертвые клетки — так называемые **роговые чешуйки**. Они заполнены особым веществом — кератином,



Строение кожи в разрезе.



который придает им прочность. Чешуйки выполняют большую часть защитной функции кожи. Нижние же пласты содержат живые клетки, которые, размножаясь, обновляют численность постоянно отслаивающихся роговых чешуек. В некоторых клетках кожи имеется специальный пигмент — **меланин**, он определяет цвет кожи: чем больше пигмента, тем кожа темнее, и наоборот.

Когда человек загорает, количество пигмента увеличивается: он защищает организм от чрезмерного влияния солнечных лучей. Следовательно, очень сильный загар, обрести который стараются многие люди, далеко не всегда является отражением крепкого здоровья.

Однако под действием солнечных лучей в коже образуется витамин D, способствующий всасыванию кальция, попадающего в организм с пищей. Кальций, как известно, крайне необходим для построения костного скелета, он играет важную роль в процессах свертываемости крови и регуляции жизнедеятельности большинства клеток организма.

**Средний слой кожи** — это собственно кожа, или **дерма**. Она содержит большое количество волокон, которые придают коже эластичность. Дерма, плотно соприкасаясь, даже давя

В одном отпечатке руки остается до 250 млрд. частиц пахучего вещества пота руки, что позволяет собакам идти по следу человека при помощи обоняния.

Кожа участвует в дыхании: она поглощает 1/180 часть вводимого через легкие кислорода и выделяет 1/70 часть углекислоты, выходящей через них. Также активна роль кожи в общем обмене веществ. □



Так выглядят волосы на теле, если их рассматривать под микроскопом.

снизу на эпидермис, способствует образованию индивидуального для каждого человека рисунка кожи, который особенно отчетливо виден на ладонях.

Эта уникальность рисунка широко используется в криминалистике. В толще дермы находятся чрезвычайно разнообразные по строению и функциям кожные рецепторы, потовые и сальные железы и волосяные сумки или корни волос.

Дерма содержит большое количество кровеносных сосудов, одна из функций которых — регуляция температуры тела. Происходит это так: при низкой температуре воздуха, чтобы не наступило переохлаждение организма, сосуды сужаются и по ним проходит меньшее количество крови, благодаря чему удается избежать охлаждения крови. При высокой температуре, наоборот, сосуды расширяются и кровь, проходя через них, охлаждается. Эти явления можно легко наблюдать: так, на холоде наша кожа бледнеет, а при жаркой погоде краснеет. Всегда надо помнить, что сильное переохлаждение кожи, вплоть до ее обморожения, может привести к тяжелым для организма последствиям. Чаще всего страдает кожа открытых частей тела — рук, лица.

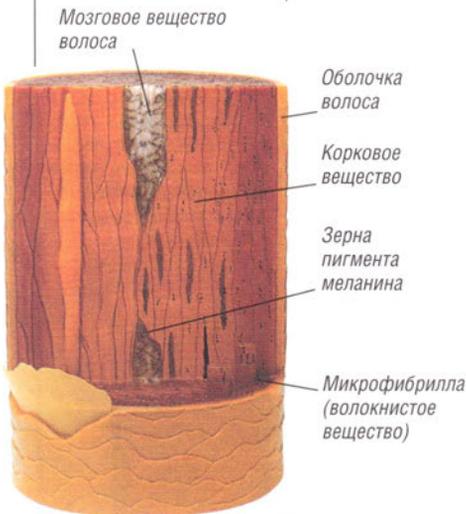
Чтобы предупредить их обморожение, в сильные морозы перед выходом из дома лицо и руки смазывают жиром. Если в морозную погоду на лице появятся белые пятна и кожа начнет терять чувствительность, надо сразу энергично растереть побелевший участок: кровообращение в нем восстановится, и кожа останется неповрежденной. Для окраски кожи, например лица, имеет значение то, как располагаются сосуды. Чем ближе они к поверхности кожной ткани,

тем ярче румянец. По этой причине самые красные на лице — губы, к тому же кожа на губах самая тонкая.

Самый внутренний слой кожи — **подкожная жировая клетчатка**, образованная специальной жировой тканью. Этот слой защищает наш организм от сильного охлаждения и в некоторой степени смягчает ушибы. Здесь также откладываются запасы жира.

При внимательном осмотре поверхности кожи на ней можно разглядеть углубления — это **поры**, т. е. отверстия потовых и сальных желез. Они выделяют кожное сало. Тонкий слой жира, покрывая кожу, не пропускает внутрь воду и другие жидкости, которые могут быть опасны для человека. Сальные железы выделяют также жир, необходимый для смягчения и эластичности волос.

Строение волоса.



**Потовые железы** расположены в основном на подошвах, ладонях, в подмышечных и паховых складках. Они участвуют в поддержании постоянной температуры тела: при сильной жаре они начинают выделять большое количество пота, который, испаряясь, охлаждает организм.

Придатками кожи являются **волосы и ногти**. Это кожные роговые образования, растущие благодаря делению клеток эпидермиса. Питание волос происходит за счет сосудов волосяной сумки — корня волоса. У каждого человека волосы постепенно выпадают, вместо них вырастают новые. **Волосяная сумка** расположена в среднем слое кожи (дерме), а **стержень волоса** возвышается над поверхностью кожи. В стержне волоса, как и в эпидермисе, содержится **пигмент** (меланин), определяющий цвет волос. С возрастом количество пигмента уменьшается, и волосы седеют. К корням волос подходят мышцы (у человека они развиты достаточно слабо), при их сокращении на поверхности кожи образуются бугорки, которые мы называем «гусиной кожей».

Это один из способов защиты тела от холода, хотя у человека его роль очень невелика. У животных же благодаря сокращению этих мышц шерсть поднимается и ее слой утолщается, уберегая организм от переохлаждения.

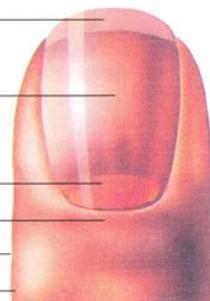
**Ногти** — это также роговые образования в форме пластинок, которые состоят из вещества, напоминающего костную и хрящевую ткань. Ноготь непрерывно растет, вся ногтевая пластинка сменяется за шесть — восемь месяцев, причем ногти на ногах растут быстрее, чем на руках. Место, где ноготь вырастает из кожи, называется **ногтевым ложем**. Всегда необходимо заботиться о чистоте кожи. Это одно из важнейших условий здоровья человека. Если не смывать с кожи уже слущившиеся клетки эпидермиса, то они могут закупоривать протоки сальных и потовых желез. Это вместе с грязью, особенно с органическими остатками от процессов жизнедеятельности кожи, создает соответствующую среду для размножения микроорганизмов, среди которых могут оказаться возбудители различных инфекционных болезней.

Некоторые болезнетворные микробы проникают в организм человека через трещины, ссадины и царапины на нечистой коже. Это иногда приводит к возникновению воспалительных процессов в коже, вплоть до гнойных, что может сопровождаться даже образованием нарывов. Надо помнить, что на чистой коже болезнетворные микроорганизмы подвергаются губительному для них воздействию особого вещества, выделяемого клетками кожного покрова. □

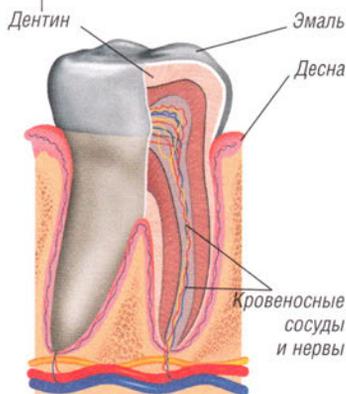
Волосы обладают большой прочностью. Сплетенная из 500 волос коса выдерживает вес взрослого человека. Волосы эластичны и могут растягиваться на одну треть своей длины. □

*Открытая часть ногтя представляет собой тело ногтя. Ноготь растет от лунки — белого полумесяца на нижней части к краю, выдающемуся над подушечкой пальца. Внутренняя часть ногтя образована ногтевым ложем.*

Край \_\_\_\_\_  
 Ногтевое ложе \_\_\_\_\_  
 Тело ногтя \_\_\_\_\_  
 Подноготная дерма \_\_\_\_\_  
 Лунка \_\_\_\_\_  
 Корень \_\_\_\_\_  
 Жир \_\_\_\_\_  
 Кость \_\_\_\_\_



# ПИЩЕВАРЕНИЕ



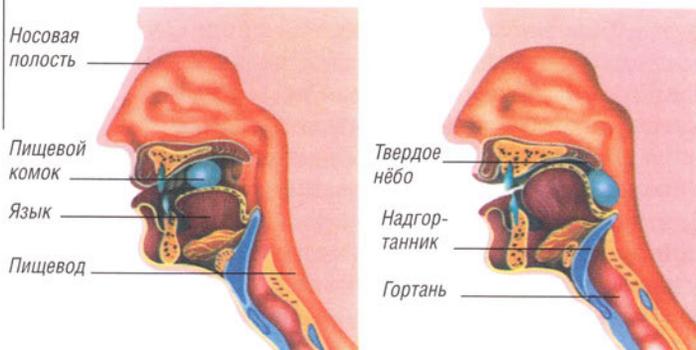
Для нормальной жизнедеятельности любого живого организма ему необходим источник энергии. И таким источником является пища, которую организм получает из внешней среды и определенным образом перерабатывает в системе пищеварения. □

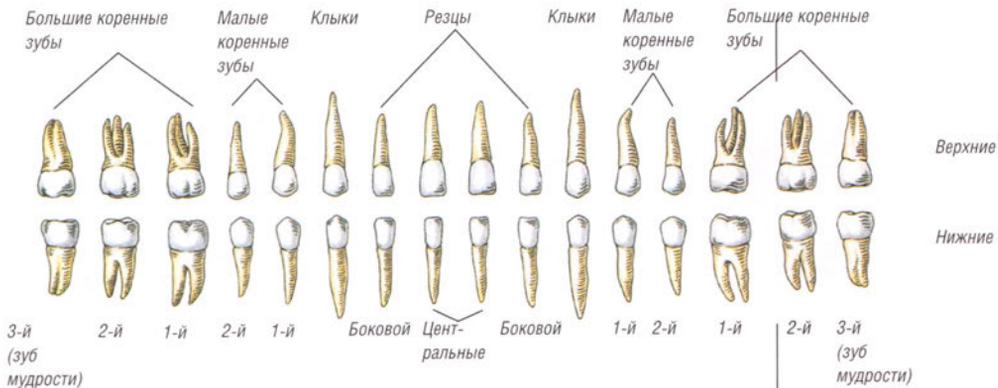
В пище, которую мы потребляем, содержатся необходимые питательные вещества. Это белки, жиры, углеводы, а также вода и минеральные соли. Однако большинство питательных веществ не может быть использовано нашим организмом в том виде, в котором мы их потребляем. Для усвоения организмом пища должна предварительно пройти ряд физических, химических и биологических преобразований. Именно этот сложный процесс и представляет собой пищеварение.

Пищеварительная система начинается с **ротовой полости**.

В ротовой области находятся зубы, расположенные в два ряда и закрепленные в верхней и нижней челюстях. Зуб состоит из трех частей: корня, который находится в углублении кости челюсти, шейки, расположенной в десне, и коронки, которая выступает над десной. Вещество, из которого состоит зуб, называется дентином. Он состоит на 70 % из сложных органических веществ, отличающихся очень высокой прочностью. Внутри зуба находится полость, содержащая кровеносные сосуды, по которым подводятся

Глотание начинается в тот момент, когда язык ударяется о твердое небо или верхнюю часть ротовой полости и толкает комок к глотке в месте ее соединения с носовой полостью.





к зубу питательные вещества, и нервы. Коронка зуба покрыта зубной эмалью, прочность которой в 4–5 раз превосходит прочность дентина; она защищает зуб от повреждений и проникновения различных микробов. При повреждении эмали возникают различные заболевания, например, кариес. В связи с тем что зубы выполняют разную функцию, они различаются и по форме. На каждой челюсти спереди находится два резца, за ними с каждой стороны располагается по одному клыку, этими зубами мы откусываем пищу. За клыками расположено по два малых и четыре больших коренных зуба, они измельчают и перетирают пищу. У взрослого человека 32 зуба, но обычно их бывает меньше, потому что самые дальние («зубы мудрости») не вырастают; при росте они создают человеку неудобство, и их удаляют. Измельчение пищи осуществляется с помощью зубов, что чрезвычайно важно для дальнейшего пищеварения.

В ротовой полости почти не происходит химических превращений пищи, а начинается только расщепление углеводов специальным ферментом, который находится в слюне. **Слюна** выделяется тремя парами специальных слюнных желез. Этот процесс происходит рефлекторно. Даже от одного вида или запаха пищи слюна начинает поступать в рот. Помимо фермента, расщепляющего углеводы, в слюне содержится специальное вещество лизоцим, которое убивает вредные микроорганизмы, если они проникают в организм с пищей. Благодаря слюне образуется пищевой комок, который проглатывается, пища попадает в глотку, затем в **пищевод**. При проглатывании пищи мышцы пищевода волнообразно сокращаются и проталкивают пищевой комок в желудок. Если мы едим всухомятку, торопясь и плохо пережевывая пищу, то ее продвижение вызывает неприятное чувство и даже давящую боль. В пищеводе с пищей не происходит никаких изменений, он служит лишь для переме-

*Четыре вида зубов выполняют разные функции при пережевывании пищи. Восемь резцов приспособлены для резания и дробления, четыре клыка – для разрывания некоторой пищи. Восемь малых коренных зубов размельчают и пережевывают. Двенадцать больших коренных измельчают пищу.*

Желудок здорового взрослого человека ежегодно перерабатывает в среднем около полутонны пищи. Можно посчитать, что за 70 лет (в детские годы человек должен есть меньше) желудок перерабатывает более 30 тыс. кг пищи. Это равно массе шести слонов. □



Поджелудочная железа, расположенная под желудком, выполняет функции внешней и внутренней секреции. Внутренняя секреция связана с производством гормона инсулина, внешняя – обеспечивает подачу ферментов поджелудочного сока в двенадцатиперстную кишку.

щения пищи в следующий отдел пищеварительной системы – желудок.

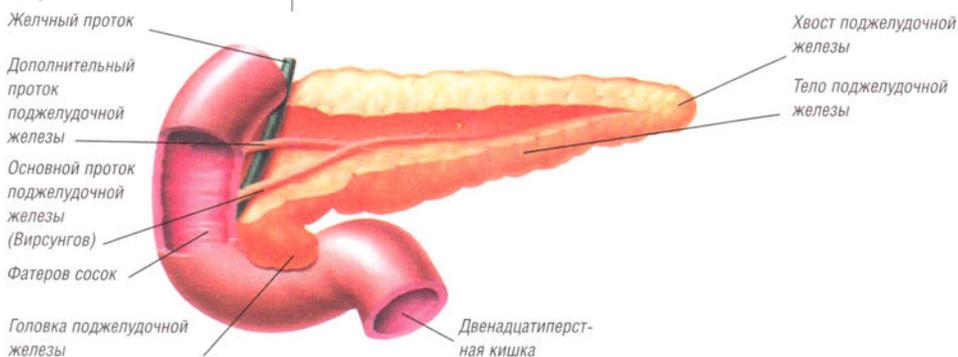
В **желудке** пища задерживается несколько часов. Под действием желудочного сока, который выделяется слизистой оболочкой стенки желудка, сложные белковые молекулы расщепляются до более простых. Желудочный сок выделяется рефлекторно, т. е., когда пища попадает в ротовую полость, в желудке начинают выделяться ферменты. Желудочный сок может выделяться в ответ только на запах или вид пищи.

В желудке почти не происходит всасывания веществ, это связано с тем, что они имеют еще достаточно сложное химическое строение. Однако здесь всасывается вода и все, что в ней растворяется, например, лекарства и алкоголь (поэтому опьянение наступает достаточно быстро).

Желудочный сок в количестве 2,0 – 2,5 л в сутки вырабатывают многочисленные **железки**. Их около 100 на 1 мм<sup>2</sup> слизистой оболочки. Одни железки вырабатывают ферменты, другие – соляную кислоту, третьи – слизь.

**Желудочный сок** – бесцветная жидкость, не имеющая запаха. Его основным ферментом является пепсин, расщепляющий в кислой среде молекулы белков. Имеются в желудочном соке и ферменты, расщепляющие жиры. Соляная кислота усиливает активность ферментов желудочного сока и вызывает гибель попадающих в желудок болезнетворных микробов. Слизь, покрывая поверхность слизистой оболочки желудка, предохраняет ее от механических повреждений, чрезмерного воздействия соляной кислоты и самопереваривания.

Из желудка пища попадает в тонкую кишку, точнее в начальный ее отдел – **двенадцатиперстную кишку**. (Свое название она получила благодаря тому, что ее длина примерно равна ширине 12 пальцев; много лет назад, когда еще не было точных мер длины, для измерения использовали толщину



пальцев.) В двенадцатиперстную кишку впадают протоки печени и поджелудочной железы. **Печень** вырабатывает желчь, которая скапливается в желчном пузыре и выбрасывается в двенадцатиперстную кишку при пищеварении. Желчь сама не расщепляет питательные вещества, но облегчает переваривание жиров и создает необходимую среду для действия ферментов, которые вырабатывает **поджелудочная железа**. Ферменты поджелудочной железы расщепляют все питательные вещества, т. е. белки, жиры и углеводы. В следующей части пищеварительного тракта — **тонкой кишке** — происходит расщепление тех питательных веществ, которые не успели перевариться раньше. В тонкой кишке всасываются продукты расщепления белков, жиров и углеводов. При этом продукты расщепления белков и углеводов, т. е. аминокислоты и глюкоза, всасываются в кровь, а продукты расщепления жиров поступают в лимфу и только оттуда — в кровеносные сосуды.

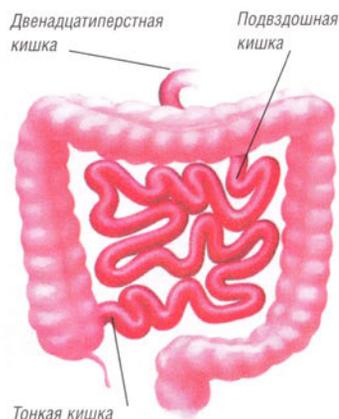
В следующем отделе пищеварительной системы — **толстой кишке** — происходит всасывание всех питательных веществ, не успевших усвоиться в тонкой кишке. В толстой кишке живут симбионтные, т. е. дружественные бактерии, они расщепляют клетчатку, которая не поддается воздействию пищеварительных соков, защищают организм от вредных микробов и вырабатывают некоторые важные витамины.

При приеме антибиотиков во время инфекционных болезней бактерии толстой кишки погибают, что приводит к нарушению пищеварения. Для восстановления численности бактерий необходимо принимать лекарства и пищевые добавки, которые содержат эти бактерии.

Вся кровь, в которую поступают питательные вещества из пищеварительной системы, проходит через **печень**. Здесь кровь очищается от вредных веществ, которые могли попасть с пищей, и происходит преобразование белков, необходимое для их нормального усвоения.

**Аппендикс** — червеобразный отросток, часть толстой кишки. В нем содержится большое количество лимфоузлов. В результате кишечных инфекций аппендикс может воспалиться (что называют аппендицитом); при этом он заполняется гноем, и его надо быстро удалить, чтобы гной не распространился по брюшной полости.

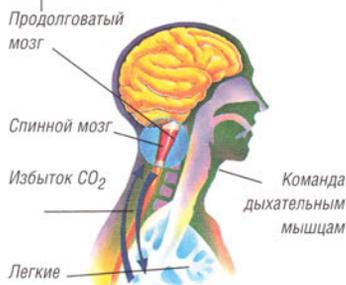
В толстой кишке также всасываются остатки воды и формируются каловые массы. Они скапливаются в **прямой кишке**, конечном отделе толстой, отсюда они выводятся наружу через анальное отверстие. □



Кишечник.

Кишечные газы возникают в толстом кишечнике как продукт жизнедеятельности обитающих там молочнокислых и гнилостных бактерий. Эти бактерии разлагают неперевавленную часть пищи, особенно растительной. При этом образуются различные газы — водород, диоксид углерода, сероводород, которые имеют неприятный запах. Отхождение газов — нормальное, естественное явление, которое свидетельствует о правильной деятельности и хорошей проходимости кишечника. Однако отхождение газов создает неловкую ситуацию, поэтому следует учиться управлять ими и контролировать освобождение желудка от газов. □

# ДЫХАНИЕ



**В**се живое в природе дышит. Дыхание — один из основных признаков жизни. Каждому организму, даже каждой клетке и ткани, каждую секунду нужна энергия, которая образуется в результате химических реакций, происходящих в организме. Для всех этих реакций необходим кислород, который мы получаем из атмосферного воздуха с помощью дыхания.

К ОРГАНАМ ДЫХАНИЯ относятся носовая и ротовая полости, носоглотка, гортань (в ней находятся голосовые связки), трахея, бронхи (от трахеи отходят два бронха, которые затем уже в легких ветвятся, образуя так называемое бронхиальное дерево), легкие.

В **носовой полости** вдыхаемый воздух согревается и очищается, чего не происходит при дыхании через рот, поэтому желательно дышать через нос, особенно в холодную погоду. В носовой полости также располагаются специальные обонятельные рецепторы, которые позволяют нам улавливать и различать запахи.

В следующем отделе дыхательных путей — **носоглотке** — дыхательные пути перекрещиваются с пищеварительными. Пища не попадает в гортань благодаря тому, что во время глотания гортань прикрывается специальным образованием, называемым надгортанником.

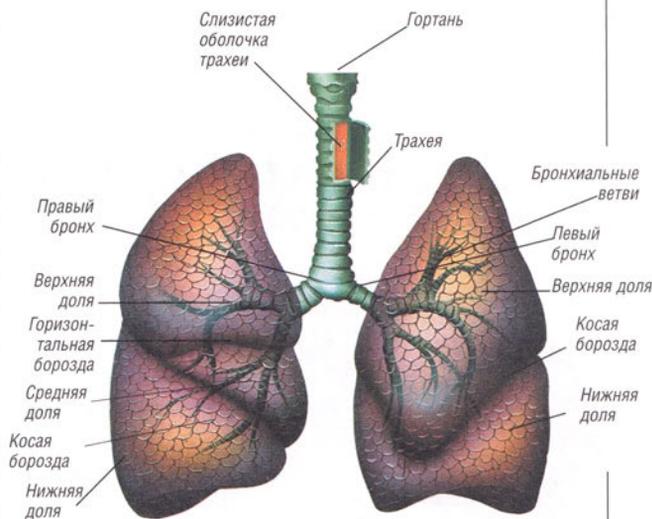
**Гортань** состоит из хрящей, самый большой из которых — щитовидный. Его можно прощупать на шее, он также называется кадыком, или адамовым яблоком, потому что более развит у мужчин, чем у женщин. В гортани находятся две пары голосовых связок, которые играют важнейшую роль в образовании голоса. Голос возникает на выдохе, когда воздух, проходя через полость гортани, вызывает частые колебания голосовых связок. В зависимости от того, с какой частотой колеблются связки, голос звучит либо выше, либо ниже, но для образования голоса недостаточно только голосовых связок. Звуки, образовавшиеся в результате колебания связок, проходят через ротовую и носовую полости, которые играют роль резонаторов, усиливающих и модулирующих звуки. Из-

меняя положения губ, языка и нижней челюсти, мы произносим отчетливые звуки.

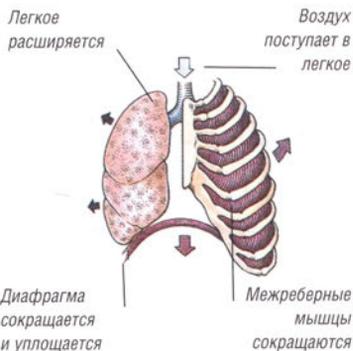
После гортани вдыхаемый воздух попадает в трахею — дыхательную трубку длиной 10—12 см. **Трахея** в грудной клетке разделяется на **два бронха**, которые, войдя в **легкие**, начинают многократно ветвиться и заканчиваются альвеолами, или легочными пузырьками. Именно в альвеолах и происходит газообмен между воздухом и кровью, т. е. из атмосферного воздуха в кровь поступает кислород, а из крови в **альвеолы** — углекислый

газ. Далее эритроциты (красные клетки крови) при помощи специального белка — **гемоглобина** — переносят кислород к различным органам. Там они взамен кислорода забирают и несут к легким углекислый газ, который мы выдыхаем. Это жизненно важно, так как избыток углекислого газа представляет угрозу для организма. Надо сказать, что вместе с углекислым газом выходит и часть кислорода, поскольку весь кислород, содержащийся во вдыхаемом воздухе, кровь забрать не в состоянии, и значительная его часть остается в выдыхаемом воздухе (именно благодаря этому возможно искусственное дыхание — рот в рот, которое дает шанс спасти человека при удушьи).

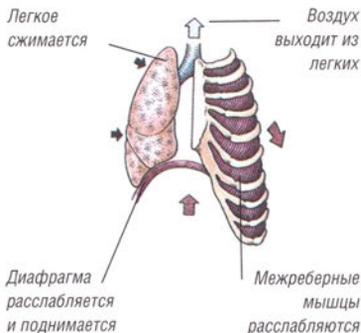
**Вдох** происходит благодаря тому, что грудная клетка расширяется (ребра поднимаются) под действием специальных мышц груди и диафрагмы. **Выдох** осуществляется в результате того, что легкое из растянутого состояния стремится вернуть свою первоначальную форму, поэтому спокойный выдох происходит без помощи мышц, при этом уменьшается объем грудной клетки. И только резкий выдох осуществляется при помощи специальных мышц груди и брюшного пресса. □



## ВДОХ



## ВЫДОХ



# Голос

## (ГОЛОСООБРАЗОВАНИЕ)



Во время разговора  
голосовые связки тесно  
сомкнуты.



При дыхании связки  
расслабляются  
и расходятся.

**Ж**изнь животных полна звуков, но только человек способен организовывать звуки в слова, в членораздельную речь. Среди множества важных факторов, способствовавших становлению человеческой речи, немалое значение имели особенности голосового аппарата *Homo sapiens*. ▣

ГОЛОС ВОЗНИКАЕТ в особом голосовом аппарате, который расположен в гортани и представляет собой очень чувствительный орган. Он состоит из двух маленьких складок, своего рода пленок из мышц, покрытых слизистой оболочкой. Эти складки и называются **голосовыми** связками. Они находятся за щитовидным хрящом, который можно нащупать на передней поверхности шеи под кожей. Этот хрящ в быту называют кадыком, или адамовым яблоком. Между голосовыми связками имеется узкая **голосовая щель**. Все это пространство иногда называют **резонаторной камерой**, в которой и моделируется звук, т. е. может видоизменяться. Эволюционный процесс создал подобную резонаторную камеру только у человека, у приматов она отсутствует, поэтому, например, у обезьян звуки примитивные.

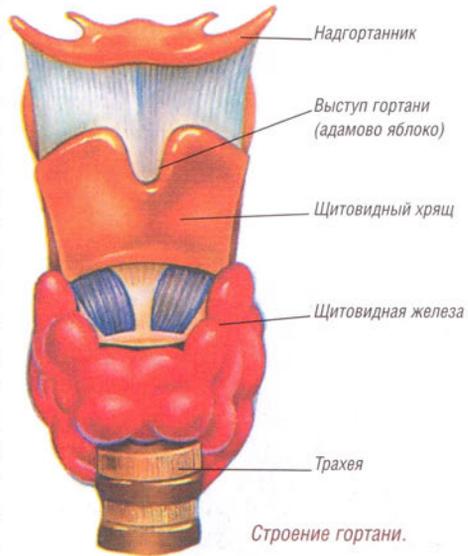
Произношение звуков всегда возможно только на выдохе. Выходя из легких, воздух проходит через гортань, ее мышцы натягивают голосовые связки, а вытекающая струя воздуха их вибрирует, вызывая звук. Мы можем сами регулировать напряжение голосовых связок, следовательно, управлять частотой их колебаний и изменять высоту звука. Если мы сильно напрягаем связки и с силой выдыхаем воздух, то звук получается высоким; когда же мы расслабляем связки и выдыхаем воздух из легких с меньшей силой, звук получается низким.

Частота колебаний связок у мужчин и женщин различна: мужской голос имеет более низкую тональность, а женский — более высокую. У всех детей голос высокий и в общем-то одинаковый, но примерно в 13–15 лет он начинает меняться, «ломаться». Это связано с физиологическими изменениями в этот возрастной период. Одна из желез головного мозга — **гипофиз** — начинает производить специаль-

ные гормоны, которые вызывают развитие половых признаков, увеличивая дифференциацию между полами. Среди прочих проявлений этого периода подросткового развития происходит изменение голоса у мальчиков (он становится более низким и глубоким), потому что их голосовые связки развиваются в два раза быстрее, чем у девочек. В итоге у мальчиков голос грубеет. Надо сказать, что для детей, одаренных от природы прекрасным голосом и готовящихся стать профессиональными певцами, этот период оборачивается либо трагедией (они сходят со сцены, ибо голос пропадает, как, например, случилось с очень популярным в 60-е гг. XX в. итальянским юношей Робертино Лоретти), либо мучительными переживаниями за свою будущую судьбу. Вот как вспоминает об этом периоде великий Федор Шаляпин: «На четырнадцатом году стал у меня голос из дисканта переламываться в бас. Однажды, набравшись храбрости, пошел я в местную оперу проситься в хор. Заставили меня взять несколько нот, расхохотались и выгнали вон: «Приходи-ка годика через три, молод еще!» Разочарование было ужасно. Я решил, что никогда не увижу сцены, и горько плакал».

Не все люди могут одинаково хорошо управлять своими голосовыми связками, лучше всего это получается у певцов, которые выполняют специальные упражнения, тренируя свои связки.

При разговоре **голосовой аппарат** издает звуки, состоящие из 4 – 5 тонов, а при пении широта звукового диапазона достигает двух октав, т. е. 16 тонов. Голос каждого человека имеет свои индивидуальные оттенки, и по ним можно узнавать людей, не видя их перед собой. Голосовые связки – очень тонкий «инструмент», и потому они такие нежные и ранимые. На их состояние очень сильно влияет курение, которое приводит к хрипоте и огрублению голоса. Простудные заболевания верхних дыхательных путей могут вызвать иногда даже временную потерю голоса. Надо также стараться поменьше громко говорить или кричать, от этого голос может «сесть» или охрипнуть. Если это происходит редко, то это не очень страшно, однако регулярное повышение голоса может вызвать серьезные последствия. □



Строение гортани.

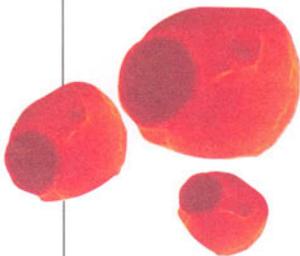
*Уникальный певческий голос, сама личность Ф.И. Шаляпина покоряли его современников, вызывают чувство восхищения и у потомков. Таким его увидел художник Б.М. Кустодиев зимой 1921 г.*



# КРОВЬ



Под микроскопом видны красные кровяные тельца – эритроциты и белые – лейкоциты.



Эритроциты готовятся предпринять путешествие по системе кровообращения. Через четыре месяца отработавшие свой срок эритроциты будут поглощены клетками-«пожирательницами» – макрофагами (рис. ниже).



**В** человеческом организме существует так называемая внутренняя среда, включающая в себя и различные биологические жидкости, в том числе кровь как разновидность соединительной ткани. □

**КРОВЬ В НАШЕМ ОРГАНИЗМЕ** движется по замкнутой системе сосудов, общий ее объем составляет в среднем 4,5 л, у взрослого мужчины – больше 5 л; у женщины – примерно 4 л, а у новорожденного – всего 0,25 л.

Одна из важнейших функций крови – перенос различных веществ в организме. Кровь переносит кислород от легких к органам, углекислый газ – от органов к легким, а также различные гормоны, питательные вещества от пищеварительной системы и т. д. В крови также находятся клетки, осуществляющие иммунитет, т. е. защиту организма человека от ядовитых веществ и вредных микроорганизмов (например, микробов).

Кровь человека состоит из жидкой части – плазмы крови – и клеток, находящихся в этой плазме, т. е. эритроцитов и лейкоцитов; в плазме, кроме того, содержатся так называемые кровяные пластинки, которые участвуют в свертывании крови.

**Плазма крови** состоит на 90 % из воды и на 10 % из органических и неорганических веществ. Она переносит различные питательные вещества, в том числе белки, ко всем органам и тканям, углекислый газ к легким, участвует в свертывании крови и создании давления крови. Состав плазмы, несмотря на то, что она транспортирует разные вещества, остается относительно постоянным, и любые изменения могут привести к серьезным осложнениям.

**Эритроциты** – самые многочисленные клетки крови (в 1 мм<sup>3</sup> содержится примерно 5 – 6 млн), они красного цвета (их также называют красными тельцами), именно благодаря им наша кровь имеет красный цвет. Под микроскопом эритроцит напоминает круглую лепешку, вдавленную посредине с двух сторон, а если его «разрезать» поперек, то он будет похож на гантель. Уникальность строения эритроцита

в том, что он не имеет ядра. Такое строение позволяет увеличить его поверхность. Эритроциты живут достаточно долго (по сравнению с другими клетками крови) — до четырех месяцев. Эритроциты выполняют чрезвычайно важную функцию: они переносят кислород от легких к органам. Присоединение кислорода к эритроцитам происходит благодаря специальному белку, находящемуся в них, — **гемоглобину**. Этот белок содержит железо, именно он придает эритроцитам и крови красный цвет: соединение кислорода с гемоглобином дает ярко-алую окраску (такого цвета артериальная, богатая кислородом кровь), а гемоглобин, не связанный с кислородом, придает крови темно-красную окраску (венозная, бедная кислородом кровь).

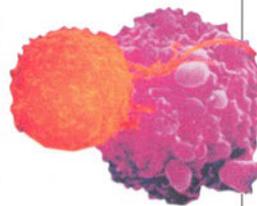
**Лейкоциты** — чрезвычайно разнообразные по строению клетки, они все напоминают амёбу (способны образовывать ложноножки), имеют ядро разнообразной формы. Однако все вместе лейкоциты выполняют функцию защиты организма от инфекций, которые вызываются микробами, выделяющими ядовитые для человека вещества. Лейкоциты могут из крови проникать в ткани, где они захватывают микробы внутри своей цитоплазмы, тем самым уничтожая их. Гной, образующийся в тканях при воспалении, — это скопление мертвых лейкоцитов, которые погибли при уничтожении микробов. Лейкоцитов гораздо меньше, чем эритроцитов: 4000—9000 в 1 мм<sup>3</sup>, живут они также недолго — всего двое — четверо суток.

У разных людей в крови (а именно в плазме и эритроцитах) находятся разные вещества, которые при взаимодействии с веществами крови другого человека приводили к склеиванию эритроцитов.

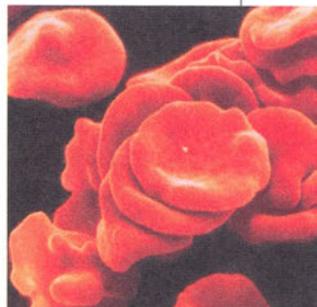
В результате исследований были выявлены четыре **группы крови**, основанные на содержании этих веществ; эти группы обозначаются римскими цифрами (I, II, III, IV). Было выяснено, что кровь без вреда для здоровья можно переливать людям с одинаковой группой крови. Раньше также считалось, что кровь I группы можно переливать всем, а людям с IV группой можно переливать кровь любой группы.

В настоящее время разрешено переливать кровь только той же группы и только в экстренных случаях; при отсутствии нужной крови можно использовать кровь I группы. Самой распространенной группой крови является I, а самой редкой — IV.

Помимо веществ, определяющих группы крови, был найден белок, получивший название **резус-фактор**; он либо присутствует в крови — положительный (у 85% жителей земного шара), либо отсутствует — отрицательный (у 15% людей). Это также учитывается при переливании крови. □

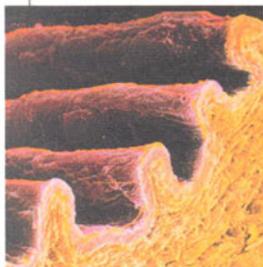


*Лимфоцит атакует раковую клетку. С помощью разъедающих ферментов он пробивает стенку клетки и вынуждает ее к самоубийству.*



*Если человеку перелить кровь другой группы, резко изменится ее состав и структура, что небезопасно для здоровья.*

# КРОВООБРАЩЕНИЕ



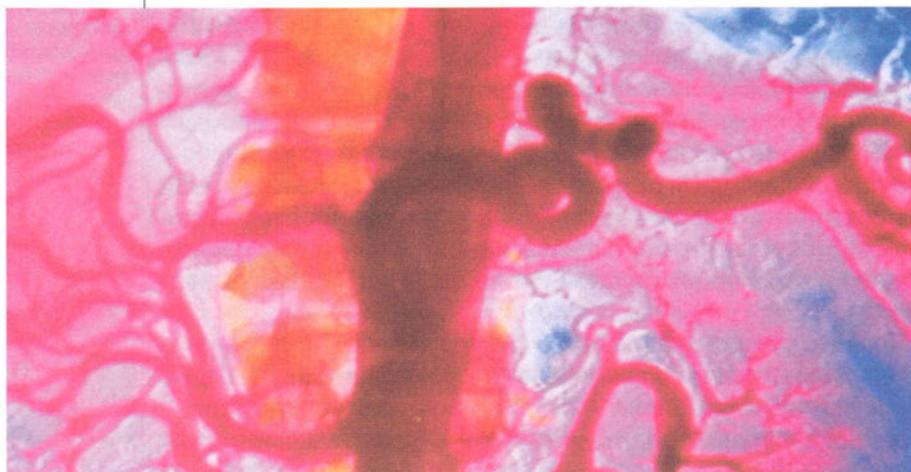
*Артерии окружены мышечным слоем. Его сокращения изменяют просвет сосудов и артериальное давление.*

*На снимке видно, как большая артерия разделяется и переходит в тазовые артерии, которые доставляют кровь в ноги.*

**Л**юбым клеткам и тканям нашего организма постоянно требуются кислород и питательные вещества. Их доставку производит кровь, которая движется по системе сосудов. □

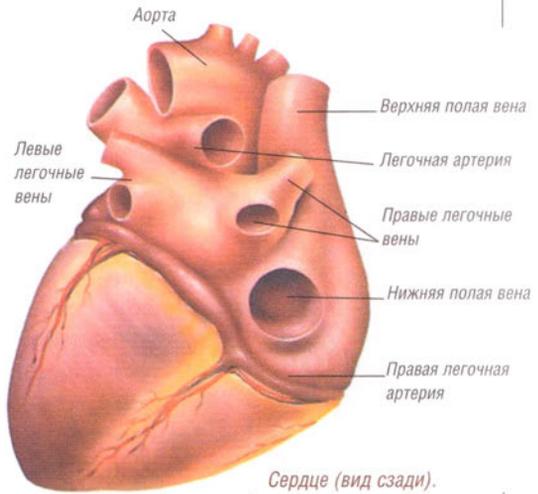
**КРОВЬ ДВИЖЕТСЯ ПО СИСТЕМЕ СОСУДОВ** благодаря сокращению главного органа системы кровообращения — **сердца**. Необходимо беречь сердце и заботиться о его состоянии. Физические упражнения укрепляют не только мышцы рук и ног и делают их сильными, но укрепляют и сердце, ведь оно тоже мышечный орган. Малая подвижность (гипокинезия) губительна для сердца. Кроме того, если переедать и толстеть, то можно нанести очень большой вред сердцу и вообще здоровью. Но сердцу нужен также и отдых: когда человек отдыхает или спит, оно тоже отдыхает и бьется медленнее.

Кровеносные сосуды имеют различное строение. **Артерии** — это сосуды, по которым кровь течет от сердца, они всегда имеют толстые стенки, позволяющие выдерживать сильное давление крови, которое возникает благодаря работе сердца. Самая большая из артерий — **аорта**, она отхо-



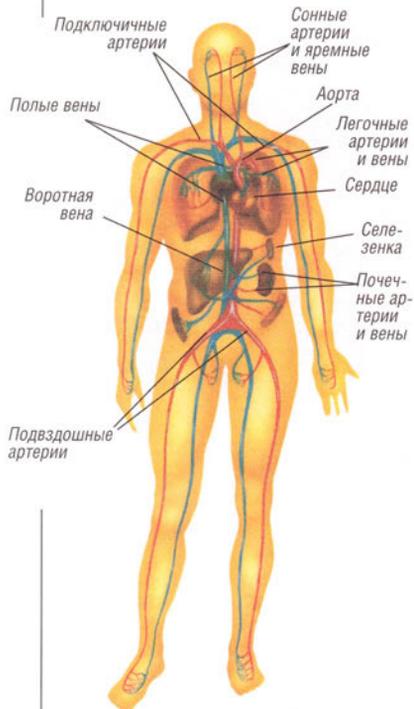
дит от левого желудочка сердца, затем делится на более мелкие артерии, которые в свою очередь также делятся, их количество увеличивается, а размер уменьшается. Самые мелкие артерии распадаются на **капилляры**, они чрезвычайно тонкие, в несколько десятков раз тоньше волоса. Их стенки позволяют различным веществам проникать из крови в окружающие ткани, и наоборот, обеспечивая таким образом транспорт веществ. После прохождения капилляров кровь собирается в **вены**, сначала в мелкие, которые потом объединяются в более крупные. Вены уже не обладают такой толстой стенкой, как артерии, потому что здесь давление крови достаточно мало. Вены несут кровь к сердцу.

В нашем организме различают два круга кровообращения — малый и большой. **Малый круг** начинается от правого желудочка сердца, и по легочной артерии, которая делится на две ветви, кровь поступает к правому и левому легким. Кровь, которая течет к легким, содержит большое количество углекислого газа, но в ней мало кислорода, она называется венозной (хотя и течет по легочной артерии). В легких кровь отдает углекислый газ, который выводится в атмосферу, и насыщается кислородом. Это происходит благодаря красным клеткам крови — **эритроцитам**, в состав которых входит белок **гемоглобин**, соединяющийся с кислородом и углекислым газом. Из легкого кровь, обогащенная кислородом (она называется артериальной), по двум парам легочных вен возвращается в сердце, в левое предсердие. Так завершается малый круг кровообращения. Следовательно, путь крови от правого желудочка сердца через капилляры легких до левого предсердия — это и есть малый, или легочный, круг кровообращения. Отсюда (левого предсердия) кровь попадает в левый желудочек и выбрасывается в аорту. Так начинается **большой круг кровообращения**. Аорта делится на более мелкие артерии, которые в конечном итоге переходят в капилляры. Сеть их так густа, что если уколоть тончайшей иглой любой участок тела, то некоторые из них окажутся поврежденными и выступит капелька крови. Капилляры очень тонки, их стенки образованы одним слоем плоских клеток. Здесь из крови кислород и различные питательные вещества поступают в тканевую жидкость, из нее попадают в клетки окружающих тканей, а из тканей в кровь переходят углекислый газ и разнообраз-



Сердце (вид сзади).

*Кровь была бы бесполезной жидкостью, если бы не сердце и сила его мышц. Сокращение правого желудочка толкает кровь в легкие, где она загружается кислородом. Оттуда она поступает в левое предсердие, а левый желудочек отправляет алый поток в путешествие по телу.*



ные продукты химических реакций, происходящих в клетке. Обмен между кровью и тканями идет на всем протяжении капилляров, а оно огромно. Если бы можно было уложить все капилляры из тела одного человека концом к концу по одной линии, то длина линии достигла бы приблизительно 100 тыс. км, т. е. ею можно было бы опоясать земной шар по экватору два с половиной раза. Капилляры объединяются в вены, стенки которых значительно тоньше и мягче, чем у артерий, поскольку, как уже упоминалось, давление в венах невелико. Самые крупные из вен — это нижняя полая (несет кровь от нижней части тела) и верхняя полая (доставляет кровь от головы, шеи и рук). Они впадают в правое предсердие, замыкая таким образом круг. Так завершается большой круг кровообращения. Следовательно, путь крови от левого желудочка сердца через артерии, капилляры и вены всех органов тела до правого предсердия — это и есть большой круг кровообращения. Кровь движется по сосудам благодаря разности давления в разных участках кровеносной системы. Чтобы контролировать в организме величину так называемого **артериального давления** (АД), необходимо производить его измерение с помощью специального аппарата — тонометра. Манжетка этого прибора укрепляется на плече обследуемого, а затем в нее с помощью специального приспособления нагнетается воздух, в результате чего сосуды плеча сжимаются, создается временное препятствие току крови в этом месте и поэтому через мембрану фонендоскопа (стетоскопа) в это время не слышно никаких тонов. Выпуская постепенно воздух из манжетки, т. е. ослабляя ее, создаем возможность возобновиться току крови в месте измерения давления: этот момент совпадает с появлением тона, улавливаемого ухом врача через фонендоскоп; стрелка манометра при этом указывает цифру, соответствующую значению максимального (систолического) давления. Продолжая выпускать воздух из манжетки с помощью специального приспособления и обеспечивая свободный ток крови в месте измерения давления, доктор слышит через фонендоскоп череду тонов, момент исчезновения которых фиксируется как минимальное (диастолическое) давление. В норме у детей и подростков (от 7 до 14 лет) систолическое давление составляет от 100 до 120 мм рт. ст., а диастолическое давление — от 60 до 80 мм рт. ст. Следует отметить, что в организме самое большое давление крови, которое удастся измерить с помощью

лицину так называемого **артериального давления** (АД), необходимо производить его измерение с помощью специального аппарата — тонометра. Манжетка этого прибора укрепляется на плече обследуемого, а затем в нее с помощью специального приспособления нагнетается воздух, в результате чего сосуды плеча сжимаются, создается временное препятствие току крови в этом месте и поэтому через мембрану фонендоскопа (стетоскопа) в это время не слышно никаких тонов. Выпуская постепенно воздух из манжетки, т. е. ослабляя ее, создаем возможность возобновиться току крови в месте измерения давления: этот момент совпадает с появлением тона, улавливаемого ухом врача через фонендоскоп; стрелка манометра при этом указывает цифру, соответствующую значению максимального (систолического) давления. Продолжая выпускать воздух из манжетки с помощью специального приспособления и обеспечивая свободный ток крови в месте измерения давления, доктор слышит через фонендоскоп череду тонов, момент исчезновения которых фиксируется как минимальное (диастолическое) давление. В норме у детей и подростков (от 7 до 14 лет) систолическое давление составляет от 100 до 120 мм рт. ст., а диастолическое давление — от 60 до 80 мм рт. ст. Следует отметить, что в организме самое большое давление крови, которое удастся измерить с помощью



Лимфатический узел.

специальной аппаратуры, имеет место в аорте, затем падает, и уже в крупных венах оно наименьшее.

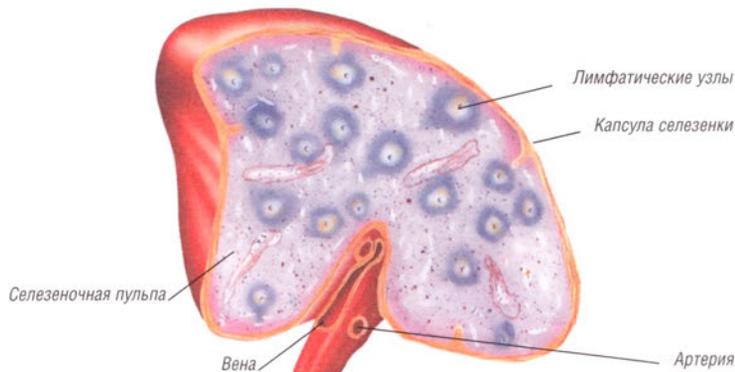
Скорость движения крови по различным кровеносным сосудам неодинакова. Самая высокая она в аорте — порядка 0,5 м/с, постепенно скорость уменьшается и в капиллярах составляет всего около 1 мм/с, затем в венах снова растет, и ближе к сердцу скорость в каждой полой вене примерно в два раза меньше, чем в артерии. В результате получается: сколько крови поступает в сердце, столько и выбрасывается из него. Движение крови по венам усиливается благодаря сокращению поперечно-полосатой скелетной мускулатуры. В процессе ее сокращения просвет вены то уменьшается, то вновь расширяется. В венах также находятся клапаны, напоминающие карманы, которые не позволяют крови течь в обратном направлении.

В некоторых местах, где крупные артерии располагаются близко к поверхности тела, например запястья или виски, мы можем почувствовать колебание стенок артерии. Это так называемый **пульс**, он возникает в результате прохождения по стенке артерии волны колебаний, которая образовалась в результате сокращения сердца. Каждый может легко прощупать пульс у себя или у кого-нибудь другого. Для этого нужно положить пальцы на запястье или на висок. Каждое колебание соответствует одному сердечному сокращению. Таким образом мы можем посчитать количество сердечных сокращений за какой-либо период времени. Например, в минуту сердце сокращается примерно 60–70 раз.

Для того чтобы кровообращение не нарушалось, необходимо регулярно заниматься физической культурой и много двигаться, правильно питаться. Однако не стоит и перегружать сосуды и сердце — нельзя чрезмерно увлекаться спортивными играми, переутомляться и мало спать. □

## ЛИМФА

В нашем организме, кроме крови, содержится еще одна жизненно важная жидкость — **лимфа**. Это белая полупрозрачная жидкость, протекающая в лимфатических сосудах. Все тело, каждый орган и ткань пронизаны сетью этих сосудов. Общая их длина составляет около 70 тыс. км. В теле человека лимфы в четыре раза больше, чем крови. Как и кровь, она доставляет к тканям питательные вещества, удаляет продукты обмена. В лимфатической системе имеются так называемые **лимфатические узлы**, которые группируются в определенных местах (под мышками, в паху, в шее, в области таза). Это своеобразные фильтры, в которых оседают бактерии и отмирающие частицы тканей. Лимфатическая система имеет большое значение в борьбе организма с инфекцией. □

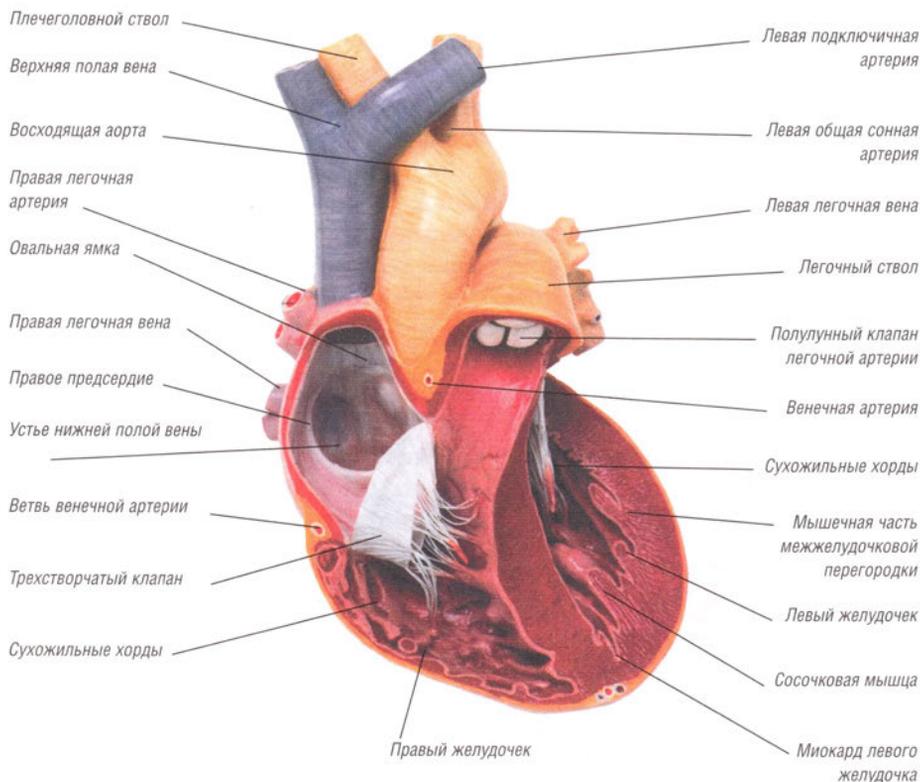


Разрез селезенки.

# СЕРДЦЕ

**П**ервый орган, который начинает работать в только что зародившемся организме, — это сердце. С этого момента оно работает без остановки. По праву сердце считается самым трудолюбивым органом нашего тела. ▣

СЕРДЦЕ выполняет в нашем организме роль насоса, перекачивающего кровь по системе кровеносных сосудов. Основная его масса состоит из сердечных мышц. Сердце расположено в грудной клетке между левым и правым легкими (ближе к левой стороне) и имеет два предсердия (левое и правое) и два желудочка (левый и правый). Сердце весит в



среднем около 300 г, а размер его примерно соответствует сжатому кулаку.

У новорожденного ребенка сердце за одну минуту сокращается 120–140 раз. С возрастом частота сокращений уменьшается и у взрослого человека составляет всего от 55 до 70 ударов в минуту, выбрасывая за одно сокращение 60–75 мл крови и прогоняя за одну минуту до 4,5–5 л крови, а в сутки через сердце проходит около 7,5 тыс. л крови. Сердце находится в околосердечной сумке (перикарде), внутренняя часть которой выделяет жидкость, уменьшающую трение сердца при сокращениях. Само же сердце состоит из мускулатуры, которая по своему строению напоминает скелетную мускулатуру, но имеет важное отличие – обладает автоматизмом. **Автоматизм** – это способность сердечной мышцы сокращаться, не подчиняясь нашей воле и даже без воздействия на нее нервной системы. Мало того, сердце способно сокращаться, даже будучи удаленным из организма (такие опыты проводятся на лягушках). Было выяснено, что в сердце расположены специальные образования – **узлы**, в которых находятся особые клетки, называемые водителями ритма: они генерируют импульсы, вызывающие сокращения сердца. Сложная система этих узлов обеспечивает порядок сокращения: сначала сокращаются предсердия, а затем желудочки.

Стенка предсердий гораздо тоньше, чем желудочков, а стенка левого желудочка толще, чем правого, потому что ему приходится развивать большую силу, чтобы прогнать кровь через весь организм.

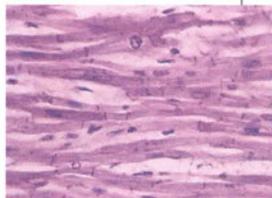
Кровь к сердцу приходит по венам и поступает в предсердия, затем переходит в желудочки и оттуда выбрасывается в артерии. В левое предсердие приходит кровь от легких, где она обогащается кислородом (она называется артериальной и имеет ярко-алый цвет), и через левый желудочек выбрасывается в аорту, откуда идет ко всем органам и тканям организма. В правое предсердие поступает кровь от всех органов, в ней очень много углекислого газа и мало кислорода (она называется венозной и имеет темно-красный цвет). Эта кровь, попав в правый желудочек, выбрасывается в легочную артерию и идет к легким, где отдает углекислый газ и обогащается кислородом. От легкого кровь возвращается по легочным венам к сердцу (в левое предсердие).

Между предсердиями и желудочками находятся отверстия, закрытые клапанами (справа – трехстворчатым, слева – двустворчатым), они препятствуют движению крови из желудочков назад в предсердия. При выходе из желудочков расположены полулунные клапаны, которые не позволяют крови возвращаться в сердце. □

В 1902 г. русский физиолог А.А. Кулябко (1866–1930) провел выдающийся научный эксперимент – оживил изолированное сердце человека. Кулябко вырезал у умерших людей сердце спустя сутки после их смерти и пропускал сквозь него питательную жидкость. Через несколько минут после этого появились сердечные сокращения, которые затем долгое время сохраняли определенный ритм и силу. Так впервые была искусственно восстановлена деятельность сердца. □



*Коллектив ученых во главе с академиком В.И. Шумаковым разработал модель «Поиск», которая представляет собой четырехкамерный протез сердца.*



*Сердечная мышца под микроскопом.*

# ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

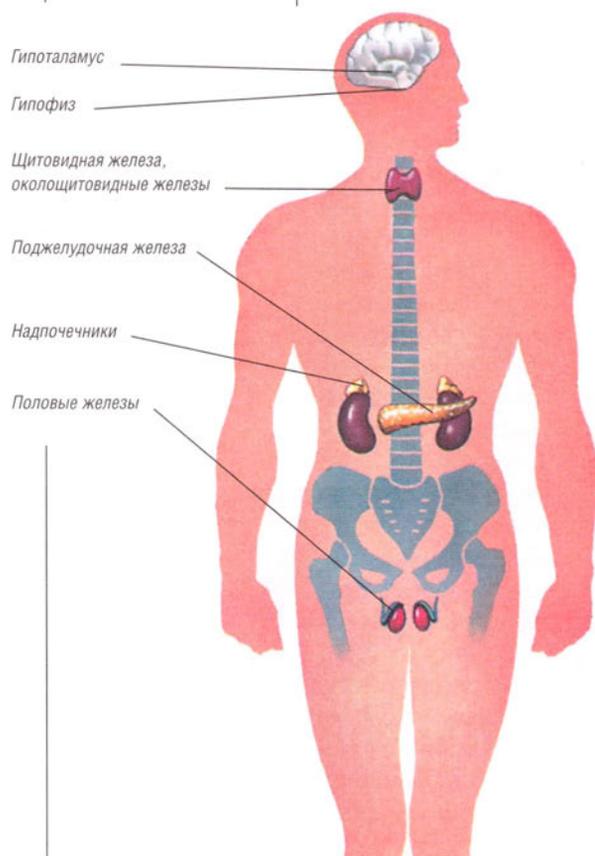
**У**никальность жизнедеятельности организма заключается и в том, что функции органов регулируются не только нервной системой, но обязательно и участием различных биологически активных веществ, прежде всего гормонов. Этот чрезвычайно сложный процесс происходит в эндокринной системе. □

ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА, как регулирующая система, теснейшим образом связана с нервной системой, которая

управляет деятельностью всего организма. Обе системы регулируют работу любого нашего органа, но каждый по-своему. Нервная система, воспринимая внешние раздражители, генерирует ответные реакции, действуя на тот или иной орган буквально за считанные секунды. Эндокринная система, вырабатывая биологически активные вещества — **гормоны**, — влияет на деятельность не одного, а даже нескольких органов (при этом гормоны находятся в крови по несколько часов).

Эндокринная система состоит из желез внутренней секреции (они были так названы потому, что выделяют вещества в кровь, не имея специальных протоков). К **железам внутренней секреции** относятся: гипофиз, щитовидная железа, околощитовидные железы, надпочечники, поджелудочная железа, половые железы (яичники у женщин и яички у мужчин).

Существуют также **железы внешней секреции**, имеющие специаль-



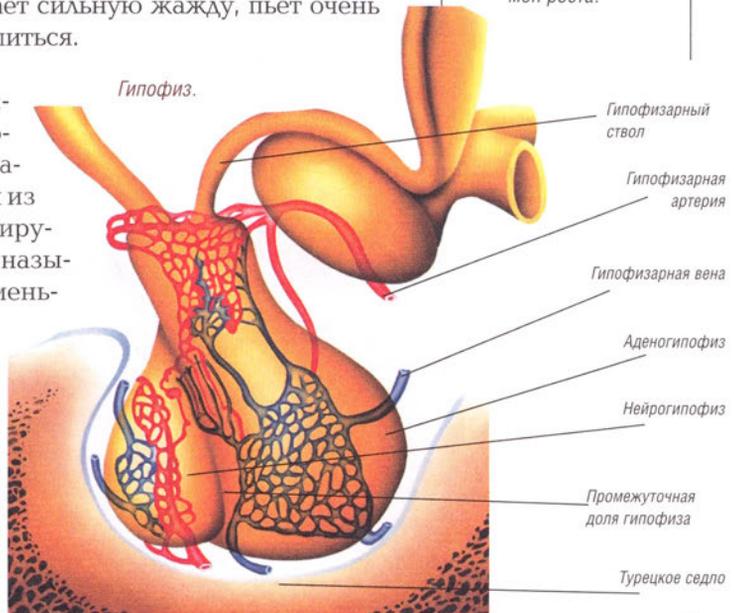
ные протоки, через которые вещества выделяются не в кровь, а в другую среду: это, например, слюнные железы (они выделяют слюну в ротовую полость), слезные железы (выделяют слезу, омывающую глазное яблоко) или потовые железы (выделяют пот из организма наружу).

**ГЛАВНАЯ ЖЕЛЕЗА** внутренней секреции — **гипофиз** — находится в области основания головного мозга. Гормоны, которые он выделяет, управляют деятельностью почти всех желез внутренней секреции — щитовидной и околощитовидными железами, надпочечниками, половыми железами. Сам же гипофиз находится под влиянием другой важной структуры головного мозга — **гипоталамуса**. Таким образом, гипоталамус, тесно связанный с нервной системой, выделяет вещества, которые, воздействуя на гипофиз, регулируют количество выделяемых им гормонов, а они, в свою очередь, действуют на другие железы внутренней секреции. Гипофиз также выделяет гормоны, один из которых влияет на рост и развитие ребенка, определяя тем самым длину его тела, и при недостатке этого гормона человек может остаться с карликовым ростом. Другой гормон гипофиза стимулирует развитие половых желез (яичников у девочек и яичек у мальчиков) и половое созревание подростков, при его недостатке половое развитие надолго задерживается. Следующий гормон гипофиза способствует задержке воды в организме, регулируя количество воды, выделяемой почками; и если гипофиз производит мало этого гормона, то моча начинает выделяться в огромных количествах, и человек испытывает сильную жажду, пьет очень много воды и не может напиться.

**Щитовидная железа** расположена на передней стороне шеи. Она вырабатывает два вида гормонов: один из них — тироксин, он регулирует обмен веществ; другой называется кальцитонин, он уменьшает количество ионов кальция в крови. Активность выработки гормонов щитовидной железы управляется гипофизом. Если у человека щитовидная железа вырабатывает мало гормонов, то у него снижается обмен веществ и энергии, его

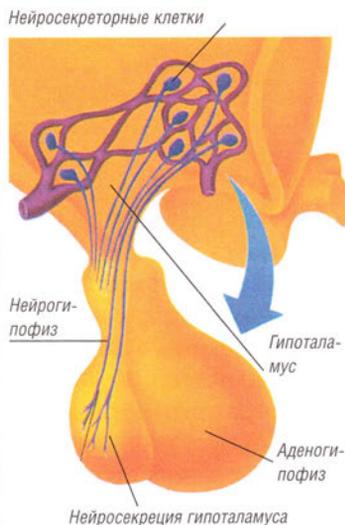
*Гипофиз — небольшая железа, расположенная в основании черепа, в костном углублении, именуемом турецким седлом. В передней доле гипофиза (аденогипофиз) клетки выделяют шесть гормонов, стимулирующих другие эндокринные железы.*

1. Тиреотропный гормон стимулирует работу щитовидной железы.
2. Гонадотропный гормон стимулирует развитие яичников у женщин и созревание сперматозоидов у мужчин.
3. Лютеинизирующий гормон стимулирует овуляцию у женщин и созревание сперматозоидов у мужчин.
4. Адренокортикотропный гормон стимулирует кору надпочечников.
5. Пролактин стимулирует выработку молока молочными железами.
6. Соматотропин — гормон роста.



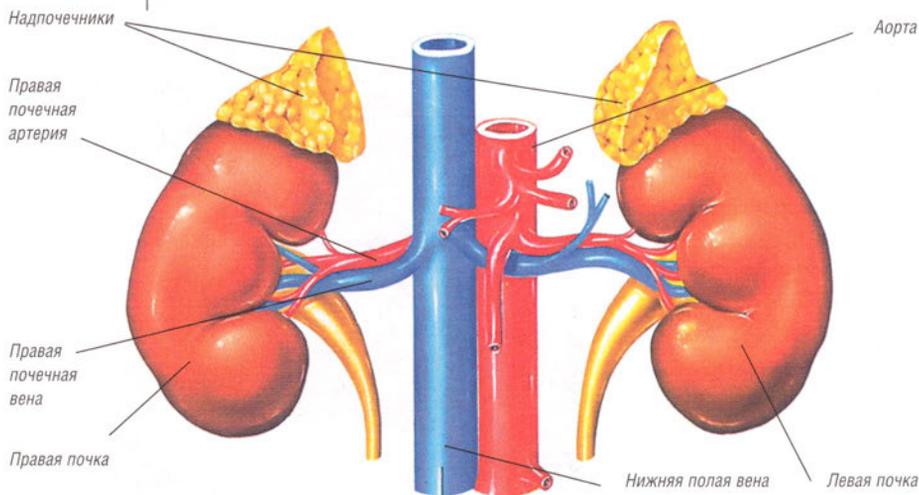
## Гипоталамус.

Гипоталамус – это важный орган головного мозга, расположенный в основании черепа над гипофизом. Его можно сравнить с диспетчером: именно он дает команду гипофизу по выработке и распределению гормонов в нужном количестве и в нужное время. Гипофиз же, несмотря на свой крохотный размер (его вес – всего 0,5 г), образует около тридцати видов гормонов. □



мышцы становятся слабыми и дряблыми, он толстеет, становится вялым и даже отстает в умственном развитии. Для нормального функционирования щитовидной железы важное значение имеет достаточное поступление в организм йода, поэтому в тех местах, в которых природное содержание йода снижено (так называемые эндемичные по йоду регионы), часто встречаются заболевания щитовидной железы. Люди же с большим количеством гормонов щитовидной железы очень быстро худеют, у них учащаются сердцебиение, они становятся нервными и раздражительными, часто у них увеличивается размер щитовидной железы.

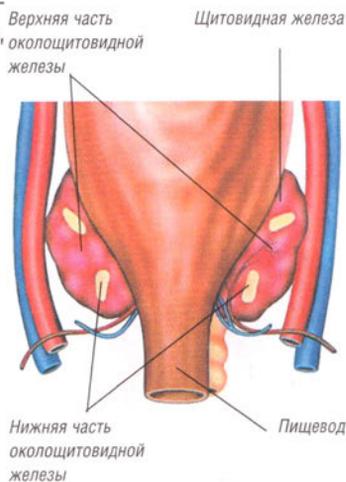
**Околощитовидные железы** в количестве четырех штук (по две с каждой стороны) располагаются позади щитовидной железы. Они вырабатывают гормон (паратгормон), который увеличивает количество ионов кальция в крови, являясь отчасти антагонистом гормона кальцитонина. При избытке паратгормона у человека могут образоваться камни в почках. Если же железы вырабатывают слишком мало этого гормона, у человека появляются боли в мышцах и чувст-



во онемения в пальцах рук и ног, а также могут начаться даже судороги.

**Надпочечники** расположены чуть выше почек, как бы лежат на них. Они вырабатывают целый ряд гормонов. В наружном слое вырабатываются гормоны, регулирующие обмен веществ: например, одни из них регулируют содержание в организме углеводов и белков, другие — некоторых солей. Во внутреннем слое вырабатывается гормон адреналин, который усиливает работу сердца, сужает кровеносные сосуды, его количество нарастает, когда организм находится в состоянии стресса. Увеличение его содержания в крови вызывает повышение кровяного (артериального) давления, расширение зрачков. Кроме того, адреналин вместе с гормонами некоторых других желез внутренней секреции выполняет очень важную функцию, противоположную действию инсулина, который, как известно, уменьшает содержание сахара в крови, способствуя его превращению в так называемый гликоген, откладывающийся в печени и мышцах (это своего рода депо глюкозы в организме). Адреналин наряду с другими гормонами, напротив, способствует выходу глюкозы из депо, поступлению ее в кровь и повышению таким образом уровня сахара в крови. Адреналин находит широкое применение в медицине. Так, к примеру, при остановке сердца введение адреналина в кровь нередко восстанавливает деятельность этого органа.

**Поджелудочная железа** одновременно является железой внутренней и внешней секреции. Она вырабатывает пищеварительные ферменты, которые по специальным протокам поступают в двенадцатиперстную кишку (начальную часть тонкой кишки). Так, фермент трипсин расщепляет белки, фермент липаза разлагает жиры, а фермент амилаза вызывает распад углеводов. Это и есть внешнесекреторная деятельность поджелудочной железы. Теперь о внутрисекреторной (гормональной) функции этой железы. В поджелудочной железе находятся так называемые островки, в которых вырабатываются гормоны, выделяющиеся непосредственно в кровь. Это два гормона — инсулин и глюкагон. Оба они регулируют



Надпочечники вырабатывают несколько гормонов.

1. Кортизол оказывает регулирующее влияние на обмен углеводов, жиров и белков.
2. Альдостерон способствует задержке воды и натрия и выведению калия через почки.
3. Адреналин и норадреналин увеличивают уровень глюкозы в крови и обеспечивают мышцы энергией.

Расположение околощитовидных желез.

Околощитовидные железы выделяют паратгормон, который регулирует содержание кальция и фосфора в крови, тканевой жидкости, костной ткани.

Выделен из околощитовидных желёз быка в 1925 г. канадским биохимиком Дж. Коллипом. А уже в 1961 г. был получен в чистом виде Л. Крэггом и Х. Расмуссенном.



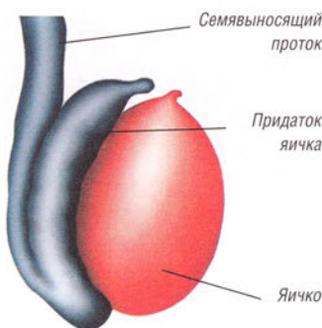
тонких кишок в кровь, не задерживается в печени в виде гликогена. Концентрация сахара в крови повышается, а избыток его непрерывно удаляется с мочой. До открытия инсулина диабет часто приводил больных к смерти. Теперь медицина нашла действенное средство от сахарного диабета. Для его лечения регулярно вводят синтезированные препараты инсулина, что позволяет поддерживать нормальную жизнедеятельность организма больных. Инсулин (от лат. *insula* — остров) впервые был выделен канадскими учеными Ф. Бантингом и Ч. Бестом в 1921–1922 гг. А в 1945–1956 гг. английский ученый Ф. Сангер выяснил структуру инсулина, т. е. последовательность расположения в нем аминокислотных остатков. Это позволило осуществить химический синтез инсулина. При лечении диабета применяют препараты инсулина, получаемые из поджелудочных желез убойного скота и других животных. Актив-

содержание глюкозы в крови, концентрация которой должна быть постоянной при любых условиях. Немного было уже сказано об инсулине. Инсулин уменьшает концентрацию глюкозы в крови благодаря тому, что, действуя на ткани, увеличивает их способность к ее потреблению. Глюкагон, наоборот, приводит к тому, что ткани выделяют глюкозу, увеличивая тем самым ее количество в крови. При недостатке инсулина в крови у человека может развиваться сахарный диабет. При этом заболевании глюкоза, всасывающаяся из

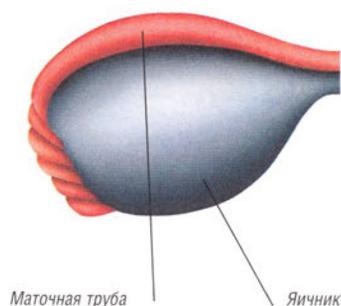
Половые железы выделяют гормоны, регулирующие развитие половых органов и появление первичных и вторичных половых признаков.

Каждая половая железа вырабатывает гормоны, характерные для своего пола: эстрогены в яйчниках и андрогены – в семенниках. □

Мужская половая железа.



Женская половая железа.



ность инсулина определяют биологически (по способности понижать содержание сахара в крови у кроликов). За единицу действия (ЕД) — интернациональную единицу (ИЕ), или международную единицу (МЕ), — принимают 0,04082 мг чистого кристаллического препарата инсулина. Для инъекций инсулин вводят подкожно или внутримышечно (при приеме через рот инсулин разрушается желудочным соком). Малые дозы инсулина (также в виде инъекций) применяют при общем истощении, отсутствии аппетита и некоторых других заболеваниях.

Однако стоит прекратить лечение инсулином, как болезнь может возобновиться.

В организме человека вырабатываются также **половые гормоны**, стероидные гормоны, образующиеся в половых железах и регулирующие половую дифференциацию и процесс полового размножения у позвоночных животных и человека. Хотя сам пол детерминирован генетически, эти процессы регулируются сложной и взаимосвязанной системой.

В подростковом возрасте гипоталамус начинает стимулировать гипофиз, выделяющий, в свою очередь, фолликулостимулирующий гормон (ФСГ). Под воздействием ФСГ семенники начинают вырабатывать сперматозоиды; параллельно гипофиз выделяет лютеинстимулирующий гормон (ЛСГ), воздействующий на клетки Лейдига, которые вырабатывают мужской половой гормон — тестостерон. Под действием этого гормона голос у мужчин становится грубым, растут борода и усы.

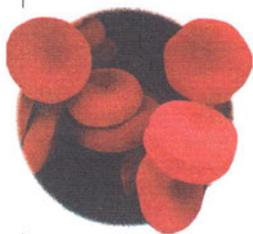
У женщин в яичниках вырабатывается гормон **эстроген**. Он стимулирует развитие и функцию женских половых органов, нормальный рост молочных желез. Влияет на рост костей, определяя особенности телосложения женщин, водно-солевой обмен и др. По химической природе эстрогены являются стероидами. Основные представители — эстрадиол и эстрон. Количество вырабатываемых эстрогенов определяет состояние кожи, ее структуру, регенерационную способность соединительной ткани. Под действием этого гормона у девочек увеличиваются молочные железы.

Это внутрисекреторная (гормональная) функция половых желез, но половые железы (и мужские и женские) являются железами и внешней секреции. Так, в женском организме яичники вырабатывают не только гормоны, но и яйцеклетки, а в мужском — сперму, содержащую половые клетки — сперматозоиды.

Однажды яйцеклетка соединится со сперматозоидом спермы, и зародится новая жизнь. □

Английский физиолог Э. Старлинг (1866–1927), исследуя секрецию поджелудочной железы, ввел понятие «гормон» (1905). Было установлено, что в железах внутренней секреции образуются активные вещества, которые затем выделяются непосредственно в кровь. Гормоны управляют обменом веществ. Масса всех желез внутренней секреции — всего 70 г, а общая масса всех гормонов, образующихся за сутки в этих железах, и того меньше — всего около 1 г. И такое незначительное количество их в организме творит чудеса. Поистине — мал золотник, да дорог. Одним из основоположников эндокринологии — медицинской отрасли, возникшей на исходе XIX в., считается французский физиолог и невролог Ш. Броун-Секар (1817–1894). Ученый на себе производил опыты по омоложению организма, вводя в организм растворенные в воде вытяжки из семенников морских свинок. Результаты этих опытов положили начало эндокринологии. □

# ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ



*Красные кровяные тельца содержат гемоглобин – белок, в состав которого входит железо. В легких гемоглобин связывает кислород и разносит его с кровью по всему телу. Отдав кислород клеткам на нужды дыхания, гемоглобин связывает образовавшийся в клетках углекислый газ и несет его в легкие. Из легких этот газ выделяется наружу.*

*Жировая, или адипозная, клетка содержит капельки жира, которые при недостатке пищи используются в качестве источника энергии.*

**Н**и один живой организм, как бы просто или сложно он ни был устроен, не может существовать без постоянного обмена веществами и энергией с внешней средой. □

НАШ ОРГАНИЗМ постоянно нуждается в кислороде, который мы получаем путем дыхания, в органических и неорганических веществах (в том числе в воде), поступающих к нам через систему пищеварения. Внутри нашего организма в результате химических реакций со всеми этими веществами происходят многочисленные изменения, вследствие чего может запасаться или, наоборот, выделяться энергия, главным образом физическая и тепловая. Таким образом, обмен веществ – это сложная цепь превращений веществ в организме от момента их поступления до момента выделения их из организма.

Наша пища состоит из таких основных компонентов, как белки, жиры, углеводы и минеральные соли.

**Белки** – это «кирпичики» нашего организма, они входят во все клетки и межклеточные структуры. Белки также выполняют транспортную (гемоглобин крови), защитную, ферментативную (ускоряют химические реакции), энергетическую функции и множество других. Белки, как известно, построены из 20 основных аминокислот, при этом 10 из них незаменимые, т. е. не могут синтезироваться внутри нашего организма, и, следовательно, должны ежедневно потребляться с пищей (это белки животного происхождения). Белки не откладываются в нашем организме про запас, потому



что скорость их образования примерно равна скорости их расщепления, поэтому количество потребляемого белка практически всегда соответствует количеству ушедшего из организма белка. Однако это не всегда так. Например, при быстром росте человека количество поступившего белка может на-

много превосходить количество выделенного из организма (оставшаяся часть белков превращается в жиры).

**Углеводы** в основном выполняют энергетическую функцию, т. е. благодаря их преобразованиям накапливается энергия. Они также входят в состав многих клеточных структур и соединений (например, нуклеиновые кислоты). В организме углеводы запасаются в печени в виде гликогена и в нужный момент могут быть извлечены оттуда. Содержание глюкозы в крови всегда поддерживается на постоянном уровне. Это происходит прежде всего благодаря гормонам поджелудочной железы. Один из них — инсулин — уменьшает количество глюкозы в крови, а другой — глюкагон — наоборот, увеличивает. Нарушение работы поджелудочной железы приводит к недостатку инсулина, что вызывает сахарный диабет.

**Жиры** в нашем организме выполняют энергетическую, структурную и теплоизоляционную функции (входят в состав подкожной жировой клетчатки). Жиры бывают растительного (жидкие) и животного (твердые при комнатной температуре) происхождения. Только их сочетание в пищевом рационе обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма.

Органические вещества могут превращаться друг в друга, компенсируя таким образом недостаток некоторых из них в организме. Так, белки могут превращаться в жиры, а жиры — в углеводы. Некоторые углеводы могут превращаться в жиры, однако ни те ни другие не могут переходить в белки. По этой причине содержание незаменимых белков в пище чрезвычайно необходимо.

Помимо органических в организме происходит обмен неорганических веществ, к которым относятся вода и минеральные соли.

**Вода** составляет 2/3 массы тела человека. Она создает объем клеток, участвует во многих химических реакциях как растворитель, является средой для протекания многих химических процессов. Человек может прожить без воды всего лишь около 10 дней.

**Минеральные соли** играют огромную роль в поддержании постоянства внутренней среды организма. Ионы солей участвуют в передаче нервных импульсов, в свертывании крови и т. д.

Регуляция обмена веществ — очень сложный процесс, который происходит в строго определенных границах. Регулируется он с помощью нервной системы и желез внутренней секреции (т. е. при помощи гормонов). Различные нарушения этих систем влекут за собой сдвиги в обмене веществ. □

Для жизнедеятельности организма необходима энергия (примерно 3 тыс. ккал в сутки). Источники для выработки энергии — это химические связи в органических молекулах веществ, поступающих в организм. При расщеплении этих связей сложные органические вещества преобразуются в более простые химические соединения, которые под влиянием катализаторов (ферментов) и кислорода превращаются в промежуточные субстраты. Конечными продуктами этих превращений являются вода и углекислый газ (как при горении), при этом одновременно выделяется энергия, которая преобразуется в тепловую, электрическую или механическую. Для того чтобы человек нормально себя чувствовал, он должен правильно питаться. Чем больше человек занимается физической работой, тем больше он тратит энергии. Для умственного труда требуется сравнительно меньше энергии. □

# НЕРВНАЯ СИСТЕМА

*Нервная система осуществляет регуляцию деятельности всех органов и систем, обеспечивая их функциональное единство и связь организма с внешней средой.*



**Л**юбой человек реагирует на так называемые внешние раздражители, и каждая группа клеток его организма, специализирующаяся на определенной функции, совершает соответствующее ответное действие. Однако в этом взаимодействии хаотичность исключена, поскольку функциональное единство работы органов человека координируется нервной системой. □

**НЕРВНАЯ СИСТЕМА** выполняет главную регуляторную функцию нашего организма: обеспечивает согласованную работу клеток, тканей и органов, связывает организм с внешней средой, формирует мышление, обучение, речь, память. Ввиду своей многофункциональности нервная система имеет чрезвычайно сложное строение и построена из специального вида ткани — нервной.

Нервная ткань состоит из двух основных видов клеток: нейронов (нервных клеток) и клеток-спутников (глий).

**Нейроны** способны генерировать, т. е. создавать и передавать, нервный импульс. Каждый нейрон состоит из тела, от которого отходят отростки двух видов: дендриты (их обычно несколько) и аксон (всегда один). **Дендриты** — это короткие отростки, по которым нервный импульс идет к телу нервной клетки. **Аксон** — длинный отросток нейрона (его длина может достигать нескольких сантиметров), передающий нервный импульс от тела клетки, он заканчивается либо на теле, либо на отростке другого нейрона. Отростки нервных клеток очень часто покрыты специальными оболочками и называются **нервными волокнами**, которые, объединяясь, образуют нервы. Нейроны по своим функциям делятся на чувствительные, двигательные и вставочные. По чувствительным нейронам нервный импульс идет от рецепторов органов чувств к спинному или головному мозгу; тела этих нейро-

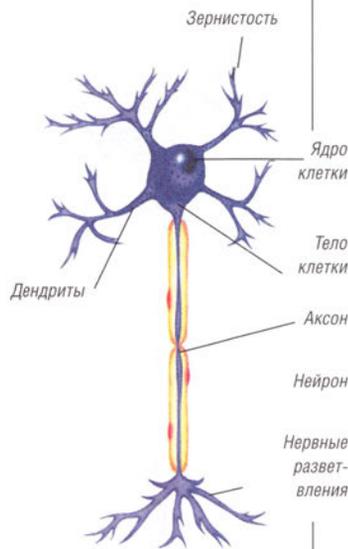
нов расположены в специальных образованиях — **ганглиях**. Двигательные нейроны передают импульс от спинного или головного мозга к органу. Вставочные обеспечивают взаимодействие между двигательными и чувствительными нейронами.

**Клетки-спутники**, или **глии**, по своему количеству во много раз превосходят численность нервных клеток. Они обеспечивают жизнедеятельность нейронов, выполняя питательную, опорную и защитную функции. Помимо этого, клетки-спутники препятствуют переходу импульса в нерве с одного волокна на другое, что предотвращает нарушение работы нервной системы.

По выполняемым функциям нервную систему принято разделять на соматическую и вегетативную. **Соматическая нервная система** управляет работой скелетных мышц и полностью подчинена нашей воле. А вот вегетативной нервной системой, которую раньше называли автономной, мы управлять не можем, потому что она отвечает за работу всех наших внутренних органов. **Вегетативная нервная система** разделяется на симпатическую и парасимпатическую; они всегда совместно управляют функционированием органов, при этом обычно, если одна из них усиливает работу органа, то другая ее ослабляет, и наоборот.

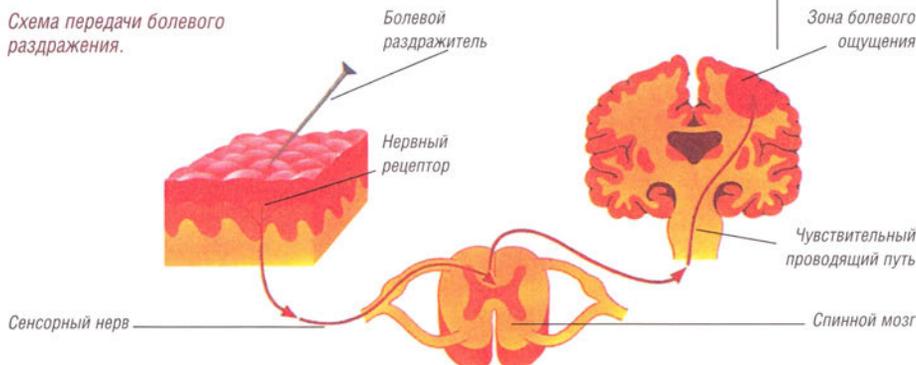
В нервной системе выделяют два отдела: **центральный** (или центральная нервная система — **ЦНС**) и **периферический** (периферическая, т. е. наружная, нервная система — **ПНС**). К центральной нервной системе относятся спинной и головной мозг, а к периферической — нервы и ганглии (скопление нейронов).

Вся деятельность нервной системы основана на рефлексах. **Рефлекс** — это ответная реакция организма, осуществляемая и регулируемая нервной системой. У рефлекса



Строение нейрона.

Схема передачи болевого раздражения.





Спинальный мозг совместно с головным мозгом образуют центральную нервную систему.

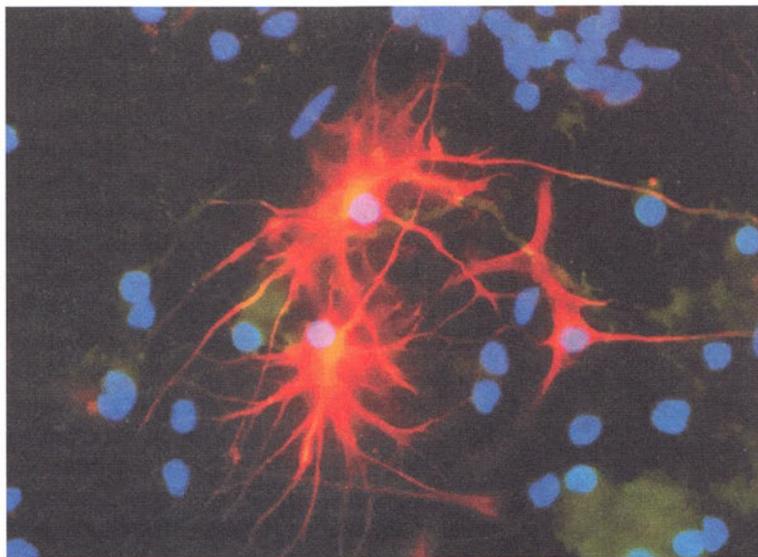


обязательно есть путь, по которому должен пройти нервный импульс, чтобы осуществить ответную реакцию. Этот путь называется **рефлекторной дугой** и состоит из пяти частей: рецептора, воспринимающего раздражение; чувствительного пути, по которому раздражение идет от рецептора к центральной нервной системе; участка ЦНС (в головном или спинном мозге); двигательного пути от ЦНС к органу; рабочего органа, который и совершает ответное действие.

**Спинальный мозг** представляет собой как бы белый жгут толщиной 1 см. Он состоит из нервной ткани и расположен по ходу позвоночника. В центральной части ствола спинного мозга находится серое вещество. Это тела нервных клеток (вставочных и двигательных нейронов). Снаружи серое вещество покрыто белым веществом, которое представляет собой отростки нервных клеток, образующие проводящие пути. В центре серого вещества проходит спинномозговой канал, заполненный специальной жидкостью, которая обеспечивает питательными веществами нейроны и клетки глии. От спинного мозга отходит 31 пара спинномозговых нервов, которые идут ко всем внутренним органам и скелетной мускулатуре (кроме мышц головы). Спинальный мозг без помощи головного не может осуществлять сложные рефлекторные реакции, кроме элементарных рефлексов, играющих защитную роль: это, например, коленный рефлекс, при котором происходит сгибание ноги, вызванное ударом по сухожилию, прикрепленному к коленной чашечке (защита от растяжения мышцы). Помимо элементарных рефлекторных функций спинной мозг осуществляет передачу нервных импульсов к головному мозгу от рецепторов, расположенных на коже, в сухожилиях мышц или внутри стенок органов и сосудов (восходящие пути белого вещества), а также, наоборот, от головного мозга к органам (нисходящие пути белого вещества).

При повреждении спинного мозга нарушается прохождение нервных импульсов между головным мозгом и органами, в результате чего происходит частичная или полная утрата контроля над деятельностью органов.

**Головной мозг** расположен в полости черепа. Он так же, как и спинной мозг, состоит из белого и серого вещества. **Серое вещество** образует так называемые ядра, т. е. скопления нервных клеток внутри мозга. Серое вещество также покрывает поверхность больших полушарий и мозжечка, образуя кору. **Белое вещество** представляет собой проводя-



*В нейроанатомии, чтобы различать клетки мозга, используют метод окраски. На снимке хорошо видны олигодендроциты (зеленые), астроциты (оранжевые) и ядра клеток (голубого цвета).*

щие пути, соединяющие разные отделы головного мозга между собой и со спинным мозгом.

Головной мозг состоит из шести отделов: продолговатый мозг, мост, мозжечок, средний мозг, промежуточный мозг и передний мозг.

Продолговатый мозг и мост представляют собой продолжение спинного мозга. Они осуществляют проводниковую функцию. В продолговатом мозге также находятся ядра (или центры), управляющие жизненно важными функциями, такими, как дыхание, пищеварение и работа сердца, поэтому при разрушении продолговатого мозга наступает ментальная остановка сердца.

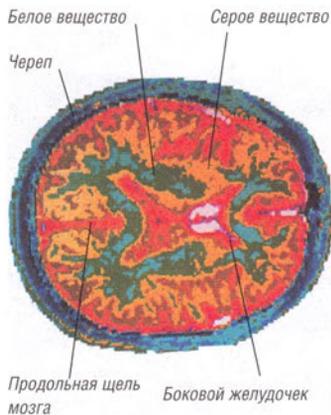
Мозжечок покрыт корой, образованной серым веществом. Он обеспечивает равновесие, ориентацию в пространстве, точные и согласованные движения. Например, при ходьбе нам не приходится задумываться над тем, как движутся наши ноги, за это отвечает мозжечок. Он тесно связан с другими отделами головного и спинного мозга с помощью нервных волокон (белого вещества).

При повреждении мозжечка его функции частично берет на себя кора больших полушарий, однако такие люди уже не способны выполнять точные движения. В ходе эволюции мозжечок наиболее сильно развился у птиц, потому что им во время полета приходится выполнять чрезвычайно сложные движения и маневры.

Средний мозг отвечает за тонус скелетных мышц. Другими словами, он постоянно посылает к мышцам нервные импульсы, благодаря которым мышцы все время находятся в слабом напряжении. Этот тонус может исчезнуть только

Ученым известно свойство нервной системы сохранять на долгое время след от пережитых событий, но где, в каких «тайниках» мозга и в каком виде сохраняются эти следы, «прикосновение» к которым спустя многие десятилетия сразу же воскрешает картины прошлого, пока остается загадкой. □

**Таламус** — основной отдел промежуточного мозга, представляющий собой скопление серого вещества латеральное среднего желудочка. В таламусе расположен зрительный бугор с ядрами второй пары зрительных нервов. Воспринимает импульсы всех видов чувствительности и передает их в кору больших полушарий, а также в другие образования центральной нервной системы. □



Функции отделов головного мозга.



**Гипоталамус** — часть головного мозга, расположенная под зрительными буграми; входит в состав промежуточного мозга. От гипоталамуса на тонкой ножке свисает нижний мозговой придаток — гипофиз. Гипоталамус — совокупность высших адаптивных центров, осуществляющих интеграцию и приспособление функций к целостной деятельности организма. Ему принадлежит основная роль в поддержании уровня обмена веществ, в регуляции деятельности пищеварительной, сердечно-сосудистой, эндокринной и других физиологических систем. Таким образом, гипоталамус — одно из важнейших звеньев функциональной системы, координирующей вегетативные функции с психическими и соматическими. □

в результате каких-либо серьезных нарушений или в случае смерти человека.

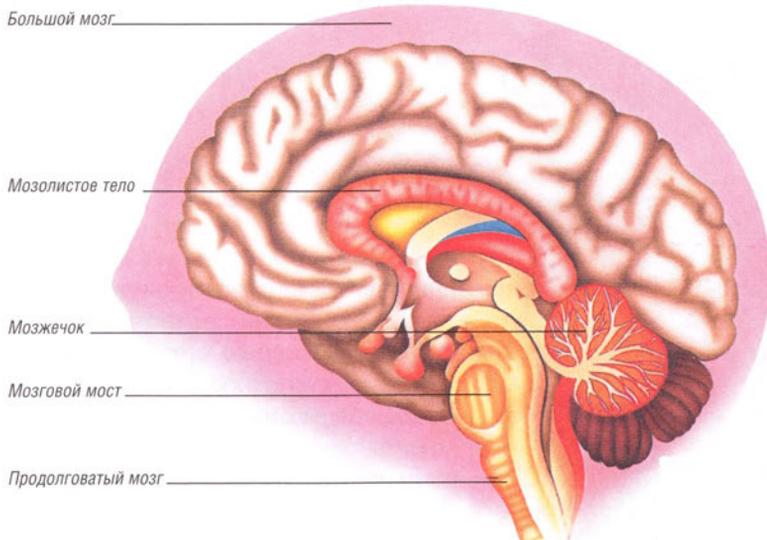
Промежуточный мозг состоит из нескольких частей, наиболее важные из которых **таламус** и **гипоталамус**. Промежуточный мозг получает информацию от всех рецепторов организма, регулирует постоянную температуру тела и обмен веществ, согласует работу внутренних органов. Гипоталамус как бы является связующим звеном между нервной и эндокринной системами, т. е. он управляет работой всех желез внутренней секреции.

Большие полушария головного мозга состоят из серого и белого вещества. Вес больших полушарий составляет около 80 % общей массы мозга; вес головного мозга может варьироваться, однако ни его масса, ни размер не влияют на умственные способности человека. Серое вещество образует кору и подкорковые ядра, белое образует нервные пути. В коре находится примерно 14 млрд нервных клеток. Кора

больших полушарий увеличивает свою площадь за счет борозд (углублений) и извилин, которые у всех людей примерно одинаковы. Глубокими бороздами кора делится на доли, в каждом полушарии расположены лобная, височная, теменная и затылочная зоны.

Кора в ходе эволюции получила наибольшее развитие только у млекопитающих, вершиной которых является человек, она выполняет важнейшую роль в работе организма. Сюда поступает информация от всех органов чувств, здесь находятся зрительная, слуховая, вкусовая, обонятельная и кожно-мышечная зоны. От коры головного мозга импульсы направляются к мышцам и органам. Она отвечает также за речь и память. Подкорковые ядра, расположенные в больших полушариях, развиты у человека не очень сильно, в отличие от птиц, у которых подкорковые ядра взяли на себя главную функцию в формировании сложных нервных реакций.

Продольный разрез головного мозга.

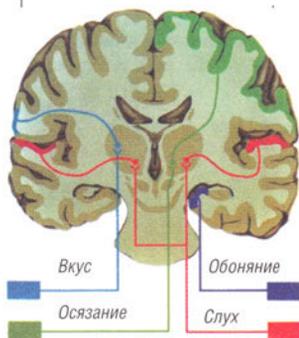


Кора больших полушарий — это место формирования условных рефлексов. Изучением условных и безусловных рефлексов занимался русский физиолог И.П. Павлов (1849—1936). Именно он назвал

безусловным рефлексом постоянную, врожденную связь внешнего агента с ответной на него деятельностью организма, в то время как связь временную, образующуюся в течение жизни, — условным рефлексом. В обоих случаях эта связь устанавливается через нервную систему. При выработке условных рефлексов происходит замыкание связей между нейронами разных областей коры, имеющими разное функциональное значение. В течение долгих лет Иван Петрович вместе с многочисленными сотрудниками и учениками разрабатывал учение о высшей нервной деятельности. Шаг за шагом вскрывались тончайшие механизмы корковой деятельности, выяснялись взаимоотношения между корой больших полушарий и нижележащими отделами нервной системы, изучались закономерности протекания процессов возбуждения и торможения в коре. Было установлено, что эти процессы находятся в тесной связи и способны оказывать влияние друг на друга. На сложном взаимодействии этих двух процессов и основана, по Павлову, вся анализаторная и синтезирующая деятельность коры больших полушарий. Этими представлениями была создана физиологическая основа для изучения деятельности органов чувств, которое до Павлова было построено в основном на субъективном методе исследования. □

**Павлов Иван Петрович** (1849–1936) — великий российский физиолог. Труды И.П. Павлова получили международное признание. В 1935 году в нашей стране проходил 15 Международный конгресс физиологов, на котором ученые всего мира назвали Павлова «Старейшиной физиологов Мира». К этому времени И.П. Павлов был уже академиком, почетным членом и доктором «гонорис кауза» более, чем 120 научных обществ, отечественных и зарубежных академий и университетов. Известен во всем мире как создатель учения о высшей нервной деятельности, лауреат Нобелевской премии за труды по физиологии пищеварения. □

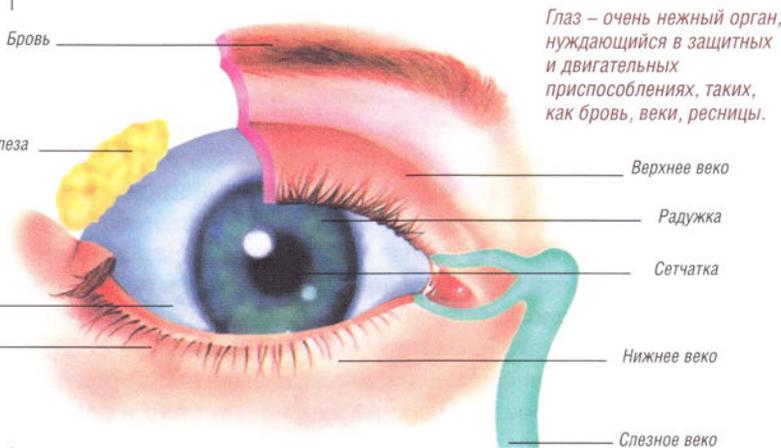
# ОРГАНЫ ЧУВСТВ



Центры чувств в головном мозге, где обрабатывается информация об окружающем мире.

Любой живой организм не может существовать без постоянной связи с окружающим его миром, восприятие которого он получает с помощью органов чувств. Благодаря им человек, животное могут ориентироваться в пространстве, оберегать себя от опасности и т. д. □

ОРГАНЫ ЧУВСТВ — это периферические (наружные) части нервных образований, осуществляющие восприятие и анализ раздражений. Существуют они в виде так называемых **рецепторов** — специальных клеток или их отростков. Именно рецептор улавливает физические и химические сигналы от раздражителей, которые он переводит в набор нервных импульсов, передаваемых в центральную нервную систему. Рецепторы обладают чрезвычайно высокой чувствительностью: например, всего два кванта света способны вызвать нервный импульс в сетчатке глаза, а лишь несколько молекул пахучего вещества улавливаются обонятельным рецептором. Каждый рецептор чувствителен только к одному типу раздражителей: зрительные улавливают только кванты света, вкусовые реагируют на растворенные химические вещества, притом одни из них воспринимают только кислое, другие — сладкое,



третьи — горькое. Однако рецепторы могут возбуждаться и не от специфического раздражителя: например, сильный удар по глазу вызовет ощущение вспышки света. От рецептора сигнал поступает по нервам в центральную нервную систему, в частности в кору больших полушарий, где происходит расшифровка нервных импульсов. В результате этого кора координирует адекватную реакцию организма в ответ на раздражение, полученное от органов чувств.

Иногда при повреждении какого-либо органа чувств происходит его частичная компенсация за счет других. Например, потеря зрения фантастически увеличивает чувствительность анализаторов слуха, осязания и обоняния. □



**ЗРЕНИЕ** — одна из самых важных способностей человека воспринимать окружающий мир. Благодаря зрению мы можем писать и читать.

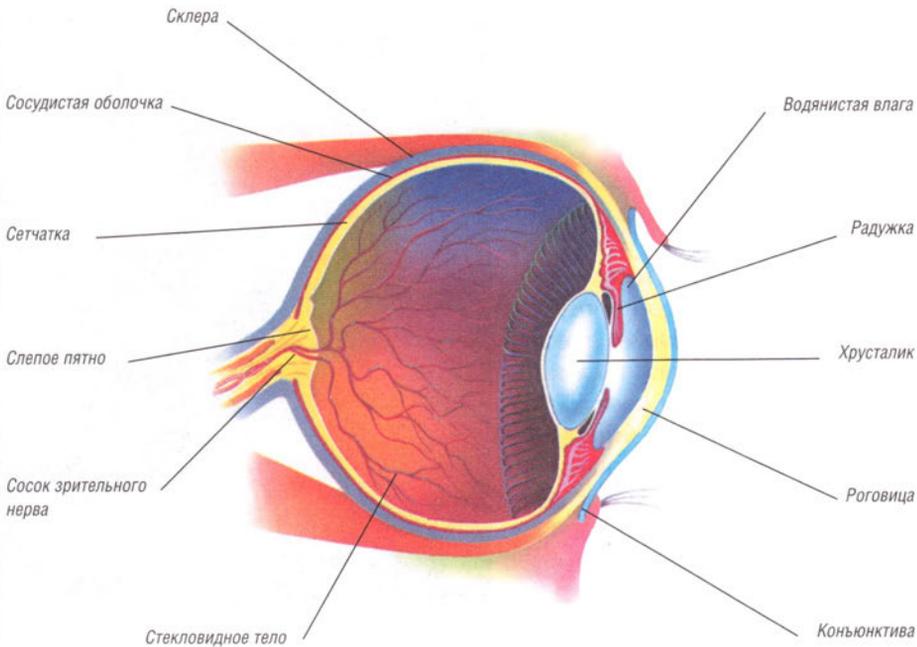
Глаз имеет достаточно сложное строение. Весь глаз похож на шар, называемый глазным яблоком; расположен глаз в глазницах черепа. От стенки глазниц к главному яблоку подходят мышцы, осуществляющие его движения.

**Глазные мышцы** — это самые быстрые мышцы нашего организма, благодаря им мы за малые доли секунды можем переводить взгляд с одного предмета на другой.

**Глазное яблоко** хорошо защищено: например, **веки и ресницы** предотвращают попадание в глаза различных мелких частичек и пылинок; **конъюнктив** — специальная слизистая оболочка, закрывающая переднюю часть глаза и часть, располагающуюся за веками, защищает глаз от инфекций и пыли. К защитным органам также относится **слезная железа**, расположенная у наружного края глаза. Она выделяет специальную жидкость — слезу, которая омывает глаз, не давая погибнуть его клеткам, она также смывает частички пыли, попавшие на глаз.

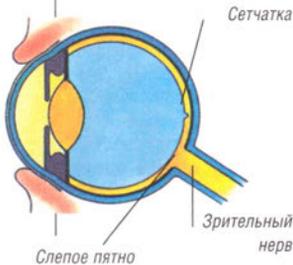
Глазное яблоко состоит из оболочек. Самая наружная — **белковая**, она защищает глаз от пыли и различных болезнетворных микроорганизмов. На большей поверхности глаза она белая и называется **склерой**, на передней части она переходит в **прозрачную роговицу**. Ее помутнение приводит к слепоте.

Преломляющая способность глаза измеряется в **диоптриях**. Это величина, обратная расстоянию в метрах между глазом и предметом. Например, глаз с преломляющей способностью 10 диоптрий может отклонять лучи света, достаточные для фокусирования предмета на расстоянии 0,1 м. У людей, от рождения имевших нормальное зрение, преломляющая способность с возрастом снижается: в 10 лет, когда человек может фокусировать кончик своего носа, она составляет около 14 диоптрий; в 20 лет — приблизительно 9; на третьем десятке жизни — 4; на четвертом — 1 — 2, а к 70 годам падает почти до нуля. Глаз с нулевой преломляющей способностью (0 диоптрий) не может фокусировать ничего ближе бесконечности. □



*Глазное яблоко в разрезе.*

Витамин зрения. Чтобы превращать свет в нервные сигналы, палочкам и колбочкам необходима одна из форм витамина А – **ретинол**. Этот витамин, соединяясь с белками, образует в палочках вещество, чувствительное к свету, а в колбочках – к цвету. □



*В сетчатке у места выхода зрительного нерва имеется участок, не воспринимающий свет. Он называется слепым пятном.*

Средняя оболочка – **сосудистая**, она выполняет трофическую (т. е. питательную) функцию, так как пронизана большим количеством кровеносных сосудов, по которым кровь приносит питательные вещества и кислород. На внутренней поверхности этой оболочки находится **пигмент**, поглощающий свет.

Спереди сосудистая оболочка переходит в **радужку**, в центре которой расположено отверстие, через которое проникает свет. Это **зрачок**. Цвет радужки – это цвет глаз; ребенок рождается с одним цветом глаз, однако потом цвет его радужки может меняться. Эти изменения связаны с накоплением в радужке особого пигмента, количество и состав которого определяют цвет глаз (от светло-голубого до практически черного). Зрачок регулирует поступление света в глаз. Благодаря небольшим мышцам, расположенным в роговице, отверстие зрачка либо сужается при ярком свете, либо расширяется в темноте. Радужка и роговица не прилегают друг к другу плотно, между ними находится так называемая **передняя камера глаза**, заполненная прозрачной жидкостью.

Сразу за зрачком расположен прозрачный **хрусталик**, имеющий форму двояковыпуклой линзы, его роль – фокусировать изображение, попавшее через зрачок на сетчатку глаза, в которой находятся зрительные рецепторы. Хрусталик окружен реснитчатой мышцей, которая изменяет кривизну хрусталика, позволяя хрусталику настраивать-

ся на более дальний или близкий предмет (это так называемый **процесс аккомодации**). Между хрусталиком и радужкой находится **задняя камера глаза**, также заполненная прозрачной жидкостью.

За хрусталиком расположено **стекловидное тело**, занимающее большую часть глазного яблока. Стекловидное тело — это прозрачная студенистая масса, плотно соединенная с сетчаткой. Стекловидное тело поддерживает внутриглазное давление и форму глаза.

**Сетчатка** — это внутренняя оболочка глаза. Именно сюда попадает свет, пройдя через зрачок, хрусталик и стекловидное тело. В сетчатке находятся зрительные рецепторы. Это два вида клеток, которые благодаря своей форме получили название палочек и колбочек. В сетчатке находится примерно 120 млн палочек и около 7 млн колбочек.

**Палочки** — это рецепторы сумеречного зрения, они дают черно-белое изображение, работают в темноте.

**Колбочки** способны воспринимать только дневной свет, зато они формируют цветное изображение. Существуют три вида колбочек: одни чувствительны к синему, другие — к красному и третьи — к желтому цвету. Самая большая концентрация колбочек находится на сетчатке в области так называемого **желтого пятна**. Оно находится как раз напротив зрачка. Это зона наилучшего видения. На сетчатке также имеется **слепое пятно**. В этой области нет рецепторных клеток, и это связано с тем, что здесь выходит зрительный нерв, который несет информацию от глаза в центральную нервную систему.

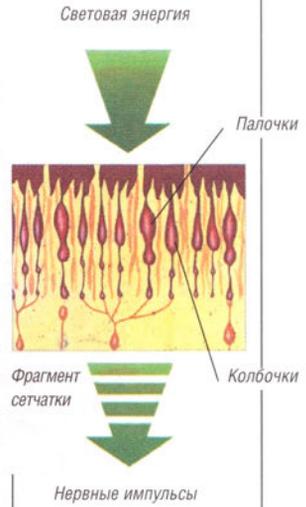
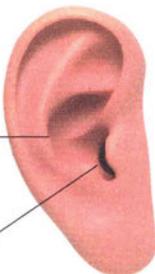
Нарушения зрения, такие, как близорукость или дальнозоркость, возникают из-за того, что преломленный хрусталиком световой луч фокусируется не точно на сетчатку, а перед ней или за ней. Эти нарушения связаны с изменением кривизны хрусталика, неотвратимо возникающим с возрастом. □

**СЛУХ** позволяет человеку лучше ориентироваться в окружающем мире и общаться с другими людьми, воспринимая звуки различной высоты и громкости. Как известно, звук распространяется в виде звуковых волн, имеющих частоту. Наше ухо — чрезвычайно тонкий инструмент, оно способно воспринимать звуки с частотой колебаний от 20 герц до 21 тыс. герц. Благодаря тому что слуховой анализатор — это парный орган, мы всегда можем опреде-

Строение наружного уха.

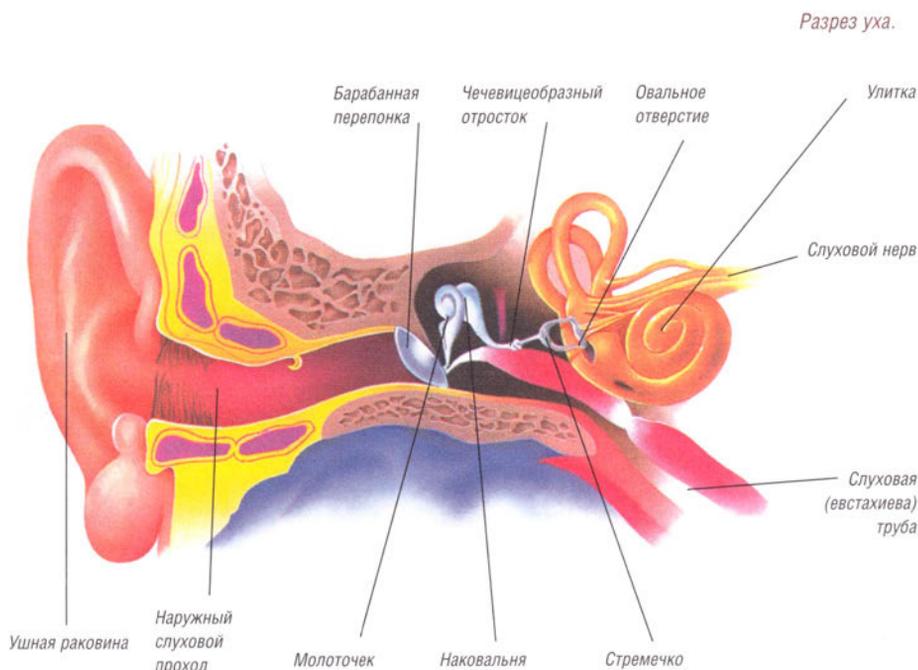
Раковина

Наружный слуховой проход



Колбочки и палочки превращают световую энергию в нервные импульсы.

Итальянский анатом Бартоломео Евстахий (1510–1574), которому принадлежит подробнейшее описание строения органа слуха, обнаружил костно-хрящевой канал — трубочку, идущую из полости среднего уха к задней части носовой полости. Ее роль заключается в выравнивании давления воздуха на барабанную перепонку. Если бы резкий и сильный звук действовал на перепонку только с одной стороны — через наружный слуховой проход, то легко мог бы произойти разрыв этой тонкой перепонки. Артиллеристы хорошо об этом знают, поэтому при залпе они стараются пошире открыть рот. Именно в этом случае сильное звуковое давление выстрела действует как с внешней стороны барабанной перепонки, так и изнутри, через евстахиеву трубу — так она была названа в честь ученого. □



лить, с какой стороны раздается звук и примерно насколько далеко находится его источник.

Орган слуха у человека и млекопитающих имеет три отдела — наружное, среднее и внутреннее ухо.

**Наружное ухо** состоит из ушной раковины (ее мы обычно называем просто ухом) и наружного слухового прохода, который уходит внутрь височной кости черепа. У животных к ушной раковине подходят мышцы, благодаря чему они могут ее поворачивать.

У человека же эти мышцы почти исчезли, хотя некоторые люди способны шевелить ушами. **Ушная раковина** благодаря своей форме позволяет лучше улавливать звуки и направляет их в наружный слуховой проход, находящийся в височной кости. Он имеет S-образную форму и заканчивается барабанной перепонкой, разделяющей наружное и среднее ухо. В наружном слуховом проходе имеются специальные железы, выделяющие особое вещество — ушную серу, которая выполняет защитную функцию, не пропуская пыль и вредные микроорганизмы. Скопление серы необходимо регулярно удалять, иначе, накапливаясь, она может ухудшать слух.

Звуковые волны, прошедшие через слуховой проход, вызывают колебания барабанной перепонки, которые тем чаще, чем выше частота звука.

**Барабанная перепонка** — это граница между наружным и внутренним ухом. Она представляет собой полость внутри височной кости.

**Среднее ухо** имеет три косточки и две мышцы. Косточки благодаря своей форме получили названия: **молоточек**, **наковальня** и **стремечко**. Молоточек присоединен к барабанной перепонке, от которой он через наковальню и стремечко передает колебания на мембрану, разделяющую среднее и внутреннее ухо. Помимо передачи звуков косточки и мышцы среднего уха регулируют силу колебаний, вызванных барабанной перепонкой, защищая таким образом, например, от сильных звуков или, наоборот, усиливая тихие звуки.

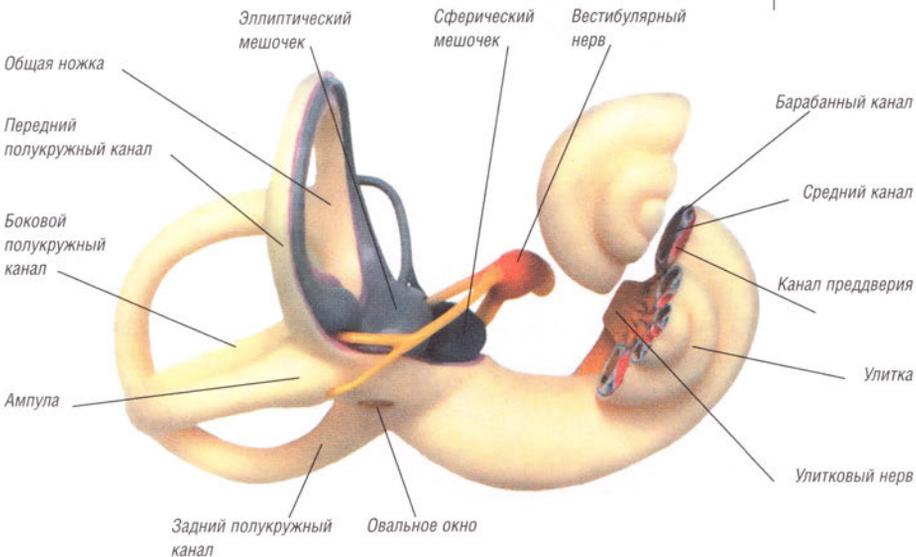
**Внутреннее ухо** имеет достаточно сложное строение. Оно представляет собой систему полостей и каналов, заполненных жидкостью. Эта система называется перепончатым лабиринтом.

**Перепончатый лабиринт**, как в футляре, помещается в костном лабиринте височной кости. В перепончатом лабиринте выделяют **полукружные каналы**, отвечающие за чувство равновесия, и **улитку**, которая как раз и выполняет функцию восприятия звуков. Это происходит так: в результате колебания мембраны, которая разделяет внутреннее и среднее ухо, начинается движение жидкости в улитке; в ней находятся рецепторные клетки, тоненькие отростки которых и улавливают колебания. В результате в клетках-



Разрез улитки.

Строение перепончатого лабиринта.





Благодаря обонянию для нас открыт целый мир запахов и ароматов.

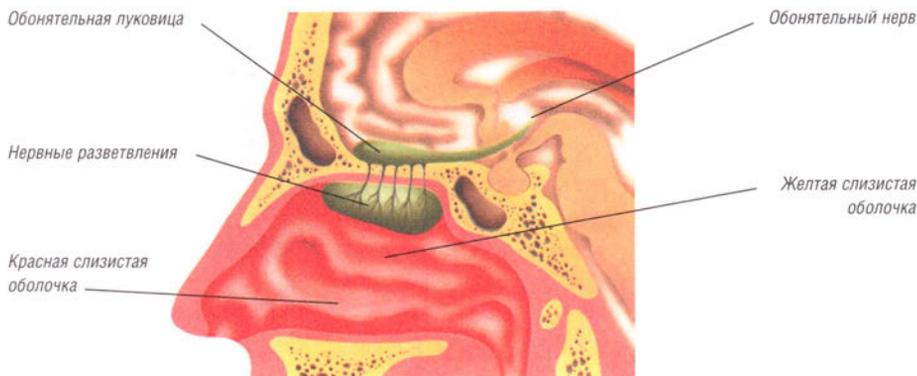
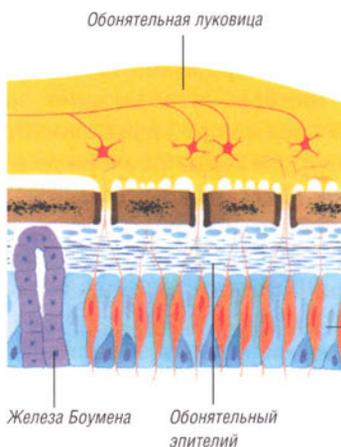
Принято считать, что имеется около семи видов обонятельных рецепторов, каждый из которых способен обнаруживать только один тип молекул. Эти основные запахи следующие: камфарный (запах камфары), мускусный (запах мускуса), эфирный, цветочный, мятный (запах эфира), едкий и гнилостный (запах гнили). □

Система обоняния.

рецепторах возникает возбуждение, которое по слуховому нерву передается в центральную нервную систему, где расшифровывается и анализируется. Слуховой анализатор имеет сложное строение, он слабо защищен, и его легко повредить, поэтому слуховой анализатор надо беречь от сильных звуков и постоянных шумов, которые могут приводить к уменьшению эластичности барабанной перепонки и как следствие к ухудшению или даже к полной потере слуха. □

ОБОНЯНИЕ позволяет нам воспринимать богатейший мир запахов и ароматов. Восприятие происходит благодаря специальным обонятельным рецепторам, которые расположены в слизистой оболочке носовой полости. **Обонятельные рецепторы** — это клетки, в огромном количестве сосредоточенные в верхнем носовом проходе, они способны реагировать только на вещества, находящиеся в газообразном состоянии. Обонятельные клетки чрезвычайно чувствительны, они могут улавливать запах в ответ на взаимодействие всего с несколькими молекулами вещества. В результате взаимодействия с пахучим веществом в рецепторе возникают нервные импульсы, которые по обонятельному нерву идут в обонятельную зону коры больших полушарий головного мозга, где и распознается запах.

Строение обонятельной оболочки.



Огромное количество рецепторов в слизистой оболочке носа обусловлено тем, что они очень сильно подвержены гибели: ведь они находятся очень близко к внешней среде, и сильный холод или какой-нибудь резкий запах губителен для них.

От высыхания рецепторные клетки оберегаются веществами, которые вырабатываются специальными **обонятельными железами**. □

**ОСЯЗАНИЕ** позволяет нам на ощупь определять форму и размеры предметов, ощущать температуру; например, если человек дотрагивается до раскаленного предмета, он тут же рефлекторно отдергивает руку. Особенно хорошо развита у человека кожная чувствительность на кончиках пальцев рук, поскольку рука — главный орган труда человека.

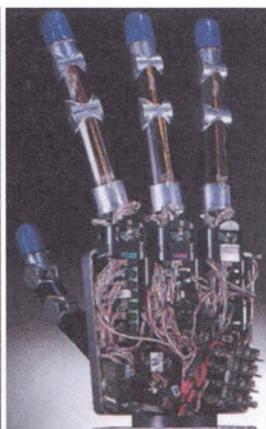
Кожная чувствительность обеспечивается наличием в коже и на слизистых оболочках (например, в ротовой полости) разнообразных рецепторов. Все они имеют очень сложное строение. Различают рецепторы давления, тепловые и боли.

**Рецепторов давления** больше всего на ладонях, пальцах рук и на языке.

**Тепловые рецепторы** бывают двух видов — реагирующие на тепло и на холод, им принадлежит важная роль в регуляции температуры тела.

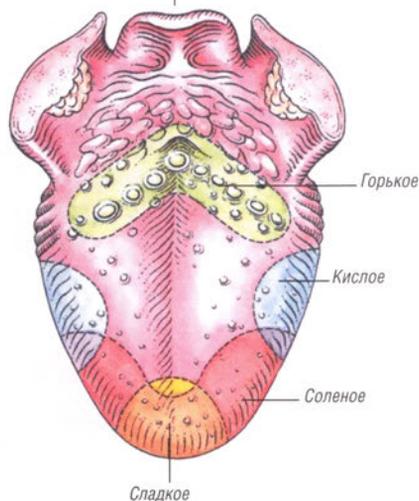
**Болевые рецепторы** — это просто свободные нервные окончания, в огромном количестве находящиеся в коже и слизистых оболочках. Эти рецепторы реагируют на любые нарушения целостности ткани, они необходимы для защиты организма от опасности. □

**ВКУС** очень важен для нашего организма; так, по вкусу пищи мы можем определить, качественная ли она. Органы вкуса — это так называемые **вкусовые почки**. Это несколько рецепторных клеток, которые способны в ответ на действие пищи вырабатывать нервный импульс. Вкусовые почки расположены в выростах слизистой оболочки языка — во **вкусовых сосочках**. Рецепторы вкусовых почек реагируют только на вещества, растворенные в воде, поэтому мы не



*Человеческая рука, увиденная в рентгеновских лучах, и ее четырехпалая механическая копия... Тайна совершенства руки человека — в неразрывной связи с мозгом. Там сходятся нервные нити, управляющие пальцами. Робот лишен мозга, поэтому он намного уступает человеческой руке в многообразии и точности действий.*

*Вкусовые зоны языка.*





можем почувствовать вкус сухой пищи, пока она не смочится слюной. Больше всего почек находится на кончике языка, на его задней и боковых поверхностях.

**Разные области языка** воспринимают разный вкус, это связано с разнообразием рецепторов. Кончик языка наиболее чувствителен к сладкому, боковые поверхности — к кислому и соленому, а рецепторы, находящиеся на задней части языка, воспринимают горький вкус.

В результате взаимодействия с растворенными веществами во вкусовых клетках возникают

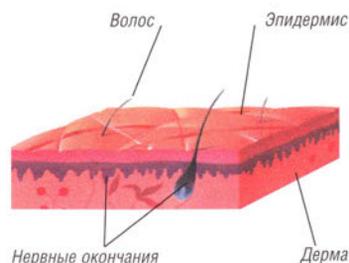
нервные импульсы, которые по нескольким нервам передаются в центральную нервную систему, в частности во вкусовую зону коры больших полушарий головного мозга, где происходит анализ этих импульсов.

Помимо вкусовых рецепторов в слизистой полости рта могут находиться рецепторы, воспринимающие температуру и давление, что отчасти усиливает вкусовые ощущения. □

**ЧУВСТВО РАВНОВЕСИЯ** — это так называемое шестое чувство человека. Благодаря ему мы способны определять положение нашего тела относительно земли и перемещаться в пространстве. Чувство равновесия позволяет нам ориентироваться и в темноте. Например, мы ощущаем, движемся ли мы вниз или поднимаемся вверх.

Это важное чувство формируется в результате работы вестибулярного анализатора. Анатомически, т. е. по расположению, он очень близок к слуховому анализатору. **Вестибулярный анализатор** так же, как и внутреннее ухо, находится в перепончатом лабиринте, в толще височной кости черепа. К вестибулярному анализатору относятся несколько образований перепончатого лабиринта — два так называемых мешочка и три полукружных канала, расположенных в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.

Вообще говоря, вестибулярный анализатор регистрирует положения и движения только



Разрез кожи.

головы, а не всего тела. Ощущение же положения тела передается при помощи органа зрения и особых рецепторов мышц (**мышечного чувства**).

Полукружные каналы и мешочки перепончатого лабиринта заполнены жидкостью, в которой находятся мелкие кристаллики, называемые **отолитами**. При изменении положения головы эта жидкость начинает двигаться, что приводит к раздражению рецепторных клеток, которые в большом количестве находятся в каналах и мешочках.

В результате в рецепторах возникают нервные импульсы, которые по вестибулярному нерву передаются в центральную нервную систему (в мозжечок, средний мозг и большие полушария), где происходит их анализ, и человек чувствует изменения положения головы.

Если по некоторым причинам (например, качка в море) начинается ритмическое возбуждение рецепторов, то человек ощущает тошноту и головокружение (морская болезнь).

Интересный феномен наблюдается при невесомости (в космосе): полукружные каналы не подвержены действию силы тяжести, и у людей, особенно при движениях головой, возникают чувство стремительного падения, тошнота и головокружение.

Вестибулярный анализатор в полной мере регистрирует только положение головы, для определения положения всего тела необходимо мышечное чувство, которое позволяет не глядя выполнять точные движения.

Мышечное чувство обеспечивают рецепторы, находящиеся в сухожилиях мышц и реагирующие на их растяжения.

Люди, у которых по каким-либо причинам нарушено мышечное чувство, теряют точность движений, им приходится всегда контролировать движения зрением. Этот вид ориентировки также не действует и в состоянии невесомости. □

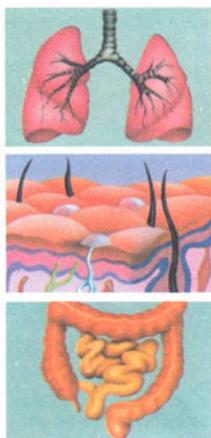


Очень богаты нервами кожа лица и волосистая часть головы. Кожа лица столь чувствительна, что человек ощущает севшего на лицо комарика. Многие ощущения, воспринимаемые нами как прикосновение, например дуновение ветра у лица, обусловлены тем, что воздух шевелит и сгибает волоски, покрывающие лицо. Чувствительные нервы у основания каждого волоса воспринимают эти движения и посылают сигналы в головной мозг. □



*Шестое чувство – чувство равновесия.*

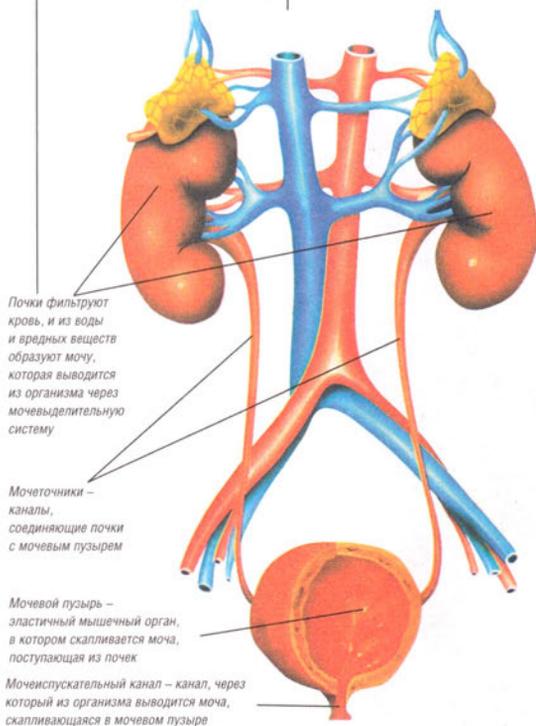
# ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



**Ж**ивой организм, в котором происходит интенсивный обмен веществ, наделен свойством не только потреблять, перерабатывать и усваивать пищу, но и освобождаться от тех веществ, в которых он не нуждается или которые просто вредны для него. Эту «санитарную» работу выполняет выделительная система. □

К **ВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ** относятся почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный аппарат.

**Почки** — парные органы, расположенные в поясничной области брюшной полости, — имеют форму бобов. Почки по своей сути — это фильтр, который оставляет в организме необходимые вещества и избавляет его от ненужных или вредных соединений. Вещества, образовавшиеся в клетках в процессе реакций, поступают в кровь, которая несет их к почкам, за минуту через почки проходит около 1 л крови. К каждой почке подходит артерия, которая, войдя в нее, начинает многократно ветвиться и уменьшаться вплоть до очень мелких сосудов (капилляров). Эти сосуды формируются, образуя громадное число клубочков, каждый из которых окружен капсулой. Именно в капсуле происходит фильтрация веществ из крови. В принципе здесь фильтруются не отдельные вещества, а вся плазма крови, т. е. без клеток. Образовавшаяся жидкость называется первичной мочой, она начинает двигаться по сложной системе канальцев, окруженных капиллярами. Первичная моча по своему составу — это плазма крови без белка, но содержащая другие очень важные вещества, и поэтому, естественно, ее нельзя полностью выводить из организма. Для это-



Почки фильтруют кровь, и из воды и вредных веществ образуют мочу, которая выводится из организма через выделительную систему

Мочеточники — каналы, соединяющие почки с мочевым пузырем

Мочевой пузырь — эластичный мышечный орган, в котором скапливается моча, поступающая из почек

Мочеиспускательный канал — канал, через который из организма выводится моча, скапливающаяся в мочевом пузыре

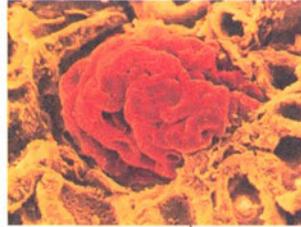
го существует обратное всасывание, которое происходит в каналцах почки. Здесь в организм возвращаются вода и необходимые организму вещества. При выходе из почки моча содержит в себе только ненужные вещества и небольшое количество воды. Нарушения функций почек, которые характеризуются уменьшением выделения азотистых шлаков из организма, могут привести к развитию почечной недостаточности — опасному состоянию, требующему срочного вмешательства врачей. Не менее угрожающим для здоровья является образование камней в мочевых органах, преимущественно в почках. Они образуются из мочекислых, щавелевокислых и фосфорнокислых солей; камни могут смещаться в мочеточники, вызывая приступы болей (почечные колики).

Все почечные каналцы формируются, образуя собирательные трубочки, которые через ряд образований переходят в **мочеточники** — парные органы, и по ним моча из почек попадает в мочевой пузырь.

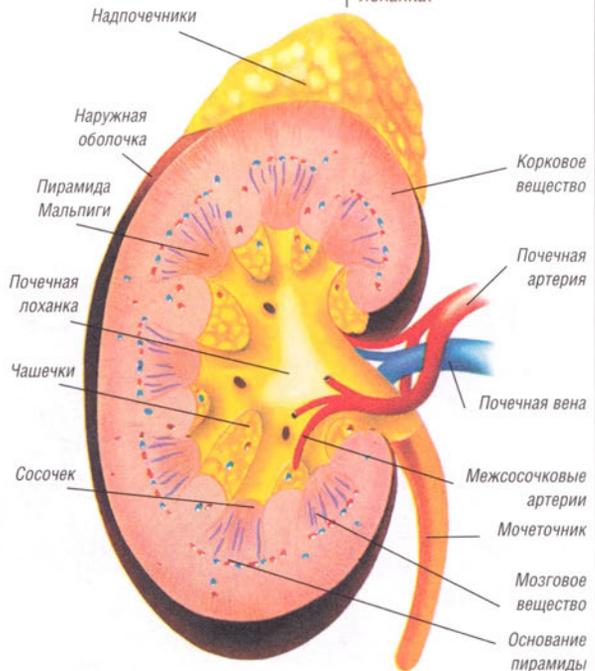
**Мочевой пузырь** — полый орган, стенки которого образованы мышечной тканью, благодаря чему он способен расширяться и сокращаться. Здесь моча скапливается и концентрируется. Из мочевого пузыря выходит **мочевыводящий канал**. В его устье расположены кольцевидные мышцы, не позволяющие жидкости самопроизвольно вытекать. Этими мышцами человек способен сознательно управлять. Когда возникает необходимость, тогда за счет произвольного сокращения стенок мочевого пузыря моча выводится через мочеиспускательный канал из организма.

Однако деятельность выделительной системы не ограничивается освобождением организма от ненужных веществ во внешнюю среду. Выделения происходят и для внутренних нужд нашего тела. В железах образуются такие необходимые вещества, как пищеварительные соки или гормоны, поступающие в соответствующие органы. Этот процесс называется внутренней секрецией. □

На микрофотографии, окрашенной компьютером, видны похожий на узелок почечный клубочек (оранжевого цвета) и окружающая его капсула (желтого цвета).



В каждой почке выделяют следующие части: наружная оболочка, корковое вещество, мозговое вещество, почечная лоханка.



# ТРАНСПЛАНТАЦИЯ

Гравюра эпохи Возрождения изображает вскрытие.



Святые Косма и Дамиан лечат несчастного, лишившегося ноги, пытаясь заменить ее ногой чернокожего человека.  
Фра Анжелико.  
Фрагмент алтарного образа. 1450–1455 гг.



**В** хирургии операции по пересадке органов и тканей от одних людей, живых или мертвых, другим, тяжелобольным, называются трансплантацией (от позднелат. *transplantatio* — пересаживание). Это один из самых сложных хирургических методов. □

Уже в далеком прошлом врачи задумывались о возможности заменять в человеческом теле больные органы на здоровые, но медицинская наука и врачебная техника были слабы тогда для такой хирургии. Первые серьезные попытки трансплантации были предприняты только в начале XX в., но не увенчались успехом. Однако они дали толчок развитию техники трансплантации живых органов. Лишь спустя полстолетия удалось произвести успешные пересадки почек хирургом Дж. Мурреем в 1954 г. и сердца южноафриканским хирургом К. Бернардом в 1967 г. Донором по воле судьбы оказался погибший в автомобильной катастрофе человек, а пациентом — Льюис Вашкански. С чужим сердцем он прожил 18 дней. По мере усовершен-

ствования методов трансплантации люди с пересаженными сердцами стали жить больше года. С 70-х гг. XX в. начнутся пересадки печени, легких, почек. Успех трансплантации зависит от того, каким способом предотвращается отторжение чужого органа или достигается совместимость трансплантата (пересаживаемых органов) с тканями реципиента (больного). Максимальной совместимостью обладают **ауто**трансплантаты — например, фрагменты кожи или кости, берущиеся из одной части тела и пересаживаемые в другую часть тела одного и того же человека. Меньшая совместимость отмечается при **гом**отрансплантации, когда донор и реципиент относятся к одному и тому же биологическому виду, и минимальная совместимость — при **ксенот**рансплантации, когда донор и реципиент относятся к разным биологическим видам.

Чаще всего используется трансплантация роговицы, которая берется у только что умершего человека. Трансплантатами могут быть также искусственные трубки и клапаны, которыми заменяются пораженные болезнью сосуды (например, аорта) и клапаны сердца.

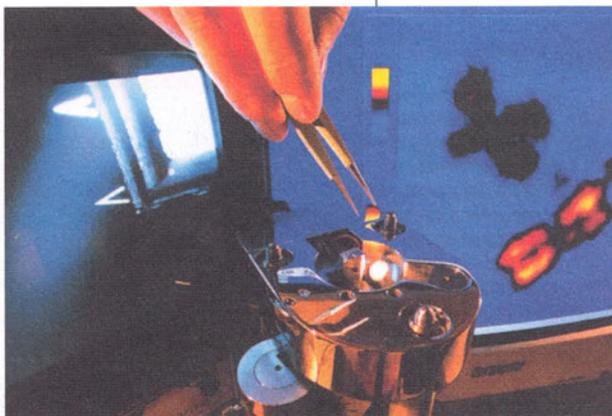
Наибольший интерес в обществе вызывает трансплантация жизненно важных органов, которая возвращает к жизни абсолютно безнадежных больных. Современная трансплантация органов (сердца, печени и др.) от трупа возможна лишь после установления у пациента-донора состояния смерти мозга, т. е. необратимого процесса, когда отсутствуют все функции головного мозга, включая продолговатый, при сохранении деятельности сердца. Такой пациент считается уже умершим.

Помимо медицинских проблем, **трансплантация** имеет непростые аспекты организационно-правового характера. Так, важным вопросом при изъятии органов является как отношение самого донора к возможности взять его орган для трансплантации ради облегчения участи другого человека, так и отношение его родственников (при внезапной трагической смерти). Жизненная практика располагает тремя подходами к этой проблеме. Во-первых,



*Переломным моментом в истории трансплантации органов стала операция по пересадке сердца, проведенная 3 декабря 1967 г. в Кейптауне (ЮАР) Кристианом Бернардом. Эта операция была не первой: уже были известны случаи удачной пересадки почек, легкого, печени. Трансплантация сердца показала, что ее возможности практически безграничны.*

*Ученые изучают с помощью электронного микроскопа поведение клеток человеческого организма при контакте с пересаженной тканью.*



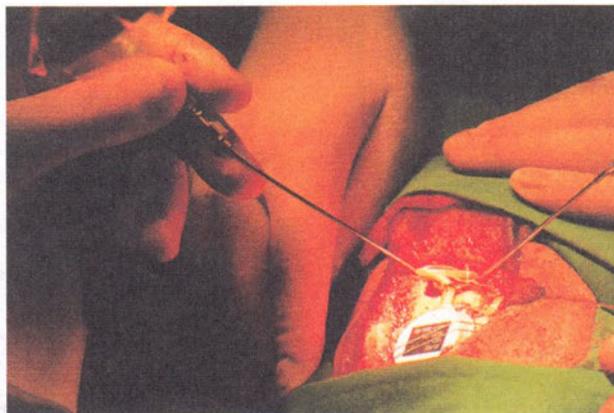


*На протяжении столетий медики были увлечены идеей обновления крови. Экспериментаторы пытались соединять артерии ягненка и человека или заменять кровь красным вином и даже жидким желатином. Первую в истории операцию по переливанию крови, согласно легенде, совершил в 1492 г. придворный врач папы римского Иннокентия VIII. Три десятилетних мальчика отдали свою кровь дряхлеющему главе церкви. Старец ненадолго пережил несчастных детей.*

рутинный забор вообще игнорирует проблему согласия: если с помощью трансплантанта может быть спасена жизнь другого человека, то общество, медики вправе производить забор органов и тканей от трупа по своему усмотрению. Другое решение проблемы — презумпция (т. е. предположение) согласия: если со стороны умершего при его жизни или у его родственников не было возражений, то предполагается, что он был бы согласен на изъятие своих органов (такой подход в РФ, Австрии и других странах). Третий подход — сугубо юридический. В каждом случае необходимо документально подтвержденное согласие будущего донора (так практикуется в США, Голландии и других странах). Во избежание злоупотреблений службы забора органов и клиники, осуществляющие трансплантацию, должны и организационно, и по источнику финансирования быть независимыми друг от друга.

Пересадка таких органов, как сердце и печень, — дорогостоящие хирургические операции (нередко более 100 тыс. американских долларов). Это обстоятельство вызывает в обществе разноречивые оценки, а именно: оправданно ли, справедливо ли вообще направлять это направление медицины в ущерб другим ее направлениям. С одной стороны, критика трансплантологии (как и других аналогичных медицинских технологий, например искусственного оплодотворения) полезна: и врачи, и политики, и общество в целом в процессе этих дискуссий обосновывают приоритеты в сфере здравоохранения: что более важно для медицины на современном этапе — совершенствование медицинской помощи детям, пожилым, больным раком, СПИДом или же важнее помощь тем, кто нуждается в трансплантации органов? С другой стороны, прогресс науки и практики меди-

*Электронное приспособление, разработанное в Фраунхоферовском институте (Германия), позволяет вернуть полноценный слух глухим и плохо слышащим людям. Аппарат незаметен; он устанавливается хирургическим путем с тыльной стороны ушной раковины.*



цины обуславливается тесной связью всех ее направлений, и в исторической перспективе успехи в трансплантологии повышают уровень здравоохранения в целом. Острой этической проблемой является дефицит донорских органов. Больных, нуждающихся в трансплантации, всегда больше, чем имеющихся донорских органов. С целью справедливого распределения трансплантантов применяется разнообразная практика — от таких простых способов, как распределение на основе лотереи, до составления списков очередников (так называемые «листы ожидания»). Иногда решающим становится критерий совместимости донора и реципиента.

Возможным решением проблемы дефицита донорских органов могла бы стать ксенотрансплантация — пересадка органов от животных к человеку. Предпосылки для такой трансплантации в отдаленной перспективе появились в 80-е гг. XX в. в связи с созданием лекарств, подавляющих реакцию отторжения донорского органа, и благодаря успехам современной генной инженерии.

Обсуждая возможность ксенотрансплантации, ученые в качестве потенциальных доноров в основном имеют в виду приматов, но еще чаще свиней. Однако и здесь нет единого мнения. Против использования приматов энергично выступают защитники животных.

Конечно, предстоит решить еще множество проблем — например не распространятся ли одновременно и какие-то заболевания на человека, хотя до сих пор он к таким заболеваниям был невосприимчив (бруцеллез, грипп и т. д.).

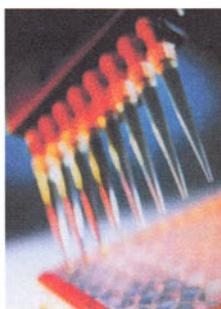
Своеобразным видом трансплатации, причем самым массовым, является **переливание крови**. Основные принципы донорства крови — добровольность и безопасность как для донора, так и для реципиента. Чтобы предупредить распространение инфекционных болезней, донорскую кровь тестируют на сифилис, СПИД, гепатит В и С.

В современных условиях переливание цельной крови практически не производится, но в зависимости от медицинской необходимости переливается эритроцитарная масса, тромбоцитарная масса и т. д.

В последние десятилетия в связи с угрозой СПИДа все большее распространение получает **аутодонорство** (например, в ожидании предстоящей операции у пациента берется необходимое количество крови, консервируется и используется, когда подходит время операции). Большинство исследований эффективности предоперационного аутодонорства подтвердило целесообразность этого подхода для пациентов, подвергающихся хирургическим вмешательствам.

Гуманное решение донора пожертвовать свой орган или часть его должно быть абсолютно свободным, а так как во всех странах это юридически допустимо только между близкими родственниками, необходимо исключить психологическое давление семьи на донора. Современное общество всемерно стремится избежать купли-продажи органов, однако донор должен быть впоследствии обеспечен бесплатным лечением, может быть, льготной медицинской страховкой и т. д. Очень важна юридическая сторона оформления согласия донора на операцию. Хотя в большинстве стран (включая РФ) донором может быть только совершеннолетний и дееспособный гражданин, в США были случаи трансплантации почки между братьями-детьми: разрешая в порядке исключения такую трансплантацию, суд ссылался на потенциальные интересы братьев в будущем, когда они, возможно, будут заботиться друг о друге. □

*Создание полноценной и не слишком дорогой искусственной крови – одно из перспективных направлений медицины.*



Заболевание острый миело-бластный лейкоз (ОМЛ) в обиходе называется **раком крови**. В крови и костном мозге обнаруживается значительное количество незрелых, нерабочих клеток. Без лечения смерть наступает в течение двух месяцев после появления первых симптомов заболевания. Полное излечение лейкоза возможно только при помощи интенсивной терапии, химиотерапии. Для 60–70 % больных детей необходима трансплантация костного мозга (ТКМ). Смысл ТКМ состоит в замене пораженного костного мозга больного человека здоровым костным мозгом донора. ТКМ проводят только смертельно больным детям. □

Ислам разрешает пересадку органов умершего человека, если покойный при жизни не возражал против этого, если не выплачивается вознаграждение и т. д. Буддизм считает забор органов при условии завещания покойным своего тела добродетельным актом дарения. В Китае в силу устойчивых конфуцианских традиций тело человека считается не-

вам с предполагаемой потерей крови более 1000 мл.

Представители православия считают цели трансплантологии высоконравственными, если исключен подход к человеку как к набору запасных частей.

Католическая церковь считает донорство органов актом милосердия и нравственным долгом, допускает забор органов от трупа при условии согласия на это членов семьи.

*Один из современных видов протезирования зубов – вживление в надкостницу имплантата и крепление на него искусственного зуба.*



прикосновенным, принадлежащим всей генеалогической ветви — предкам и потомкам. В то же время здесь используются для трансплантации органы и ткани преступников, приговоренных к смерти: родственники дают согласие, видя в этом некоторую компенсацию обществу за совершенное преступником зло.

Новые возможности в области трансплантации внутренних органов, лечения мужского бесплодия и ранних стадий некоторых новообразований открывает метод, разработанный группой ученых на базе Московского НИИ медицинской экологии. Суть его в том, что он позволяет создать для клеток защитный барьер, который помогает решить проблему иммунного отторжения.

Предназначенные для трансплантации клетки органов тканей донора помещают в заранее сформированную с помощью гелеподобного вещества соединительно-тканную капсулу. В зависимости от медицинских показаний в ее полость вводят **гормонопродуцирующие клетки** эндокринных органов. Проведенные исследования показали, что донорские клетки различных органов, не трансформируясь, живут в созданной капсуле более года и выделяют необходимые организму гормоны.

При меланоме, аденокарциноме молочной железы у женщин и предстательной железы у мужчин пересадка по данной методике опухолевых клеток животных приводит к тому, что иммунная система начинает самостоятельно бороться против раковых клеток. И если произвести трансплантацию на ранних стадиях заболевания, возможно добиться излечения.

Существуют тяжелые заболевания, единственным и радикальным способом лечения которых может быть только трансплантация костного мозга (ТКМ). Смысл такой операции состоит в замене пораженного костного мозга больного человека здоровым костным мозгом донора.

Исторически первые аллогенные трансплантации костного мозга проводились у больных с острыми лейкозами и тяжелыми комбинированными иммунодефицитами. Результаты их были в основном разочаровывающими, и успешное приживание трансплантата наблюдалось лишь в случаях использования костного мозга от однояйцевого близнеца. Прогресс в иммунологии и поддерживающей терапии позволил значительно снизить смертность и увеличить продолжительность жизни пациентов, у которых была проведена трансплантация донорского костного мозга. Это послужило основанием для применения данной методики на ранних этапах болезни. □

Сейчас в России проблемами ТКМ у детей занимаются три медицинских центра: два — в Москве и один — в Петербурге. В Москве Российская детская клиническая больница имеет отделение общей гематологии и трансплантации костного мозга. Здесь проводится наибольшее количество самых сложных ТКМ. Первая трансплантация в РДКБ состоялась в январе 1994 г. За шесть лет работы проведено 70 успешных пересадок. □

# ВОЗРАСТ (ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ)

Какова потенциальная продолжительность жизни человека, с точки зрения медиков? В своих ответах ученые называют разные пределы человеческой жизни. Немецкий врач и ученый К. Гюфеланд, основатель науки о долголетию, утверждал, что нормальная продолжительность жизни человека – 200 лет. Эту же цифру определял немецкий физиолог Э. Пфлюгер. Российский физиолог И. Павлов считал естественным пределом человеческой жизни 100 лет, русский биолог И. Мечников – 150–160 лет, а английский философ и естествоиспытатель XIII в. Р. Бэкон полагал, что человек может жить 1000 лет. □

*Ручки, ножки, пальчики – все это уже присутствует у плода к концу 10-й недели.*



Человек на протяжении своей жизни проходит несколько этапов развития, каждый из которых имеет свои особенности, обусловленные определенным физиологическим, психическим, духовным состоянием. Эти жизненные периоды называются возрастом. □

Под полным жизненным циклом индивида (или возрастным периодом) понимают промежуток времени начиная с момента развития человека в утробе матери и кончая его смертью. Весь этот отрезок времени как бы подразделяется на несколько ступеней в развитии человека, которые мы в обиходе называем младенческий возраст, детство, отрочество, юность, зрелые годы, старость.

Различают возраст хронологический (паспортный, календарный) – это период от рождения до какой-то даты, события, периода, и биологический (анатомо-физиологический), который характеризует состояние организма. Далеко не во всех случаях у конкретного человека хронологический и биологический возрасты совпадают. Степень совпадения зависит от наследственности, приспособительных возможностей организма, влияния среды, социальных и других факторов. Наконец, важную роль играют и индивидуальные особенности данного человека. Хотя каждому

возрасту (детству, юности и т. д.) присущи свои определенные биохимические, физиологические, анатомические, психологические особенности, у разных людей эти «среднестатистические» признаки могут проявляться по-разному. Наиболее характерно это для периода полового созревания.

Согласно современной научной, более детальной классификации, рассматриваются следующие возрастные периоды.

**Дородовой (пренатальный) период.** В нем выделяют эмбриональный период, продолжающийся первые 8 недель. В это время у зародыша формируются органы и ткани тела. Затем наступает так называемый фетальный, или плодный, период. Увеличиваются размеры тела, завершается образование различных органов. Плод особенно интенсивно растет до 4–5 месяцев, а после 6 месяцев рост его линейных размеров несколько замедляется. Предполагают, что это связано с ограниченными размерами полости матки.



*Если беременность протекает нормально, через 9 месяцев рождается ребенок.*

**Период новорожденности** охватывает первые 4 недели жизни после появления на свет. В это время ребенок приспособляется к внеутробным условиям. В начале этого периода мать вскармливает ребенка молозивом, и только через 8–10 дней у нее появляется молоко.

**Грудной период** (иногда его называют младший ясельный) — это период грудного вскармливания. В это время наблюдается самый интенсивный рост, он увеличивается в 1,5 раза; вес обычно утраивается. Каждый месяц происходят значительные изменения анатомии и физиологии ребенка. Он начинает улыбаться (1-й месяц), лепечет отдельные слоги, у него начинают прорезываться молочные зубы (6 месяцев), способен самостоятельно стоять (11 месяцев). В данной связи необходимо отметить такое явление, как акселерация (от лат. *acceleratio* — ускорение), т. е. более раннее по сравнению с предшествующими поколениями развитие физиологических и психических процессов, ускорение темпов роста и развития детей и подростков. Так, за последние 50 лет длина тела новорожденных возросла на 0,5–1 см, вес — на 50–100 г. Если ранее удвоение веса тела наблюдалось к шестому месяцу жизни, то теперь это происходит между четвертым и пятым месяцами.

С возрастом темпы акселерации у детей ускоряются. Зависит это от ряда причин, в числе которых выделяют воздействие солнечных лучей, электромагнитных волн, уровня радиации, улучшение питания детей, в особенности применение стимулирующих рост веществ, витаминизация (широкое использование витамина В<sub>6</sub>), влияние комплекса условий городской жизни, миграция населения и пр.

**Период молочных зубов** — от одного года до шести-семи лет. В это время совершенствуются все функции организма. Особенно активно развивается психика ребенка. В частности, речевой запас достигает 1200–1500 слов. Ребенок начинает понимать смысл речи, произносить сложные слова, усваивает элементарные моральные понятия (что такое «плохо» и что такое «хорошо», т. е. получает первичные представления о добре и зле, осознает, что существуют за-

Значение акселерации оценивается медиками неоднозначно. С одной стороны, ускоренные темпы физического развития как будто создают предпосылки для крепкого здоровья, но с другой — возникает опасность неравномерного роста различных систем организма. Так, педиатрам хорошо знакомо «капельное» сердце у некоторых акселератов: оно отстает в своих размерах от общего роста тела. Это результат несоответствия между особенностями развития организма и условиями, в которых оно протекает. □





Условное разделение  
возраста человека на три  
периода отражает  
стереотип, по которому  
люди рассматривают  
свое развитие от  
младенчества до детства,  
отрочества, зрелости  
и старости. В сборниках  
гравюр эпохи  
Возрождения  
изображались мужчины  
и женщины — от юных  
влюбленных до пожилых  
людей.



Влюбленные.  
Неизвестный художник.  
Конец XV в.

преты, наказания и вознаграждения и т. д.). К концу этого периода некоторые дети начинают читать и даже писать, могут овладеть начальными знаниями иностранных языков. У части детей резко увеличивается скорость роста (специалисты именуют этот феномен первым ростковым скачком). К шести-семи годам начинают появляться постоянные зубы. В этот период мальчики и девочки не отличаются друг от друга размерами и формой тела. Правда, в организме девочек обычно больше жировой ткани.

**Младший школьный период** — от 7 до 12 — 13 лет. Здесь выделяют препубертатный (от лат. *pubertas* — возмужалость) период. У девочек он начинается раньше, чем у мальчиков, — в 8 — 9 лет. На фоне продолжающейся гормональной перестройки происходит развитие сложных форм поведения, складываются индивидуальные особенности личности, в том числе и физиологические. При этом у девочек темпы роста, масса тела и скелета, ширина плеч преобладают над таковыми у мальчиков. К концу этого периода обычно завершается смена зубов (за исключением третьих больших коренных — так называемых зубов мудрости).

**Период полового созревания** (он же пубертатный, подростковый, средний школьный): у мальчиков — с 13 до 17 — 18 лет; у девочек — с 12 до 16 лет. Многие органы достигают своего полного развития. Происходит формирование вторичных половых признаков. Внешний облик приобретает ярко выраженные индивидуальные черты. Рост тела может увеличиваться в это время до 10 см в год, причем в 11 — 15 лет девушки обычно растут и набирают вес быстрее, чем юноши. В частности, у девушек на фоне тела выделяются молочные железы, появляются волосы на лобке, а затем и в подмышечных впадинах.

У мальчиков (юношей) происходит изменение голоса, появляются волосы на лобке, к 14 — 15 годам начинаются первые поллюции (непроизвольное извержение семени), а к 17 — 18 годам наблюдается ускоренный рост яичек, мошонки, полового члена. Первая менструация появляется у девушек около 13 лет (между 12,6 и 13,5 годами), однако имеются свои национальные и региональные различия в сроках.

У подростков в это время могут интенсивно развиваться конечности, мальчики 13,5 — 14 лет часто обгоняют по длине тела девочек. Подросткам нередко свойственны либо значительное ожирение, либо похудание, подвижность поведения. У них нередко появляются признаки гипертонии, а на коже угри и прыщи.

**Взрослый период.** Он характерен прежде всего достижением половой зрелости. Этот период подразделяют на юношеский (у мужчин — от 17 до 21 года; у женщин от 16

до 20 лет; в это время несколько замедляется рост тела) и зрелый (у мужчин — от 21 до 60 лет; у женщин — от 20 до 55 лет; продолжается постепенное прекращение роста; длина тела в течение ряда лет остается постоянной).

Обычно после 35 лет наблюдается снижение реакции организма, перестраивается нейроэндокринная система организма, на которую нередко начинают наслаиваться некоторые заболевания (ревматизм, стенокардия и т. д.). Все происходящее ведет к наступлению так называемого климактерического периода. Это промежуточный период (от греч. *klímax* — лестница). Постепенно прекращаются менструации, а затем и гормональная деятельность яичников.

Способность женского организма к оплодотворению снижается, а в конечном итоге вообще исчезает. Яичники уже не реагируют на сигналы гипофиза. У мужчин после 50—60 лет атрофические изменения ряда клеток яичек ведут к снижению в организме уровня некоторых жизненно важных гормонов.

**Пожилой период.** И у мужчин, и у женщин это обычно возраст от 55 до 75 лет. Процессы старения ускоряются, механизмы адаптации ослабевают. Нередко у пожилого человека развиваются признаки атеросклероза, гипертонической болезни, опухоли и пр. Частично отмирают клетки ряда органов (их место занимает соединительная и жировая ткань), многие важнейшие функции организма (зрение, слух, память) ослабевают. Длина тела начинает уменьшаться.

**Старческий период** — после 75 лет. Происходит как бы обратное развитие: интенсивность деятельности практически всех органов и процессов снижается.

Лица, достигшие возраста 90 лет, считаются **долгожителями**.

Таким образом, каждый из возрастных периодов — это определенное время развития тканей, органов и в целом организма, реализация его естественных особенностей. Конечно, по продолжительности эти периоды не равны, различаются по происходящим в организме процессам.

Смена возрастных периодов и их протекание в значительной степени происходят индивидуально, и вместе с тем они зависят от географических факторов, условий работы и быта, от особенностей питания, степени приверженности человека к вредным привычкам (курение, употребление алкоголя) и пр. □



*В свои 118 лет этот человек является одним из самых старых в мире. Он достиг возрастного предела старения, которое допускает природа, если никакая болезнь не прерывает человеческую жизнь.*

Психолог И. Кон выделяет несколько типов старости. Первый тип — активная, творческая старость, человек живет полноценной жизнью. Второй тип — тоже активный, но пожилой человек устремляет свою энергию на обустройство своей личной жизни. Третий тип — те (главным образом женщины), которые все силы посвящают семье, внукам. К четвертому типу относятся люди, которые видят смысл жизни в укреплении своего здоровья. Это так называемые положительные типы, есть и отрицательные — агрессивные пожилые люди, которые всем и вся недовольны, и разочарованные неудачники, погруженные в депрессию. □

# СТАРЕНИЕ

В конце 70-х гг. XX в. в Москве открылся институт ювенологии. **Ювенология** — это наука о продлении, сохранении и даже возвращении молодости. В отличие от геронтологии, которая занимается проблемами старения, ювенология строит свои концепции на необходимости не просто продлить жизнь человека, а продлить прежде всего активную часть этой жизни. Ювенология исходит из того, что в человеческом организме таятся огромные резервы защитных сил, которые значительно ослабляются образом жизни современного человека. Его организм, рассчитанный на длительное и полноценное функционирование, постоянно подвергается ударам извне, суть которых заключается в хаотической перегрузке одних систем и недогрузке других. □



**С**тарение — естественный физиологический процесс, и он неизбежен для каждого человека, но сроки наступления и само протекание процесса зависят от многих факторов, которые изучает специальная наука — геронтология (от греч. *gerontos* — старик, старец). □

**СТАРЧЕСКИМ СЧИТАЕТСЯ ПЕРИОД** жизни людей в возрасте от 75 до 90 лет. Лица старше 90 лет относятся к группе долгожителей.

Вместе с тем определить начало старения и его продолжительность у каждого индивидуума весьма затруднительно, ибо сопровождающие старение психические и физиологические процессы далеко не всегда совпадают с хронологическим (паспортным) возрастом.

Женщины в силу влияния определенных половых гормонов (эстрогенов и др.) и большей устойчивости организма стареют медленнее и живут дольше, чем мужчины, в среднем на 6 — 10 лет. По статистике, на три-четыре женщины в возрасте около 100 лет обычно приходится лишь один мужчина.

Старейшей жительницей Земли в наше время считалась француженка Жанна Кальман, скончавшаяся в 1997 г. в возрасте 122 лет. Японец Сикэтио Идзуми прожил 120 лет и 237 дней, азербайджанец Ширали Муслимов (1805 — 1972) прожил почти 168 лет, а английский фермер Томас Парр (1483 — 1635) — 152 года. Основные места долгожительства в пределах бывшего СССР располагаются в горных районах, а за рубежом — в Южной и Центральной Америке, Пакистане и ряде других государств. Предполагается, что большое количество долгожителей в горных районах обусловлено тем, что в населенных пунктах на высоте 1500 — 2000 м над уровнем моря воздух богат отрицательно заряженными частицами.

**Гериатрия** — область медицины, исследующая болезни пожилых и старых людей. В России основоположником научной геронтологии был И. И. Мечников (1845 — 1916). Он считал вполне естественным угасание жизни при том, что в

организме стареющего человека не наблюдаются патологические явления. В настоящее время геронтология и гериатрия не только констатируют, но и активно борются с преждевременным старением, за сохранение человеком практического здоровья и активного долголетия. Успехи медицины и здравоохранения в высокоразвитых странах, улучшение условий жизни привели к тому, что в мире смертность среди пожилых и старых людей снижается. Предполагается, что к 2020 г. число пожилых и старых людей на планете достигнет 1 млрд человек.

Что же происходит в жизнедеятельности организма в процессе старения? Для этого периода жизни характерны изменения в анатомии и физиологии человека, суть которых — снижение приспособительных (адаптационных) возможностей организма. В древности старость расценивалась как неизлечимая болезнь (римский политик и философ Сенека Луций Анней, I в. н. э.). Однако существовала и другая точка зрения. Римский врач Гален (II в. н. э.) рассматривал старение как особое состояние, пограничное между здоровьем и болезнью, ибо каждый пожилой человек все еще обладает значительными приспособительными возможностями.

К настоящему времени насчитывается свыше 200 теорий, объясняющих старение, однако ни одна из них не является всеобъемлющей. В качестве основных причин, обуславливающих интенсивность процессов старения, рассматриваются изнашивание органов и тканей, нарушения генетического аппарата (затухание самообновления белков), изменение состава крови, воздействие разнообразных экологических факторов (климата, почвы, флоры и фауны), сказывающихся на повышении уровня холестерина в крови, особенности пищевых рационов, образа жизни, «факторы риска» (разнообразные факторы, которые увеличивают вероятность сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний), наследственность (установлено, что более чем у 80 % долгожителей до глубокой старости дожиwali и родители).

Считается, что старение связано прежде всего с постепенным ограничением функциональных возможностей основных систем организма человека, в первую очередь нервной и кровеносной, что снижает его устойчивость к различным неблагоприятным влияниям. В частности, происходит дегенерация нервных клеток, ослабевает их регулятивное и трофическое (питательное) влияние и повышается вероятность возникновения таких болезней, как атеросклероз, гипертония, сосудистые поражения головного мозга, сахарный диабет, поражение легких. □



Рембрандт. Старый Харинг. 1656 г.

Жанна Кальман родилась 21 февраля 1875 г. в городке Арль на юге Франции. В 21 год вышла замуж и стала домохозяйкой. Жизнь этой женщины была нелегкой. Она рано потеряла свою дочь (скончалась в 36 лет), похоронила мужа и даже единственного внука, погибшего в автострофе. Одиночество стало ее неразлучным спутником, но она не утратила вкуса к жизни. Лишь в 100 лет «из-за машин» перестала ездить на велосипеде. В 117 лет, когда возникли трудности с зажиганием спичек, она бросила курить, а от стаканчика красного вина не отказывалась до последнего дня. В чем секрет долголетия Жанны Кальман? Вот ее собственное признание: «Сохраняйте всегда улыбку. Именно ей я обязана долгой жизнью. Думаю, и умру я с улыбкой: это входит в мою программу». □

# ФИЗИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКА



*На острове Бали (Индонезия) исполнители храмовых танцев владеют искусством самотипизма до такой степени, что теряют чувствительность к физической боли. Эта способность свидетельствует об удивительных возможностях человеческого организма.*

Согласно легендам, индийские йоги способны по собственному усмотрению менять температуру тела, частоту пульса и дыхания и даже почти останавливать все физиологические процессы в организме. Это такое же проявление уникальных физических возможностей человека, как и умение ходить по горячим углям, жевать стекло, не чувствовать боли и т. п. □

*Человек способен освоиться в любой стихии — и в воздушной, и в водной.*

*Он выработал умение перемещаться по воде многими способами, может длительное время находиться под водой.*

**П**од физическими возможностями обычно понимают способность человека решать такие жизненные задачи, в выполнении которых главная роль принадлежит его телу. Бесспорно и то, что проявление любых физических способностей контролируется сознанием человека, зависит от его мотивации, связано с переживаемыми эмоциями, т. е. зависит от состояния души. □

Спортсмену, идущему на рекорд, важно, чтобы это происходило в присутствии зрителей и чтобы среди равнодушных зрителей были и его любимые, ради которых он и старается превзойти самого себя. Рекордные достижения всегда были предметом повышенного интереса со стороны других людей, вызывали уважение и восхищение, а стремление достичь рекордного результата — один из важных побудительных мотивов в жизни многих молодых людей. Однако не следует забывать, какой ценой добивается рекордсмен своих выдающихся достижений. Это не только самоограничение и изнуряющие тренировки, но и порой тяжелые последствия, которые проявляются в виде хронических заболеваний или ведут к разнообразным эмоциональным срывам и личным проблемам. Тем более неприемлемо для спортсмена применять запрещенные стимулирующие препараты и технологии (**допинги**), которые помогают достичь высоких результатов, но разрушают здоровье.

Другой аспект проблемы состоит в том, что люди разного возраста и состояния здоровья в силу объективных причин



характеризуются различными физическими возможностями. Далеко не всегда уместно и этично сравнивать физические возможности разных людей. Тем не менее каждый человек независимо от своего объективного состояния мечтает о повышении собственных физических возможностей, о достижении рекорда. От чего же зависят физические возможности человека?

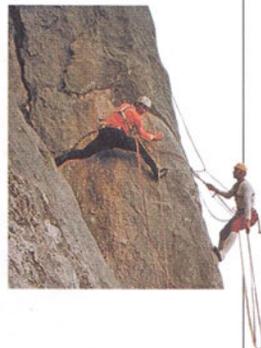
Все, что может человек реализовать с помощью своего тела, условно разделяют на две группы: 1) возможности, связанные с деятельностью вегетативных физиологических систем; 2) возможности скелетных мышц.

К первой группе относится, например, возможность задерживать дыхание на максимально длительный срок. Эта способность имеет практическое значение для пловцов и ныряльщиков, особенно для тех, кто добывает в морских глубинах жемчуг, губку, кораллы и другие «дары моря». Если обычно молодой здоровый человек может задержать дыхание на 50–70 секунд, то хорошо тренированный ныряльщик способен пробыть под водой без вдоха до 3 минут, а самые выдающиеся ловцы жемчуга могут находиться под водой до 5 минут, да еще погружаясь на очень большие глубины. А это само по себе уже является достижением: ведь на их тело давит огромный столб воды, сжимая все органы, и в первую очередь барабанные перепонки в ушах. Именно болезнь ушей — наиболее частое профессиональное заболевание ныряльщиков.

Другая выдающаяся физическая возможность из разряда первой группы — способность альпинистов в горах на большой высоте (свыше 4 тыс. метров) обходиться без кислородных масок. Известно немало случаев гибели альпинистов в таких условиях, когда они переоценивали свои физические возможности сопротивления гипоксии (пониженному содержанию кислорода в организме).

Однако большая часть рекордных достижений человека связана с проявлением тех или иных способностей мышц. Принято различать несколько так называемых «физических качеств», которые характеризуют те или иные способности человека совершать мышечные действия. К основным «физическим качествам» относятся сила, быстрота, выносливость, гибкость и ловкость. □

**СИЛА МЫШЦ** — важнейшее свойство, определяющее биологическую роль мышц, их способность обеспечивать перемещения звеньев тела. Сила мышц зависит от площади их поперечного сечения, а также от степени согласованности в работе отдельных двигательных единиц, составляющих мышцу. (**Двигательной единицей** называется несколько



*Скалолазы, или альпинисты, — люди, обладающие большой ловкостью и бесстрашием. Именно эти качества позволяют им покорять почти недоступные вершины высочайших гор Земли.*

Поскольку для усиленного роста силы необходим рост мышц, а он, в свою очередь, требует активации половых желез, ясно, что начинать силовые тренировки можно только тогда, когда эти железы созреют. Это происходит не раньше, чем подросток достигнет четвертой стадии полового созревания. Обычно уровень биологической зрелости, пригодный для начала систематических занятий в «силовых» видах спорта, достигается мальчиками к 14–15 годам. Рекомендации начинать специальную силовую подготовку с более раннего возраста научно не обоснованы, несостоятельны и вредят здоровью. Сказанное не означает, что применять силовые упражнения в качестве одного из компонентов комплексного развития двигательных качеств нельзя в более раннем возрасте. Уже в 6–7-летнем возрасте многие дети с удовольствием подтягиваются и отжимаются, выполняют элементы гантельной гимнастики и т. п. □



*Сергей Цикунков – двукратный абсолютный чемпион по бодибилдингу.*

По частоте случаев травмы занимают шестое место после таких распространенных болезней, как заболевания уха, горла и носа, желудочно-кишечного тракта. Велико разнообразие ситуаций, в которых может оказаться человек. Не всегда легко найти причину, повлекшую за собой травму. Когда на помощь травматологам пришли психологи, математики, специалисты вычислительной техники, то выяснилось, что истоки несчастных случаев следует искать в **малоподвижном образе жизни**. □



ко мышечных волокон, управляемых одним общим нервным отростком.) Чем большее число двигательных единиц одновременно сократилось, чем больше суммарная площадь всех сократившихся волокон, тем выше сила, развиваемая мышцей. На силу, кроме того, влияет изменение длины мышцы (оптимальной является ее длина в состоянии покоя).

Из сказанного следует, что увеличение силы с возрастом и в результате тренировки может происходить благодаря двум факторам: 1) возрастному увеличению массы, или рабочей гипертрофии мышц; 2) совершенствованию внутримышечной координации, что увеличивает число двигательных единиц, способных одновременно сократиться.

Сила мышц развивается с возрастом неравномерно: одни мышцы созревают быстрее, другие — медленнее. Наибольший прирост силы большинства мышц происходит в период полового созревания. В этот период мышцы весьма чувствительны к воздействию половых гормонов, особенно мужского полового гормона — тестостерона, а также к воздействию тренировки. В процессе силовой тренировки выработка стероидных гормонов половыми железами усиливается. Это естественный стимулятор роста и развития мышечной ткани. Такое развитие происходит сбалансированно, и мышцы приобретают все необходимые свойства. □

**БЫСТРОТА ДВИЖЕНИЙ.** Физиологические процессы, лежащие в основе такого качества, как быстрота, очень сложны и многообразны. В первую очередь быстрота зависит от возможной наибольшей частоты импульсации нервных двигательных центров, управляющих сокращением двигательных единиц. Однако сигнал из центра не будет иметь никаких последствий, если он поступает в неподготовленный орган-исполнитель. Стало быть, к моменту поступления следующего сигнала-импульса должны завершиться процессы восстановления в самих мышечных волокнах. Это требует очень высокой активности энергетических ферментов в мышцах.

Быстроту движений следует отличать от скорости перемещения, при которой важны не только быстрота, но и сила одиночного сокращения, величина одновременного ускорения и соответственно путь, преодолеваемый за время одного цикла. В чистом виде быстрота движений может быть зарегистрирована, например, при измере-



нии максимального темпа движений пальцем, кистью руки, плечом и т. п.

Наибольший прирост максимальной частоты движений наблюдается в возрасте от 7 до 9 лет, а затем — от 11 до 13 лет. Эти возрастные периоды наиболее благоприятны для развития качества быстроты. Совершенствование быстроты может продолжаться до 20—25 лет. □

**ВЫНОСЛИВОСТЬ**, т. е. способность длительно выполнять работу вопреки утомлению без снижения ее интенсивности, — наиболее многоплановое качество. Есть несколько видов выносливости, причем физиологические механизмы, лежащие в основе проявления и возрастного развития каждого из этих видов, порой совершенно различны.

Выносливость бывает **статическая** и **динамическая**, т. е. проявляющаяся при статической и динамической работе. Кроме того, выносливость подразделяют на силовую, скоростную и общую.

С возрастом выносливость к статической работе увеличивается.

Юноши примерно в 2,5 раза дольше способны удерживать на плечах груз, равный 1/2 массы тела, чем младшие школьники. Статические нагрузки локального характера (сжатие кистью руки пружинного динамометра с постоянным усилием, равным 1/3 максимальной силы) юноши выдерживают также примерно в 2 раза дольше, чем дети младшего школьного возраста. □



Развитие общей выносливости у детей и подростков протекает неравномерно. В возрасте от 7 до 10 лет прирост этого качества наиболее выражен, особенно у мальчиков. Затем наступает спад, продолжающийся до 12 лет, а потом вновь подъем, наиболее значительный в возрасте 15—17 лет. У девочек развитие общей выносливости в подростковом и юношеском возрасте выражено слабее, чем у мальчиков: раньше начинается и раньше заканчивается, особенно если нет специальной тренировки. □

Московский инженер А. Привалов разработал интересную модель «домашнего стадиона» в обычной квартире, получившую общественное признание. Заниматься в разработанном инженером комплексе могут и дети и взрослые. Пространство, необходимое для размещения всей конструкции в комнате, составляет до 2,5 м<sup>2</sup>. В «зале» рекомендован следующий набор спортивных и игровых приспособлений: обычные детские качели, гимнастические кольца, вертикальная веревочная лестница, перекладина, боксерская груша, трапедия. Тренажеры можно разместить в любом месте жилого помещения. Периодически, примерно раз в квартал, надо менять расположение снарядов. □

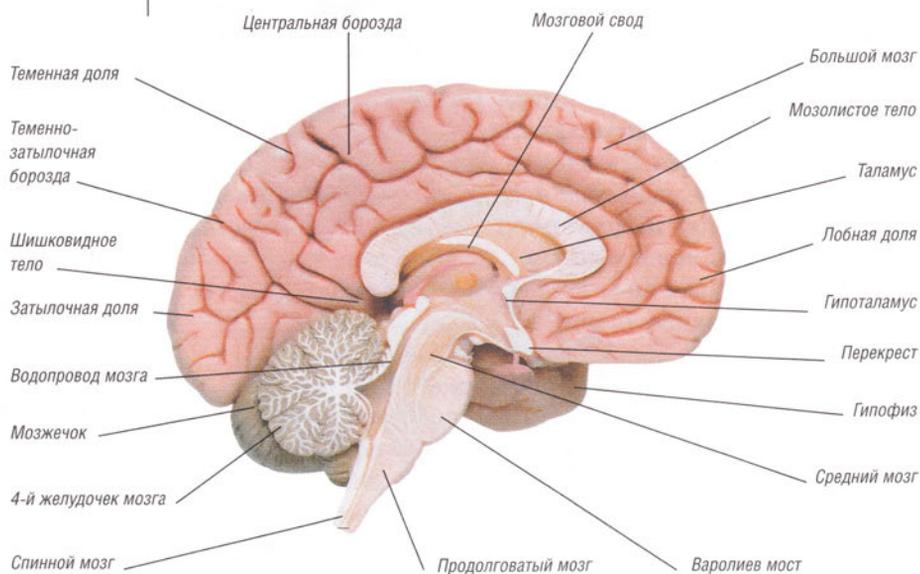
# Мозг

Основной орган человека, который определяет его поведение, качества личности – доброту и жестокость, волю и безволие, одаренность и тупость, разум и безумие и т. д., – это мозг. □

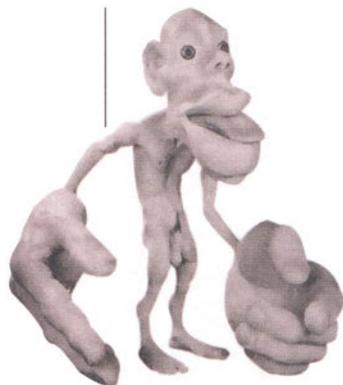
**М**озг издавна привлекал внимание ученых и медиков, пытавшихся с помощью различных методов проникнуть в его внутренние структуры. В настоящее время многие тайны мозга стали известны человеку. □

В самой глубине головного мозга – **мозговом стволе** – располагаются (снизу вверх) продолговатый мозг, который переходит в мост, затем средний мозг и, наконец, промежуточный мозг. В так называемой **подкорке** сосредоточено большое количество различных нервных ядер. Эти отделы отвечают за постоянное и бесперебойное выполнение важнейших функций организма: регулируют дыхание (непроизвольные вдохи и выдохи), координируют сложные двигательные акты, обеспечивают равновесие. Важнейшая роль в этих процессах принадлежит еще одному отделу головного мозга – **мозжечку**. Он состоит из двух полушарий, между которыми находится своеобразный орган – так называемый **червь**. Мозжечок очень чувствителен к алкоголю.

Мозг



Неслучайно поэтому у пьяных людей обычно нарушается походка, они теряют чувство равновесия. В среднем мозге отрабатываются непроизвольные реакции на зрительные и слуховые раздражения. Средний мозг образуют так называемые **крышу** и **ножки**. На крыше существуют четыре возвышения, имеющие вид полусфер. Верхние холмики выполняют функцию подкорковых зрительных центров, а нижние — подкорковых слуховых центров. В ножках мозга залегают **нервные ядра** и проходят пути, которые связывают нижележащие отделы спинного и головного мозга с вышележащими.



«Гомунклюс», части тела которого соответствуют представительству двигательной области коры головного мозга в организме человека.

Выше среднего мозга расположен промежуточный мозг, отвечающий за бессознательные реакции на мышечные, сосудистые и другие раздражители.

В центре промежуточного мозга находится **гипоталамус**. Он регулирует все виды обмена веществ (водный, солевой, белковый, углеводный и т. д.), температуру тела, а кроме того, через него проходят нервные пути, обеспечивающие двустороннюю связь подкорковых образований с корой полушарий, а также ядрами спинного мозга. Промежуточный мозг выполняет еще одну важную функцию — через него осуществляется связь между гипоталамусом, **гипофизом** и **эпифизом** (шишковидным телом) головного мозга.

Гипофиз представляет собой своеобразную железу внутренней секреции. Ядра гипофиза выделяют различные гормональные вещества. Продукция ядер передней его доли оказывает влияние на рост и развитие организма, половое созревание и пр.

Основным строительным материалом большинства отделов мозга является особая клетка — **нейрон**. Она обладает уникальными свойствами — саморегуляции (поддерживает внутриклеточные процессы в заданном режиме), самоконтроля (следит за происходящими внутриклеточными процессами) и даже самоуправления (изменяет в случае необходимости свой режим работы). Нервные клетки объединены в звенья (функциональные цепочки). Эти цепочки отличаются между собой прежде всего по скорости прохождения импульсов, что самым непосредственным образом влияет на обмен поступающей в нейроны информации и их пропускную способность. В зависимости от скорости и объема прохождения информации можно выделить несколько видов нервных клеток. **Двигательные** нервные клетки обуславливают мышечные сокращения, **чувстви-**

Три недели спустя после зачатия начинают формироваться клетки мозга. Они растут скачкообразно, иногда до 250 тыс. клеток в минуту. После рождения мозг продолжает расти и формировать свою систему связей. Со временем человеческий мозг вмещает около 100 млрд. нервных клеток — нейронов, хотя мозг составляет всего лишь 2% массы тела. □

Нервные клетки.



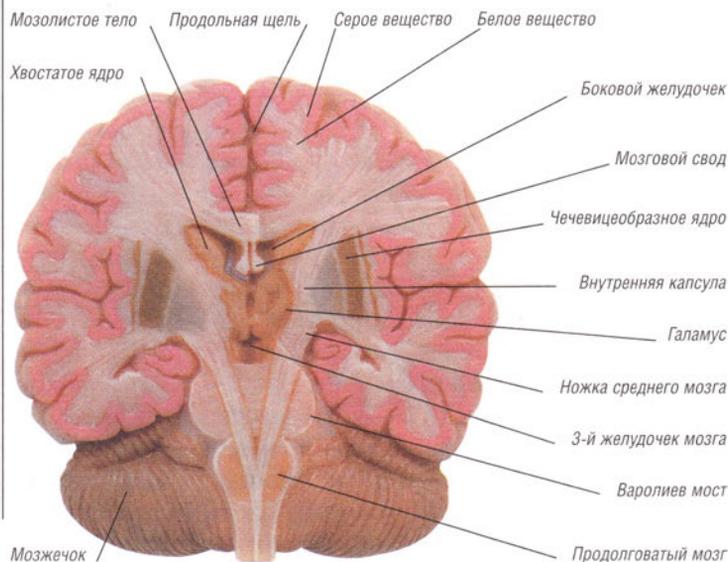
В вычислительной технике термин «аппаратный» применяется к встроенным свойствам, которые заданы установленной схемой, в отличие от функций, которые вводятся в компьютер программистом. В применении к человеку «аппаратные свойства» определяют врожденные способности. К таким способностям относят и способность человека к изучению других языков. Ученые убеждены, что человеческий мозг генетически запрограммирован для языкового развития. Если дома говорят на двух языках, то ребенок может научиться обоим. Опыты с шимпанзе и языком жестов доказали, что шимпанзе неспособны к усвоению даже элементарных форм человеческого языка.

Мозг человека таит в себе много загадок, и одна из них — почему, вопреки закономерностям эволюционного развития, мозг располагает возможностями, которые полностью не реализуются человеком. Развитие мозга, считают некоторые ученые, осталось самым необъяснимым аспектом эволюции. □

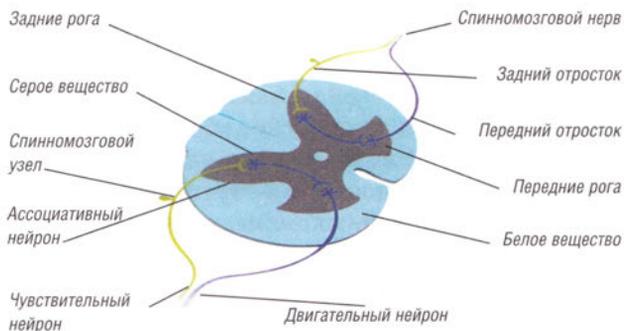
**тельные** — поставляют в мозг информацию, получаемую с помощью органов чувств, а также данные о температуре тела, давлении, болевых ощущениях. Такие цепочки непосредственно воспринимают поступающую извне информацию, оценивают ее и затем передают в структуры мозга, ответственные за «принятие решений». Роль передающего устройства — «курьера» — выполняет третья группа нейронов, кстати, самая многочисленная, — **кондукторные** нейроны. Именно они осуществляют связь между своими «чувствительными» и «двигательными» собратьями.

Функциональной единицей мозга (системой, которая выполняет определенную задачу функцию) является не отдельная нервная клетка, а клеточное объединение — **нейронный ансамбль**. Количество клеток, входящих в конкретный нейронный ансамбль, непостоянно. Кроме того, внутри него есть обязательно клетки-«солисты» и клетки-«статисты». Первые, влияя друг на друга, возбуждаются и действуют активно, вторые — как бы заторможены. Поэтому первые из них лучше воспринимают и передают поступившую информацию. Более того, они на основании хранящихся в мозгу данных выделяют из общего потока информации наиболее полезную.

Помимо нейронов в состав нервной ткани входит еще один вид клеток — **глия**. Объем глии достигает 40 % объема головного мозга. Число таких клеток составляет около 100—130 млрд, т. е. в десять раз больше, чем нейронов. Глия является как бы своеобразной средой, матрицей для нейронов,



Вечное сечение  
головного мозга.



Что существенно отличает человека от любого животного, так это кора головного мозга. Она имеет толщину приблизительно 3 мм и образует складчатый слой, прилегающий к черепу. В расправленном состоянии кора заняла бы площадь в 3400 см<sup>2</sup>. Каждый 1 см<sup>2</sup> коры вмещает около 1 тыс. км соединительных волокон. Кора головного мозга обладает гораздо большим количеством незагруженных участков, которые не заняты управлением физическими функциями организма, но свободны для высших процессов, что отличает людей от животных. Человек не просто сообразительней обезьяны, разум кардинально отличает его от всех остальных живых существ. □

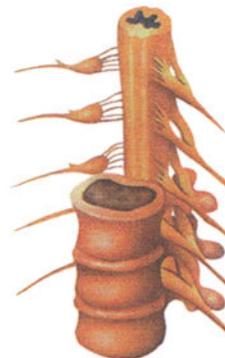
оказывая влияние на их электрическую активность. При возбуждении длинного отростка нервной клетки глия, в первую очередь, обеспечивает переключение сигнала в нервных окончаниях, а во-вторых, служит посредником между нервными клетками и кровеносными капиллярами, изменяет проводимость электрического тока к отдельным участкам нейронов. Таким образом, клетки глии способны выполнять нервные функции.

В этой же части ствола имеется еще один важнейший элемент — **ретикулярные клетки** (так называемая ретикулярная формация). Они состоят из крупных и мелких нервных ядер, связанных между собой соединительными волокнами. Длинный отросток каждой ретикулярной клетки может взаимодействовать с 27 500 ретикулярными нейронами. Эта разветвленная система контролирует содержание в крови диоксида углерода и сахара, регулирует кровяное давление. Тем самым обеспечивается взаимодействие различных отделов головного мозга между собой, непрерывно дозаряжаются энергией различные участки нервной ткани.

**Головной мозг** человека состоит из двух больших полушарий — правого и левого. В каждом полушарии выделяют **лобную, височную, теменную и затылочную доли**. Полушария соединены друг с другом несколькими нервными спайками, самая крупная из которых носит название **мозолистого тела**. Благодаря этим спайкам происходит обмен информацией между различными отделами мозга, а также между мозгом и организмом. Любопытно, что большинство органов чувств, расположенных на одной стороне тела, соединены нервными проводниками с противоположным полушарием. Например, левый глаз (левое ухо, соответствующая половина носа и т. д.) контактирует с правым полушарием.

Мозг состоит из нескольких десятков миллиардов нервных клеток, каждая из них связана с тысячами других клеток. Причем элементы нервных сетей взаимосвязаны как по го-

Спинальный мозг.



Мозг головной – продолжение и расширение спинного. Экономная природа вместила как можно больше мозгового вещества. Видимо, поэтому спинной мозг весь «состоит» из всякого рода складочек и шишечек. Это самая древняя часть мозга, которую почти не затронула эволюция. □

ризонти (межкорковая связь), так и по вертикали (корково-подкорковая связь). На первый взгляд такая разветвленная и многоканальная система избыточна, ибо протекающие в ней процессы дублируются и многократно повторяются. Однако именно создаваемый в результате этого запас прочности обеспечивает гибкость, устойчивость, надежность функционирования всей системы. Нейроны, замкнутые в циклические цепи, не только передают по цепи потоки импульсов, но и перерабатывают, комбинируют информацию, выдают команды различным органам и получают от них ответную информацию.

Вся эта сложнейшая система весьма компактна. Мозг взрослого человека весит 1200–1400 г. Мозг новорожденного весит 350 г, составляя в среднем 1/8–1/10 общей массы тела (у взрослого примерно 2% от общей массы тела). Окончательной величины головной мозг достигает к 20 годам. За этот период его масса увеличивается в 3,5–4,0 раза, тогда как общий вес тела – в 20 раз.

**Левое полушарие** почти у всех людей является «большим», «доминантным». Оно предназначено для рационально-логического, аналитического, абстрактного мышления, основанного на словесных образах. Его решения мы подкрепляем деятельностью правой руки, способной у большинства людей к более тонким движениям, чем левая.

Благодаря **правому полушарию** мы ориентируемся в пространстве, учитываем все изменения во внешней среде, определяем взаимное расположение частей нашего тела. Правые доли мозга обеспечивают целостность зрительного восприятия, формируют память. С их помощью мы воспринимаем музыку, поем, играем на музыкальных инструментах.

Именно нервные клетки коры полушарий головного мозга осуществляют высший, тонкий анализ поступающей информации. Так что весьма справедливо знаменитый физиолог И.П. Павлов именовал кору «распорядителем и распределителем всей деятельности организма».

В толще всех отделов головного мозга, кроме того, имеются своеобразные полости – заполненные спинномозговой жидкостью желудочки. В них располагаются сосудистые сплетения, вырабатывающие **спинномозговую жидкость (ликвор)**.

**Спинной мозг** – это нервная ткань, расположенная в позвоночном канале. Он состоит из 31 сегмента, связанных между собой. Шейных сегментов – 8 (примечательно, что число шейных позвонков – 7), грудных – 12, поясничных – 5, крестцовых – 5 и плюс копчиковых – 1–2. Стро-

го говоря, сегментированы лишь отходящие от мозга нервные корешки, а серое вещество спинного мозга монолитно. В своем росте спинной мозг отстает от позвоночного канала и поэтому не доходит до его конца. Значимость сегментов неравнозначна. Например, часть из них играет важную роль в осуществлении двигательной активности. Соответственно эти сегменты развиваются сильнее других.

В поперечном разрезе спинной мозг напоминает бабочку или букву Н. Снаружи располагается вещество белого цвета, а посередине — вещество серого цвета. Белое вещество — это скопление пучков из длинных отростков нервных клеток. Белое вещество спинного мозга образует восходящие и нисходящие проводящие пути, которые тянутся вдоль спинного мозга, соединяя друг с другом его отдельные сегменты, а также спинной мозг с головным мозгом. Серое вещество состоит из вставочных нейронов, тел и дендритов двигательных нейронов. В составе серого вещества выделяют передние и задние рога, слабо развитые боковые рога, серую спайку. В составе белого вещества — передние, боковые и задние канатики.

Как работает спинной мозг?

Раздражение от кожи (или мышц) следует по нервному волокну и достигает заднего рога спинного мозга, где сигнал преобразуется (синаптирует). После синапса в заднем роге нервные импульсы переходят на промежуточный нейрон, который начинается в заднем и оканчивается в переднем роге. До 97 % нервных клеток серого вещества спинного мозга приходится именно на эти промежуточные нейроны. От клеток переднего рога отходит последняя часть рефлекторного кольца — его двигательное звено. Таким образом, задний рог спинного мозга обычно является местом переключения чувствительного нейрона на промежуточный, а передний рог — промежуточного нейрона на двигательный.

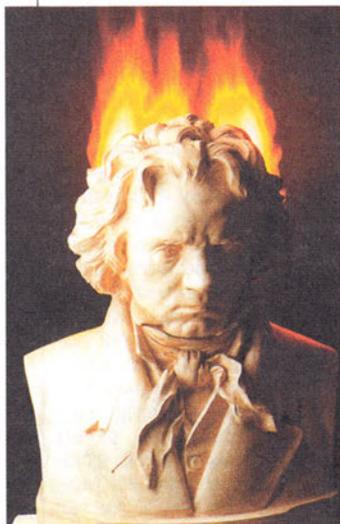
В боковых рогах спинного мозга расположены двигательные нейроны вегетативной нервной системы.

Наш мозг — удивительный, совершенный орган — является продуктом длительной эволюции.

«Из непостижимого хаоса вечно возникающих туманностей, — писал Алексей Николаевич Толстой, — слагается в конечном счете высшая форма природы — человеческий мозг. Задача науки — познать закономерности этого развития — от материальной частицы, возникающей в вихрях энергии мировых пространств, до человеческого мозга, излучающего энергию мысли...» □

Нередко можно услышать мнение, что умственные способности личности прямо пропорциональны объему находящегося в голове «серого вещества». Данные науки не подтверждают это. Действительно, если масса головного мозга меньше 800–600 г, это свидетельствует о явной недостаточности умственного развития. Однако и наличие массивного мозга еще не доказательство высококоразвитого интеллекта. Самый большой мозг человека (2850 г) из взвешенных когда-либо принадлежал идиоту-эпилептику. Неправоммерно и суждение о том, что представители различных этнических групп существенно различаются по тем или иным параметрам мозга. Русский анатом Д.Н. Зернов еще в последней четверти XIX в., изучив головной мозг представителей разных национальностей, доказал, что каких-либо расовых отличий в нем нет, а все вариации обусловлены индивидуальными особенностями, зависящими, в свою очередь, от самых различных причин: массы тела, пола, наследственности, факторов внешней среды и пр. □

# ПСИХИКА



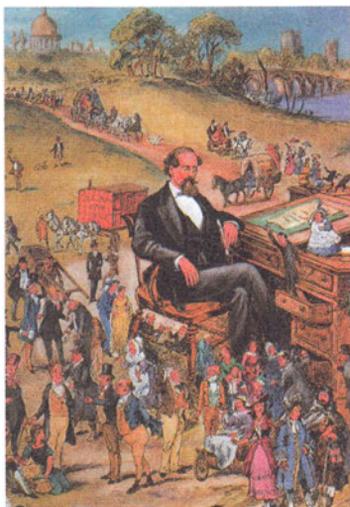
Всю жизнь Чарльза Дикенса сопровождали необычные психические явления. В канун нового, 1863 г., играя в шарарды со своими детьми, он был охвачен каким-то предчувствием. Для игры понадобился кусок черного полотна, закрепленный на палке, и этот траурный жезл напомнил Диккенсу о мрачных предметах, виденных за несколько дней до этого на похоронах его собрата по перу, романиста Уильяма Мейкписа Теккерея. На следующий день его 22-летний сын Уолтер внезапно умер в Калькутте (Индия) от аневризмы аорты. На этом портрете Диккенс изображен в окружении своих героев.

Часто мы слышим: внутренний мир человека. Что это такое? Внутренний, субъективный, т. е. присущий только отдельному индивиду, мир складывается в процессе отражения им окружающей среды, ее свойств и закономерностей, а также в процессе собственной жизнедеятельности человека. Совокупность этого отражения и составляет понятие «психика». Благодаря психике человек ориентируется во внешнем мире и строит свои взаимоотношения с ним. Главными инструментами, с помощью которых происходит отражение окружающей действительности, являются головной мозг и органы чувств. □

Долгое время основными свойствами психики считались: субъективность, которая понимается как непосредственная данность человеку переживаемых им психических явлений, и недоступность этих явлений для объективного познания (исследования независимых свидетельств субъекта психических переживаний). Это принципиальное противопоставление двух качественно различных

миров — внешнего материального мира и внутреннего мира психических явлений (переживаний) — было обосновано еще в XVII в. в трудах французского мыслителя Р. Декарта (1596 — 1650) и английского философа Дж. Локка (1632 — 1704). Именно Декарту принадлежит знаменитое утверждение: **«Я мыслю, следовательно, я существую».**

Согласно упомянутой точке зрения, психические явления, принадлежащие миру конкретного человека, могут быть изучены только субъективны-

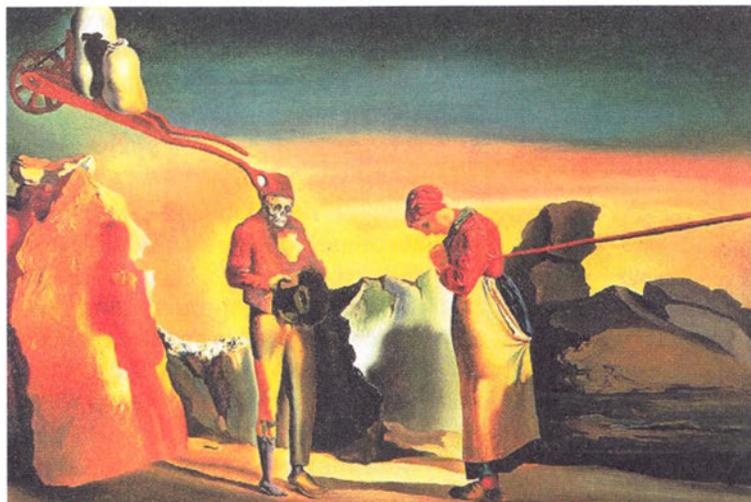


ми методами, поскольку они «открыты» лишь данному человеку. Эта позиция кажется полностью соответствующей здравому смыслу и житейской психологии, в которых познание того или иного события отождествляется с его непосредственным переживанием (говорят, например: «Ты не поймешь, что такое любовь, если сам не испытаешь этого чувства»).

Однако по мере развития науки возобладал другой подход. Его основы были разработаны, в частности, известным отечественным психологом Л.С. Выготским в середине 20-х гг. XX в. Суть подхода заключается в следующем: те переживания, которые мы находим в своем внутреннем мире, есть субъективное выражение сложнейших процессов психической деятельности. При этом субъективное рассматривается как нечто, принадлежащее индивиду, выполняющее конкретные функции его жизнедеятельности, но имеющее вполне объективные формы существования, и потому оно может быть изучено различными объективными методами (в данном случае синонимом слова «субъективный» выступает термин «субъектный»). Соответственно субъективность психики понимается не как произвольное искажение представлений о реальности, а как орудие ориентации человека в мире. Вместе с тем психика — это и не зеркальное, беспристрастное отражение окружающей действительности, а отражение, обусловленное прежде всего потребностями (мотивами) деятельности индивида. О том, насколько адекватно психика отражает мир, следует судить по результатам реальных действий человека.

Перечисленные положения стали основой так называемого **деятельностного подхода** (принципа единства психики,

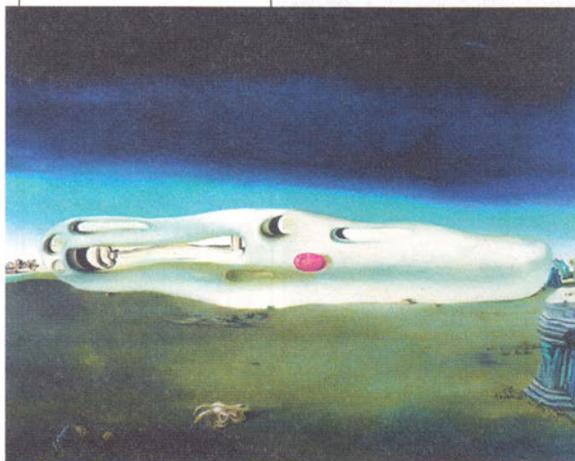
Первым трудом по вопросам психологии был трактат Аристотеля (384–322 до н. э.) «О душе». Он полагал, что у всего, что растет и развивается на земле, есть душа и она состоит из трех частей. Одна часть — это душа растительная (ведущая функциями питания, размножения), другая — душа чувствующая (осязание, чувства боли, наслаждения) и третья часть — душа разумная. Растения, по мысли Аристотеля, обладают только душой растительной, животные — растительной и чувственной, а человек имеет все три разновидности души. Аристотель признавал, что разумная душа — это регулирующий принцип речи, поведения человека — вообще всех жизненных процессов. □



С. Дали.

Мастер сюрреализма прошлого столетия испанский художник Сальвадор Дали (1904–1985) поражал своих зрителей тем, что в своих произведениях с высокой художественной силой выразил неуспокоенность души человека XX в. Именно сюрреалистический метод позволил ему ярко отобразить загадочные подсознательные движения человеческой психики в ее драматические моменты. □

*С. Дали.  
Утренние фантазии.*

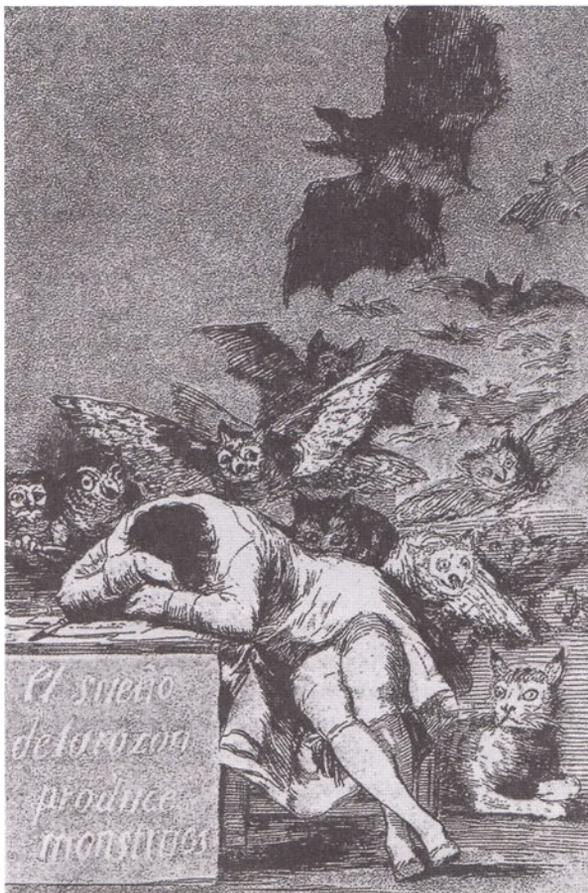


или сознания деятельности). Одними из его основателей были выдающиеся отечественные психологи С.Л. Рубинштейн (1889 – 1960) и А.Н. Леонтьев (1903 – 1979).

Психика не может быть противопоставлена как внутреннее внешнему (т. е. окружающему миру и поведению человека). Она — органический момент предметно-практической деятельности; последняя имеет две основные разновидности — внешняя деятельность и внутренняя (умственная деятельность). Таким образом, психика является ориентировочной частью любой предметно-практической деятельности и существует в двух постоянно взаимодействующих формах: психика — процесс деятельного, активного отражения мира и психика — образ, представляющий собой опыт ориентировки и деятельности человека в мире. Вместе с тем психика как ориентировочная часть любой деятельности определяется особенностями самой деятельности (ее мотивами, целями, средствами). На этой основе формируются «ориентировочные» цели и задачи собственно психических процессов. В свою очередь, «единицы» анализа человеком образов внешнего мира (к ним относятся чувственная ткань, значения и личностные смыслы) являются и единицами деятельности, воплощаются в ее результатах. По сути, за образами, понятиями, которыми оперирует психика, скрывается «свернутая», «снятая» деятельность. И каждый ее новый момент, этап, результат что-то добавляет к содержанию этих понятий и образов. Причем их развитие и обогащение происходят не только за счет обобщенного отражения свойств предметного мира, но и в ходе самих операций обобщения.

В рамках деятельностного подхода Леонтьев исследовал вопрос о возникновении психики и в связи с этим выделил че-

тыре основные научные точки зрения на эту проблему: 1) **антропсихизм**, согласно которому психика (сознание) присуща только человеку (наиболее яркий представитель такого подхода — Р. Декарт); 2) **панпсихизм** — учение о всеобщей одушевленности материи, в том числе неорганической (Г.Т. Фехнер); 3) **биопсихизм**, в соответствии с которым психику считают свойственной живой материи вообще, в том числе и растениям (Т. Гоббс, В. Вундт и др.); 4) **нейропсихизм**, представители которого утверждают, что психи-

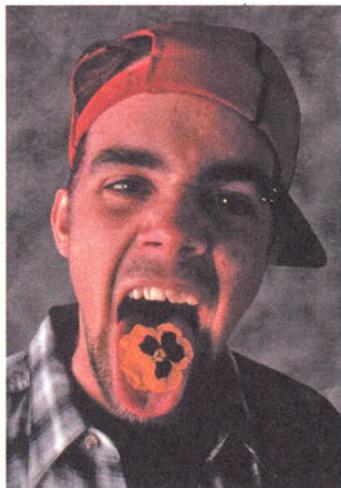


Ф. Гойя.  
Сон разума рождает  
чудовищ.

кой обладают только животные, имеющие нервную систему (Ч. Дарвин, Г. Спенсер).

Леонтьев предложил следующий подход. Психика появляется на определенном этапе эволюции живой материи, когда какой-то биологической особи уже не хватает имеющихся допсихических форм отражения и приспособления к миру. Много тысячелетий назад, в условиях так называемого первичного бульона (слабоструктурированной системы живых организмов) примитивным живым организмам было достаточно простой раздражимости (допсихической формы отражения). Для высших растений таким раздражителем (его еще называют **биотический раздражитель**) может служить свет, энергия которого непосредственно используется в процессах фотосинтеза. В ходе эволюции жизни для некоторых организмов возникла необходимость задействовать не только биотические стимулы, но и так называемые **абиотические раздражители**, которые сами по себе не могут стимулировать обмен веществ в организме.

Предметом чувств могут быть конкретные объекты (скажем, определенные гастрономические блюда) и какие-то универсальные явления (например, любовь к Родине). Будучи устойчивым отношением к объекту, чувство может не совпадать с эмоциональной реакцией на него в конкретной ситуации. Это обусловлено тем, что в развитии чувств по сравнению с развитием эмоций гораздо большую роль играют культурно-исторические факторы (социальная символика, культурные стандарты, обряды, ритуалы и т. д.). Чувства, потребности и мотивы побуждают и направляют деятельность человека, придают ей смысл, т. е. играют (наряду с интеллектом) важную роль в актах проявления воли, т. е. владения собой и управления собственным поведением. ■



На деятельность человека влияют как биологические, так и социальные факторы. Воздействие неблагоприятных факторов может вызвать у него психические отклонения (заболевания) разной степени тяжести, которые можно разделить на две большие группы. К первой относятся процессы и явления социального и социально-психологического порядка: массовые психозы и истерии, мании, фобии, аномии и т. д. Вторую образуют индивидуальные расстройства психики: галлюцинации, бред, навязчивые состояния, аффективные расстройства и т. д. □

Эти раздражители и могли приобрести для организма «сигнальное» значение (отражаться уже на психическом уровне). Эксперименты не только подтвердили это предположение, но и позволили сделать важный вывод: обязательным условием появления какого-то нового ощущения является не просто наличие связи абиотического и биотического раздражителей друг с другом, а активный поиск этой связи самим организмом в ходе индивидуальной ориентировочной деятельности.

Высшей формой психики является **сознание**. Оно возникает в ходе становления человека как биологического вида, как следствие усложнения его деятельности, когда она окончательно приобретает: а) социальный и б) орудийный характер. Отражение мира на уровне сознания содержит в себе новые важные

моменты: появляются представления о различных сторонах общественно-исторического опыта человечества и о себе самом как индивидуальности. Вместе с тем возникновение у человека сознания не означает, что любой психический процесс теперь осознан, — значительная часть психических процессов остается в сфере бессознательной психики. Последняя качественно отличается от психики животных. Человеческое бессознательное в «снятом» виде содержит социально-исторический опыт людей. Психика включает в себя следующие основные элементы: память, разум, воображение, внимание, чувства (эмоции), волю.

**Память** рассматривается в психологии как своеобразный «сквозной» для всех слагаемых психики процесс, обеспечивающий запечатление, сохранение и воспроизведение прошлого опыта человека.

К **познавательным процессам** относятся механизмы непосредственного отражения внешних свойств и явлений мира — ощущения и восприятия — и процессы «опосредствованного», обобщенного отражения наиболее существенных свойств и закономерностей мира — мышление и речь.

Последней обычно отводится главная роль в формировании сознания вообще и отдельных высших психических функций в частности. Именно она прежде всего обеспечивает в процессах коммуникации передаче зафиксированного



в языке общественно-исторического опыта новому поколению людей. Наконец, важную роль в познавательных процессах играют потребности и мотивы деятельности индивида. Они обуславливают **интенциональность мышления** (его направленность, нацеленность на какой-то объект или предмет).

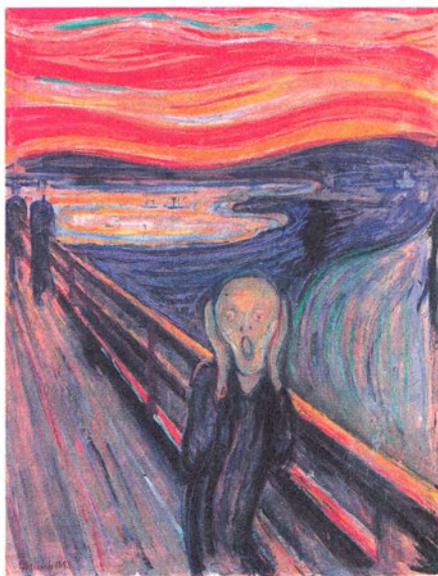
**Воображение** — процесс конструирования различных «моделей потребного будущего».

**Внимание** определяется чаще всего как процесс сосредоточенности психической

деятельности на каком-либо объекте, выражает избирательность этой деятельности.

**Эмоции** — субъективные реакции (зачастую взрывные) на внутренние и внешние раздражители, проявляющиеся в виде удовольствия или неудовольствия, радости, страха и т. д. Эмоции как непосредственные переживания значимости (или смысла) различных событий, ситуаций, состояний человека являются одним из главных механизмов, регулирующих поведение. Формирование у человека эмоций — важнейшее условие развития его как личности. Только став элементом устойчивых эмоциональных отношений, идеалы, нормы, обязанности превращаются в реальные мотивы деятельности. Высшая ступень развития эмоций у человека — чувства.

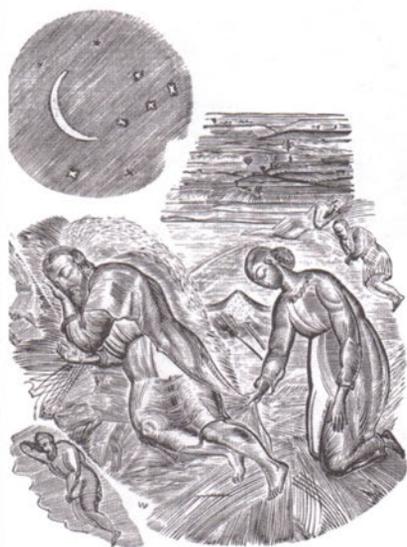
О **чувствах** принято говорить в двух смыслах. Как элемент нашей телесной организации органы чувств (слух, зрение и т. д.) являются источником информации о внешнем мире. В данном случае чувства рассматривают в качестве источника познания и говорят о «чувственном познании» (в противовес рациональному), «чувственном опыте» как альтернативе теории. Основными элементами чувственного опыта являются: а) **восприятие** — деятельность, связанная с получением впечатлений от внешних предметов и явлений органами чувств; б) **ощущение** — простейший психический акт, возникающий в результате раздражения сенсорных (чувствительных) нервов и соответствующих центров в коре головного мозга. Получаемая с помощью органов чувств информация является основой деятельности психики. □



Э. Мунк. Крик. 1893 г.

Учение Ч. Дарвина (1809–1882) оказало большое влияние на развитие науки о психике. Тщательно стали исследовать психические состояния животных, аборигенов в Африке и Австралии, детскую психику. При этом значительный акцент делался на изучении той среды, которая окружала живые существа, что до Дарвина совершенно игнорировалось. □

# Сон



Графика  
В.А. Фаворского.

**Д**ля организма человека характерны различные функциональные состояния. Функциональное состояние — это тот фон, на котором осуществляется деятельность целостного организма, его отдельных систем и органов. Само слово «состояние» говорит о временности этой характеристики, о возможности ее изменения в зависимости от внутренних потребностей организма или требований окружающей среды. Одним из функциональных состояний человека является сон. ▣

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА** определяется прежде всего функциональным состоянием мозга. Наиболее типичными для мозга человека являются следующие функциональные состояния: сон, спокойное бодрствование и активное бодрствование. Разумеется, эти три состояния легко различимы даже без каких бы то ни было измерений. Тем не менее физиологи используют для точных количественных харак-



А. Руссо. Сон.

теристик этих состояний специальную аппаратуру, записывающую различные физические процессы, которые происходят в организме, в том числе электрические потенциалы (биопотенциалы), возникающие при работе мозговых клеток. Запись динамики таких электрических потенциалов на бумажной ленте или в памяти компьютера называется

**энцефалограммой** (от греч. *enképhalos* — головной мозг и *grámma* — запись), а прибор, с помощью которого можно изучать электрическую активность мозга, — **энцефалографом**.

Именно благодаря применению энцефалографа ученым удалось расшифровать некоторые сигналы, которые мозг подает во время сна, изучить их последовательность и закономерность, проникнуть в физиологическую суть происходящих при этом в мозге процессов.

Всего выделяют пять стадий сна, которые неоднократно повторяются в течение ночи в одной и той же последовательности. Время, которое необходимо для того, чтобы мозг один раз прошел через все пять стадий, составляет около 1,5 ч. Вот почему продолжительность ночного сна должна быть либо 6 ч, либо 7,5 ч, либо 9 ч, т. е. кратна величине 1,5. Дневной сон обычно должен длиться около 1,5 ч. Если разбудить человека не в конце пятой стадии, а во время любой другой, то он довольно долго сохраняет ощущение недостаточности сна.

Каждая из стадий сна отличается своими особенностями электрической активности мозга. Первая стадия, самая короткая (10–15 мин.), **стадия дремоты**, характеризуется уменьшением общей электрической активности мозга по сравнению с состоянием спокойного бодрствования. Вторая стадия, **стадия медленного сна**, занимает почти половину времени сна. На этой стадии на фоне низкой электрической



А. Мартини. Спящий.



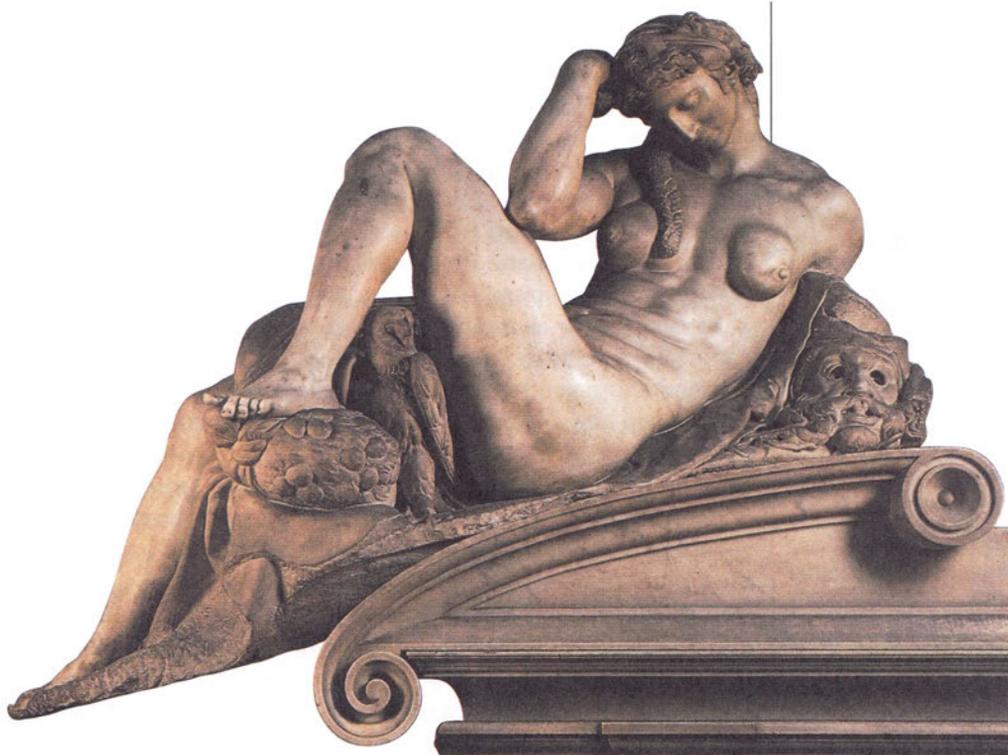
Пьеро делла Франческа.  
Сон Константина. XV в.

Сон — физиологическое состояние мозга, нервной системы и организма, характеризующееся резким снижением подвижности, слабой реакцией на внешние раздражители и особой активностью нейронов головного мозга. Сон наступает один или несколько раз в сутки. □

Продолжительность сна и потребность в нем с возрастом значительно изменяются. У новорожденного сон занимает 21–23 ч; к концу первого года жизни — примерно 14 ч; в 4 года — 12 ч; в 8–10 лет — 10 ч; в 15–16 лет — 9 ч. Для оптимальной деятельности взрослого человека необходимо 6–8 ч сна. □

активности мозга периодически регистрируются вспышки электрических колебаний разной частоты. Это свидетельствует о том, что отдельные группы клеток мозга в это время приходят в возбужденное, активное состояние, но вскоре вновь успокаиваются. На третьей стадии к ним добавляются так называемые высокоамплитудные дельта-волны, которые, вообще-то, характерны для состояния активного бодрствования. На четвертой стадии именно эти дельта-волны становятся доминирующей формой активности, и электрическая картина сна уже мало похожа на спокойное состояние второй стадии. Третью и четвертую стадии сна объединяют общим названием **дельта-сон**. Интересно, что именно в этот период сон человека наиболее глубокий. Вслед за тем наступает пятая стадия сна, которая получила название **парадоксальный сон**. Пятая стадия называется так потому, что электрическая активность мозга в этот период почти неотличима от состояния активного бодрствования. Считается, что большая часть сновидений приходится именно на эту, пятую стадию сна. Парадоксальный сон занимает примерно 23 % всей продолжительности сна.

Все стадии сна, за исключением парадоксального сна, характеризуются снижением обменных процессов в организме, общим расслаблением. В это время в организме происходят разнообразные восстановительные процессы, которые приводят в порядок молекулы и клетки, поврежденные за время дневного бодрствования. Долгое время сну приписывалась только эта функция, между тем специальные исследования показали, что даже глубокий сон характеризуется сновидениями, напоминающими мысли и рассуждения, а это говорит об определенной деятельности мозга. Широко распространена точка зрения об особой роли глубокого сна: якобы именно на этой стадии информация может переходить из кратковременной в долговременную память. На основе этой гипотезы пропагандируются разнообразные методы **гипнопедии** — обучения во сне. Парадоксальный сон в отличие от медленного сна резко усиливает вегетативные реакции (т. е. реакции тех физиологических систем, которые обеспечивают жизненно важные функции — дыхание, кровообращение, пищеварение, выделение и др.) — вегетативные бури, а также может вызывать яркие эмоционально окрашенные сновидения. Физиологическая значимость парадоксального сна состоит в том, что на этой стадии происходит своеобразная разрядка, освобождение коры больших полушарий головного мозга от информационной нагрузки и эмоционального напряжения, и создаются оптимальные условия для предстоящей деятельности. На этой стадии регистрируется так на-



зывается **альфа-ритм** электрической активности мозга, который сканирует все мозговые структуры и является интегрирующим нейрофизиологическим механизмом, обеспечивающим процессы переработки информации.

Таким образом, сон — неоднородный и полифункциональный процесс высокой функциональной значимости. От его продолжительности, выраженности и соотношения двух основных видов — «медленного сна» и «парадоксального сна» существенно зависят последующее функциональное состояние человека, его работоспособность, умственная деятельность и эмоциональный фон. При нарушениях сна или его длительном отсутствии снижается скорость реакций, нарушается внимание, наступает быстрая утомляемость при умственной работе, нарастает раздражительность. Все стадии сна, включая «парадоксальный сон», наблюдаются уже с момента рождения ребенка. □

Люди привыкли считать сон периодом спокойствия и бездействия, однако во время сна в мозгу и во всем организме человека протекает множество активных процессов. Особой формой умственной деятельности, когда человек пребывает во сне, является сновидение.

*Микеланджело. Ночь.  
Фрагмент надгробия  
Дж. Медичи. XVI в.*

В изобразительном искусстве, музыке и прежде всего в литературе тема сновидений занимает важное место. Описание снов можно встретить в сочинениях самых различных авторов начиная с античности и до наших дней (в эпоху барокко тема сна или, вернее, сна, перемежающегося с явью, вообще была ведущей и смыслообразующей). В русской классической литературе тема сновидений появлялась в сюжетах А.С. Пушкина (сон Татьяны в «Евгении Онегине»), Н.В. Гоголя (сон художника в «Портрете»), Ф.М. Достоевского («Дядюшкин сон»), Н.Г. Чернышевского (сны Веры Павловны в романе «Что делать?»). Часто к этой же теме прибегали И.С. Тургенев, И.А. Гончаров, М.А. Булгаков, А.П. Платонов. □

Одной из черт **сновидения** является символизм. Приснившиеся события нередко имеют двойной смысл: прямо или косвенно они намекают на что-то выходящее за пределы привидевшегося во сне сюжета. Особое состояние, в котором находится спящий мозг, приводит к тому, что события сновидения оказываются как бы зашифрованным выражением тех проблем или впечатлений, которые волновали человека в его дневной жизни. Причем речь идет не только о явных мечтах или страхах: нередко не менее сильное воздействие на сюжет и символические детали сновидения оказывают вещи, о которых сам человек может и не догадываться. Это так называемые затаенные, или вытесненные, желания и тревоги. В сновидении все эти вещи переосмысливаются и приобретают особый вид. Например, нередко по содержанию сновидения можно судить о каком-то телесном недуге: болезнь дает о себе знать в виде определенных событий, происходящих в определенной обстановке. Человеку может сниться, что он задыхается или тонет, и это будет означать, что у него есть какие-то проблемы с работой сердца или легких.

Чаще всего сновидения представляют собой сочетание вполне реальных и фантастических вещей. Как правило, недавние события или впечатления служат поводом к конкретному сновидению и проявляются в нем в виде отдельных деталей или обстановки, где разыгрывается сюжет сна. Что касается событий давних, позабытых, происходивших в раннем детстве, при рождении и т. д., то они могут выступать в качестве основного сюжета (или мотива) сновидения, т. е. определять его радостный или угрожающий характер, символические детали сновидения, к которым относятся такие параметры, как направление движения героя (вверх, вниз, назад, вперед), устройство пространства (замкнутые и открытые объемы, сужающиеся или расширяющиеся проходы), время и освещенность (темнота или свет) и т. п. Эти же давние впечатления, как правило, в со-

четании с образами свежими, недавно запечатлевшимися в сознании человека, определяют и внешний вид действующих в сновидении «помощников» и «врагов». О символическом смысле сновидений и их основных типах написано очень

*А.А. Иванов. Иосиф, толкующий сны заключенным с ним в темнице Виночерпию и Хлебодару.*



много научных работ, среди которых особенно выделяются исследования З. Фрейда и его ученика К.-Г. Юнга.

Все сновидения объединяет важная общая черта: они имеют **неосознаваемый** или **бессознательный характер**. С одной стороны, очевидно, что в сновидении проявляется работа человеческого сознания, его логические и символизирующие реальность механизмы. С другой — не менее очевидно, что работа сознания во сне заметно отличается от той, с какой мы имеем дело во время бодрствования. Это так называемое **«измененное» состояние сознания**: логический механизм действует, но действует по-иному, место причин и следствий по большей части замещается логикой ассоциаций, а между отдельными частями сюжета сна возникают своеобразные разрывы, делающие его картину (с точки зрения бодрствующего человека) нереальной и нелогичной. Все это происходит потому, что во сне сознание лишается своего «стержня» или «центра», благодаря которому оно, собственно, и является не просто «знанием», а «сознанием», т. е. чем-то таким, что понимает, осознает себя и, таким образом, может дать оценку собственным действиям. Во сне этот оценочный центр отключается, в то время как само содержание сознания, т. е. различные впечатления, мысли, надежды, страхи, активно циркулируют, сталкиваются друг с другом, рождая фантастический сюжет сновидения с его тревогами, радостями.

К числу особенностей сновидения относится то, что в нем **отсутствуют** (или почти отсутствуют) **некоторые ощущения и оценки**, которые принимают активное участие в дневной жизни человека. Так, если во сне мы часто испытываем различные желания, радуемся, боимся чего-то, то таких чувств, как удивление и стыд, мы почти не испытываем. То же самое можно сказать и о смехе: во сне смех или улыбка появляются очень редко, а если и появляются, то, как правило, выражают не чувство смешного как таковое, а просто телесный комфорт или удовольствие. В тех же немногих случаях, когда человек видит во сне что-то действительно комическое и при этом смеется, это означает, что в сновидение «прокралось» дневное оценивающее сознание, что человек находится на грани сна и бодрствования и вот-вот проснется. Все названные вещи соединены друг с другом нитью осознающей себя мысли: ведь удивляться, стыдиться и смеяться — значит давать оценку, связывать ее с собственным представлением о должном. Как раз этот стержень отсутствует во сне, и потому мы в своих сновидениях не удивляемся, когда видим какие-то фантастические образы или уже умерших родственников. □



С. Дали. Сновидение.

Людей во все времена занимали так называемые вещи, или пророческие, сны, т. е. сны, предсказывающие будущие события (так, известны пророческие сны Македонского, Наполеона и др.). В числе различных объяснений наиболее вероятным представляется то, что вещим оказывался только сбывшийся сон, тогда как тысячи других, не менее впечатляющих, просто не исполнялись и потому забывались. □

# МУЖЧИНА И ЖЕНЩИНА



Мужчину и женщину прогрессивные мыслители рассматривали как две взаимодополняющие части некоего единого целого – человека. Известный немецкий философ Г. Гегель (1770–1831) был убежден, что взаимоотношение полов объективно представляет «кульминационный пункт живой природы», так как в нем они находят свое родовое единство. Предшественник Гегеля И. Кант (1724–1804) со всей философской страстью выразил это несравненное созвучие бытия обоих полов: «Тот, кто первый назвал женщин прекрасным полом, хотел, быть может, сказать этим нечто лестное для них, но на самом деле выразил нечто большее, чем сам предполагал... В самом душевном строе прекрасного пола прежде всего заложены своеобразные черты, явственно отличающие его от нашего пола и отмеченные главным образом печатью прекрасного...» □

**С** природно-биологической точки зрения мужчина и женщина – это индивиды, составляющие человеческое сообщество (популяцию). Они различаются по половым признакам и особенностям анатомо-физиологического строения и психики. Разделение на мужские и женские особи – одно из фундаментальных природных различий, существующее практически у всех животных. В этом смысле вид *Homo sapiens* (человек разумный) не исключение. Именно во взаимодействии мужских и женских особей реализуется один из главных принципов сохранения жизни – воспроизводство себе подобных. Общность и различия между мужчиной и женщиной, их предназначение, сущность взаимоотношений нельзя объяснять только природно-биологическими факторами. Вопросы «Что есть мужчина?» и «Что есть женщина?» волновали человека издревле. □

**В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ СООБЩЕСТВЕ** во взаимоотношениях полов есть одна существенная особенность, отличающая человека от животных, – самец-человек повсюду помогает добывать пищу женщине и детям. Если мы возьмем наиболее близких нам животных – приматов, то увидим, что самец не обеспечивает кормом самку, она кормится сама. Самец может драться, чтобы ее защитить или обладать ею. Во всех известных человеческих сообществах будущий мужчина с детства усваивал главный закон бытия – чтобы стать полноправным членом общества, он должен будет обеспечивать пищей свою семью – жену и детей.

Как представители рода человеческого мужчина и женщина обладают одними и теми же **базовыми антропологическими признаками**: прямохождение и соответствующее ему положение внутренних органов; высокая степень развития рук, позволяющая изготавливать орудия труда; высокая степень развития головного мозга, обеспечивающая способность к мышлению и членораздельной речи; тело, большей частью лишенное волосяного покрова, и т. д. Вместе с тем, будучи представителями одного вида, мужчина

и женщина имеют свои особенности. Прежде всего они различаются по набору хромосом. У каждого человека — 23 пары хромосом, из них 22 пары у женщин и мужчин идентичны, а вот пары половых хромосом различаются. У женщин эта пара составлена из двух идентичных X-хромосом (XX-пара), а у мужчин — из одной X-хромосомы и одной Y-хромосомы (XY-пара).

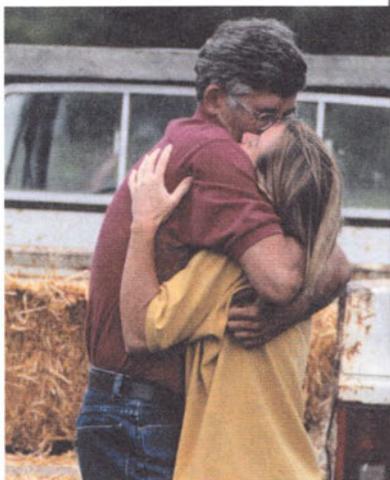
Изначальная принадлежность индивида к мужскому или женскому полу определяется строением половых органов (органов размножения). Различают внутренние и наружные половые органы. У женщин половые пути являются местом оплодотворения и развития зародыша. Один из важных органов — половые железы. Помимо половых клеток они вырабатывают половые гормоны (мужские и женские), которые принимают участие в регулировании жизненно важных процессов организма — в частности, отвечают за развитие вторичных половых признаков, присущих мужчине или женщине (высота голоса, особенности волосяного покрова, строение грудных желез и т. д.).

У зародыша человека половые железы изначально как бы не имеют однозначной половой определенности: у одних особей развиваются зачатки мужского пола, у других — женского. В редких случаях у человека развиваются в большей или меньшей степени признаки обоих полов. Это явление получило название **гермафродитизм**.

**Мужские половые органы** — это яички с придатками, находящимися в мошонке (яички — половая железа, вырабатывающая половые клетки — сперматозоиды); семявыносящие протоки и предстательная железа (обеспечивающие движение сперматозоидов в момент семяизвержения); половой член (выполняющий две функции — выделение семени при половом акте и выведение мочи из мочевого пу-



*К. Бранкузи.  
Поцелуй.*



Новый уклад жизни определяет и новые отношения между мужчиной и женщиной. Современная женщина всей своей эмоциональной и физической природой по-прежнему стремится к союзу с мужчиной, жаждет построения нормальной семьи, хочет иметь детей, готова оказывать мужу помощь и ждет надежной поддержки с его стороны. И когда такое естественное стремление к союзу с мужчиной ввиду некоторых обстоятельств не находит реализации, это приводит порой к перерождению самой женщины. Она становится «как все», что является тревожным сигналом как для самого женского начала, так и для общественного здоровья. Мужчина будет настоящим мужчиной только вместе с женщиной, и наоборот. Об этом надо помнить всем и всегда. □

зыря) и ряд других органов. Половой член вместе с мошонкой составляют наружные половые органы мужчин.

У **женщин** к внутренним **половым органам** относятся яичники (здесь развиваются женские половые клетки — яйцеклетки, а также вырабатываются гормоны, отвечающие за работу половых органов, и вторичные половые признаки — голос, развитие молочных желез, волосяной покров по женскому типу и т. д.); матка (в ней во время беременности развивается плод); маточные трубы и влагалище. К наружным женским половым органам (вульва) относятся лобок (нижний участок брюшной полости, имеющий волосяной покров); большие и малые половые губы; клитор (орган полового чувства) и др.

Женщины и мужчины различаются также телосложением. Тело мужчин в среднем имеет большие размеры, у мужчин более узкий таз и широкие плечи. Тело женщин короче, плечи уже, таз шире и короче (эти особенности женского таза обусловлены его предназначением — быть родовым каналом).

Следует отметить еще одно внешнее различие: женщины от природы более грациозны, у них более мягкие и плавные движения (в частности, походка); движения мужчин обычно более резкие и «законченные», шаг широкий. В преклонном возрасте эти различия обычно сходят на нет. И на-



Ж. Энгр.  
Зевс и Фетида.

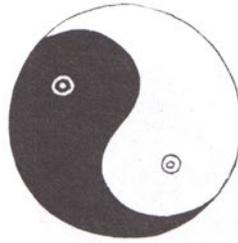
конец, мужчины и женщины обладают некоторыми психологическими особенностями: женщины по сравнению с мужчинами более чувствительны и эмоциональны.

Противоположность и вместе с тем единство, взаимодополняемость мужского и женского начал были осознаны еще в глубокой древности. Так, в древнекитайской мифологии существовали понятия «инь» и «ян» — темное и светлое начала. Инь — синоним женского начала, севера, тьмы, смерти, Земли, Луны, четных чисел и т. д.;

ян — символ мужского начала, юга, света, жизни, неба, Солнца, нечетных чисел и т. д. В древних мифах в числе главных богов обязательно были боги-мужчины и боги-женщины: Осирис и Исида (Древний Египет); Зевс и Гера (Древняя Греция); Юпитер и Юнона (Древний Рим). Божественные пары, как правило, находились между собой в сложных отношениях и вмешивались в дела друг друга, что отражало многообразие реальных взаимоотношений земных мужчин и женщин. Об этом же свидетельствует библейская история Адама и Евы.

Воспроизводство человеческой популяции — это не просто биологический, но и социальный процесс, где мужчины и женщины выполняют специфические роли и функции, не сводимые только к биологическим программам. Эти функции неразрывно связаны с существующими способами жизнедеятельности, ее социально-культурными формами, организацией хозяйства, нормами, обычаями, традициями. Именно эти обстоятельства воздействуют на представления о том, каким должен быть мужчина, а какой должна быть женщина, какие роли они выполняют и каковы взаимоотношения между ними. Соответствующие качества и образцы поведения формируются у мальчиков и девочек, а затем у юношей и девушек в процессе воспитания и социализации. У большинства народов существовал, а у многих народов до сих пор существует обряд **инициации** — посвящения во «взрослую» жизнь. Для представителей каждого пола этот обряд проходил строго раздельно, поскольку именно в процессе инициации юношей посвящали в таинство мужчины, а девушек — в святая святых женщины.

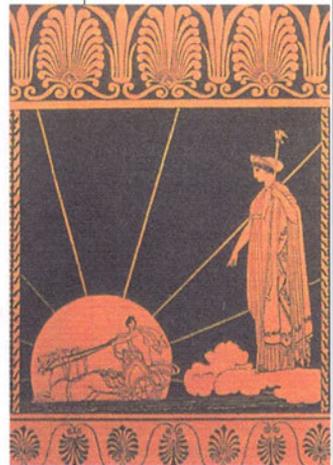
На протяжении практически всей истории человечества отношения между мужчиной и женщиной носи-

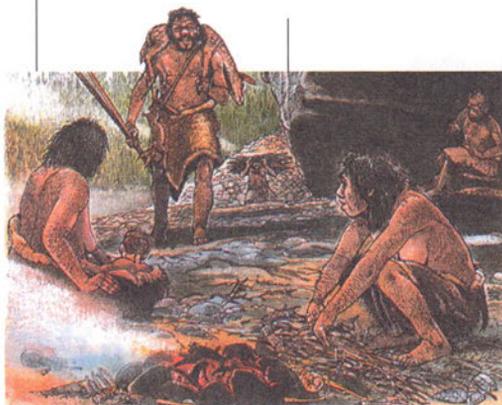


*Инь-ян — символ двух составляющих дао, двух противоположных взаимодополняющих начал мироздания: инь (темное, женское, пассивное) и ян (светлое, мужское, активное).*

*Ревность — чувство, трагически соединяющее мужчину и женщину. Древнегреческая богиня неба Гера, блюстительница законных брачных устоев, ревновала своего мужа — могущественного Зевса, склонного к незаконным любовным связям.*

*На иллюстрации из книги «Сказания Ливии» (1885) изображена богиня Гера, указывающая ежедневные маршруты богу солнца Гелиосу, одной из обязанностей которого было наблюдать за непристойными поступками олимпийских богов.*





Еще на ранней стадии развития человечества роли мужчин и женщин были четко определены. Женщины в основном занимались собирательством (съедобные растения, ягоды, орехи), обустроили жилище, шили одежду, следили за детьми. С давних времен у них складывалось понимание своей роли как хранительницы очага, воспитательницы детей. Дом, семья испокон веков стали главной обязанностью женщин, что не смогло поколебать даже возникшее в XIX в. феминистское движение. □

Необходимость быть сильным, добытчиком, защитником мужчина почувствовал еще в древние времена. Главным его занятием была охота на дикого зверя – дело трудное и опасное. И это вырабатывало в нем смелость, решительность, физическую выносливость, смекалку. Несмотря на резко изменившиеся условия жизни, эти качества продолжают доминировать в образе мужчины и в наши дни. □

ли асимметричный характер. Женщина в той или иной степени находилась в подчинении мужчины – мужа или отца. Соответственно в общественном сознании мужчина представлялся как всемогущий властелин, как беспспорное воплощение физической и духовной сущности человека. Так, древнегреческий философ Платон (ок. 428 – ок. 348 до н. э.) подчеркивал, что «мужчина во всем превосходит женщину». И Аристотель (384–322 до н. э.) в оценке женщины недалеко ушел от своего учителя. Он писал: «Она обладает способностью мыслить, но в крайне сла-

бой степени». Дух **дискриминации** женщины сохранился и в христианстве. На Македонском соборе (585) даже обсуждался вопрос, является ли женщина человеком.

Исторически сложилось так, что основной формой взаимоотношений мужчины и женщины, рождения и воспитания детей стала семья. В традиционной, так называемой патриархальной, семье, которая была господствующей примерно до конца XIX в., за мужчиной (мужем) и женщиной (женой) были закреплены четкие обязанности и социальные роли. Мужчина добывал средства к существованию и обеспечивал социальный статус семьи, т. е. определенное положение и авторитет семьи в данном городе, деревне, социальной группе. Женщина вела домашнее хозяйство и воспитывала детей. Она была в большей степени ограничена в своих правах и свободе. Для немецкой женщины это выразилось в известном **принципе «трех К»**: Kinder (дети), Küche (кухня), Kirche (церковь). Именно этими сферами



(воспитание детей, поддержание семейного очага, покупки в магазинах, посещение церкви) ограничивалась жизнедеятельность добропорядочной замужней женщины. В подобном же духе воспитывали и девочек. Такому положению вещей в реальной жизни соответствовали и представления о том, какими качествами должен обладать мужчина, а какими — женщина. Более того, через общественное мнение, религию, литературу и искусство, фольклор все это внедрялось в сознание людей и обеспечивало стабильность социального порядка. Мужчина всегда ассоциируется с силой, агрессивностью. Его поведение определяется разумом, а не чувствами, его поступки рациональны, от него исходят инновации в разных сферах жизни. Женщина — существо, зависимое от мужчины, в ее поведении преобладают чувства, вместе с тем она лучше приспособляется к меняющимся условиям, значит, женщина — основа стабильности и уюта в доме, а следовательно, и социального порядка. За мужчиной закрепилась характеристика «**сильный пол**», за женщиной — «**слабый пол**», так как она нуждается в покровительстве и защите. Впрочем, эти понятия не следует понимать буквально. Вспомним, как говорила героиня пьесы У. Шекспира «Укрощение строп-

Микеланджело. Давид.  
XVI в.



Высшей доблестью всегда считался поступок, когда мужчина вызволял из беды женщину, отводил опасность, угрожающую ей. Об этом повествует и греческий миф о Персее и Андромеде. Персей, влюбленный в Андромеду, сумел спасти ее от неминуемой смерти — она была обречена на съедение морским чудовищем. Этот эпизод греческой мифологии стал сюжетом многих картин и фресок. □

Колоритная палитра многообразной человеческой природы нашла отражение в мировом искусстве, которое своими художественными средствами раскрывает уникальные особенности человеческих характеров — мужских и женских. Вспомним статуи Древней Греции — изящные очертания Венеры Милосской и могучую фигуру Геракла. Красоту женских и мужских образов воспевали и художники эпохи Возрождения — нежная мягкость и загадочность Моны Лизы у Леонардо да Винчи и красота мужской физической силы Давида у Микеланджело.

Произведения У. Шекспира по праву считаются эталоном художественного воплощения прекрасных мужских и женских образов. Великий драматург гениально запечатлел физическую силу и мужество своих героев-мужчин и показал пленительное очарование женских натур. Не менее ярко отразили эти сущностные начала в своих героях А.С. Пушкин в романе «Евгений Онегин» (Евгений и Татьяна), Л.Н. Толстой в романе «Война и мир» (Андрей Болконский и Наташа Ростова) или М. А. Шолохов в романе «Тихий Дон» (Григорий и Аксинья). □

*Влекущая из века в век  
обаятельная тайна  
улыбки Моны Лизы  
в картине Леонардо да  
Винчи не разгадана до  
сих пор.*

тивной»: «Наша сила в нашей слабости, а слабость наша безмерна».

Для характеристики женщин также употребляют понятия «прекрасный пол» или «прекрасная половина человечества». В этих понятиях отразилась другая тенденция во взаимоотношениях мужчины и женщины. Мужчина преклоняется перед красотой женщины и должен доказывать это различными героическими и славными делами. Только так можно завоевать женскую благосклонность.

Принципиальные изменения во взаимоотношениях мужчины и женщины, в оценке их предназначения и особенностей наметились в середине XIX в. Стремительное развитие промышленности потребовало массового притока новой рабочей силы. Впервые к станкам, а затем к лентам конвейеров встали женщины. Впервые женщина покинула домашний очаг, хранительницей которого она была многие тысячелетия. Удивительно, но трудности, с которыми пришлось столкнуться женщине, не только не обескуражили ее, но и послужили мощнейшим стимулом дальнейшего социального развития женского пола. Во второй половине XIX в. в Европе и Америке возникли различные движения за права женщин. Движение за утверждение равноправия женщин с мужчинами получило название **женской эмансипации**.

Новой существенной вехой во взаимоотношениях мужчин и женщин стала начавшаяся в середине 60-х гг. XX в. так называемая **сексуальная революция**, которая принесла с собой либерализацию половой морали, признание само-



ценности женской сексуальности, демократизацию общения между полами. Тогда же активно в мире заявил о себе **феминизм** (от лат. *femina* — женщина) — идеологическое течение и общественное движение, занимающееся проблемами женщин. Именно феминизм во многом определяет современные представления о взаимоотношении полов. Эти отношения рассматриваются как **гендерные** отношения (от англ. *gender* — пол; в англ. языке есть еще слово *sex* — пол в биологическом смысле). Пол — это биологические данные, врожденные различия между муж-

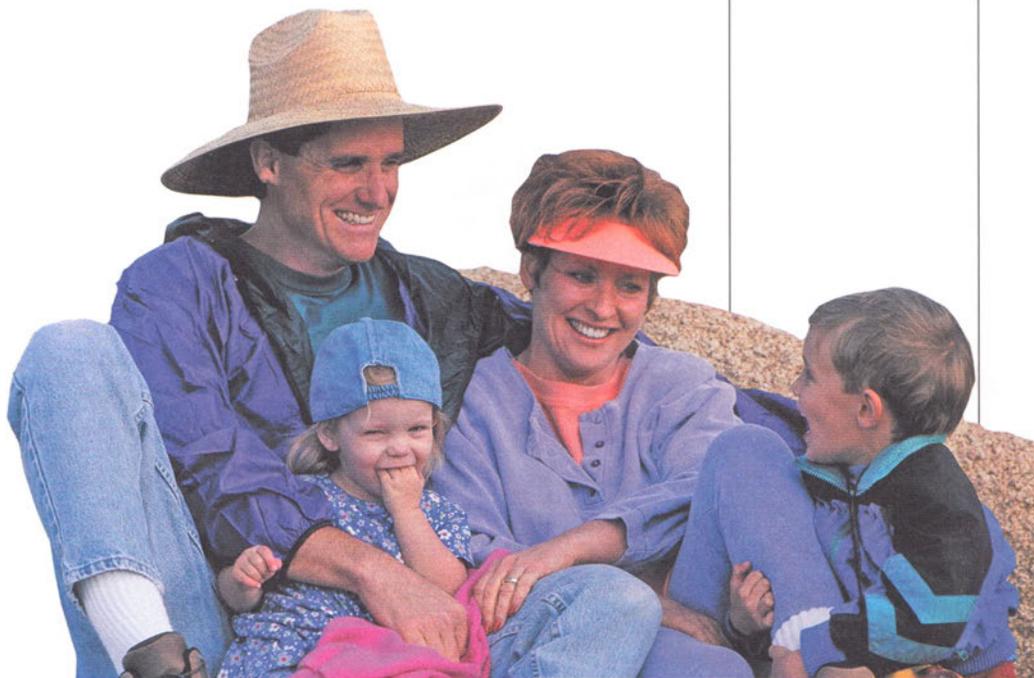
чиной и женщиной, а гендер — социокультурные характеристики мужчины и женщины, стандарты женственности (феминности) и мужественности (маскулинности), формирующиеся в обществе.

Представители феминизма считают, что основные общественные институты и установления (законодательство, государство, семья, организация общественной жизни, бизнес и т. д.) созданы мужчинами и «под мужчин». Мировая культура, в том числе философия, написана «мужским языком» (несмотря на то, что многие важнейшие понятия — женского рода), да и сами традиционные представления о женщине возникли на основе сравнения с суждениями о мужчинах. Женщина при таком подходе определяется как «вторичный пол»: мужчина — сильный, женщина — слабая; мужчина — рационален, женщина — эмоциональна и т. д. Все это несправедливо. Необходимо самоопределение женского рода в его инаковости (а не в его «одинаковости» с мужчинами), и эта инаковость не должна сводиться к стереотипам «слабого пола» или функции материнства.

Конечно, и женский и мужской мир уникален, каждый по-своему. Вместе с тем их объединяют фундаментальные общечеловеческие ценности — любовь, дружба, семья, дети. □



*«Семья — это общество в миниатюре, от целостности которого зависит безопасность всего большого общества».*  
Адлер.



# ЗАЧАТИЕ И БЕРЕМЕННОСТЬ

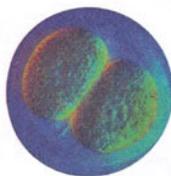
Ленарт Нильсон, шведский фотограф, десять лет жизни потратил на то, чтобы снять на пленку все эволюции эмбриона — от зачатия до рождения. Изобретая разные аппараты, он добился своего: в одной из клиник Стокгольма Нильсон, приспособив микрокамеру и микросветитель на конец трубки цистоскопа, которым осматривают изнутри мочевого пузыря, снял тысячи уникальных кадров прямо в недрах матки, откуда люди делают первый шаг в мир. □

*Хотя во время полового акта 300 миллионов сперматозоидов попадают во влагалище, а оттуда в матку, только одному-единственному сперматозоиду удается проникнуть в яйцеклетку и оплодотворить ее.*

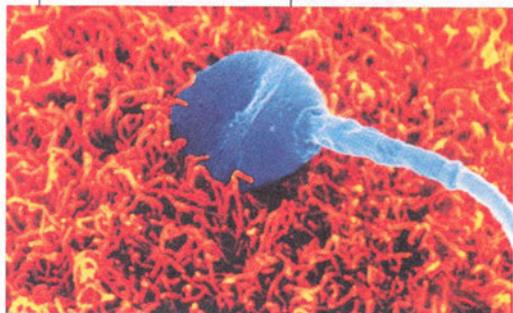
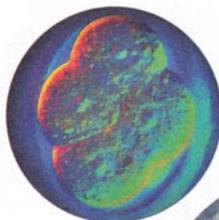
**В** давние времена все, что было связано с зачатием, беременностью, родами, представлялось чем-то таинственным, непостижимым. Современная медицина проникла в тайны рождения человека, но, несмотря на огромный прогресс множества наук, в том числе и молекулярной биологии, до сих пор остается загадкой, как оплодотворенная яйцеклетка превращается в мыслящее существо. □

У **ВСЕХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**, включая человека, для появления потомства мужская половая клетка — **сперматозоид** — должна попасть внутрь организма будущей матери и там соединиться со зрелой женской половой клеткой — **яйцеклеткой**. Слияние этих клеток называется оплодотворением. В организме матери происходит оплодотворение и протекает самая первая стадия образования нового организма. Оплодотворение вместе с началом этого развития называют зачатием.

Зачатие может происходить, если женский организм достиг половой зрелости — появились овуляции и менструа-



*Момент зачатия. Мужская и женская половые клетки сливаются вместе.*



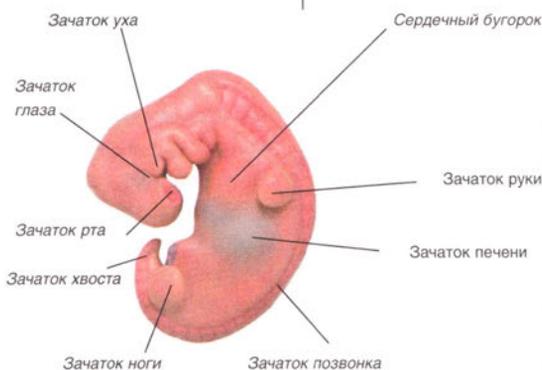
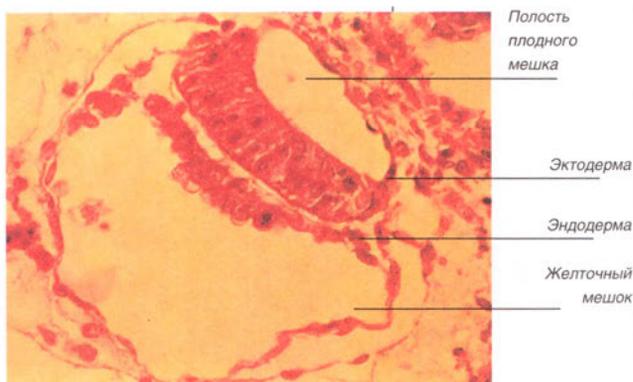
ции (начиная с 13–14 лет, иногда — от 10 до 16 лет) и вплоть до прекращения этих процессов (обычно после 45 лет). При некоторых заболеваниях внутренних органов женщины неспособны к зачатию.

Обычно зачатие происходит в маточной трубе, а изредка в преддверии влагалища при неповрежденной девственной плеве.

Оплодотворенная яйцеклетка делится несколько раз, и образуются почти одинаковые дочерние клетки — **бластомеры**. Зародыш стадии развития — **морула** — состоит из 8–12 бластомеров. Обычно через три дня после овуляции и оплодотворения морула перемещается из маточной трубы в полость матки и врастает в ее стенку. Этот процесс называется **имплантацией**. После этого можно сказать, что зачатие произошло. Именно тогда в клетках зародыша начинают работать многие его собственные важнейшие гены. Так начинается **беременность** — развитие детского организма в организме матери.

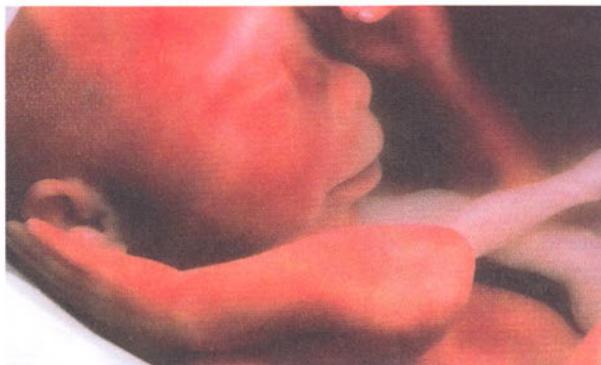
У человека полная нормальная беременность обычно длится 280 дней, но бывает подольше или покороче, поэтому установить дату зачатия по дате рождения можно лишь приблизительно. Первые два месяца беременности обычно называют **зародышевым**, или **эмбриональным**, развитием, а остальные семь месяцев — **плодным развитием**.

Из внутренних клеток морулы развивается сам зародыш, а из внешних — **хорион** и **плацента**. При беременности в зародыше под контролем не только собственных, но и материнских генов происходят три взаимосвязанные группы событий: рост зародыша, дифференцировка его клеток и образование тканей, органов и их систем (**морфогенез**). У матери и плода происходит множество взаимосвязанных биохимических реакций: обмен веществ у плода формируется и усложняется, а у матери изменяется; в обоих организмах вырабатываются разнообразные гормоны; изменяется и развивается работа иммунной системы матери, и развивается иммунная система плода; про-



Из матки беременной женщины можно без вреда выловить клетки ее растущего плода, а затем размножить их и исследовать его геном. Эту процедуру — **амниоцентез** — уже почти 30 лет широко применяют для **пренатальной** (дородовой) диагностики все большего количества разнообразных наследственных болезней. А теперь для этого научились вылавливать клетки плода даже в крови беременной, взятой из ее пальца. □

*17-я неделя. В этот период все тело зародыша покрывается нежным пушком – лануго, в точности повторяющим собой микроскопический рисунок кожи, единственный в своем роде у каждого человека. Кожица у зародыша еще тонкая, без подкожного жира.*



**Генетические анализы при беременности.** В период беременности отдельные клетки зародыша отделяются от его тела и свободно плавают в матке. Вместе с околоплодной жидкостью их безболезненно для беременной извлекают из матки тонкой мягкой пластмассовой пипеткой. Затем эти клетки выращивают в культуре и разнообразными методами генной инженерии ищут дефекты в их «подозреваемых» генах (в их ДНК) или биохимические нарушения в работе таких генов. Если опасный ген унаследован, то рекомендуют сделать ранний аборт и повторное зачатие. Кроме того, теперь и в утробе матери умеют исправлять многие дефекты беременности и развития плода. И даже если желанный плод был отторгнут организмом матери и оказался недоношенным, то и его иногда удается вырастить вне материнского тела. Из таких зародышей уже выращивали полноценных младенцев, даже если эти отторжения происходили всего лишь через 19 недель после зачатия! □

исходит множество анатомических и физиологических перестроек. Всем этим управляют гены и нервные системы: сначала только матери, а затем и матери, и самого зародыша. У матери изменяется характер работы различных отделов нервной и эндокринной систем: гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, надпочечников и половых органов. В кровь матери выделяются специальные женские гормоны – **прогестерон** и **эстрогены**. Под их действием через десять дней после того, как произошло зачатие, прекращаются менструации. В матке в точке имплантации развивается «детское место» – **плацента**. В ней вырабатываются особые белковые гормоны, влияющие на мозг, надпочечники, половые органы и молочные железы матери, на формирование половых органов плода. Гормональные системы матери, плаценты и плода тесно взаимодействуют. У матери усиливаются и изменяются все стороны обмена веществ: белковый, углеводный, жировой, минеральный и водный обмен. В ее организме задерживаются различные витамины и микроэлементы, получаемые из пищи и необходимые для развития плода. Усиливается кроветворение; из кровеносных сосудов и сердец матери и плода и из сосудов плаценты формируется единая кровеносная система, которая затем (лишь при родах) разделится на две самостоятельные системы. В общем, разнообразные изменения охватывают почти все звенья обмена веществ и почти все системы органов матери.

На ранних стадиях образования тканей и органов у зародыша некоторые из них похожи на те, что были у древних эволюционных предков человека. Например, у него есть хвост и жаберные щели, с которыми кровеносные сосуды и нервы связаны не так, как у взрослого человека, а, скорее, так, как у наших предков – рыб. Это происходит потому, что некоторые генные системы включаются в работу именно в той последовательности, в какой они формировались

в процессе эволюции, а они-то и управляют формированием и взаимодействиями разных органов.

Плод растет, становясь все больше и больше, и у матери увеличивается матка, раздвигаются кости таза, молочные железы подготавливаются выделять молоко. Затем вокруг зародыша развивается **хорион** — ворсистая зародышевая оболочка, наполненная специальной околоплодной жидкостью. В плаценте формируется сложная система кровеносных сосудов: она не только проводит кровь и питательные вещества от матери к зародышу, но и очищает их.

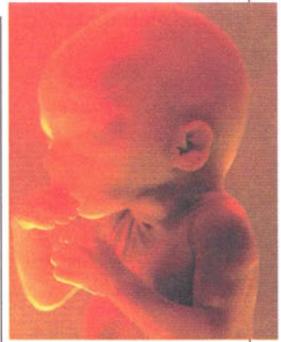
У трехнедельного зародыша уже начинают работать сердце и кровеносная система; у шестинедельного появляются импульсы в мозге; семинедельный начинает совершать различные движения; у одиннадцатинедельного начинают работать все системы органов дыхания, пищеварения, выделения и пр. Затем все эти органы и процессы продолжают расти и развиваться дальше.

В последние десятилетия медики многое делают для того, чтобы беременность и роды всегда протекали нормально и чтобы в результате появлялись здоровые дети.

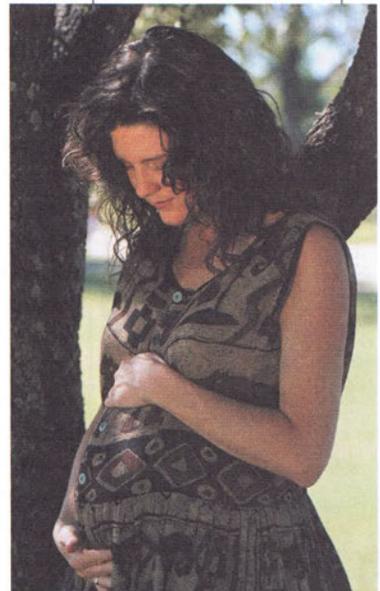
Многое сделали и генетики. Например, они постоянно анализируют родословные, чтобы выявлять и предсказывать наследственные болезни. Но как с ними бороться? Еще 30 лет назад, если в родословных у одного или обоих супругов обнаруживали тот или иной большой ген и доказывали, что есть риск, что ребенок унаследует его и будет тяжелобольным, то таким супругам не рекомендовали вообще заводить детей.

Это всегда была большая трагедия для обоих супругов.

А ведь большой ген может и не передаться плоду! К счастью для таких супружеских пар и для грядущих поколений, теперь можно начиная с начальных стадий беременности брать клетки раннего зародыша из жидкости (из матки), размножать их и изучать их геномы... Так, уже научились выявлять сотни разных больных генов у «подозрительных» растущих зародышей! В результате медицинские генетики уже все реже и реже дают печальные советы — вообще не иметь детей в том или ином браке. Если данный брак вызывает опасения на основании анализа здоровья родственников, то можно вовремя изучать каждое зачатие. И если больной и при этом опасный для ребенка ген все же передался при оплодотворении в геном плода, то беременной женщине советуют пораньше расстаться с ним — сделать аборт, а затем зачать снова. В результате за последние десятилетия многие семьи, в которых один или оба супруга страдают опасными наследственными болезнями, уже освобождены от «генетического проклятия». □



*19-я неделя. В головке зародыша образуются и налаживают связи миллионы нейронов: в самом тельце нарастают липоидные нервные волокна.*



# Роды

Большинство женщин переживают после родов самый счастливый период своей жизни. Это необыкновенное чувство обычно возникает уже в первые моменты появления на свет нового существа. В романе «Кровь моей крови» английская писательница Х. Карлэйл так описывает эти минуты: «Это было совсем иное ощущение счастья, чем то, которое мне было известно до сих пор. Я чувствовала, что я совершила что-то совершенно необыкновенное, чрезвычайно прекрасное и возвышенное... Я чувствовала, наверное, то, что чувствуют ангелы: на земле нет ничего плохого, только добро, счастье и любовь. Я думала о том, как завтра ребенок будет весь день со мной, и на следующий день тоже, и я вся дрожала от счастья. Я смотрела на него и думала только о нем». □

**З**абеременев, женщина в течение 9 месяцев вынашивает ребенка. В это время происходит так называемое «внутриутробное» развитие зародыша, будущего человека. Когда плод созреет, начинаются роды — процесс, в ходе которого ребенок покидает уютную среду материнской утробы и появляется на свет. □

Обычно весь процесс родов делят на ряд стадий. На первой стадии — подготовительной — начинаются **схватки**. Женщина обычно находится вне стен родильного дома. На этой стадии шейка матки начинает открываться, и ребенок переходит из матки в верхнюю часть родового канала. Затем схватки становятся сильнее и чаще, и шейка матки открывается на 5 см и более. На следующей стадии — переходной — схватки еще более усиливаются, шейка матки открывается на 10 см и более. Первый период завершается обычно полным раскрытием шейки. На второй стадии родов, которая занимает от 80 минут при первых родах до 30 минут при последующих, ребенок под воздействием схваток выходит наружу. Сначала появляется головка ребенка, потом плечи, и наконец появляется он весь. На последней стадии тело покидают плацента и оболочки, окружавшие плод. Сразу же после рождения ребенка головку обтирают от крови и слизи, рот и нос прочищают, чтобы он мог дышать. В 95 % случаев младенец идет головкой вперед (это так называемое «**головное**» предлежание плода), в 4 % наблюдается «**ягодичное**» (тазовое) предлежание плода, при этом сначала появляется ягодичка или ножка. Изредка встречается также «**поперечное**» прилежание плода, когда вначале появляется плечо или ручка. Во всех ситуациях неправильного прилежания врач или акушерка поворачивает ребенка в нужное положение. Если же этого не удастся сделать (или в некоторых других случаях), принимают решение о так называемом «**кесаревом сечении**», когда делают небольшой разрез в стенке брюшной полости и матке. Иногда подразделяют и третий период родов — «**рождение последа**», во время которого плацента отделяется от стенки матки и вместе с плодными



оболочками выходит наружу. Этот процесс занимает обычно 10–15 минут. После рождения ребенку перевязывают и перерезают **пуповину**.

Появившись на свет, новорожденный обычно начинает кричать и дышать, и после первого же вдоха его кожа розовеет. Ребенка всегда показывают матери и даже дают подержать. Часто в глаза ему закапывают капли для профилактики инфекционных заболеваний, которые могут возникнуть после прохождения через влагалище. Кроме того, вводят витамин К, который предотвращает кровотечение, сразу после рождения организм ребенка еще не способен синтезировать этот витамин.

До сих пор не открыт биологический механизм, который сигнализирует о начале родов. В последнее время появились данные о том, что это может быть связано с влиянием **простагландинов** — производных гормонов. Разные женщины воспринимают и ощущают схватки по-разному. Некоторые чувствуют просто спазмы. У многих женщин схватки напоминают родовые боли, выраженность которых также может быть совершенно разной.

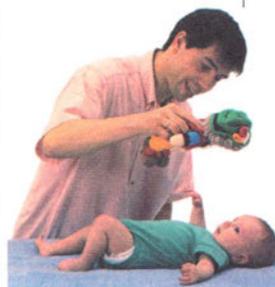
Остроту болей можно контролировать, применяя соответствующие лекарства. Первые схватки имеют продолжительность до 1 минуты с 15–20-минутным интервалом. Они могут сопровождаться выделением через влагалище кровавой слизи, которая во все время беременности закрывает шейку матки, защищая матку от проникновения инфекций. Выделяться также может и околоплодная жидкость, которая окружает и защищает плод в животе матери.

Примерно у одной женщины из 10 происходит преждевременный разрыв околоплодной оболочки, сразу после чего выделяется жидкость. В таких случаях говорят: «воды пошли» или «воды отошли». Обычно это сигнал о том, что роды произойдут в ближайшие 24 часа. В других ситуациях наступают вторичные схватки — обычно у женщин, которые рожают первый раз (их называют первородящими), которые происходят с интервалом 5–6 минут. Это сигнал для срочного вызова врача и переезда в больницу.

Продолжительность родов может быть различной у разных женщин и даже у одной и той же женщины. Первые роды, однако, бывают более затяжными.

В некоторых случаях проводят процедуру, которая называется **стимуляцией родов** (стимулированные роды). К этому прибегают, в частности, при разных вариантах осложненной беременности.

Хотя и считается, что стимуляция родов представляет некоторый риск для матери и плода, большинство врачей полагают этот риск оправданным. □



В некоторых случаях при родах врачи также проводят процедуру **эпизиотомии**. Она заключается в том, что при появлении головки в отверстии влагалища происходит расщепление кожи и мышцы промежности. Это позволяет снизить риск разрыва промежности, применить при затяжных родах специальную вакуумную установку или щипцы, ослабить давление, испытываемое головкой ребенка при прохождении через родовые пути, и предотвратить тем самым родовую травму. В большинстве случаев эта процедура является безболезненной для женщин, так как промежность немеет под давлением головки ребенка. Часть врачей настроены против применения эпизиотомии, хотя в Европе эта процедура проводится при каждом пятом роде. Как показывает статистика, в 80 % случаев роды проходят без всяких осложнений. □



# АБОРТ

Официальные документы римско-католической церкви запрещают аборт даже исходя из здравоохранительных мотивов (энциклика папы римского Павла VI «Humanae vitae», 1968; Хартия работников здравоохранения, 1994). Некоторые представители православной религии занимают столь же бескомпромиссную позицию, другие допускают аборт, если речь идет о спасении жизни женщины. В протестантских церквях осуждается искусственное прерывание беременности как средство контроля за рождаемостью, но допускается в исключительных ситуациях, например при беременности после изнасилования. В «Исламском кодексе медицинской этики» (Кувейт, 1981) современные тенденции разрешения аборта осуждаются. Согласно некоторым мусульманским авторам, зародыш обретает форму человека на 3–4-м месяце беременности, в силу чего в исключительных случаях и с согласия обоих супругов искусственный аборт допустим при небольшом сроке беременности. Согласно буддизму, аборт есть разновидность убийства, независимо от стадии развития эмбриона. □

**В**определенных ситуациях врачи бывают вынуждены прервать развитие зародившегося в утробе матери ребенка. Такое насильственное преждевременное прерывание беременности называется абортом (от лат. abortus — выкидыш). □

Строго говоря, и естественный (самопроизвольный) выкидыш ввиду различных физиологических причин также обозначают термином «аборт». Обычно же под абортом понимают намеренное прекращение беременности, и это ставит перед обществом ряд проблем медицинского, юридического, социального, религиозно-этического характера.

На протяжении истории человечества отношение общества к аборту менялось и складывалось под влиянием развития научных знаний, исходя из позиций профессионального врачебного сообщества, законодательства, гражданских инициатив (с одной стороны, **феминистских движений**, с другой — движений в защиту жизни плода) и, конечно, религиозных воззрений.

«Отец медицины» Гиппократ считал искусственное прерывание беременности не совместимым с врачебной профессией. Аристотель допускал аборт в целях регулирования рождаемости. В императорском Древнем Риме аборт широко практиковался и не считался позорным. С возникновением христианства прерывание беременности стали отождествлять с убийством человека. В Средние века наказание было особенно суровым. Согласно своду германских законов «Каролина» (XVI в.) аборт в случае уничтожения одушевленного плода карался смертной казнью. Смертная казнь за аборт была введена и в России в 1649 г., но столетие спустя отменена.

В 1827 г. выдающийся российский ученый, естествоиспытатель, основатель эмбриологии К. Бэр (1792—1876) обосновал природу зачатия как слияния женской и мужской половых клеток. В XIX в. сформировалось представление о «медицинской необходимости» искусственного аборта (в случае угрозы жизни, здоровью женщины). Нарастающая социальная потребность в регулировании рождаемос-

ти все больше проявлялась в увеличении числа криминальных аборт, что, в свою очередь, влекло за собой критическое отношение части врачей к репрессивному законодательству об аборте. В решениях XII Пироговского съезда русских врачей (1913) была отмечена необходимость отмены уголовного наказания за искусственное прерывание беременности, одновременно осуждена коммерциализация такой врачебной практики.

Но только в 1920 г. в РСФСР было принято постановление (впервые в мире), легализовавшее аборт по желанию женщины (врачи имели законное право искусственно прерывать беременность сроком до 12 недель). В 1936 — 1955 гг. аборты по желанию женщины в СССР были запрещены.

Повторная легализация аборта по желанию женщины (1955) опять стала выбором меньшего зла ввиду все увеличивавшегося числа криминальных аборт в СССР. Спустя полтора-два десятилетия аналогичное либеральное законодательство было принято в большинстве западных стран: в 1967 г. в Великобритании, в 1973 г. в США, в 1975 г. во Франции и т. д. Решающую роль в принятии этих законов, в частности, в США, сыграли феминистские движения, появившиеся на рубеже 70-х гг. XX в. Борьба за гражданские права женщин во многом сводилась к борьбе за их «право на аборт».

В моральном плане проблема искусственного прерывания беременности представляет собой дилемму — имеются убедительные аргументы «за» и «против». Наиболее полно аргументация за право женщины на аборт представлена в документах Международной федерации планирования семьи (МФПС).

Ведь эта проблема — часть вопроса о репродуктивном здоровье, репродуктивном выборе и репродуктивных правах человека. Репродуктивное здоровье отражает очень важный аспект здоровья вообще (как полноты физического, психического и социального благополучия) и предполагает: а) способность производить потомство; б) свободное принятие решение в этой сфере; в) доставляющую удовольствие и безопасную половую жизнь.

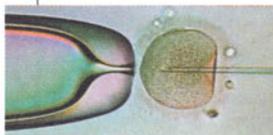
Безусловным социальным злом являются небезопасные аборты: ежегодно в мире от них гибнет 70 тыс. женщин.

Репродуктивный выбор — это проявление моральной автономии личности в вопросах сексуальности и деторождения. Важнейшее из репродуктивных прав — право человека на свободное, ответственное решение относительно количества детей и времени их рождения. Это право нашло отражение и в Декларации прав человека, и в Конвенции по правам ребенка. □

В начале первого тысячелетия во многих странах в угоду экономическим интересам господствующих классов (из-за желания иметь больше подданных) и в связи с распространением христианства все более укреплялся взгляд на аборт как на преступление. В законодательствах устанавливалась его наказуемость. Римский император Марк Аврелий (II в. н. э.) запретил торговлю инструментами для осуществления абортов. Христианская церковь после VI Константинопольского Синода (VII в. н. э.) установила смертную казнь за истребление одухотворенного плода (более 40 дней), а за уничтожение неодухотворенного плода (менее 40 дней) — ссылку. В большинстве европейских стран принятие жестоких мер против аборта началось к XVI—XVII вв. В Англии, Германии, Испании, Франции и России была установлена смертная казнь за аборт. □



# ИСКУССТВЕННОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ



*В соитии мужчины и женщины много веков скрывалась тайна рождения человека. Ныне она раскрыта. Зачатие – это соединение мужского сперматозоида и женской яйцеклетки, их можно слить, изъавя из естественных носителей. Так возникли первые опыты по искусственному оплодотворению.*

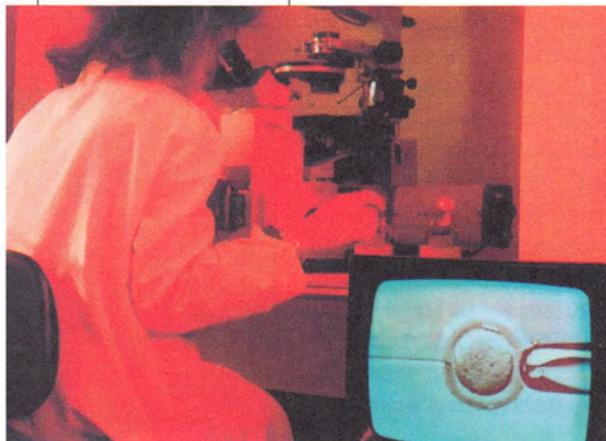
*Во время оплодотворения in vitro сперматозоид вводится непосредственно внутрь яйцеклетки. Вся операция проходит под микроскопом. На экране врач может видеть точное место, где он работает.*

**И**нстинкт продолжения рода – один из самых сильных у человека, но не всегда этому инстинкту суждено реализоваться: в силу тех или иных физиологических причин некоторые люди страдают бесплодием, т. е. неспособностью воспроизводить потомство. Для лечения подобного недуга медицина разработала метод искусственного оплодотворения. □

**БЕСПЛОДИЕ ВСТРЕЧАЕТСЯ** как у мужчин, так и у женщин детородного возраста. Этот недуг причиняет им немало страданий, а иногда и ломает семейную жизнь. По статистическим данным, бесплодием страдают приблизительно 8–10 % супружеских пар в мире, что составляет 50–80 млн человек. Эта цифра свидетельствует о масштабах проблемы.

Первые попытки подхода к этой проблеме относятся к концу XVIII в., когда было осуществлено вагинальное искусственное осеменение семенной жидкостью, взятой от мужа. Однако медицине пришлось пройти долгий путь, прежде чем были выработаны эффективные методы лечения мужского и женского бесплодия, стерильности.

В настоящее время **для лечения мужского бесплодия** используется метод искусственного осеменения – введение семени во влагалище женщины. Это наиболее распространенный метод. День искусственного оплодотворения должен совпадать с днем, когда у женщины ожидается овуляция (окончательное созревание яйцеклетки). Этот метод в основном предполагает использование донорской спермы и порождает непростые моральные проблемы. Этический принцип непричинения вреда (здоровью будущего ребенка, благополучию семьи) обязывает к особой строгости при обследо-

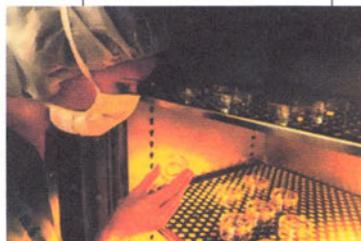


вании здоровья доноров. Признанная во всех странах тайна донорства, во-первых, требует надежной защиты информации о донорах, во-вторых, вступает в противоречие с правом родившихся таким образом детей по достижении совершеннолетия знать о своих биологических родителях и, в-третьих, создает некоторую возможность инцеста в будущем между братом и сестрой (по отцу). Так как торговля донорскими органами и тканями во всем мире морально осуждается, выплата денежного вознаграждения является неэтичной.

**Для лечения женского бесплодия** (в особенности когда непроходимы маточные трубы) существует метод оплодотворения вне тела женщины — **экстракорпоральное оплодотворение и перенос эмбриона** (метод ЭКО — ПЭ). Первый «ребенок из пробирки» родился в 1978 г. в Великобритании, а в нашей стране — в 1986 г. Этот метод гораздо сложнее и соответственно дороже. На первом его этапе женщина принимает гормональные лекарственные средства, что ведет к созреванию в одном цикле десяти и более яйцеклеток, которые извлекают из ее организма. Чтобы повысить вероятность успеха, все яйцеклетки оплодотворяются спермой «в пробирке» (в так называемой «чашке Петри»): вероятность успеха на этом этапе — 90 % и выше. Через несколько часов оплодотворенная яйцеклетка начинает делиться, и спустя примерно трое суток три-четыре ранних эмбриона, состоящих пока из нескольких клеток, переносят в матку. Вероятность успеха на этом этапе (рождение ребенка) — около 20 %. Оставшиеся живые эмбрионы хранятся в замороженном виде при температуре жидкого азота ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и в случае неудачи на этапе переноса эмбриона в матку могут быть использованы при повторных попытках. Если же перенос оказывается успешным, эти эмбрионы становятся лишними. Применение метода ЭКО—ПЭ примерно в 20 раз чаще, чем при естественном зачатии, дает многоплодную беременность, а появление на свет таких детей во многих случаях осуществляется с помощью кесарева сечения (хирургическая операция по извлечению ребенка из матки через брюшную стенку).

Вероятность рождения ребенка в результате искусственного оплодотворения быстро снижается с возрастом. Как установили ученые, таким способом удастся забеременеть лишь 5 % женщин старше 40 лет. Причинами уменьшения вероятности рождения «из пробирки» с возрастом являются ухудшение состояния яйцеклеток и снижение способности слизистой оболочки матки к имплантации эмбриона.

В 1978 г. на планете родился первый ребенок «из пробирки» — Луиза Браун. Ныне этот метод называется «оплодотворением *in vitro*», так как процесс оплодотворения протекает не в утробе матери, а в плоском стеклянном сосуде, пробирке (от лат. *in vitro* — в стекле). □



В инкубаторе оплодотворенные яйцеклетки помещают в пробирки, затем несколько зародышей переносят в матку матери, чтобы увеличить шансы на успех имплантации.

Техника непосредственного введения сперматозоида в цитоплазму яйцеклетки путем микроинъекции не увеличивает риска возникновения врожденных дефектов у плода. Такой вывод сделали ученые из Швеции. □



*Эмбрионы, полученные через несколько часов после оплодотворения в пробирке, выживают, если хранятся при температуре  $-196^{\circ}\text{C}$  (температура жидкого азота).*

Специалисты обнаружили, что частота врожденных аномалий у детей, родившихся в результате использования одной из самых эффективных технологий искусственного оплодотворения, превышает аналогичные показатели среди всех новорожденных. Однако ученые не усматривают связи этих аномалий с процедурой оплодотворения путем микроинъекции. Характер выявляемых аномалий свидетельствует о том, что их формирование связано в первую очередь с многоплодностью «искусственной» беременности и частым преждевременным рождением таких детей, случайность выбора сперматозоида для процедуры оплодотворения, а также вероятность наследования генетического заболевания от родителей. □

Все этапы технологии — экстракорпоральное оплодотворение и перенос эмбриона — сопряжены с трудными моральными проблемами. Очень важны полное информирование женщины (и ее мужа) о возможных осложнениях гормональной стимуляции яичников, о риске многоплодной беременности, о вероятности рождения больного ребенка и т. д., а также юридическое оформление договора между пациенткой и медицинским учреждением с учетом интересов будущего ребенка. Для большинства критиков (прежде всего религиозных) метода ЭКО—ПЭ важнейшей является проблема замороженных «лишних» эмбрионов: разморозить их — значит «сделать аборт», а трансплантировать их другой женщине или использовать для биомедицинских исследований — это новые моральные и правовые проблемы.

Дискуссии вокруг ЭКО—ПЭ (как и вокруг искусственного аборта) восходят к философской (для многих — религиозной) проблеме статуса эмбриона — начала человеческой личности. Решают эту проблему различно, в зависимости от мировоззренческого контекста. Один подход: рождение человеческой личности совпадает с зачатием — с созданием Богом оплодотворенной яйцеклетки (**зиготы**). Другой подход: эмбрион, плод — это человеческая личность в потенци. Существующие международные нормы запрещают применение метода ЭКО—ПЭ, если в дальнейшем не предполагается перенос эмбриона в матку женщины; ограничивают допустимость манипуляций с эмбрионами, если их возраст 14 дней (на этой стадии эмбрион прикрепляется к стенке матки); запрещают выбор пола будущего ребенка, за исключением случаев профилактики сцепленных с полом наследственных болезней (пока эмбрион в «в пробирке», можно, не причиняя ему вреда, извлечь одну из его клеток и определить пол).

Состояние здоровья детей, рожденных с помощью искусственного оплодотворения, еще недостаточно исследовано. Во-первых, необходим более полный и строгий учет встречающихся у таких детей врожденных (иногда неизлечимых) болезней, а во-вторых, предстоит определить, в какой степени они зависят от самого метода, а в какой — от возраста, общего состояния здоровья и в особенности от репродуктивного здоровья матери.

Поскольку применение методов искусственного оплодотворения оправдывается прежде всего медицинской необходимостью (лечение бесплодия), вопрос о праве на них незамужних женщин одной частью общества решается отрицательно.

К тому же считается, что общество, практика здравоохранения не должны способствовать увеличению количества детей, растущих в неполных семьях. В то же время для другой части общества более убедительны аргументы в защиту права незамужних женщин на искусственное оплодотворение, поскольку оно вытекает из репродуктивных прав личности. Согласно законодательству РФ, каждая совершеннолетняя женщина детородного возраста (т. е. включая и незамужних) имеет право на деторождение этим способом.



*Несмотря на разницу в возрасте, эти два малыша – братья-близнецы, появившиеся из двух яиц, оплодотворенных одновременно. Их родители прибегли к зачатию, произведенному с медицинской помощью. Врачи взяли у матери яйцеклетки и оплодотворили их в пробирке. Несколько эмбрионов были введены в матку. Один из них выжил и родился первым. Другие остались замороженными и были введены через несколько месяцев после рождения первенца, и на свет появился второй мальчик.*

Наиболее спорным применением метода ЭКО – ПЭ является **суррогатное материнство**, когда эмбрион имплантируется в матку матери-носительницы. При рождении детей в браке функции биологических и социальных родителей совпадают, здесь же эти функции выступают по отдельности.

В зависимости от ситуации генетическими родителями ребенка могут быть: а) супруги-заказчики (что встречается чаще всего); б) женщина из супружеской пары заказчиков и анонимный донор спермы; в) мужчина из супружеской пары заказчиков и анонимный донор яйцеклетки; г) женщина-заказчица, не состоящая в браке, и анонимный донор спермы.

Если в роли суррогатной матери выступает мать женщины, дающей яйцеклетку, то первая из них будет ребенку и бабушкой, и матерью, а если в этой роли выступит сестра, то она станет ребенку и теткой, и матерью одновременно.

Всемирная ассоциация врачей считает допустимым применение суррогатного материнства при условии крайней медицинской необходимости (у женщины отсутствует матка), и если ни половые клетки, ни эмбрионы не являются предметом купли-продажи. □



# ЗДОРОВЬЕ

В преамбуле Устава Всемирной организации здравоохранения здоровье определяется как «состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов». □

В современной медицине распространено понятие «практически здоровый человек». Что под этим подразумевается? Прежде всего то, что наблюдающиеся в организме некоторые отклонения от нормы, не влияющие существенно на самочувствие и работоспособность человека, не могут еще расцениваться как состояние болезни. Вместе с тем отсутствие видимых признаков нарушения здоровья еще не свидетельствует о полном здоровье, так как болезнь может находиться в скрытом периоде и не проявлять внешних признаков. □

Существует множество определений понятия «здоровье», но медики ни одному из них не могут отдать предпочтение. Дело в том, что человек — сложное биосоциальное существо, и жесткие параметры, с которыми подходят к оценке здоровья те или иные специалисты-медики, не вмещают в себя все критерии состояния человеческого организма. □

ЧТО ТАКОЕ ЗДОРОВЬЕ? Состояние организма, когда нет болезни? Интервал времени между болезнями? Наша медицинская практика, пожалуй, считает так: «Если нет болезни, значит, человек здоров». Медицинская наука создала номенклатуру, насчитывающую несколько тысяч названий заболеваний. Каждая болезнь имеет свои механизмы развития, симптомы, течение, прогноз, лечение, процент смертности и тяжесть страданий.

А здоровью не повезло. Пока это чисто качественное понятие границ «нормы»: нормальная температура, нормальное содержание сахара в крови, нормальное число эритроцитов, нормальное кровяное давление, нормальная кислотность желудочного сока, нормальная электрокардиограмма и т. д. Чем больше накапливается методик измерения и определения разных показателей, тем больше статистических норм, описывающих «здоровье». Правомочно? Да, вполне. Самым лучшим будет «нормальная биохимия клетки»: описание концентрации разных веществ в клетке и даже в ее отдельных частях. Будет ли это вершиной науки о здоровье? Ни в коем случае! Представьте себе, что все показатели «нормальные» при неких «очень нормальных» внешних условиях. Человек, несомненно, здоров. Но что будет с ним, если эти нормальные условия немножко сдвинутся? Может статься, нормальные показатели «поплывут», и тогда, возможно, начнется заболевание.

Нет, определения здоровья только как комплекса нормальных показателей явно недостаточно. Подход к понятию «здоровье» должен быть, на наш взгляд, количественным. «Количество здоровья» — вот что нужно знать наряду со степенью тяжести болезни.

«Количество здоровья» можно определить как сумму «резервных мощностей» основных функциональных систем. В свою очередь, резервные мощности следует выразить через «коэффициент резерва» — как максимальное количество функции, отнесенное к ее нормальному уровню. Выглядит такое определение довольно заумно, но примеры все разъясняют.

Возьмем сердце. Это мышечный орган, выполняющий механическую работу, и его мощность можно подсчитать в общепринятых единицах (килограмм-метрах в секунду, ваттах, лошадиных силах — в любых единицах, приведенных в учебнике физики). Мы поступим проще. Есть минутные объемы сердца — количество крови в литрах, выбрасываемой в минуту. Предположим, что в покое сердце выбрасывает 4 л крови в минуту. При самой энергичной физической работе этот показатель достигает 20 л в минуту. Значит, «коэффициент резерва» равен:  $20/4 = 5$ .

Сердце выбрасывает 4 л крови в минуту, и этого вполне достаточно для того, чтобы обеспечить кислородом организм в покое, т. е. создать нормальное насыщение его кислородом крови. Но оно может выдать и 20 л в минуту и способно обеспечить доставку кислорода мышцам, выполняющим тяжелую физическую работу. Следовательно, и в этих условиях сохранится качественное условие здоровья — нормальные показатели насыщения крови кислородом.

Для доказательства важности количественного определения здоровья представим себе детренированное сердце. В покое оно тоже вырабатывает 4 л крови в минуту. Но его максимальная мощность составляет всего 6 л. И если человек с таким сердцем будет вынужден выполнять тяжелую работу, требующую, допустим, выброса 20 л крови, то уже через несколько минут ткани окажутся в условиях тяжелого кислородного голодания, так как мышцы заберут из крови почти весь кислород. Все показатели укажут на «патологический режим». Это еще не болезнь, но приступ стенокардии будет обеспечен, начнется головокружение и появятся другие симптомы. Параметры



В своей книге «Возвращенная молодость» Михаил Зощенко приводит список великих людей, здоровье и долголетная жизнь которых были обеспечены собственными усилиями воли. Это — И. Кант — 81 год, Л. Толстой — 82, Г. Галилей — 79, Сенека — 70, И. Гёте — 82, И. Ньютон — 84, М. Фарадей — 77, У. Гарвей — 80, Т. Эдисон — 82, Л. Пастер — 74, Т. Гоббс — 92, Ч. Дарвин — 63 года. □



*Автопортрет великого итальянского живописца эпохи Возрождения Тициана (1480–1576). Он отличался очень крепким здоровьем и погиб в 96 лет насильственной смертью.*

*Французский ученый Луи Пастер (1822–1895) — основоположник современной микробиологии — открыл методику борьбы с бешенством.*

«статистического здоровья» (показатели кислорода крови в покое) соответствуют норме, но человек с таким сердцем явно физически неполноценный. □

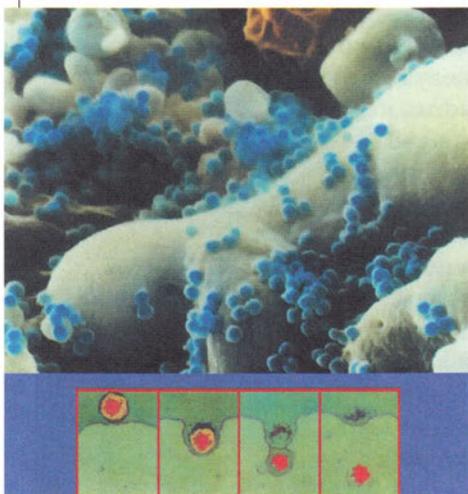
ИТАК, ЗДОРОВЬЕ — это «резервные мощности» клеток, органов, организма в целом. Резервы запрограммированы в генах, но очень хитро: они существуют, пока упражняются, и тают без упражнения. В этом выразился принцип экономичности природы: зачем «кормить» ненужные структуры. Но сколько нужно «резервов» современному человеку? Есть ли возможность определения их оптимального уровня? Все это важные вопросы, потому что человек нацелен на высокий **уровень душевного комфорта** (УДК), который он в принципе обеспечивает не здоровьем, а деятельностью в различных сферах (в семье, обществе, природе, информации). Отсутствие здоровья снижает УДК, но и наличие его не повышает само по себе уровень. Следовательно, большое «количество здоровья» не может стать целью специальной деятельности. Здоровье ради здоровья не нужно, оно ценно тем, что составляет непереносимое условие эффективной деятельности, благодаря которой достигается счастье.

Древнему человеку был нужен высокий уровень тренированности и выносливости, потому что без этого он просто не смог бы выжить: добыть зверя, вскопать поле и т. п. Жизнь сейчас не требует от нас таких жертв. В перспективе физический труд должен исчезнуть. Тогда зачем нужна сила? Резервы сердечно-сосудистой и дыхательной систем предназначены главным образом для обеспечения механической мощности. Но для чего? Сколько же? Видимо, для того, чтобы не болеть, а заболев, не умереть, чтобы дольше жить и сохранить

возможность получать от жизни удовольствие: работать в полную силу, постараться заслужить уважение окружающих. К сожалению (а может быть, к счастью?), что такое «не болеть» и «не стареть» мы осознаем только в зрелом возрасте, потому что у молодых достаточно здоровья.

Условия существования человека в первобытном обществе были почти столь же суро-

*Вирусы пускаются на всевозможные уловки, чтобы перехитрить иммунную систему. На снимке: вирусы проникают внутрь Т-клетки. На пути к ее центру они сбрасывают свою оболочку, для того чтобы встроиться в генную структуру клетки хозяина и начать в ней размножаться.*



выми, сколь и для животных. По крайней мере, что касается физической нагрузки и ощущения голода. С холодом люди научились бороться раньше всего — как только исчез волосяной покров. Если бы человек растерял свою выносливость, он бы не выжил. Хотя центр отбора переместился в сторону интеллекта и характера, степень развития физических данных оставалась весьма значительной.

Общеизвестно, что эволюция в разной степени коснулась всех систем организма. Некоторые из них остались такими же, как и у наших далеких предков, и для поддержания их функционального уровня нужны соответствующие примитивные раздражители. Примером может служить система **иммунитета**. Другие системы в своем развитии ушли вперед, что наложило свой отпечаток на организм. Например, **психика** с ее воздействием на регуляторы жизненных функций. Чтобы выяснить, какое «количество здоровья» необходимо современному человеку, нужно рассмотреть работу важнейших систем организма. При этом следует принять во внимание их эволюцию, следовательно, сравнить условия существования древних цивилизаций, а также потребности в резервах с современными условиями жизни и возможностями их достижения.

Главное назначение резервов газообмена и кровообращения — снабжение мышц кислородом при тяжелой физической работе. Потребность в энергии (калориях) может



*Х. де Рибера (1591–1652). Сон Иакова. Фрагмент картины испанского художника. Измученный библейский герой Иаков, неправедным путем заполучивший отцовское наследство, во сне увидел лестницу, ведущую в небеса, а на вершине — самого Господа.*

Надежность биологической системы человека закреплена наследственностью. Не будь этой высочайшей надежности, люди давно бы вымерли как биологический вид. Человек может подниматься в горы, где давление падает до одной трети от нормального, и опускаться в воду на глубину 50–70 м без акваланга, выдерживать антарктический мороз (–80 °С) и жару финской бани (+120 °С). □

*Неандертальцы в холодное время года укрывались в пещерах, завешивая шкурами вход для защиты от сквозняков.*

возрасти в десятки раз, и соответственно повышается нужда в кислороде. Все другие причины для увеличения обмена, например холод или эмоции, требуют значительно меньше — в 2–3 раза в сравнении с покоем.

**Сердце** нужно нагружать. Одним из проявлений его нагруженности является частота сердечных сокращений — **частота пульса**. Это важнейший показатель нагруженности, но не величины минутного выброса. Если сила детренированного сердца мала, то за счет одной частоты нельзя получить большего сердечного выброса. У такого человека малый ударный объем. Величина выброса крови за одно сокращение у тренированного человека достигает 150–200, а у детренированного — 40–60 миллилитров. Именно поэтому у таких людей пульс в покое относительно частый: 70–80 и даже 90 ударов в минуту. Тренированное сердце и в покое дает большой ударный объем, поэтому ему достаточно редких сокращений, для того чтобы обеспечить небольшие потребности в кислороде. Частота пульса в покое у бегунов на длинные дистанции иногда снижается до 40, а при нагрузке повышается до 200 ударов в минуту. Следовательно, уровень тренированности сердца ориентировочно можно оценить по частоте пульса в состоянии полного физического покоя. Это важно для практики.

Уровень «здоровья» иммунной системы легко практически проверить по сопротивляемости организма инфекциям. При





высокой сопротивляемости мелкие ранки не должны нагнаиваться, не должно быть и гнойничковых заболеваний кожи. Насморки, ангины, бронхиты — все эти «катары верхних дыхательных путей» — должны проходить за столько времени, сколько нужно для развития иммунитета к новому микробу (примерно 1–2 недели). Простудных заболеваний совсем избежать невозможно, но их должно быть не более 2–3 в год при неосложненном течении. Объективным показателем здоровья соединительной ткани является нормальный анализ крови. □

СИСТЕМУ НАПРЯЖЕНИЯ можно сравнить с акселератором в автомобиле: насколько сильно нажмешь, столько мощности и выдаст мотор.

Память — вот беда для системы напряжения. Животное быстро забывает, человек помнит и много думает, прокручивает в голове неприятные воспоминания и все планирует. Система напряжения длительно активизируется «сверху» и перетренировывается. В то же время «снизу» (от утомленных мышц) она не расслабляется, как и механизм разложения «гормонов напряжения», к которым можно отнести гипертонию, язву желудка, всевозможные спазмы: бронхов — при астме, коронаров — при стенокардии, кишечника — при колите. Конечно, главное проявление «перегрева» — плохой сон. Человек не спит, система напряжения не отдыхает, продолжает «тренироваться». Соответственно проблема заключается в нормализации сна. Если человеку удастся сохранить без снотворного хороший по глубине и по длительности сон, то, значит, его нервы в порядке.

**Здоровье** — прежде всего личное дело каждого. Органы здравоохранения, медицина с ее лечебными и оздоровительными мероприятиями не могут повысить уровень здоровья взрослого человека, потому что для этого нужна его собственная воля. Для того чтобы быть здоровым в современных условиях, нужны нагрузки и ограничения. Без них и спокойным людям хватает ресурсов лет до сорока, а беспокойным — и того меньше. □



*Охотник Медланской эпохи жил в очень холодном климате.*

В Древней Элладе танцы служили не только средством раскрепощения тела и ума. Сократ их считал эффективным методом для достижения внешней красоты и внутренней доблести. Его ученик Платон доказывал, что ритм, проникая через душу, приводит в порядок гармонию нравственности. Он был убежден, что ритмические танцевальные упражнения должны предшествовать образованию, что ритм для сознания человека — начало порядка и ясности. Уже в ту эпоху пляски были не только телесными упражнениями, их прописывали как лекарство от разных недугов. □

Известно крылатое выражение: «В здоровом теле — здоровый дух». В полном виде эта легендарная фраза, принадлежащая римскому писателю-сатирику Ювеналу (60–127) звучит так: «Надо стремиться, чтобы в теле здоровом и дух был здоровым». □

# ПИТАНИЕ

Почему повседневное питание должно быть разнообразным? Все дело в том, что нет ни одного продукта, который мог бы в полной мере обеспечить потребность организма во всех необходимых пищевых веществах. Исключение составляет только грудное молоко, которое полностью обеспечивает потребности ребенка в первые месяцы жизни. □

**О**дним из важнейших проявлений жизни является обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой. Этот обмен обеспечивается путем поступления в организм питательных веществ, т. е. питанием. □

В течение многих тысячелетий поступки людей в значительной мере были обусловлены стремлением добыть себе пищу, удовлетворить свои потребности в еде. Сегодня, особенно в цивилизованных странах, положение изменилось: на смену проблеме добычи пищи пришла проблема ее употребления.

В более узком смысле питание — это процесс приема и усвоения пищи, которая необходима для восстановления жизненных сил человека и обновления тканей во всем организме.

Переваривание пищи, или пищеварение, представляет собой процесс **гидролиза** (от греч. *hýdōr* — вода и *lýsis* — разложение, растворение, распад), т. е. процесс расщепления продуктов растительного и животного происхождения на составляющие химические компоненты, которые сохраняют энергетическую и пластическую ценность пищевых продуктов.

За сутки взрослый человек потребляет около 2 кг пищи. Для ее переваривания система пищеварения выделяет око-

*Непременным атрибутом жизни знати средневековой Европы были пиры, устраивавшиеся со всей пышностью и продолжавшиеся иногда несколько дней.*



до 10 кг пищеварительных соков (слюна, желудочный сок, панкреатический и кишечный соки). Измельченная и перемешанная с пищеварительными соками пища называется **химус** (от греч. *chymós* – сок). Основное переваривание пищи происходит в тонком кишечнике. Поскольку основную часть (4/5) химуса составляют пищеварительные соки, то он приближается по своему составу к внутренней среде организма.

В пищеварительной системе последовательно образуются и всасываются различные части химуса. У взрослого человека всасываются 8–8,5 л жидкости, в которой 7,5 л составляют пищеварительные соки. Общая площадь поверхности всасывания равна около 500 м<sup>2</sup>. Всасывающиеся компоненты химуса проходят через стенки желудочно-кишечного тракта в кровь и далее разносятся ею по всему организму. Таким образом, пищеварение и кровообращение (вместе с дыханием и выделением) подготавливают условия для воспроизведения основного процесса жизнедеятельности, осуществляющегося на уровне живой клетки. Это **процесс метаболизма** (от греч. *metabolé* – перемена, превращение). В процессе метаболизма в клетке выделяется до 70 % энергии пищевых веществ и осуществляется пластический обмен, т. е. обновление разрушающихся структурных элементов клетки.

Обеспечение организма веществом и энергией для жизнедеятельности, роста и развития требует полноценного питания.

Именно такое питание предполагает обязательное потребление мяса, рыбы, молочных продуктов, а также овощей, фруктов, минеральных веществ и витаминов. При дефиците потребления полноценных продуктов питания может развиваться качественное голодание, а при избыточном потреблении – ожирение.

Систему рационального питания обосновывает современная теория сбалансированного питания. Ее основной принцип заключается в том, что для обеспечения нормальной жизнедеятельности необходимо восполнять энерготраты организма адекватным количеством энергии при строгом соотношении качественно незаменимых питательных веществ. К таковым относятся белки, жиры и углеводы.



*Современная наука доказала: важнее разнообразие пищи, чем ее количество.*

**Метаболизм** – это довольно сложный процесс, в ходе которого организм расщепляет содержащиеся в продуктах питательные вещества, чтобы произвести энергию, необходимую для жизнедеятельности. Человек с быстрым метаболизмом быстрее сжигает калории. Важнейший фактор, обуславливающий уровень метаболизма – это телосложение. Чем больше масса тела без жира (мышечная ткань, кости, внутренние органы), тем выше скорость метаболизма. Именно поэтому обмен веществ у мужчин в среднем на 10–20 % выше, чем у женщин. Оказывают влияние на метаболизм наследственность и гормоны (в первую очередь вырабатываемые щитовидной железой, а также инсулин). □

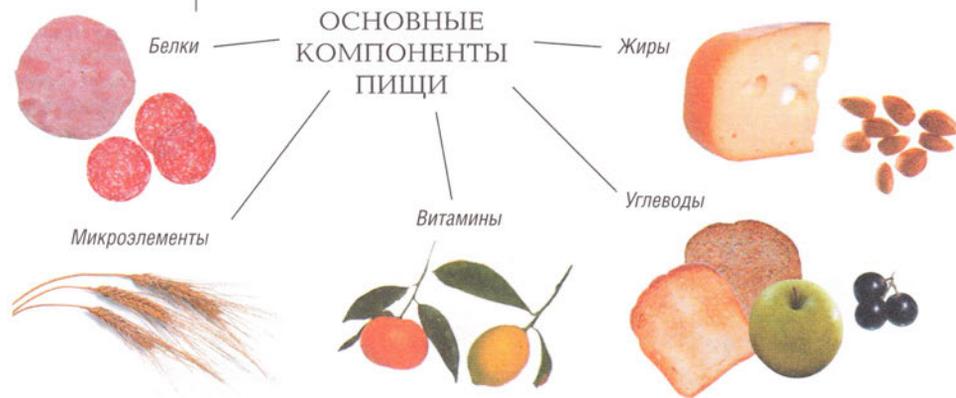
Механизм аллергических реакций объясняют следующим образом: в ответ на поступление чужеродного тела — **аллергена** — в организме вырабатываются адаптивные (приспособительные) ферменты, которые расщепляют аллерген, т. е. предотвращают аллергическую реакцию. При нарушении синтеза адаптивных ферментов, их недостаточности в количественном и качественном отношении возникает аллергическая реакция. Она сопровождается выделением биологически активных веществ, которые отрицательно действуют на организм. Наиболее распространенными пищевыми аллергенами являются белки яиц, молока, пшеницы, а также рыба, земляника, орехи, помидоры, шоколад, бананы, цитрусовые, лекарственные препараты. □

Суточные энерготраты человека колеблются в диапазоне от 1700 до 5000 килокалорий в зависимости от пола, возраста, рода занятий и образа жизни. Средний уровень суточных энерготрат для взрослого человека при нетяжелых рабочих нагрузках составляет 3000 ккал. Суточная энергетическая потребность должна удовлетворяться на 15 % за счет белков, на 30 % — за счет жиров и на 55 % — за счет углеводов. Энергетическая ценность белков и углеводов одинакова: 1 г белковой или углеводной пищи предоставляет в организм по 4,1 ккал. Энергетическая ценность жиров в 2 раза больше: 1 г жиров предоставляет в организм 9,3 ккал.

Наиболее ценными пищевыми веществами являются **белки**, так как они выполняют уникальные функции: пластическую («строительную»), каталитическую (из них строятся ферменты — биологические катализаторы), защитную (из них синтезируются защитные антитела) и др. Ценность белков определяется в значительной мере тем, что вместе с ними в организм поступают аминокислоты, из которых синтезируются биохимически индивидуальные белки каждого человека; растительные белки отличаются от животных меньшим содержанием незаменимых аминокислот.

Взрослому человеку необходимо ежедневно 1 — 1,5 г белка на 1 кг массы тела, а детям (т. е. растущему организму) нужно в 2 раза больше (2 — 4 г на 1 кг массы тела). Суточная потребность взрослого составляет 100 — 150 г белка в зависимости от тяжести рабочих нагрузок.

**Жиры** и жироподобные вещества (типа холестерина) именуются липидами (от греч. *lipos* — жир). **Липиды** — обязательная составная часть сбалансированного питания, так как они являются основным компонентом биологических мембран (клеточных оболочек), образуют энергетические резервы и служат растворителями витаминов. Наиболее



распространенные липиды — нейтральные жиры, представляющие собой эфиры глицерина и жирных кислот. Суточная потребность взрослого составляет в среднем 90 г жиров животного и растительного происхождения.

**Углеводы** — основной компонент пищи человека: за счет них восполняется более половины энерготрат, они являются обязательным компонентом внутриклеточных структур и иммуноглобулинов, откладываются в виде гликогена, создавая резерв сахаров в организме (главным образом в печени). Углеводы в пище представлены преимущественно крахмалом (резервный полисахарид растений) и на 10–15 % — «простыми» сахарами (глюкоза, фруктоза и др.). Крахмал расщепляется в желудочно-кишечном тракте до глюкозы, которая всасывается в кровь и разносится по всему организму.

Наряду с белками, жирами и углеводами для построения ферментов и клеточно-тканевых структур необходимы **минеральные вещества**. Они оказывают решающее воздействие на протекание жизненно важных процессов. Их недостаток приводит к глубоким нарушениям в состоянии здоровья. Суточная потребность в одних химических веществах составляет от десятка миллиграммов до нескольких граммов, а в других — не превышает нескольких миллиграммов и даже микрограммов. Первые называют **макро-**

**Липиды**, (от греч. *lipos* — жир), — жироподобные вещества, входящие в состав всех живых клеток и играющие важную роль в жизненных процессах. Являясь одним из основных компонентов биологических мембран, липиды оказывают влияние на проницаемость клеток и активность многих ферментов, участвуют в передаче нервного импульса, в мышечном сокращении, создании межклеточных контактов, в иммунохимических процессах. Другие функции липидов — образование энергетического резерва и создание защитных водоотталкивающих и термоизоляционных покровов у животных и растений, а также защита различных органов от механических воздействий. □



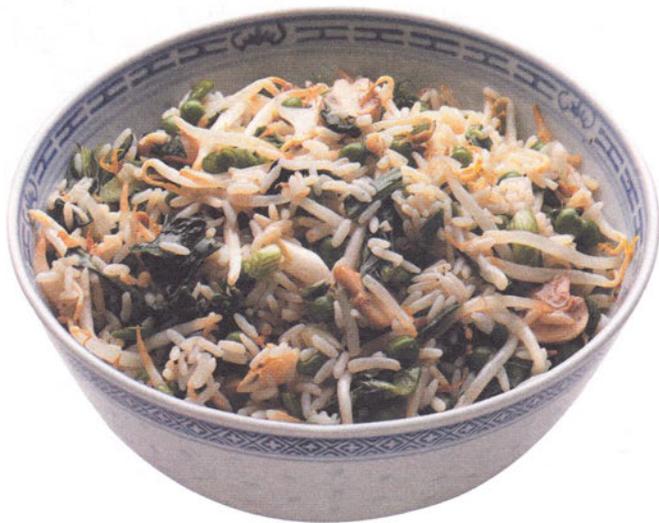
Больше всего витаминов содержится в свежих фруктах и зелени.

Среди населения популярны ненаучные концепции питания. К их числу относится **вегетарианство** (от лат. *vegetabilis* – растительный), где особо ценной для здоровья человека считается только растительная пища. Однако если у вегетарианцев ниже заболеваемость атеросклерозом, гипертонической и ишемической болезнью, то у них нередко обнаруживается недостаточность ряда витаминов и минеральных элементов, что может вызвать задержку развития в детском возрасте, развитие малокровия и др. □



**элементами** (натрий, калий, кальций, магний, фосфор, железо, хлор), вторые — **микроэлементами** (цинк, марганец, хром, медь, кобальт, селен, молибден, фтор и йод).

Самым распространенным минеральным веществом, употребляемым в пищу, является поваренная соль. Значение ее для нормальной жизнедеятельности организма велико, однако большинство людей злоупотребляют ею. Избыток соли способствует задержке воды в организме, тем самым нагружая ненужной работой сердце и почки, а также действует на механизмы, регулирующие давление крови. Ряд ученых доказывают, что избыток поваренной соли способствует развитию атеросклероза сосудов мозга. Рекомендации по употреблению поваренной соли разноречивы. Так, Институт питания предлагает норму 10–15 г в день, натуропаты — 0–2 г. Большинство натуропатов считают, что количество натрия, поступающего в организм из ово-





щей и зерновых, уже обеспечивает нужную норму. Антагонистом натрия является калий, он положительно влияет на кровообращение, стимулирует сердечную деятельность. Соотношение ионов натрия и калия в организме имеет большое значение для правильного течения обменных процессов. Натрий и калий содержатся во всех клетках и тканях организма. Кроме перечисленных минеральных веществ, в организме присутствует ряд неорганических элементов — микроэлементов. Они являются составной частью гормонов, ферментов и витаминов и влияют на рост

и тканевый внутриклеточный обмен. Так как растения привлекают минеральные вещества непосредственно из почвы, а животные получают их из растений, то очевидно, что растительная пища эффективнее обеспечивает организм человека необходимыми минеральными веществами. Специальными исследованиями также доказано, что введение нужных организму минеральных солей в виде лекарственных препаратов значительно менее эффективно, чем получение их из пищи.

К незаменимым (не синтезируемым в организме) жизненно важным пищевым веществам относятся **витамины**.

Не может жить человек и без воды, суточная потребность в которой составляет в среднем около 2,5 л, или 35–40 мл на 1 кг массы тела. Питьевой режим зависит от многих факторов (климат, род занятий, структура питания и т. п.).

Мера качественного разнообразия и количество продуктов питания, обеспечивающих суточную потребность человека в пищевых веществах, называется **пищевым рационом**.

Режим питания определяется частотой и временем приема пищи, распределением ее по энергетической ценности в течение суток. Здоровому человеку следует принимать пищу не менее 3–4 раз в сутки, причем ужинать рекомендуется не менее чем за 2–3 ч до сна. По энергетической ценности целесообразно ответить на завтрак 25 % суточного рациона, на обед — 35 %, на полдник — 15 %, на ужин — 25 %. □



**Витамин** — органическое вещество, образующееся в животном организме или поступающее с пищей в очень незначительных количествах, но абсолютно необходимое для нормального обмена веществ и жизнедеятельности. Многие витамины являются предшественниками коферментов, в составе которых они участвуют в различных ферментативных реакциях. Обычно первоисточником витаминов служат пищевые растения. Различают водорастворимые (В1, В2, В6, В12, РР и С) и жирорастворимые витамины (А, D, Е, К). □

# ГИГИЕНА



*Требования современного человека к гигиене весьма высоки. Он считает для себя обязательным каждый день мыться с мылом в душе.*

Для здоровья человека очень важна **личная гигиена**. Она включает общие гигиенические правила, одинаковые для лиц любого возраста: правильное чередование умственного и физического труда, полноценное и своевременное питание, нормальный сон, регулярные занятия физкультурой и т. д. К личной гигиене относятся также и требования к содержанию в чистоте своего тела, одежды, жилища, белья. Помимо общегигиенических мероприятий, личная гигиена включает уход за половыми органами. □

**У**же много веков назад люди стали осознавать значение мер, которые помогают предотвратить болезни и сохранить здоровье. В мифологии древних греков упоминается Гиги́ея — дочь бога здоровья Асклепия, которая, по преданию, охраняет людей от всяческих болезней. В конце XVII — начале XVIII вв. были заложены основы новой отрасли медицинской науки — гигиены (от греч. *hygieino's* — здоровый). □

**ГИГИЕНА ИЗУЧАЕТ** закономерности влияния природных и социальных условий существования человека на состояние его здоровья и разрабатывает систему мер по предупреждению заболеваний.

Основоположник отечественной гигиены Ф.Ф. Эрисман (1842 — 1915) говорил, что точкой отправления всех гигиенических исследований «является стремление найти те законы, которые управляют здоровьем человека, и исследовать... все те общественные и частные явления, понимание которых... может содействовать открытию этих законов, так что все явления окружающей среды интересуют гигиениста настолько, насколько они могут отражаться на здоровье человека».

В зависимости от реального разнообразия факторов природной и социальной среды, изучаемых гигиенистами, современная гигиена подразделяется на целый ряд дисциплин.

**Коммунальная гигиена** исследует экологические условия населенных мест и их влияние на здоровье людей (система водоснабжения, состояние жилищ и общественных зданий). **Гигиена труда** занимается изучением воздействия трудовых процессов и производственной среды на организм человека.

Важнейшим разделом этой отрасли медицины является **гигиена для детей и подростков**, включающая в себя гигиену обучения и воспитания, гигиену труда подростков, гигиену строительства детских учреждений, изучение состояния здоровья подрастающего поколения. Согласно принятым здесь принципам оценки здоровья, дети разделяются по со-

стоянию здоровья на пять групп: 1) здоровые; 2) со сниженной сопротивляемостью организма, часто и длительно болеющие; 3) с хроническими заболеваниями в состоянии компенсации (т. е. в период отсутствия обострения); 4) с тяжелыми хроническими заболеваниями в состоянии декомпенсации (т. е. в состоянии, когда уже требуется лечение); 5) с хроническими заболеваниями в состоянии субкомпенсации (т. е. промежуточное между обострением и состоянием покоя).



*Во второй половине XV в. свершилась великая революция в области мужской гигиены: была придумана пена для бритья. Сам этот процесс из болезненного превратился в приятный и освежающий, а у мужчины появилась возможность иметь гладкое лицо.*

Главная задача гигиены детей и подростков — оценка соответствия физиологических возможностей ребенка воздействиям различных факторов среды (определение оптимальных спортивных и трудовых нагрузок, прогнозирование профессиональной пригодности и т. п.). Ключевая проблема гигиены детей и подростков — разработка гигиенических нормативов, которые не только гарантируют охрану и укрепление здоровья, но и благоприятствуют развитию детей и подростков.

Основное содержание всех направлений этой отрасли медицины — это разработка гигиенических нормативов, т. е. научно обоснованных требований к условиям жизни и труда населения. Разрабатываемые нормативы можно объединить в две большие группы.

**К первой группе** относятся нормативы, которые ограничивают интенсивность воздействия на организм вредных для здоровья (или опасных для самой жизни) факторов окружающей среды (например, предельно допустимые концентрации вредных химических веществ в продуктах питания, в питьевой воде, в воздухе жилищ и производственных помещений и т. д.).

**Вторая группа** гигиенических нормативов объединяет все то, что способствует оптимизации жизнедеятельности. Так, гигиенические нормативы в области питания ориентируют на сбалансированное питание для каждого человека с учетом его пола, возраста и рода занятий и места проживания.

Общественное здоровье является предметом исследования социальной гигиены. Она изучает закономерности влияния социально-экономических условий на здоровье населения и разрабатывает научные основы политики в области здравоохранения. □

*В каждой семье свой порядок соблюдения гигиены, но то, что необходимо мыть руки перед едой и после туалета, знает каждый ребенок.*



# ВИТАМИНЫ

## Основные витамины:

- A** – мясо, рыба, рыбий жир, молоко, яйца, растительная пища (в виде каротина);
- D** – рыбий жир, масло, яйца, молоко, ростки зерна;
- E** – зерновые, растительные масла, соевые бобы, листовая зелень;
- группа **K** – капуста, шпинат, крапива, картофель, стручковые;
- B<sub>1</sub>** – мясо, печень, почки, ржаной хлеб, все виды овощей;
- B<sub>2</sub>** – молоко, яйца, зерновые, орехи, овощи;
- B<sub>9</sub>** – дрожжи, молоко, печень;
- B<sub>12</sub>** – продукты животного происхождения;
- B<sub>C</sub>** – дрожжи, почки, печень, свежие овощи, зелень;
- B<sub>15</sub>** – дрожжи, семена растений, рисовые отруби;
- P** – цитрусовые, смородина, шиповник, красный перец;
- PP** – зерновые, дрожжи, печень, почки;
- C** – шпинат, капуста, салат, помидоры, морковь, шиповник, облепиха, черная смородина, клубника, рябина, лимон, апельсин и др. □

С древнейших времен люди обнаружили, что в растительной и животной пище содержатся вещества, которые порой волшебным образом избавляют человека от какого-либо недуга. Секреты целебных свойств этих веществ стали частью многовекового человеческого опыта и передавались из поколения в поколение. □

УЖЕ В ДРЕВНЕМ КИТАЕ (3500 лет назад) людей, которые плохо видели в сумерках, лечили печенью животных. А морякам во время дальних путешествий обязательно добавляли в пищу зеленую хвою и капусту, чтобы у мореплавателей не кровоточили десны и не выпадали зубы. Эти целебные вещества назвали **витаминами** (от лат. *vita* — жизнь). Авторство термина принадлежит польскому врачу К. Функу (1884 — 1967), а впервые значение витаминов для здоровья человека обосновал русский врач Н.И. Луний (1853 — 1937).

Биологическое значение витаминов для организма человека очень важно. Характер их действия разносторонен и связан с работой всех систем организма. Витамины активизируют обменные процессы, усиливают сопротивляемость организма болезням, повышают трудоспособность. Специальные исследования показывают, что возросшие нервно-психические напряжения, характерные для нашего времени, увеличивают потребность человека в витаминах. Употребление ряда витаминов улучшает физиологические показатели, в особенности со стороны центральной нервной системы.

В научном смысле витамины — это низкомолекулярные органические соединения, которые синтезируются в организме человека и являются незаменимыми пищевыми веществами. Витамины подразделяются на **водорастворимые** и **жирорастворимые**. К водорастворимым относятся витамин С и витамины группы В. Жирорастворимыми являются витамины А, D, E, К. Отдельные жирорастворимые витамины могут синтезироваться в организме из своих предшественников, которые именуются **провитаминами**.

Витамины обладают высокой биологической активностью, и потому физиологическая потребность в них исчисляется микрограммами и миллиграммами. Потребность в витаминах колеблется в зависимости от пола, возраста, физиологического состояния, интенсивности физической нагрузки, климатических и погодных условий и т. п.

Полное отсутствие какого-либо витамина в организме называется **авитаминозом**. Классические авитаминозы развиваются в экстремальных ситуациях (скажем, длительное голодание). Чаще развиваются **гиповитаминозы**, обусловленные сниженным (по сравнению с физиологически потребной нормой) потреблением витаминов, но даже и при клинически не выраженных проявлениях гиповитаминоза недостаточное потребление витаминов сразу же отрицательно сказывается на состоянии здоровья (ухудшается самочувствие, снижается работоспособность и сопротивляемость различным инфекциям). В детском и юношеском возрасте недостаточное потребление витаминов ухудшает общее физическое развитие и «провоцирует» нарушение обмена веществ и развитие хронических заболеваний. Наиболее часто встречается **субнормальная обеспеченность** витаминами. Она означает доклиническую стадию дефицита потребления витаминов и наблюдается у практически здоровых людей, которые пренебрегают качественным разнообразием пищевого рациона и широко используют рафинированные и длительно хранящиеся продукты, в которых исчезают витамины. Наиболее общая предпосылка развития гиповитаминозов коренится в недостаточном потреблении свежих овощей, фруктов и жиров животного происхождения (в частности, сливочного масла).

Недостаток свежих овощей в зимне-весенний период приводит к развитию гиповитаминоза С, что проявляется как кровоточивость десен. Вследствие недостатка овощей может развиваться гиповитаминоз жирорастворимого витамина А (со специфическими поражениями кожи, куриной слепотой), поскольку в овощах содержится его провитамин — **каротин**. Детский организм особенно чувствителен к недостаточности витамина D, при полном отсутствии которого развивается тяжелое заболевание — рахит. Суточная доза витамина D для детей составляет 10–25 мг, а наибольшее количество его содержится в сливочном масле, яичном желтке и рыбьем жире.

Попытки избежать гиповитаминозов за счет увеличения потребления натуральных продуктов могут превысить калорийности рациона, что не является благом для здоровья. □

Существуют соединения, которые обладают способностью уменьшать или полностью уничтожать эффект витаминов, они называются **авитаминами**. К ним относятся ферменты аскорбаксилаза и тиаминаза. Под их влиянием значительно снижаются полезные действия аскорбиновой кислоты (витамина С) и тиамина (витамина В<sub>1</sub>). Аскорбаксилаза проявляет свое действие вне организма, и это следует учитывать при приготовлении пищи. Тиаминаза действует в основном при пищеварении. Аскорбаксилаза содержится во многих овощах и фруктах, ягодах. Об этом следует помнить при приготовлении смешанных соков. Так, аскорбиновая кислота окисляется в течение 12 минут в соке белокочанной капусты на 53%. Тиаминаза имеется в сырой рыбе, рисе, ягодах. Присутствие ее приводит к недостаточности витамина В<sub>1</sub>. □



# БОЛЕЗНЬ



*В Средние века выращивали растения, которые давали все необходимые компоненты для приготовления лекарств.*

*Консультация у лекаря.*



**В** русском языке слово «болезнь» связано со словом «боль». И это не случайно. Боль в организме играет очень важную роль, так как она сообщает нашему сознанию, что телу угрожает опасность. Это принуждает нас обратиться к врачу. □

Однако боль необязательно только спутник болезней, порой она возникает (как преходящий неприятный момент) в результате деятельности вполне здорового человека (удар молотком по пальцам, ушиб при падении в спортивной игре и т. д.). В период болезни беспокоит не только боль, которую стараются устранить лекарствами, но и общее состояние, которое характеризуется тягостным самочувствием, временной утратой дееспособности (что составляет источник так называемых жалоб больного). Это уже проявляющиеся признаки болезни, хотя она зарождается бессимптомно, возникает исподволь и последовательно развертывается во времени, приводя к явному ухудшению деятельности организма.

Общепринятого определения болезни в медицине нет, но множество описательных дефиниций болезни непременно включают в себя следующие признаки: 1) повреждение структуры органов и тканей, 2) нарушение функции, 3) развитие защитных (компенсаторных) реакций, направленных на ликвидацию повреждения, 4) снижение или утрата трудоспособности.

На возникновение болезни влияют самые различные факторы: **физические** (механическая травма, термические ожоги, лучевое поражение); **химические** (токсичные вещества); **социальные** (вредные для здоровья условия труда и быта, неблагоприятный психологический климат в различных коллективах и просто слово как чрезвычайный раздражитель). Процесс становления и развития болезни имеет, как правило, три периода: 1) **доклинический** (скрытый, или бессимптомный); 2) **начальный**, или продромальный (от греч. *pródromos* — предвестник), с первыми неспецифическими признаками заболевания (повышение температу-

ры, снижение аппетита, общее недомогание и т. п.); 3) **активный**, когда ярко выражены все специфические признаки болезни.

Явные проявления заболевания называются **симптомами** (от греч. *symptomata* — совпадение, признак) или признаками болезни. Однако самые ранние симптомы заболевания не считаются строго специфичными для какой-либо определенной болезни. Более того, в изолированности от других симптомов и в своей, можно сказать, «мысленной единичности» симптом вообще является весьма искусственной абстракцией, которая именно в своей «единичности» не может служить достоверным знаком состояния нездоровья, ибо может фиксировать один из преходящих моментов жизнедеятельности здорового (например, сильно утомившегося) человека. Таким образом, «единичный» симптом имеет объективное значение диагностического признака заболевания лишь в связи с другими симптомами или в составе некоторой совокупности их.

Устойчивая «связка» симптомов представляет собой **синдром** (от греч. *syndromé* — скопление). В синдроме каждый симптом обретает несомненное значение признака болезни. Самым достовернейшим образом синдром обрисовывает состояние явного нездоровья и отражает стадию развития той или иной болезни. Поскольку синдром может быть причастен различным заболеваниям, его запрещается лечить как таковой, хотя и до установления точного диагноза болезни может и должно проводиться симптоматическое лечение, направленное на поддержание жизненно важных функций организма.

По характеру начала и длительности течения различают **болезни острые, подострые и хронические**. Для хронических болезней характерно чередование периодов затухания (ремиссия) и обострения (рецидив) заболевания. Исходом болезни в порядке закономерности является выздоровление, но, естественно, при противодействии ей. Не следует воспринимать болезнь как непосредственную угрозу самой жизни, поскольку в состоянии болезни жизнь продолжается. Болезнь дает шанс на выздоровление, не позволяющий умирать сразу. Ученые-медики считают, что болезнь предупреждает немедленную гибель, а здоровье предупреждает заболевание. И самый лучший способ предупреждения болезней — это развитие здоровья. □



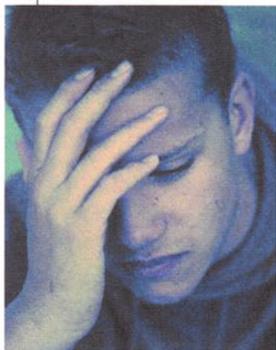
Согласно традиционной китайской медицине, человеческое тело пронизывают потоки энергии, проходящие через определенные его точки. Если умело на них воздействовать, то можно лечить болезни.

История медицины хранит немало примеров самопожертвования врачей ради пользы страдающего человека — больного. Вот некоторые факты. Русские ученые И.И. Мечников, Н.Ф. Гамалея, Д.К. Заболотный и И.Г. Савченко проверили на себе действие холерных вибрионов. Немецкий врач-гигиенист М. Петтенкофер в 1892 г. выпил культуру возбудителя холеры.

В Бомбее существует бактериологический институт, носящий имя русского врача В.А. Хавкина, который жил и работал в Индии (1893–1915). Врач Хавкин изготовлял вакцины против холеры и чумы и испытывал их прежде всего на самом себе.

В 1933 г. русский физиолог Л.А. Орбели, уточняя условия, в которых окажется пилот, выдержал в барокамере разрежение воздуха, соответствующее высоте 12 тыс. м. После опыта врачи в течение 4 часов приводили ученого в сознание. Спустя 5 лет Орбели провел новый опыт, находясь в подводной лодке, лишенной подачи кислорода. Сознание ему восстановили только через 2 часа. В 1950 г. польский врач Клара Фонтти, решив проверить правильность вирусной теории рака, перенесла себе ткани распадающейся злокачественной опухоли от одной из своих больных. □

# СПИД



Первый больной СПИДом был выявлен в 1981 г. в Лос-Анджелесе, а вызывающий болезнь вирус был открыт в 1983 г. В нашей стране первые больные СПИДом были выявлены в 1985 г. (иностранец) и в 1987 г. (гражданин СССР). Смертность при СПИДе выше, чем при чуме и черной оспе, а его распространение стало пандемией (эпидемией, охватившей весь мир). Правда, многие прогнозы ученых, сделанные в 80–90-е гг. XX в., преувеличенными. □

**С**реди современных болезней, которым подвержен человек, наиболее опасной и коварной считается СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита). Это тяжелое инфекционное заболевание, вызываемое вирусом иммунодефицита человека (сокращенно — ВИЧ). СПИД рассматривается многими как одна из глобальных проблем современности, от решения которой зависит судьба всего человечества. □

ВИРУС СПИДА поражает иммунную (защитную) систему человека. Само по себе это не может служить причиной смертельного исхода, но человек может стать жертвой целого ряда других болезней, например различных видов рака, менингита, энцефалита и других, которые приведут к его гибели.

У инфицированных больных ВИЧ содержится в крови, сперме, влагалищных выделениях, слюне, слезах, грудном молоке, моче и, вероятно, других жидкостях организма. Установлены пути передачи инфекции: **половой** — как при гомосексуальном, так и при гетеросексуальном контакте; **парентеральный** — при переливании зараженной крови и ее препаратов, а также через нестерилизованные медицинские инструменты; **перинатальный** — от матери к ребенку до, во время или после родов. При грудном вскармливании возможно заражение как матерью ребенка, так и наоборот. Вероятность рождения у ВИЧ-инфицированной женщины зараженного ребенка составляет около 30 %, а при лечении препаратами, имеющимися в арсенале современной медицины, она снижается до 8 %. Инфицированные лица с самого начала являются заразными.

Через несколько недель (в среднем около 6) после заражения у больного развивается острое заболевание (повышается температура, появляется боль в суставах и мышцах и т. д.). Коварство болезни проявляется в том, что ее симптомы через одну-две недели полностью исчезают, иногда даже на 10 и более лет. В этот период вирусоноситель, считая себя практически здоровым, ведет обычный образ жизни.

ни и поэтому особенно опасен как потенциальный источник распространения болезни. У разных больных проявления болезни бывают различной интенсивности. Хотя до сих пор нет лекарств, излечивающих от СПИДа, есть медикаментозные средства (например, зидовудин), замедляющие его развитие.

Вне организма вирус не устойчив и не передается бытовым путем — при кашле и чихании, через питьевую воду, при рукопожатии, прикосновениях и объятиях, при совместном пользовании бассейнами или общественными банями, телефоном или туалетом. Не передается ВИЧ и через укусы насекомых. Для предупреждения распространения ВИЧ-инфекции половым путем необходимо сократить число половых партнеров, избегать половых связей с людьми, имеющими много партнеров, пользоваться презервативами на протяжении всего полового акта (от начала до конца) и т. д.

В современной России основная масса зараженных — это наркоманы, совместно использующие нестерильные шприцы.

В нашей стране еще недостаточно востребован зарубежный опыт, связанный с мерами по безопасности приема наркотиков: ввиду того что многие наркоманы не могут полностью отказаться от наркотиков, им предлагают вводить наркотики не парентерально (через шприцы), а перорально (через рот), в крайнем случае — пользоваться исключительно стерильными шприцами. В Нидерландах с 1985 г. существует практика бесплатного обмена использованных шприцев на стерильные.

**Тестирование на ВИЧ** (выявление в крови антител к вирусу), которое стало широко доступным в 1985 г., может быть добровольным и обязательным. Соотношение масштабов добровольного и принудительного обследования на СПИД в разных странах и в разные исторические периоды различно. В США обязательному тестированию на ВИЧ подлежат государственные служащие, включая президента, военнослужащие, в том числе резервисты, новорожденные и т. д. В 1986—1995 гг. в нашей стране преобладало принудительное обследование, которым охватывались все доноры, иностранные студенты, заключенные, беременные и т. д. В настоящее время обязательному тестированию в РФ подлежат доноры крови, других биологических жидкостей органов и тканей, а также представители отдельных профессий — хирурги, акушерки, фельдшеры-лаборанты и др. Стратегия преимущественно добровольного тестирования на ВИЧ соответствует основному требованию медицинской этики — любое медицинское исследование долж-

На одной из международных медицинских конференций в Лондоне была высказана точка зрения об искусственном происхождении вируса СПИД. Особое внимание привлекло выступление американского доктора Эдварда Хулера. Он сообщил о проведении медицинских экспериментов в институте Уистара в Филадельфии, изначально направленных на борьбу с полиомиелитом. В производстве препарата активно использовали печень шимпанзе и другие ткани обезьян. Еще до получения разрешения на применение препарата им стали прививать жителей Африканского континента. В результате массовых прививок с 1957 г. по 1960 г. привили несколько десятков миллионов человек в Центральной и Южной Африке. Американские медики отрицают факт того, что вирус мог переключаться с человека на обезьяны напрямую, однако от других комментариев воздерживаются. □





Когда два человека решают связать свои судьбы и создать семью, то им приходится многое обсудить: жилье, общий доход семьи, состояние их здоровья. Не исключено, что один из них страдает серьезным заболеванием. В этом отношении особенно коварен СПИД. Поскольку у людей, которые заражены ВИЧ, симптомы проявляются не сразу, будет не лишним, если будущие супруги проверятся (в случае, если кто-то из них в прошлом вел беспорядочную половую жизнь или внутривенно вводил наркотики), сделают анализ крови на СПИД. Если результаты окажутся положительными, то инфицированный человек должен для себя решить трудную проблему – стоит ли продолжать отношения, насколько готова другая сторона принять его таким, хватит ли у них сил на то, чтобы совместно бороться с болезнью ради счастливого будущего. □

но проводится на основе осознанного, добровольного согласия пациента. Разновидность добровольного – анонимное обследование, при котором пациент не сообщает ни своего имени, ни адреса, а результат узнает, назвав номер анализа. Каждое тестирование на ВИЧ должно сопровождаться консультированием обследуемого с деликатным разъяснением возможности как ложноположительного, так и ложноотрицательного результатов. Чтобы исключить ложноположительные результаты (которые зависят от очень высокой чувствительности теста), всякий положительный результат еще дважды перепроверяют. Ложноотрицательные результаты, как правило, связаны с начальным периодом инфицирования (1–3 месяца), когда антитела на вирус еще не выявляются.

Человек испытывает естественный страх перед СПИДом: как перед заражением, смертью, неизлечимой болезнью, страданиями, сопровождающими умирание, так и перед дискриминацией и социальным ostrакизмом. За СПИДом с самого начала закрепился ярлык позорной болезни – в этом отразился и половой путь передачи болезни, и ее связь с гомосексуализмом, наркоманией и т. д. Едва ли не с первых сообщений о СПИДе в средствах массовой информации естественный страх перед этой неизлечимой болезнью все больше превращался в **спидофобию** – страх, помноженный на невежество и предрассудки, который превращается в навязчивую идею. Эпидемия спидофобии распространяется параллельно эпидемии СПИДа и способствует распространению инфекционного заболевания. Значительную роль в этом сыграло преобладание тревожности, панических настроений в отношении СПИДа в средствах массовой информации.

Положение ВИЧ-инфицированных в обществе вызывает бурные споры. Есть точки зрения, согласно которым СПИД – это справедливая расплата за «грех гомосексуализма», половую распущенность («спортивный секс», «секс-туризм»), злоупотребления наркотиками и т. д., и поэтому ВИЧ-инфицированные люди должны подлежать принудительной стерилизации, для них должны быть созданы резервации и т. д. Законодательства большинства стран запрещает дискриминацию ВИЧ-инфицированных. Согласно Федеральному закону «О предупреждении распространения в РФ заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ-инфекции)»: «Не допускаются увольнение с работы, отказ в приеме на работу, отказ в приеме в образовательные учреждения и учреждения, оказывающие медицинскую помощь, а также ограничение иных прав и законных интересов ВИЧ-инфицированных». Когда в раз-

личных странах появились сообщения о случаях отказов ВИЧ-инфицированным в медицинской помощи, Всемирная ассоциация врачей заявила в 1997 г.: «В медицине существуют давние и благородные традиции ухода за пациентами, страдающими инфекционными заболеваниями, с состраданием и мужеством. Эти традиции должны быть продолжены и в случае эпидемии СПИДа». Если врач или медсестра сами оказываются зараженными ВИЧ, медицинская этика предписывает им добровольно сменить место работы, чтобы не представлять опасности распространения инфекции. Законом предусмотрена и гражданско-правовая ответственность медицинских работников — возмещение вреда, причиненного здоровью лиц, зараженных ВИЧ/СПИДом, в результате ненадлежащего исполнения своих служебных обязанностей при оказании медицинской помощи. □

СПИД пока остается неизлечимой болезнью, и с его появлением приобрела дополнительную остроту проблема **паллиативной медицинской помощи** умирающим больным. Современная медицина имеет большие возможности в устраниении боли, контроле других симптомов у тяжелых больных. Паллиативное лечение всемерно направлено на улучшение качества жизни больных, благодаря этому расширяются возможности самообслуживания. Поощряются любые проявления «нормальной» жизни (чтение, общение с семьей, прием посетителей и т. д.). Даже у таких больных может сохраняться надежда быть защищенными от боли, чрезмерных страданий, одиночества. И это в состоянии обеспечить совместная работа врачей, психологов, социальных работников и особенно медицинских сестер. Незаменима здесь помощь родственников и друзей.

В Уголовном кодексе РФ, действующем с 1 января 1997 г., статьей 122 предусмотрена ответственность за заражение ВИЧ-инфекцией: заведомое поставление другого лица в опасность заражения ВИЧ-инфекцией наказывается ограничением свободы на срок до трех лет, либо арестом от трех до шести месяцев, либо лишением свободы на срок от одного года; заражение другого лица ВИЧ-инфекцией лицом, знавшим о наличии у него этой болезни, наказывается лишением свободы на срок до пяти лет; деяние, предусмотренное частью второй настоящей статьи, совершенное в отношении двух или более лиц либо в отношении заведомо несовершеннолетнего, наказывается лишением свободы на срок до восьми лет. □

В качестве профилактики СПИДа следует осуществлять следующие мероприятия: тщательное эпидемиологическое и иммунологическое обследование лиц, пребывающих из стран, неблагополучных в отношении СПИДа; применение презервативов при половых контактах; контроль доноров, обследование крови и ее препаратов на ВИЧ, отстранение от сдачи крови доноров с положительной реакцией на антитела к ВИЧ-1 и ВИЧ-2; учет и диспансеризацию лиц с обнаруженными в их крови антителами к ВИЧ, предупреждение распространения этими людьми ВИЧ-инфекции; широкое внедрение санпросветработы. □

*Лидер популярной группы «Queen» Фредди Меркьюри стал жертвой этой страшной болезни.*



СЕРИЯ «ЭРУДИТ»  
ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Выпускающий редактор *И.Ю. Фатиева*  
Технический редактор *С.В. Камышова*  
Корректор *Н.П. Бахолдина*  
Серийное оформление:  
художник *А.С. Скороход*  
дизайнер *Д.И. Минеев*  
Компьютерная верстка  
ООО «Торговый дом «Издательство Мир книги»

ООО «Торговый дом «Издательство Мир книги»  
111024, Москва, ул. 2-я Кабельная, д. 2, стр. 6.

Отдел реализации: (495) 974-29-76, 974-29-75;  
факс: (495) 742-85-79 e-mail: [commerce@mirknigi.ru](mailto:commerce@mirknigi.ru)

Каталог «Мир Книги» можно заказать по адресу:  
111116, г. Москва а/я 30 «МИР КНИГИ»,  
тел.: (495) 974-29-74 e-mail: [order@mirknigi.ru](mailto:order@mirknigi.ru)

Подписано в печать 25.12.2006.  
Формат 70 x 100/16. Печать офсетная.  
Бумага офсетная. Гарнитура «BalticaС».  
Усл. печ. л. 15,48.  
Тираж 30 000 экз. Заказ № 216

Отпечатано в ОАО «ИПК «Ульяновский Дом печати»  
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14



# Эрудит

надежный  
путеводитель  
по миру знаний

На протяжении всей истории существования человеческого рода предпринимались попытки понять, когда и почему наши далекие предки «встали на ноги», обрели «дар речи», какими были сообщества пралюдей и на чем они основывались.

О строении нашего организма и его возможностях, о достижениях генетики и трансплантологии, в корне изменивших представления о человеке, рассказывается в этой книге.

ISBN 978-5-486-01248-8



9 785486 012488