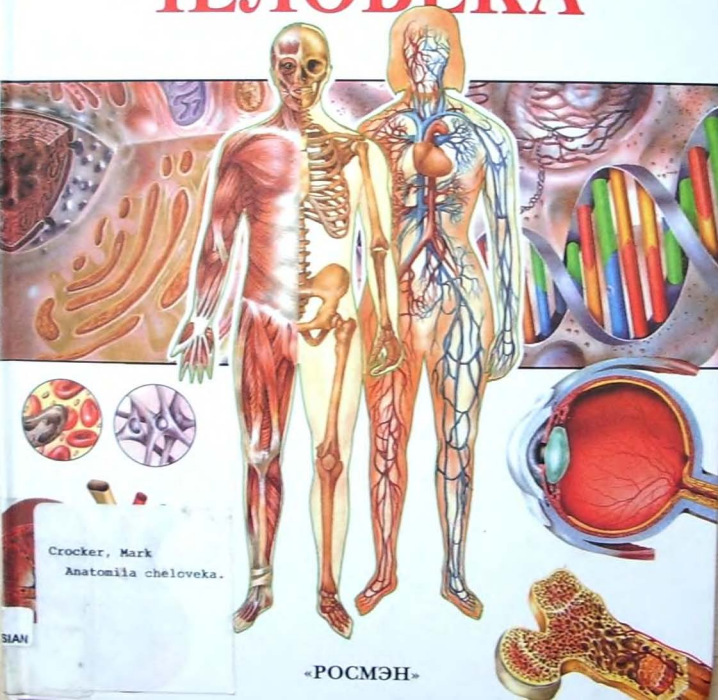


TORONTO PUBLIC LIBRARY

37131 012 643 102
Maria A. Shchuka

ЖИЗНЬ ПЛАНЕТЫ

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

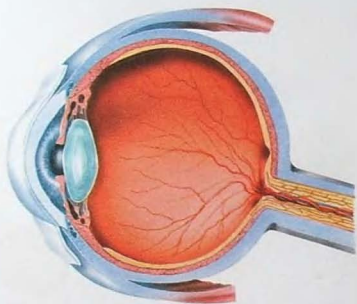


Crocker, Mark
Anatomiya cheloveka.

«РОСМЭН»

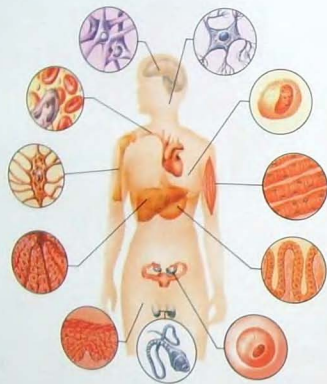
SIAN

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА



The HUMAN BODY

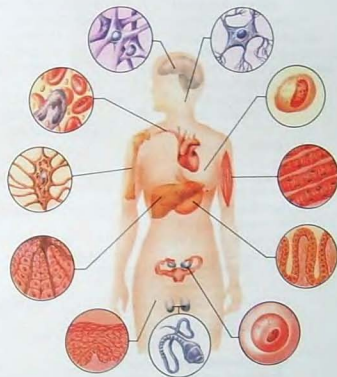
Mark Crocker



Horus Editions

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Марк Крокер
Перевод с английского
доктора биологических наук
А. И. Кима



МОСКВА «РОСМЭН» 2002

Карта человеческого тела	6	Что происходит внутри мышц	32
Внутри клетки	10	«Запасные части»	33
ДНК: руководство, или «свод наставлений», по жизни клетки	11	Нервная система	34
Знаете ли вы?	—	Коммуникационная сеть	35
Пищеварительная система	12	Внутренний компьютер	—
Пищеварительный конвейер	13	Организация мышления	36
Откусывание, пережевывание и глотание пищи	—	«Карта» головного мозга	37
Крошечные пальчики внутри кишки	—	Выбирая шоколад	38
Ферменты — химические соединения с крошечными «зубками»	14	«Память, как дырявое решето»	—
Долгое путешествие вниз	15	Чувство равновесия	39
Пищеварительные соки желудка	—	Как мы слышим?	—
Сколько времени находится пища в организме человека?	—	Как работает глаз?	40
Питание снабжает всем необходимым организм человека	16	Знаете ли вы?	—
Пища	17	Цветовое зрение	—
Контролер за «загрязнением» крови и сборщик «мусора»	18	Для чего нужны очки?	41
Камни в почках: простое решение	—	Химические посланники, действующие внутри организма	42
Знаете ли вы?	19	Внутренние часы человека	—
Транспортная система	20	Карлики и гиганты	43
Внутри сердца	23	Многослойная кожа	44
Вены и артерии: слабые и сильные	—	Знаете ли вы?	45
Знаете ли вы?	—	Дело вкуса	46
Путешествие вниз по трахее	24	Значение осязания	—
Сколько времени человек может не дышать?	—	Репродуктивная система	48
Вдох и выдох	25	Контрацепция — предохранение от оплодотворения	49
Мальчик «под колачком»	26	От яйцеклетки до эмбриона	—
Иммунный ответ	—	От эмбриона до появления на свет	50
В чем причина аллергии?	—	Два типа близнецов	—
Скелет и мышцы	28	Знаете ли вы?	51
Соединение костей	30	«Книга жизни»	52
Лечение переломов костей	31	Болезни и медицина	54
		История взросления	56
		Скорость роста	57
		Интересные факты	58
		Словарь терминов	60
		Указатель	62

Designed by Designers and Partners, Oxford
 Cover design by Steve Weston
 Illustrated by Mike Saunders,
 John Downes and Steve Weston
 Edited by Nicola Barber

Published by Horus Editions Limited,
 Goosey House, 87 Longford Street,
 London NW1 3DZ

Copyright © 1991 Ilex Publishers Limited

Revised and updated second edition
 Copyright © 1995 Horus Editions Limited

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the permission of the publisher.

КАРТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Знаешь ли ты свой организм? Представляешь ли ты, что происходит внутри твоего тела — там, куда не проникает взгляд? Атлас поможет тебе познать себя самого и узнать много интересного о своем организме. В этом увлекательном путешествии ты познакомишься со многими удивительными явлениями — например, с тем, что случается во время пробуждения или засыпания, с процессами, которые происходят, когда ты бежишь или сидишь.

Атлас состоит из нескольких разделов, каждый из которых рассказывает об отдельных частях тела. Обратись к с. 8 и 9 и ты увидишь, что организм состоит из многих органов, работающих как единое целое. Продолжая перелистывать страницы, ты узнаешь, как они взаимодействуют в процессе жизнедеятельности человека — когда он движется, чувствует, думает и проявляет смекалку.



МОЧЕВОЙ
ПУЗЫРЬ

ЛЕГКОЕ

МЫШЦЫ

ПЕЧЕНЬ



Схема, изображенная на этих страницах, показывает, как организм человека может быть представлен в виде хорошо организованной страны. Каждая часть тела выполняет свою работу. Транспортную роль выполняет кровеносная система: по ней, как по автомобильным и железным дорогам перевозят людей и грузы; внутри тела путешествуют питательные вещества и кислород. В крови находятся и «полиция», и «армия» человеческого тела — это лейкоциты и антитела, которые борются против захватчиков. В их обязанности входит и разрушение тех клеток, которые уже не могут нормально работать. Пища поступает в организм через рот и служит для обеспечения его энергией так, как уголь и нефть служат топливом на

электростанциях и заводах. Она попадает в пищеварительную систему, где превращается в особые вещества, которые через кровяное русло переносятся в «промышленные центры» — мышцы, где эта энергия используется. Отходы, появляющиеся в результате деятельности различных систем организма, удаляются через почки и печень, действующие как контролеры, следящие за уровнем загрязнения внутри тела человека. Для скоростного сообщения внутри «страны» используются нервы, которые можно сравнить с телефонными сетями. Они передают послания в виде электрических импульсов. Единым центром всего организма является мозг — «центральное правительство» человеческого тела. Он осуществляет процесс мышления, принимает решения и регулирует все виды деятельности.

Все тело человека можно разделить на различные «системы», каждая из которых играет определенную роль. Несмотря на то что они изображены на этой странице по отдельности, для обеспечения равновесия в организме все системы функционируют в тесном взаимодействии друг с другом.

Нервная система служит для передачи информации, поступающей изнутри и извне, а головной мозг обрабатывает ее и принимает решения о том, что следует предпринять. Нервы также осуществляют контроль над мышцами, прикрепленными к костям скелета. Скелет — это остов тела, его части соединены подвижно, поэтому человек может изгибаться и передвигаться в пространстве.

Сердце и кровь вместе часто называют транспортной системой потому, что они быстро и эффективно переносят жизненно необходимые химические вещества внутри тела. Сердце выполняет роль мощного насоса и центра всего организма. Кровеносной системе помогает лимфатическая — по ней возвращается назад жидкость, которую теряет кровь.

Пищеварительная система предназначена для приема пищи и ее превращения в растворимые вещества, которыми через кровь обеспечиваются все остальные части тела.

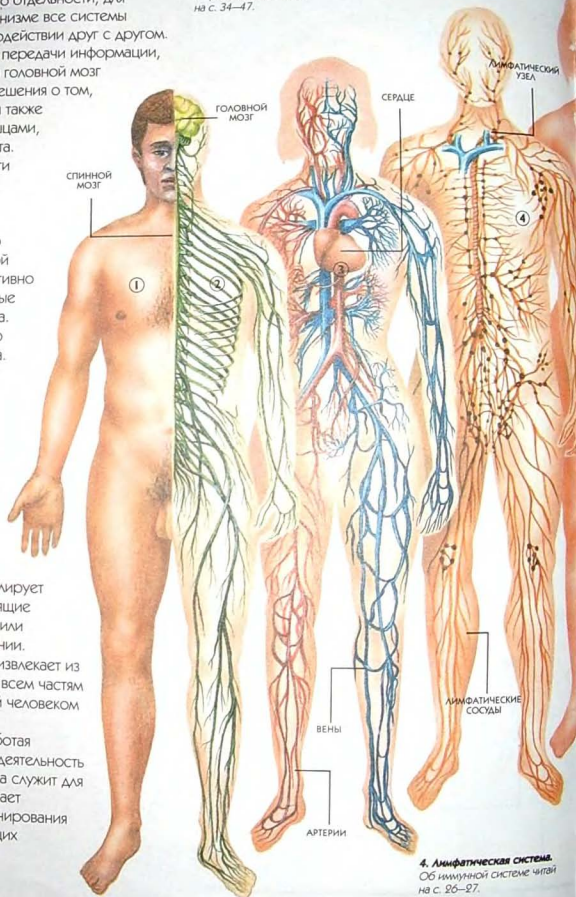
Эндокринная система контролирует медленные процессы, происходящие в организме, например его рост или изменения при половом созревании. Дыхательная система — легкие — извлекает из воздуха кислород, необходимый всем частям тела для превращения съеданной человеком пищи в полезную энергию.

Все эти системы органов, работая совместно, обеспечивают жизнедеятельность человека. Repродуктивная система служит для размножения людей и обеспечивает сохранение строения и функционирования организма человека в последующих поколениях.

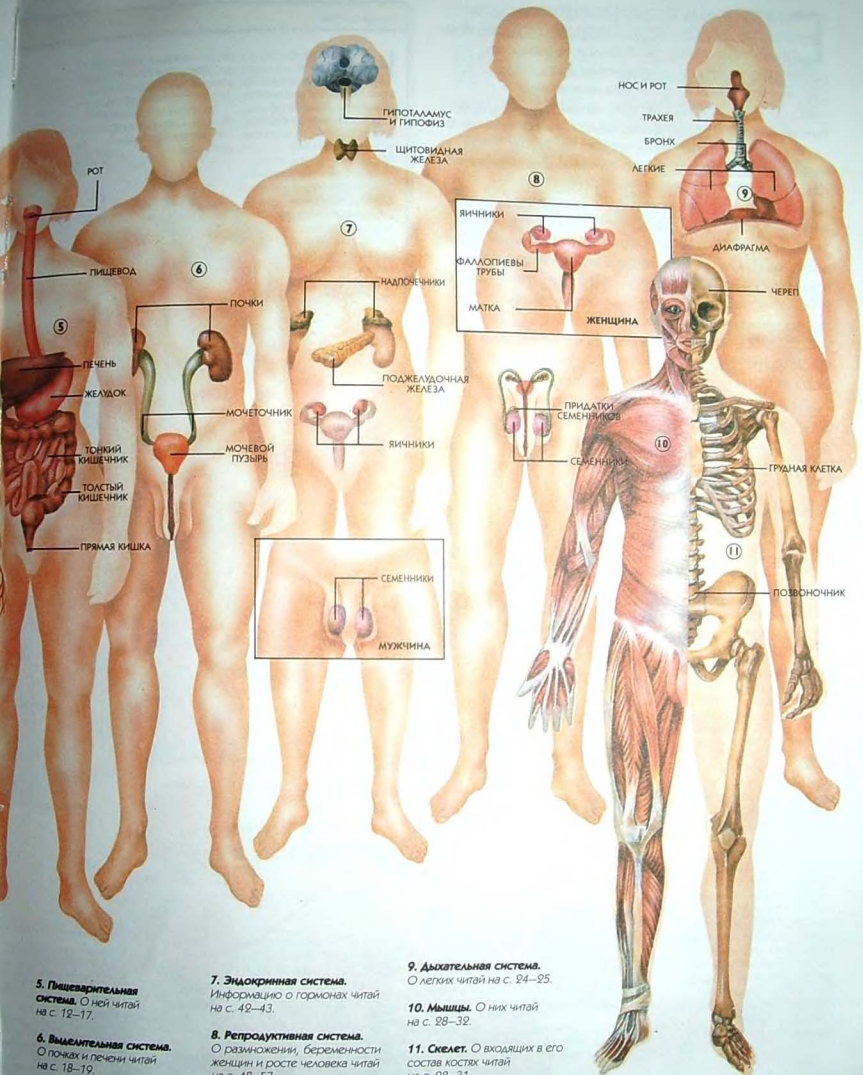
1. Кожа. О ней читай на с. 44—45.

2. Нервная система. О мозге и органах чувств читай на с. 34—47.

3. Транспортная система. О сердце и крови читай на с. 20—25.



4. Лимфатическая система. Об иммунной системе читай на с. 26—27.



5. Пищеварительная система. О ней читай на с. 12–17.

6. Выделительная система. О почках и печени читай на с. 18–19.

7. Эндокринная система. Информацию о гормонах читай на с. 42–43.

8. Репродуктивная система. О размножении, беременности женщин и росте человека читай на с. 48–57.

9. Дыхательная система. О легких читай на с. 24–25.

10. Мышцы. О них читай на с. 28–32.

11. Скелет. О входящих в его состав костях читай на с. 28–31.

Если посмотреть на кожу руки, может показаться, что она покрыта твердым покровом. Однако если рассмотреть участок кожи под увеличением, то перед глазами откроется удивительная картина: оказывается, кожа построена из миллионов микроскопических кирпичиков, называемых клетками. Каждая из клеток намного уже самого тонкого волоска.

Все части тела человека состоят из разных типов клеток, выполняющих определенную работу. Клетки кожи и других покровных тканей по форме действительно напоминают кирпичики, а мышечные и нервные клетки имеют вытянутую форму — они очень длинные и тонкие. Некоторые из нервных клеток могут достигать более одного метра в длину, однако по толщине они не превышают и сотой доли миллиметра. Красные кровяные клетки имеют форму плоских дисков, они свободно плавают в плазме. Клетки печени широкие и округлые, а костные напоминают волокнистых пауков, раскинувших свои ноги внутри твердой ткани кости. Из таких многочисленных типов клеток складывается разнообразие тканей человеческого организма. То, каким образом организм человека, определяется клетками, из которых он состоит, и тем, какую работу они выполняют.

Внутри клетки

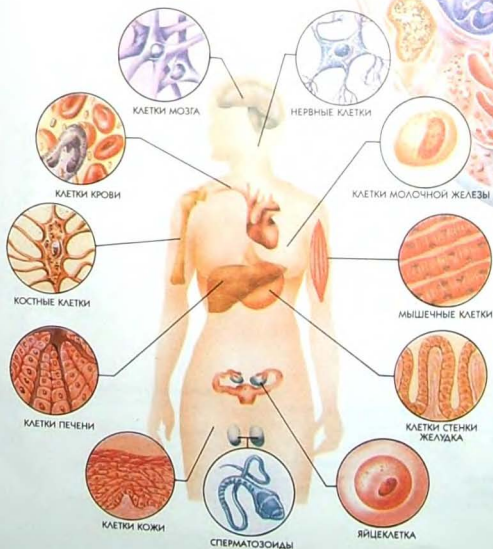
Несмотря на то что в организме существует множество типов клеток, все они имеют одинаковое внутреннее устройство. Клетку можно представить как город, окруженный стеной, в котором есть городской центр управления, силовые станции, производящие энергию, фабрики и заводы, выпускающие все необходимое для обеспечения собственной жизнедеятельности и продукцию, на которой специализируется город.

входы и выходы в стене, куда поступает топливо и через которые удаляются отходы и произведенная продукция. Управляет жизнью клетки ее ядро. Оно рассылает свои распоряжения фабрикам



Многообразие клеток

Клетки каждого органа и системы организма отличаются друг от друга в соответствии с теми функциями, которые они осуществляют. Несмотря на то что все клетки имеют сходство, так как имеют ядро (за исключением красных кровяных), в других отношениях они сильно различаются. Например, нервные клетки — длинные и тонкие, что позволяет им быстро и эффективно передавать сообщения всем частям тела. Специализированные клетки женских молочных желез производят молоко. Клетки стенки желудка вырабатывают особое слизистое вещество, слой которого защищает их от воздействия кислот, входящих в состав пищеварительных соков. (Некоторые другие типы клеток изображены на привоидной здесь схеме.)

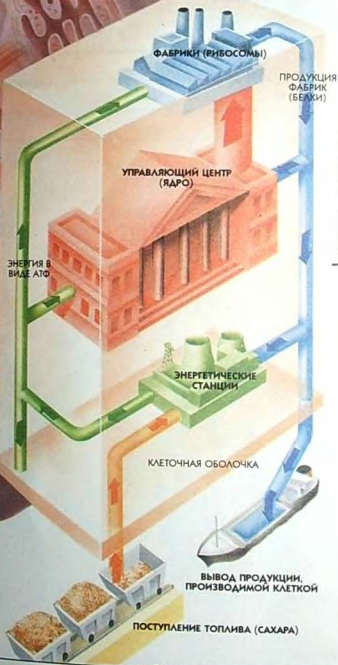


(рибосомам), которые вырабатывают химические вещества, называемые белками. Они или используются внутри клетки, или выводятся наружу и распространяются по всему

организму с током крови. Из кровяного русла через оболочку в клетку поступает также и топливо в виде сахаров, необходимое для ее жизнедеятельности.

Энергетические станции в клетке представлены митохондриями. Для сжигания топлива они используют кислород, производя вещество, называемое АТФ.

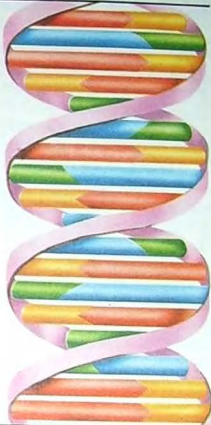
Его молекулы переносятся туда, где возникает потребность в энергии.



- **НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ:** ВСЕ ВРЕМЯ ЖИЗНИ ОРГАНИЗМА
- **КОСТНЫЕ КЛЕТКИ:** 10–30 ЛЕТ
- **КРАСНЫЕ КРОВЯНЫЕ КЛЕТКИ:** 4 МЕСЯЦА
- **КЛЕТКИ КОЖИ:** 7 ДНЕЙ
- **КЛЕТКИ, ВЫСТАЛАЩИЕ КИШЕЧНИК:** 6 ДНЕЙ

Сколько времени живет клетка?
 Некоторые виды клеток постоянно заменяются новыми, другие же живут годами. В коже и выстилке пищеварительной системы продолжительность их жизни длится не более недели, а нервные клетки не меняются в течение всей жизни человека, и даже если они повреждаются, никто не приходит им на смену.

Ядра всех клеток одного организма имеют одинаковые инструкции, заключенные в генах. Эта информация записана в химическом веществе, называемом ДНК, которое имеет вид длинной закрученной спирали. ДНК уложена в довольно большие образования — хромосомы — и подразделена на участки, которые и называются генами. Каждый ген содержит лишь часть инструкции, или информацию об отдельном веществе. Как работает все «руководство», точно еще не известно, однако не исключено, что каждая клетка использует только те инструкции, которые соответствуют ее предназначению в организме. (Чтобы узнать больше информации о генах, см. с. 52–53.)



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?



Самая большая клетка женского организма — это яйцеклетка, имеющая диаметр около одной десятой части миллиметра. Ее можно увидеть даже невооруженным глазом — она выглядит как прозрачная пылинка.

Сперматозоиды — это мелкие клетки, однако, в отличие от красных кровяных клеток, основная часть их телца состоит из ДНК. Они так устроены для того, чтобы переносить гены, содержащиеся в ДНК, в женскую яйцеклетку.

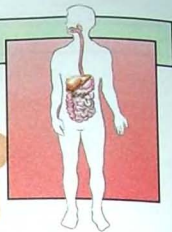
Самыми маленькими в человеческом организме являются красные кровяные клетки (или эритроциты), в диаметре не достигающие и семи тысячных долей миллиметра. У них нет ядер потому, что их единственная задача заключается в переносе кислорода.

Жизнь человека начинается с единственной крошечной клетки, находящейся внутри тела матери. Для того чтобы новый организм рос, эта клетка делится много раз. Однако, начиная с того момента, как он достигает окончательных размеров, нервные (в том числе и в головном мозге) и мышечные клетки теряют способность к делению, их нечем заменить в случае гибели или повреждения. Клетки, составляющие поверхностный слой кожи, напротив, свойство делиться сохраняют навсегда, так как постоянно отмирают и слущиваются, клетки крови также постоянно заменяются на новые.

ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК

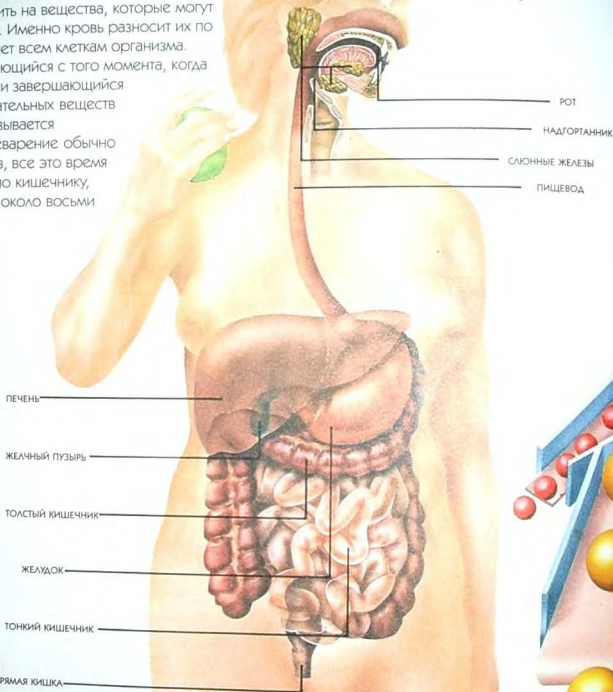


ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



Для того чтобы жить, человек нуждается в пище. Она служит поставщиком энергии — для деятельности всех систем организма — от движения мышц до постоянного возобновления отмирающих клеток и даже замены вышедших из строя отдельных частей клеток.

Однако, чтобы пища была полезной, ее необходимо расщепить на вещества, которые могут растворяться в крови. Именно кровь разносит их по всему телу и доставляет всем клеткам организма. Этот процесс, начинающийся с того момента, когда пища попадает в рот, и завершающийся проникновением питательных веществ в кровяное русло, называется пищеварением. Пищеварение обычно длится около 18 часов, все это время пища передвигается по кишечнику, достигаящему длины около восьми метров.



РОТ
НАДГОРТАНИК
СЛУННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
ПИЩЕВОД

ПЕЧЕНЬ
ЖЕЛЧНЫЙ ПУЗЫРЬ
ТОЛСТЫЙ КИШЕЧНИК
ЖЕЛУДОК
ТОНИКИЙ КИШЕЧНИК
ПРЯМАЯ КИШКА

Что происходит с пищей?
Что происходит после того, как человек поест? Внутри его организма имеется почти восемь метров трубок и камер, служащих для переваривания пищи. Большая их часть представлена кишечником, который уложен петлями в области, расположенной ниже желудка. Именно здесь основная часть пищи переходит в растворенное состояние и проникает в кровь, проходя через стенки кишок.

Пищеварительный конвейер

Пищеварительную систему можно сравнить с конвейерной лентой с какого-либо завода. После того как зубы измельчат пищу до пюре, она поступает через пищевод в желудок, где пищеводные кислоты обрабатываются ферментами. Затем на пищу воздействует набор ферментов, которые называются ферментами. Они продолжают расщеплять пищу

на мелкие кусочки. Например, белое нерастворимое в воде вещество, содержащееся в клубнях картофеля (крахмал), в результате деятельности ферментов распадается на легко растворимые сахара. Зубы и химические ферменты на приведенной ниже схеме называются измельчителями, так как они дробят пищу на мелкие кусочки, поступающие на

пищеварительный конвейер. Кишечник — и есть этот конвейер. Здесь все полезные компоненты пищи постепенно переходят в растворимую форму и проникают через стенки кишок в кровь. На схеме это изображено в виде маленьких красных шариков. Большие желтые шарик соответствует неперевариваемым остаткам, удаляемым из организма через прямую кишку.



Пищеварительная система человека — благоприятное место для паразитов (животных, животных и паразитических организмов). Если в кишечнике человека заводятся глисты (круглые и плоские черви), они прикрепляются к его стенкам с помощью присосок и блаженствуют в безопасности, тепле и избытке пищи.

ПИЩА ПОСТУПАЮЩАЯ ЧЕРЕЗ РОТ

НЕПЕРЕВАРИВНЫЕ ОСТАТКИ ПИЩИ

РАСТВОРЕННЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА В КРОВЯНОМ ПУССЕ

ЗУБЫ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТЫ ИЗМЕНЯЮТ ПИЩУ

Откусывание, пережевывание и глотание пищи

Зубы предназначены для откусывания кусочков пищи, для их дальнейшего пережевывания и формирования пищевого кома, который затем проглатывается. Передние зубы (резцы и клыки) откусывают и разрезают, а задние, коренные, — пережевывают и перекалывают пищу. Слюнные железы, расположенные над языком и позади него, вырабатывают слюну, которая смачивает еду и облегчает ее пережевывание.

Химические соединения, ферменты, слюны также помогают расщеплению крахмала, содержащегося в съедобной пище — такой, как хлеб и картофель, переводя его в легко растворимые сахара. Ты можешь убедиться

в этом самостоятельно — покусай подорожные кусочки хлеба и почувствуй, как во рту появится сладковатый привкус. Это крахмал превратился под действием ферментов слюны в сахара.

Затем пища проглатывается и попадает в трубку, известную под названием пищевода. Однако в глубине рта, рядом со входом в пищевод, расположено отверстие трахеи, ведущей в легкие, поэтому, если пища попадает не туда, куда следует, человек может задыхаться. Чтобы этого не происходило, во рту имеется подвижная пластинка, называющаяся надгортанником, которая закрывает вход в трахею, — пища соответственно попадает в пищевод и желудок.

СТЕНКА КИШКИ

ВОРСНИКИ

Крошечные пальчики внутри кишки

На внутренней поверхности кишечника находится миллионы мельчайших выростов, по форме напоминающих пальчики. Эти образования называются ворсинками. Они служат для увеличения площади поверхности, через которую всасываются растворенные вещества пищи. У клеток

ворсинок очень тонкая оболочка, через которую легко проникают расщепленные питательные компоненты. Затем они попадают в микроскопические кровеносные сосуды, соединяющиеся в вены, которые ведут в печень, а затем и к остальным частям тела человека. (О печени читай на с. 18.)

КРОВЯНЫЕ СОСУДЫ



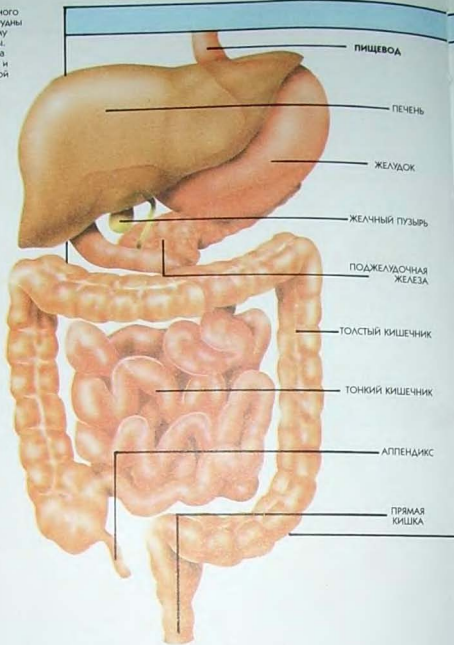


Трава и сено содержат много растительных волокон и трудны для переваривания, поэтому коровы сжуют их дважды. Они отрыгивают из желудка проглоченную ранее пищу и пережевывают ее во второй раз. Из-за этого крупный рогатый скот называют жвачными животными.

Когда пережеванный пищевой комок попадает в желудок, на него начинают действовать кислоты и ферменты. Они убивают большую часть вредных микроорганизмов, а пища продолжает дальнейшее передвижение по пищеварительному тракту.

Желудок можно уподобить миксеру. Он раздавливает и перемешивает пищу до тех пор, пока та не становится мягкой и кашецеобразной, готовой для дальнейшего продвижения по пищеварительной системе. В тонком кишечнике на нее воздействуют новые ферменты, вырабатываемые поджелудочной железой. До того момента, когда пища доходит до входа в толстый кишечник, она обрабатывается 17 различными ферментами.

В последней части тонкого кишечника пищеварение завершается. Все полезные вещества всасываются, а непереваренные остатки направляются в толстый кишечник, а затем — в прямую кишку.



Ферменты — химические соединения с крошечными «зубками»

Самыми главными элементами пищеварительной системы человека являются ферменты, которые обрабатывают пищу, расщепляя ее и превращая в легко растворимые вещества, поступающие затем в кровоток. Ферменты

воздействуют на пищу так, как будто у них есть маленькие химические «зубки», откусывающие маленькие кусочки. Продукты расщепления попадают в пищеварительном соке и всасываются через тончайшие стенки ворсинок, поступа

в мелкие кровеносные сосуды (капилляры). На разные компоненты пищи воздействуют 17 различных ферментов. Десять из них переваривают белки, шесть — углеводы, и один помогает расщеплять жиры на маленькие капельки.

Долгое путешествие вниз

Пища совершает длительный путь из рта в пищевод, а затем в желудок. В тонком кишечнике растворимые продукты пищеварения — сахара и растворенные белки — проходят через стенки кишок и проникают в кровь.

Непереваренные остатки пищи, главным образом растительные волокна и бесбибные бактерии, направляются в толстый кишечник. В нем из пищевых масс постепенно всасывается вода до тех пор, пока они не становятся твердыми. Затем эти остатки выводятся из организма через прямую кишку.

В месте соединения тонкого и толстого кишечника располагается небольшой вырост, называемый аппендиксом. Это наследие тех времен, когда люди питались исключительно растительной пищей, и аппендикс служил дополнительной пищеварительной камерой. Сейчас он бесполезен и часто воспаляется, когда в нем задерживаются пищевые массы, передающиеся по толстому кишечнику. В этом случае развивается аппендицит.

Пищеварение в условиях невесомости

Пища передвигается по окружному в петли кишечнику благодаря его непроизвольным движениям (перистальтике). Это происходит даже тогда, когда человек стоит на голове или путешествует в космосе.



Когда пища проглатывается, она не просто падает в пищевод — она активно проталкивается внутрь организма. Пережеванная пища на всем пути желудочно-кишечного тракта подвергается воздействию его мышц. Такие постоянные мускульные движения кишечника называются перистальтикой. Она осуществляется постоянно и вне зависимости от желания человека, так как его контролируют мышцы, действующие автоматически. Такое мышечное воздействие на пищу и ее передвижение в кишечнике способствует ее лучшему перевариванию.

Проталкивание пищи

Пища движется по кишечнику вследствие того, что мышцы его стенок сжимаются и уменьшают его просвет. Сжатие распространяется волнообразно, проталкивая пищевые массы дальше. Такие движения и называются перистальтикой кишечника.

Пищеварительные соки желудка

Внутренняя часть желудка — неперевариваемейшее место. Там находятся кислоты и ферменты, которые расщепляют любую мясную пищу. Его стенки покрыты толстым слоем слизи, защищающей их от воздействия пищеварительных соков. Иногда кислоты и ферменты все-таки добиваются до клеток, вызывая образование язвы желудка. Желудочная слизь служит для защиты организма от вредных веществ, проглатываемых вместе с пищей. Тем не менее такие быстро всасывающиеся в кровь химические соединения, как алкоголь и аспирин, иногда могут повредить слизистую желудка.

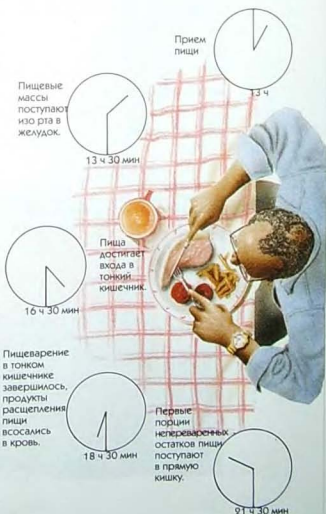


Сколько времени находится пища в организме человека?

После от съеденной пищи ощущается не сразу. Даже сладости, которые легко растворяются, перевариваются не менее чем за полчаса, а лишь через это время продукты их расщепления попадают в кровь. Обычной пище, для того чтобы превратиться в жидкую кашку, необходимо находиться в желудке от трех до шести часов. Первая порция пищи поступает в кишечник еще через час.

Часть тока крови, текущего к мышцам и мозгу, направляется к пищеварительной системе, чтобы возвать в себя продукты переваривания пищи. Поэтому иногда, плотно поев, человек испытывает сонливость. Если после приема пищи заниматься интенсивными физическими упражнениями, то можно ощутить судороги и спазмы в мышцах. Это происходит потому, что в них не поступает достаточное количество крови.

Заключительная часть движения пищи по кишечнику может занимать от 8 до 24 часов, а иногда и дольше.



«Солнечный» витамин

При попадании солнечных лучей на кожу в организме человека вырабатывается вещество, называемое витамином D. У людей с бледной кожей он образуется легче, чем у смуглых. Витамин D поступает также и с пищей, например со сливочным маслом, сыром, яйцами, рыбой и печенью.



Для того чтобы мышцы тела работали как следует и чтобы все части тела поддерживались в порядке, им необходима энергия. Некоторые виды пищи (такие, как перебивающие аппетит сладости или картофельные хлопья) содержат много энергетически богатых веществ (жиры и углеводы). Они поставляют топливо, которое расходуется, когда ты занимаешься физической работой. Однако, если не использовать в питании продукты, содержащие белки, минеральные соли и витамины, можно заболеть нарушением обмена веществ. Эти компоненты обеспечивают нормальную деятельность организма.

ДЕВОЧКИ И ДЕВУШКИ 13-18 ЛЕТ	2400
ЖЕНЩИНЫ 18-35 ЛЕТ	2100
ЖЕНЩИНЫ 35-55 ЛЕТ	1900
ЖЕНЩИНЫ 55-75 ЛЕТ	1600
МАЛЬЧИКИ И ЮНОШИ 13-18 ЛЕТ	3200
МУЖЧИНЫ 18-35 ЛЕТ	2900
МУЖЧИНЫ 35-55 ЛЕТ	2600
МУЖЧИНЫ 55-75 ЛЕТ	2200

Питание снабжает всем необходимым организм человека

Бензин — жиры, сахара и полисахариды, которые снабжают организм энергией.

Тело человека можно уподобить двигателю автомобиля: ему необходимы источник энергии, защитная обработка и новые запасные части. Энергетически богатые

вещества — жиры и углеводы — поддерживают работу организма и выполняют такую же роль, как и бензин. Количество энергии, содержащееся в пище, измеряется в калориях. Чем больше калорий потребляет человек, тем больше энергии у него вырабатывается.

Так же и автомобиль едет быстрее, если у него почный бензобак. Однако заправить до отказа бак топливом — это еще не все, что необходимо для обеспечения работы машины. Когда приходит время, следует менять вышедшие из строя детали. В организме человека с этой целью используются белки, которые необходимы и для процесса роста (а вот этого машина делать не может). Смена масла и обработка против ржавчины также поддерживают автомобиль в хорошем состоянии. А для того, чтобы человек чувствовал себя здоровым, ему необходимы витамины и минеральные вещества: они обеспечивают должную работу клеток.

Смена масла и антикоррозийная обработка машины — витамины и минеральные вещества, поддерживающие здоровье человека.

Запасные детали — белки, которые обеспечивают способность организма к росту.



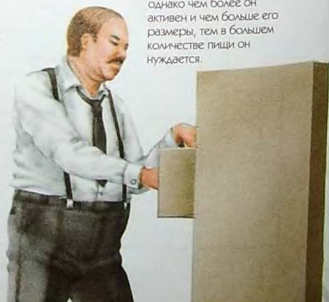
Куда деваются калории?

У каждого человека есть свой собственный оптимальный вес. Люди, передающие и не имеющие достаточной физической нагрузки, склонны набирать избыточный вес. Те же, кто выполняют чрезмерное количество упражнений и мало едят, весят меньше нормы. При передаче пища превращается в жиры, что ведет к грузности и тучности.

В среднем человеку необходимо от 1000 до 3000 калорий в день, однако чем больше он активен и тем больше его размеры, тем в большем количестве пищи он нуждается.

Есть для того, чтобы жить, или жить для того, чтобы есть?

Риск возникновения болезней увеличивается как при переизбытке, так и при недостаточности питания. В Западной Европе переедает больше людей, чем недоедает. Для того чтобы диета была сбалансированной, необходимо, чтобы в рацион входили необходимые белки, минеральные соли и витамины. Самый лучший способ достижения этого — как можно больше разнообразить питание.



ПИЦЦА

Большинство видов пищи содержит смесь углеводов, жиров, белков, минеральных солей и витаминов. Если человек использует сбалансированную и разнообразную диету, его организм получает все необходимые вещества в правильных соотношениях. Некоторые виды пищи содержат главным образом какой-либо один компонент. Например,

сахар — это углеводы в чистом виде, а сливочное масло — это жиры. Считается, что идеальное сочетание всех компонентов питания содержится в таком продукте, как молоко. Витамины — это такие химические вещества, которые необходимы для поддержания здоровья человека. Те из них, что не образуются в организме, должны поступать в него с пищей.

Белки

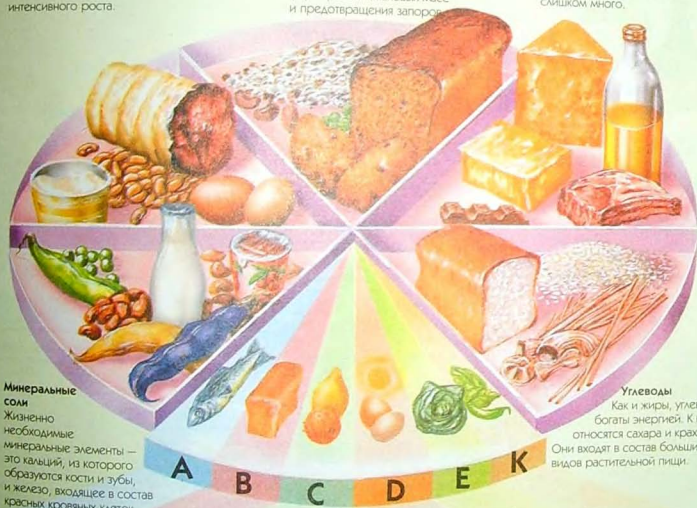
Белки — это строительный материал организма, они особенно необходимы человеку в период интенсивного роста.

Растительные волокна

Волокна — это неперевариваемая часть клеток растений. Они необходимы для формирования каловых масс и предотвращения запоров.

Жиры

Жирная пища наиболее богата калориями, поэтому следует соблюдать осторожность и не есть ее слишком много.



Минеральные соли

Жизненно необходимые минеральные элементы — это кальций, из которого образуются кости и зубы, и железо, входящее в состав красных кровяных клеток.

Углеводы

Как и жиры, углеводы богаты энергией. К ним относится сахара и крахмал. Они входят в состав большинства видов растительной пищи.

Витамин А

Необходим для правильного функционирования органов зрения (входит в состав зрительных пигментов) и легких. Его недостаток наблюдается редко.

Витамины группы В

Они необходимы для деления клеток, а также для высвобождения энергии из пищи.

Витамин С

Необходим для нормальной работы суставов, кожи и заживления ран. Его недостаток приводит к кровоточивости десен и воспалением и кровоизлияниям в суставы.

Витамин D

Необходим для формирования костей. При его недостатке кости становятся мягкими и деформируются (рахит).

Витамин Е

Считается, что он необходим для воспроизводительной функции.

Витамин К

Необходим для свертывания крови. Его производят особые бактерии, живущие в кишечнике человека, он также поступает в организм и с пищей.

Печень — это крупный орган, который лежит непосредственно под легкими. Она выполняет роль главного очистителя и контролера состава крови, обезвреживает яды, удаляет отмершие клетки и служит местом отложения растворимых питательных веществ. Таким образом, она либо удаляет весь «мусор» из крови, либо перерабатывает его.

В печени также находятся запасы питательных веществ, таких, как животный крахмал. Они используются по мере необходимости, в частности во время больших физических нагрузок на организм. Если человек переедает, печень управляет судьбой питательных веществ: часть их она откладывает в теле, остальное расщепляет на вещества, которые удаляются из человеческого тела через почки.



Алкоголь — это яд, который печень превращает в менее опасные вещества. С небольшим количеством спиртного она справляется легко, однако если его принимать помногу и часто, этот жизненно важный орган может пострадать.



ОРГАНЫ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

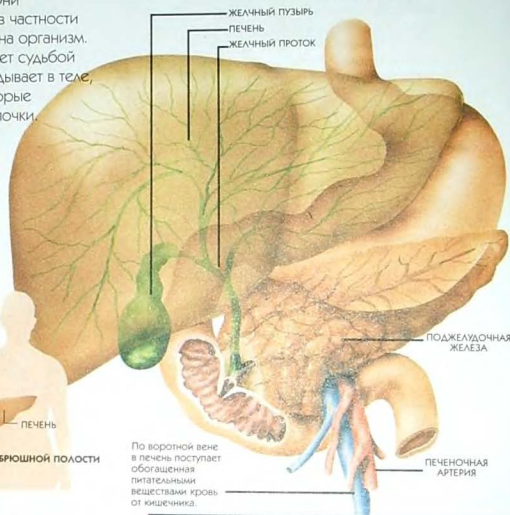
Сахар в крови

В крови должно находиться определенное количество сахара, так как он используется клетками организма в качестве поставщика энергии. Этот уровень сахара контролируется печенью и веществом, которое называется инсулином. Если такой контроль нарушается, то развивается болезнь — диабет. У людей, страдающих от него, содержание сахара в крови может внезапно резко падать, вызывая сильное недомогание. Однако регулярные инъекции инсулина помогают сохранить правильное равновесие сахара в крови и обычно хорошо помогают при диабете.

Контролер за «загрязнением» крови и сборщик «мусора»

Печень — единственный орган, в который впадает особая вена, идущая к сердцу. По этому сосуду в нее поступает обогащенная питательными веществами кровь от

кишечника. Печень фильтрует ее, удаляя вредные составляющие, и хранит запасы питания и витамины до тех пор, пока в них не возникнет необходимость. Некоторые вредные соединения поступают в желчь, которая



По воротной вене в печень поступает обогащенная питательными веществами кровь от кишечника.

Камни в почках: простое решение

Для того чтобы почки хорошо работали, требуется достаточно большое количество жидкости. В тех случаях, когда в организм поступает мало воды, они вырабатывают слишком концентрированную мочу, в которой могут образовываться камни. Они застревают в мочевыводящих путях и до тех пор, пока не выйдут наружу, вызывают мучительную боль.

В настоящее время большинство камней из почек можно удалить без операции. Под воздействием ультразвуковых волн, производимых специальным прибором, они постепенно распадаются на частицы, напоминающие песок, которые выводятся наружу с мочой.

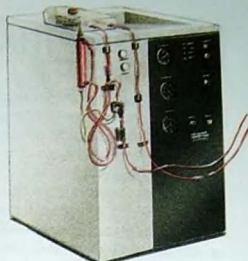
Почечные камни могут иметь самые разнообразные формы и размеры.



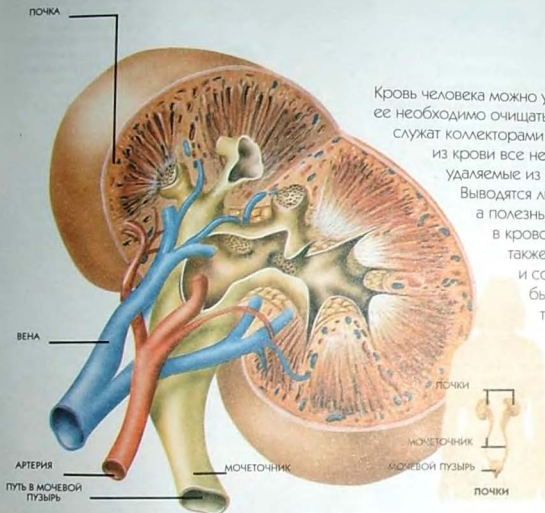
накапливается в желчном пузыре. Поступая затем в кишечник, она помогает процессу пищеварения, так как расщепляет жиры. Через почки ежедневно проходит около одного литра крови. Она под

давлением поступает в крошечные сосуды, где происходит процесс фильтрации. Очищенная кровь направляется к сердцу, а жидкость с продуктами распада (моча) стекает по мочеточникам в мочевой пузырь.

Человек с больными или поврежденными почками, если регулярно не очищать их кровью искусственным путем, могут умереть. Роль естественного органа может выполнять специальный аппарат «искусственная почка». По его трубочкам, соединенным с сосудами больных почек, кровь поступает в прибор и очищается от продуктов распада.



Кровь человека можно уподобить воде в реке — ее необходимо очищать и обеззараживать. Почки служат коллекторами отходов, которые фильтруют из крови все нежелательные соединения, удаляемые из организма в виде мочи. Выводятся лишь вредные вещества, а полезные возвращаются назад в кровотоки. Почки контролируют также и концентрацию солей и содержание воды в крови. Если бы не было такой очистки, то кровь была бы загрязнена продуктами жизнедеятельности и могла бы отравлять организм так, как это делает загрязненная вода в реке, несущая смерть растениям и животным.



Как выжить в пустыне
Вода в пустыне ценится на вес золота. Это означает, что обитающим в ней животным приходится удерживать в организме как можно больше жидкости, сокращая ее потерю. У таких животных, как кенгуровые крысы, это достигается путем повышения содержания солей в моче и уменьшения в ней количества воды.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Печень выходит из строя лишь тогда, когда оказываются поврежденными 90% ее клеток. Тем не менее из оставшейся части (10%) может вновь образоваться орган нормального размера.

У некоторых людей после того, как они поедят спаржу, моча приобретает резкий запах. Это объясняется особенностями превращения некоторых растительных веществ в желудке.



Моча окрашивается в желтый цвет мочевой, которая образуется в печени в результате расщепления белка. От том, что человек ест много мясной пищи, богатой белками, можно узнать по темно-желтому цвету его мочи.

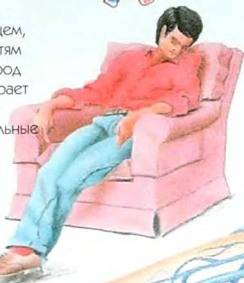
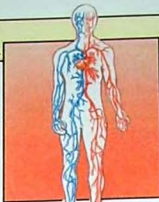
В печени находится большое запасы витаминов А и D. Иногда этих полезных соединений бывает слишком много — в печени белого медведя откладывается такое количество витамина А, которое может отравить человека до смерти.



ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА

Тело человека можно представить в виде страны, состоящей из миллионов маленьких деревушек, изолированных друг от друга, — клеток. Для того чтобы нормально работать, они должны снабжаться всем необходимым: сахарами в качестве топлива, кислородом — чтобы это топливо сжигать, белками — чтобы вести строительство и ремонт.

Роль транспортной системы человеческого организма выполняет кровь. Перекачиваемая сердцем, она переносит необходимые продукты ко всем частям тела. Самыми ценными веществами являются кислород и растворенные питательные вещества. Кровь забирает кислород из легких и переносит его с помощью красных кровяных клеток, или эритроцитов. Питательные вещества поступают в транспортную систему из кишечника, по которой попадают в печень, а оттуда распределяются по всему организму.



Почему после еды хочется спать?

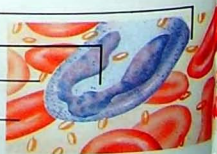
Иногда крови не хватает, чтобы одинаково обеспечить все части организма одновременно. Например, после сытной еды основная часть крови приливает к органам пищеварения, чтобы захватить переваренные питательные вещества. К другим органам, например, к головному мозгу и мышцам, в это время ее поступает меньше, а значит, они хуже снабжаются кислородом. Именно поэтому после еды клонит ко сну.

Крошечные кровеносные сосуды

Основные пути, по которым перемещается кровь, — это вены и артерии. Однако для того, чтобы снабдить всем необходимым наиболее удаленные клетки и органы, кровь вынуждена передвигаться по мелким сосудам, называемым капиллярами. Считается, что большие кровеносные сосуды и капилляры одного человека, соединенные вместе, могут дважды опоясать нашу планету.

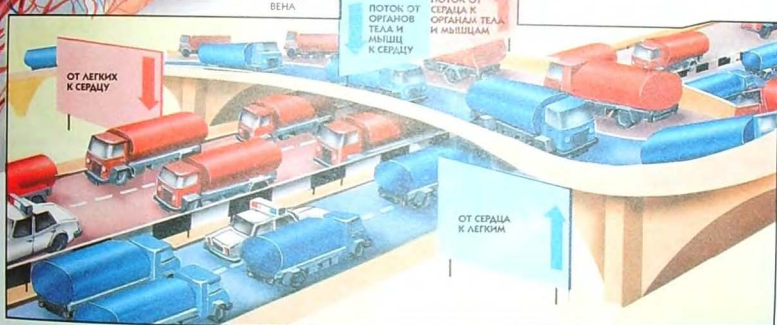
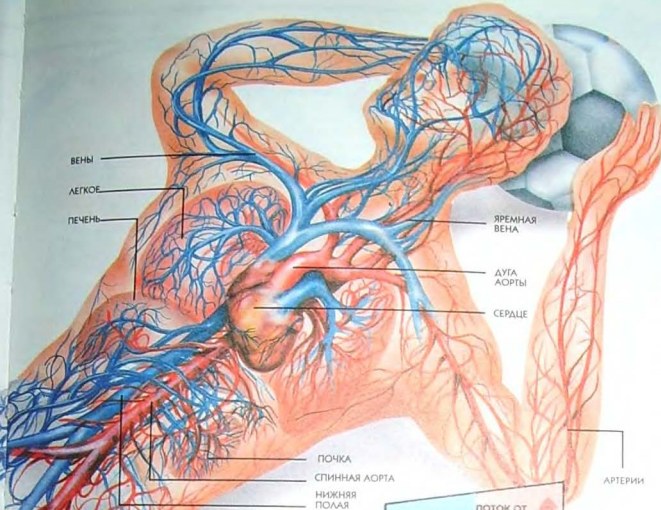
КАПИЛЛЯРЫ

ПЛАЗМА
БЕЛЫЕ КРОВЯНЫЕ КЛЕТКИ
ТРОМБОЦИТЫ
КРАСНЫЕ КРОВЯНЫЕ КЛЕТКИ (ЭРИТРОЦИТЫ)



Система транспортных путей в организме человека

Кровеносная система напоминает сеть дорог, по которым перемещаются вещества, необходимые разным частям организма. Основные кровеносные сосуды (артерии и вены) можно представить как автострады, капилляры — как дороги местного значения. Самая загруженная дорога пролегла между сердцем и легкими — на картинке она показана как скоростное шоссе. Синие грузовики идут порожняком. Они путешествуют от сердца к легким. Красные машины идут в обратном направлении — от легких к сердцу. Они нагружены кислородом. От сердца они продолжают путь по всему телу, развозя кислород всем его органам и мышцам. Полицейские машины — это белые кровяные клетки, входящие в состав иммунной системы организма.



Внутри кровяного потока
Несмотря на то что кровь выглядит как жидкость, она состоит из миллионов крошечных клеток, плавающих в водянистой

среде, которая называется плазмой. Если образец крови оставить стоять в пробирке в течение нескольких часов, клетки оседут на дне в виде сгустка.

Большая часть клеток крови приходится на эритроциты, с помощью которых переносится кислород. Они живут всего несколько недель. Кроме них, в крови находятся белые клетки (лейкоциты), которые охраняют организм от проникновения бактерий и других чужеродных агентов.

Почти пять или шесть литров крови, содержащейся в организме, состоят из различных клеток. Большинство кровяных клеток — красные, которые переносят кислород и благодаря которым кровь окрашена в свой характерный цвет. Кроме них, в крови есть и белые клетки, которые защищают организм от вторжения бактерий и вирусов (см. с. 26—27). В крови есть и система сбора «мусора», которая переносит продукты распада, выводимые из клеток, в печень и почки (об этом читай на с. 18—19).



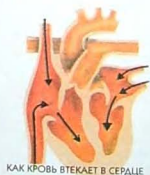
Найди свой пульс

В некоторых местах тела человека больше артерий лежат неглубоко под кожей. Прикасаясь к ним, можно ощутить толчки сердца, при помощи которых осуществляется передвижение крови. Эти точки называются пульсом. Проще всего нащупать пульс на внутренней стороне запястья и на шее.



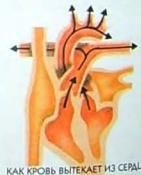
Центром кровеносной, или транспортной, системы является сердце. Это очень сильный орган, который перекачивает кровь и доставляет ее ко всем частям тела. Он проталкивает кровь через 80 тыс. км капилляров! Сердце состоит из мощной мышцы, которая совершает автоматические движения и может работать более ста лет без перерыва! Ритм его работы подчиняется командам головного мозга. В зависимости от ситуации, зависящей от уровня активности человека и потребности его мускулов в кислороде, оно бьется с разной частотой. Когда человек отдыхает, пульс составляет от 60 до 70 ударов в минуту. Когда же он выполняет физические упражнения — бежит или плавает, — сердце бьется чаще, чтобы перекачивать больше крови.

ВЕНА: КРОВЬ ТЕЧЕТ К СЕРДЦУ
 АРТЕРИИ: КРОВЬ ТЕЧЕТ ОТ СЕРДЦА



КАК КРОВЬ ВТЕКАЕТ В СЕРДЦЕ

1. Сердечная мышца расслабляется, и кровь через вены, в том числе легочную, нагулку от легких, втекает в сердце.



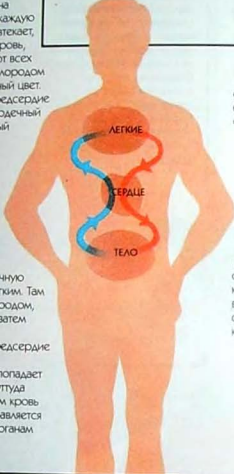
КАК КРОВЬ ВЫТЕКАЕТ ИЗ СЕРДЦА

2. Когда сердце полностью наполняется кровью, его мышца сокращается, и кровь выталкивается в легочную артерию, направляясь в легкие, и другие артерии, ведущие к остальным частям тела.



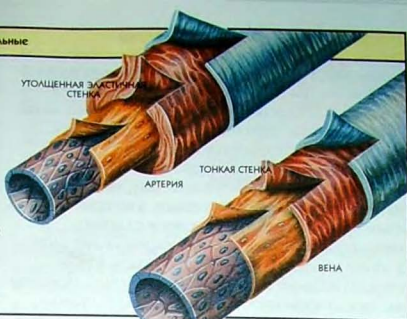
ГОЛОВА И РУКИ

Сердце разделено на четыре камеры, в каждую из которых кровь втекает, а затем выталкивается. Кровь, поступающая в сердце от всех органов тела, бедна кислородом и имеет пурпурно-красный цвет. Она втекает в правое предсердие (А) и, проходя через сердечный клапан, попадает в правый желудочек (В). Выгнать назад она не может, так как клапан, называющийся трехстворчатый, закрывается точно же, как токмо через него проходит порция крови. Из правого предсердия (В) она выталкивается в легочную артерию и движется к легким. Там кровь насыщается кислородом, который осветляет ее, а затем через легочную вену возвращается в левое предсердие (С). Она проходит через двустворчатый клапан и попадает в левый желудочек (D). Оттуда обогащенная кислородом кровь через клапан аорты отправляется в путешествие ко всем органам человеческого тела.



Вены и артерии: слабые и сильные

Артерия — это сосуд, по которому кровь течет от сердца. У них сильные, эластичные стенки, которые могут выдерживать мощные удары сердца, проталкивающие по сосудам кровь. Самая крупная артерия называется аортой. Давление крови в венах меньше, так как в них она передвигается не толчками, а всего лишь течет, направляясь к сердцу. Вследствие этого вены намного тоньше.



Фигура в виде восьмерки

Сердце разделено на четыре камеры потому, что имеет два направления «насоса» — один для того, чтобы толкать кровь к легким и обратно, второй — чтобы снабжать ею все остальные части тела. Венозная кровь направляется в легкие, где происходит обогащение ее кислородом. Затем она возвращается назад в сердце, чтобы отправиться к остальным органам.

Группы крови

Если человек теряет много крови, ему необходимо сделать переливание крови. Очень важно, чтобы вводимая ему кровь принадлежала к нужной группе. Если это не учитывать, кровь отторгнется, и человек может умереть. Существует четыре основные группы крови — А (II), В (III), АВ (IV) и O (I).

КРОВЬ ПАЦИЕНТА

	A	B	AB	O
A				
B				
AB				
O				

ПЕРИЛИВАЕМАЯ КРОВЬ

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Сердце, вес которого не больше половины килограмма, совершает за время жизни около трех миллиардов ударов и перекачивает почти 400 млн л крови. Если бы такой труд выполняли механизмы, понадобилось бы столько бензиновых двигателей, сколько поместилось в бензобаках 10 млн автомобилей.



Когда человеку жарко или он стесняется, он краснеет. Это происходит потому, что кровь наполняет капилляры его лица, убеждает от перетренированных частей тела. Расширившиеся сосуды служат и эмоциональным сигналом, сообщаящим другим людям, что человек волнуется.

Сердцу гораздо труднее толкать кровь к голове, чем к ногам. Если отключивший человек резко встанет, кровяное давление может быть недостаточно высоким, чтобы поднимать кровь к голове. В этом случае можно ощутить головокружение.

Кровеносная система подобна центральному отоплению. Она разносит тепло из более горячих областей в более холодные.



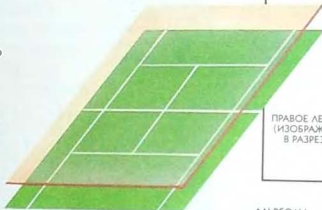
Королева Виктория передала некоторым из своих внуков болезнь, называющуюся гемофилией. У страдающих от этого заболевания кровь не свертывается даже при малейших порезах. Сейчас гемофилию можно лечить, однако в те времена она была смертельной. (О том, как лечат раины, читай на с. 45.)

Для своей жизнедеятельности клетки человеческого организма нуждаются в кислороде. Он используется для сжигания сахаров, обеспечивающих энергией организм. Однако при этом образуется углекислый газ, который необходимо удалить из клеток. Эта проблема решается путем легочного дыхания: в легких кровь обогащается кислородом и освобождается от углекислого газа.

Легкие похожи на гигантскую губку, так как состоят из миллионов маленьких пузырьков, в которых атмосферный воздух соприкасается с кровью, наполняющей капилляры. Когда человек делает вдох, в легкие втягивается богатый кислородом воздух, который попадает в эти пузырьки (альвеолы). Молекулы кислорода проникают через их тончайшие стенки и растворяются в крови, а углекислота освобождается и попадает в воздух. Так получается кровь, насыщенная кислородом, которая в дальнейшем передвигается ко всем органам и клеткам человека.

Для того, чтобы чувствовать себя бодро, быстро и легко думать и быть активным, необходимо, чтобы клетки организма получали достаточное количество кислорода.

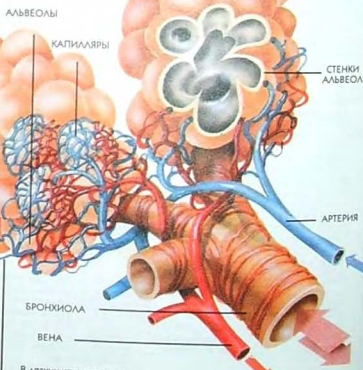
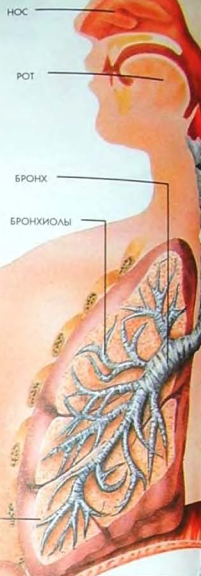
Площадь внутренней поверхности альвеол взрослого мужчины огромна: она равна площади теннисного корта. Такая большая поверхность легких позволяет осуществлять газообмен между кровью и атмосферным воздухом очень быстро, что обеспечивает высокую эффективность дыхания.



Путешествие вниз по трахее

Обычно человек выдыхает воздух через нос.

Находящийся на его внутренней поверхности слизь и волоски улавливают пыль и другие посторонние частицы. Однако в случае необходимости можно дышать и через рот. На верхине трахеи располагается надгортанник, пластинка, предотвращающая попадание пищи в дыхательные пути. Трахея разделяется на два бронха, каждый из которых ведет в легкие. Бронхи разделяются на более мелкие трубочки — бронхиолы, которые в конечном итоге завершаются альвеолами. Через их стенки вредная углекислота выводится из крови и обменивается на кислород.



В легких каждого из нас находится около 7 млн альвеол, каждая из которых не больше булавочной головки. Они похожи на миниатюрные виноградные

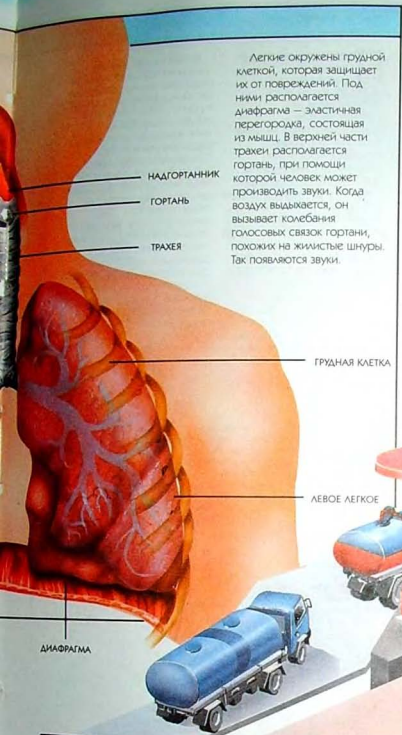
кисти. Стенка альвеолы необычайно тонкая и нежная, через нее легко проходят кислород и углекислый газ.

Сколько времени человек может не дышать?

Большую часть времени человек не предпринимает усилий для того, чтобы дышать. Интенсивность его дыхания автоматически приспособляется к тому уровню физической нагрузки, которую

выполняют мышцы. Такой контроль со стороны организма нарушается, если дыхание задерживать. Содержание кислорода в крови падает, а углекислого газа — возрастает. Уже через 30 секунд у большинства людей возникает желание сделать вдох. Нырльщики за жемчугом могут оставаться под водой немного дольше потому, что постоянно тренируют свои сердце и легкие переносить большие нагрузки.





Легкие окружены грудной клеткой, которая защищает их от повреждений. Под ними располагается диафрагма — эластичная перегородка, состоящая из мышц. В верхней части трахеи располагается гортань, при помощи которой человек может производить звуки. Когда воздух выдыхается, он вызывает колебания голосовых связок гортани, похожих на жемчужные шнурки. Так появляются звуки.

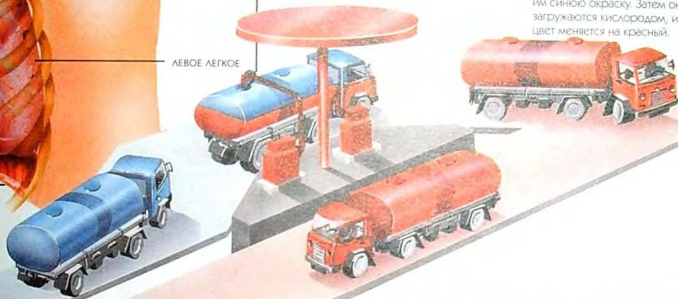
Если на чувствительные области внутренней части носа попадает пыль или пыльца растений, мощное сокращение дыхательных мышц выталкивает воздух из легких со скоростью около 160 км/ч — человек чихает. Таким образом из дыхательных путей удаляются частицы, вызывающие раздражение их слизистой оболочки.



Человек может совершать научные открытия, создавать и исполнять великолепную музыку, писать книги, бегать марафоны, совершать восхождения на горные вершины, играть в футбол и теннис благодаря тому, что его легкие и кровь быстро и эффективно снабжают кислородом мышцы и мозг.

«Загрузка» кислородом

Процесс насыщения крови кислородом очень похож на погрузку бензина в автомобильные цистерны. Машины прибывают на заправочные станции порожими, что придает им синюю окраску. Затем они загружаются кислородом, и их цвет меняется на красный.

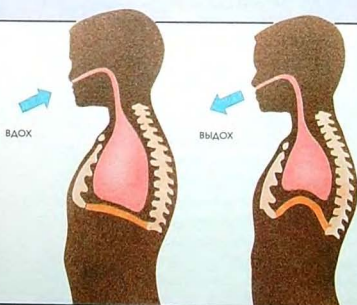


Вдох и выдох

Вдыхание осуществляется за счет совместных действий реберных мышц и диафрагмы. Мышцы, располагаясь на внешней поверхности ребер, сокращаются, заставляя их двигаться вверх и наружу. Диафрагма также сокращается, оттягивая легкие вниз. В результате этих движений внутренний объем грудной клетки увеличивается, и воздух вливается внутрь, заполняя образовавшееся пространство. При выдохе мышцы

расслабляются, и эластичные легкие возвращаются к первоначальному размеру, выталкивая из себя лишний воздух.

Головной мозг автоматически контролирует частоту и глубину дыхательных движений в соответствии с потребностями организма. Обычно человек за один раз выдыхает около половины литра воздуха, однако при интенсивной мышечной работе и увеличенной потребности в кислороде дыхание становится чаще, а объем выдыхаемого воздуха может возрасти до 2–3 л.



У некоторых людей иммунная система не работает активно с момента их появления на свет. Наибольшей



срок, который удалось прожить такому человеку, составляет 12 лет. Американский мальчик по имени Дэвид сразу после рождения был помещен в пластиковую камеру, защищающую его от проникновения бактерий и вирусов. Его кормили и пили стерилизованной пищей и напитками, воздух, которым он дышал, тщательно фильтровался, и все прямые физические контакты с ним были запрещены. Роль такой пластиковой камеры выполняет иммунная система человека, защищающая его от антропогенных болезнетворных организмов.

В чем причина аллергии?

Белые кровяные клетки служат для узнавания и борьбы с вторгшимися болезнетворными микроорганизмами, однако иногда они ошибаются и реагируют на безвредные вещества. Именно это является причиной сенной лихорадки, от которой страдает миллионы людей. Их лейкоциты ошибочно атакуют пыльцу трав и деревьев, цветущих в начале лета,

которая попадает на чувствительные зоны слизистых оболочек носа и глаз. Это вызывает отек и нестерпимый зуд. Алергические реакции могут возникать на пыльцу домашних клещей, насекомых и шерсть домашних животных.



ДОМОВЫЕ КЛЕЩИ

УКУСЫ ОС



ДОМАШНИЕ ЖИВОТНЫЕ



ПЫЛЦА РАСТЕНИЙ

Организм человека — прекрасная среда для болезнетворных и паразитических микроорганизмов. Они могут питаться жидкими тканями и даже

жить внутри клеток. Несмотря на то что у человека есть несколько защитных барьеров, в которые входят поверхностный слой кожи и кислотная среда желудка, некоторые микроорганизмы успешно преодолевают их и могли бы очень быстро погубить организм, если бы у него не было защитных реакций.

Эффективной защитой против инфекционных микроорганизмов являются белые кровяные клетки. Они узнают агрессоров и выделяют особые вещества, которые убивают их. Оружием лейкоцитов являются антитела. Они также сообщают большим белым кровяным клеткам, называемым макрофагами, что микробов следует окружить и уничтожить. Все эти компоненты вместе и составляют иммунную систему организма человека.

Иммунный ответ

Первой стадией борьбы организма с инфекционным заболеванием является распознавание его возбудителя. В этом заключается предназначение одного из типов белых кровяных клеток — так называемых Т-лимфоцитов. Они путешествуют по всему организму человека, проверяя все, что встречается на их пути. Встретив непрошеного гостя и распознав враждебные соединения (антигены), они соединяются с ним и подают сигналы тревоги, направляя их другому типу клеток — В-лимфоцитам. В-клетки вырабатывают смертельно опасные для нападающих микроорганизмов вещества, имеющие название антител.

Внутри человеческого организма находится миллионы различных антител, каждое из которых производится своим типом В-клеток. Каждый тип антител предназначен нейтрализовать только один вид возбудителя инфекции. Т-лимфоциты пересобирают тысячи В-клеток, пока не найдут те из них, которые производят антитела, подходящие для обнаруженного микроорганизма. Как только нужные В-лимфоциты найдены, они получают сигнал к срочному и массовому размножению, и каждая клетка-потомок будет вырабатывать антитела, соответствующие этому конкретному возбудителю.

4. Антитела, производимые В-клетками, окружают микробы и связываются с ними, что служит сигналом для макрофагов. Эти клетки-убийцы поглощают и переваривают нейтрализованных микробов.

3. Т-лимфоциты находят необходимые В-клетки. Они приказывают В-лимфоцитам приступить к массовому делению и производству антител.

2. Т-лимфоциты идут те В-клетки, которые вырабатывают антитела, необходимые для борьбы с обнаруженным возбудителем заболевания.

1. Микробы проникают в организм через порезы кожи, на воздухе в легкие или с пылью. Т-лимфоциты распознают в них врага.

5. В конечном итоге микробы проглатывают и разрушают враждебные микроорганизмы. Так работает иммунная система организма человека.



АНТИГЕН

МИКРООРГАНИЗМ

T-КЛЕТКА

B-КЛЕТКА

B-КЛЕТКИ ДЕЛЯТСЯ И ВЫРАБАТЫВАЮТ АНТИТЕЛА



АНТИТЕЛО



МАКРОФАГ

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ
ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ

Вакцинация выполняет роль тренировочного боя, подготавливающего лейкоциты к эффективному действию. Человеку вводится убийные или ослабленные микробы, которые вызывают массовое производство антител. Даже после того, как микроорганизмы вакцины будут выведены из организма, антитела против них остаются в крови, всегда готовые к защите.

Открытие вакцинирования

До того момента, когда было открыто вакцинирование, такие болезни, как почти неизлечимые в настоящее время туберкулез и оспа, приводили к смерти многих людей. Первым человеком, осознавшим необходимость вакцинации, был англичанин Эдвард Дженнер. Он заметил, что люди, работавшие с коровами, часто болели так называемой коровой оспой, похожей на человеческую, но менее опасной. А переболев ею, они почти никогда не страдали от человеческой оспы. Он был убежден, что возбудитель одного заболевания придает организму человека устойчивость ко второму.

Он был настолько уверен в своих рассуждениях, что в 1796 г. сделал прививку мальчику по имени Филлис, внося гнойное выделение струпа коровы в царапину на его руке. Дженнер оказался прав — «вакцинист» возбудителем коревой оспы привел к выработанию антител, борющихся против человеческой оспы, к которой мальчик оказался невосприимчивым всю свою жизнь.



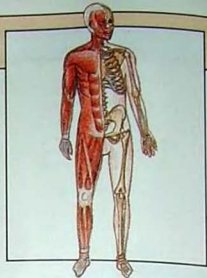
Лимфа: поддержка для кровеносной системы

Лимфатическая система, которая заполнена прозрачной водянистой жидкостью, называемой лимфой, собирает излишки жидкости в тканях и возвращает их в венозное русло.

В лимфатических узлах происходит очистка жидкости от вредных микроорганизмов, так как в них много белых кровяных клеток.

СКЕЛЕТ И МЫШЦЫ

Если бы у человека не было костей, его тело было бы мягким, как желе. Кости, составляющие скелет, поддерживают тело и обеспечивают защиту от ранений и ушибов. Однако если бы у человека были бы только кости, то он напоминал бы деревянную куклу, безжизненно висящую на суставах. Конечно, у человека нет ниток, которые управляют движениями кукол, но у него есть подобные им внутренние «нити» — мышцы. Они прикрепляются сухожилиями к костям, не давая им смещаться. Мышцы также позволяют передвигать кости в случае необходимости — сокращения мышц приводят к движению частей скелета.



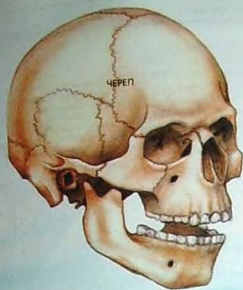
Что такое мышцы?

Мышцы есть во всех частях человеческого организма, где кости могут двигаться относительно друг друга. Некоторые мышцы лежат около поверхности тела, например, те из них, которые контролируют движение плеча, расположены на

поверхности грудной клетки. Можно ощутить, как они напрягаются, если поднять руку вверх. Другие мышцы лежат в глубине тела, и их трудно обнаружить. Между ребрами грудной клетки находятся мускулы, обеспечивающие дыхание, — они сближают ребра во время выдоха и раздвигают их во время вдоха.

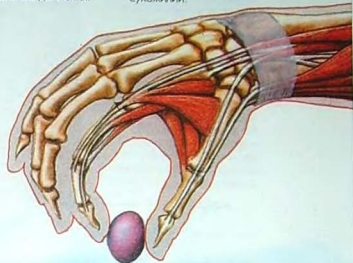
БЕДРЕННАЯ КОСТЬ

При помощи мышц своих ног велосипедист может развивать скорость более 48 км/ч.

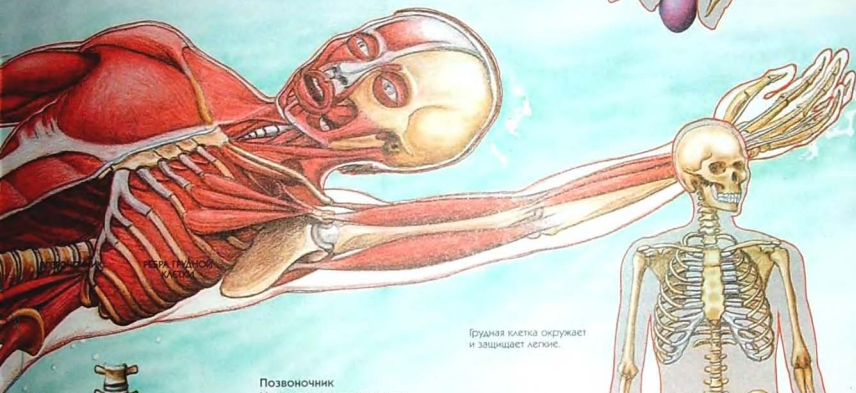


Защита мозга
Череп защищает головной мозг от механических воздействий. Кости черепа прочно и неподвижно сочленены, формируя твердую коробку, в дне которой есть отверстие. Через него выходит спинной мозг, обеспечивающий работу всех частей тела человека. В черепной коробке есть также другие отверстия, через которые в головной мозг поступают внешние сигналы от органов зрения, носа и ушей.

Использование руки
Мышцы и кости рук соединены сложнейшим образом, что позволяет осуществлять самые разнообразные движения.



На приведенном ниже рисунке показаны кости и некоторые из мышц, соединяющие с пальцами посредством длинных сухожилий.



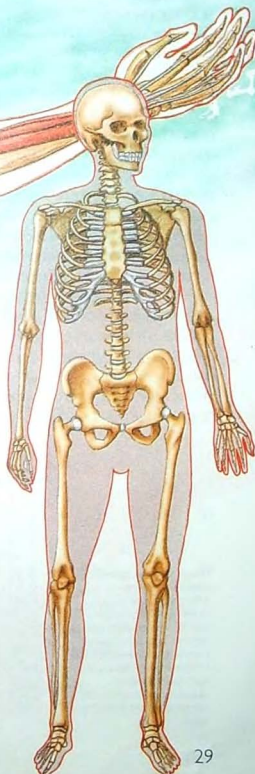
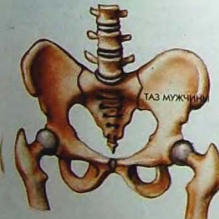
Грудная клетка окружает и защищает легкие.

Позвоночник

На позвоночник приходится вес верхней части тела человека. Он состоит из множества небольших костей, позвонков, лежащих один на другом. Они могут немного перемещаться относительно друг друга, что позволяет телу изгибаться. У позвоночника существуют естественные искривления, обеспечивающие его гибкость. Однако попытки изгибать его слишком сильно могут привести к ранениям костей и неправильной осанке. Вот почему детям говорят, что надо сидеть прямо.

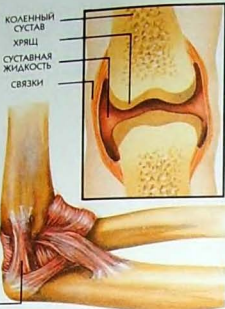
Мужской или женский таз?

Все кости мужчины и женщины слегка отличаются, однако наибольшие различия касаются тазовой области. У женщин тазовые кости шире, что облегчает деторождение.



Соединение костей в суставах

Кости в суставах распадались бы, если бы их не связывали толстые на жесткие веревки связки. Если их повредить, то суставная сумка может порваться или растянуться. Внутри сустава находится густая жидкость, смазывающая его подвижные части подобно маслу в двигателе автомобиля. Труднее всего попереть слои гладкого и твердого материала, называемого хрящом, который обычно находится на концах костей.



Соединение костей

Кости, выполняющие опорную роль, твердые и неэластичные. Однако человеку необходимо выполнять определенные движения, поэтому многие кости соединены при помощи гибких образований, называемых суставами. В скелете есть и сросшиеся кости, например, в черепе, который служит только для защиты головного мозга, а не для движений.

Некоторые суставы позволяют совершать совсем немного движений, придавая соединениям прочность и твердость. Таким образом соединены кости в позвоночнике. Каждый позвонок может

Два позвонка, расположенные на вершине позвоночного столба, соединяются с черепом. Между собой они соединены подобие шарнира, поэтому человек может поворачивать шею в разные стороны.



Коленный и локтевой суставы относятся к типу шарнирных. Они позволяют совершать движения вверх-вниз так, как это делает дверная петля.

Представь, что ты пытаешься изготовить модель робота, способного двигаться, как человек. Он должен уметь писать, кататься на лыжах, играть в футбол, делать хирургические операции и играть на скрипке. Ни один робот не может быть столь же совершенным, что и человек. Если повнимательнее присмотреться к строению скелета и суставов, можно заметить, что каждая их часть приспособлена к выполнению определенных функций. Все 208 костей скелета прекрасно подходят друг к другу, выполняя ровно столько вращательных, толкательных или тянущих движений, сколько нужно, и там, где это необходимо. Человеческий скелет — замечательная конструкция из твердых частей, которая обеспечивает более мягким мышцам и коже опору и место для прикрепления.

Кроме выполнения такой опорной роли, кости имеют и другое немаловажное значение: они защищают мягкие, нежные внутренние органы — головной мозг или легкие. Для того чтобы успешно справляться со своим предназначением, кости должны быть очень прочными. И они действительно обладают этим качеством, превосходя по прочности бетон в четыре раза.

Внутри кости

Внешний слой кости, называемый надкостницей, представляет собой беловатую кожу, в которой проходят нервы и кровеносные сосуды. Она чувствительна к боли. Следующий слой — твердая костная ткань. Это самая прочная часть кости, во время операций ее приходится пилить. Она представляет собой переплетение особых нитей, промежутки между которыми заполнены губчатой тканью. В центре некоторых костей находится желеобразная масса, которую называют костным мозгом. Это очень важная ткань, так как она производит все клетки крови в организме человека.



Некоторые кости скелета, например, позвонки и челюстные косточки лошади, могут слегка перемещаться относительно друг друга. Каждая косточка смещается лишь чуть-чуть, но так как их много, то создается впечатление сильной растяжимости.



Твердые зубы, прочно вросшие в кость

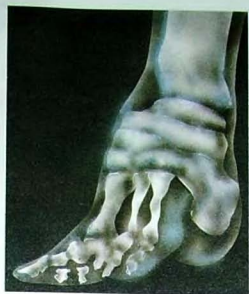
Зубы защищены твердым слоем дентина, покрытого еще более прочной белой эмалью, которая является самым твердым веществом человеческого организма. Костное вещество, называющееся цементом, соединяет зубы и челюстную кость.



передвигаться совсем чуть-чуть, однако поскольку позвонков насчитывается 26, все мелкие движения суммируются. Поэтому человек может довольно легко изгибаться или оборачиваться назад.

Все подвижные суставы организма имеют особую форму, приспособленную для выполнения предназначенной им работы. В локтевом суставе сочленение костей шарнирное, позволяющее выполнять движения только в одной плоскости — вверх-вниз (как это делает дверная петля). Плоские соединения косточек в лодыжке обеспечивают лишь совсем небольшие скользящие движения. Шаровые соединения костей в плечах и тазовых частях скелета позволяют совершать любые свободные движения.

Суставы, устроенные подобие шаровых сочленений, соединяют кости в тазовом и плечевом поясах конечностей. Они позволяют совершать движения во всех направлениях, которые ограничиваются мышцами и связками.

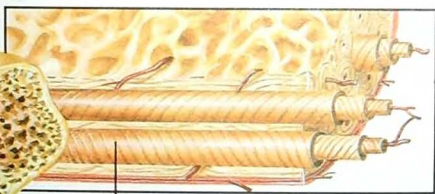
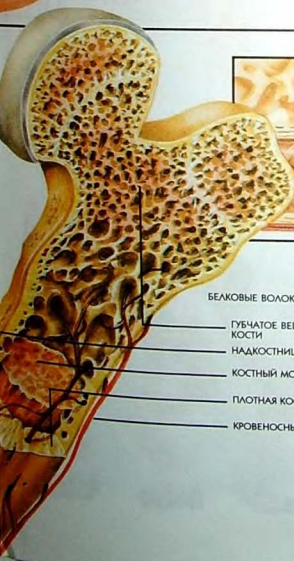


Придание красоты костям?
В человеческой практике встречаются примеры, когда в целях красоты люди изменяют форму тела. В некоторых странах до сих пор считаются красивыми женщины, которые носят на шею удлиняющие ее кольца. Китайки в давние времена бинтовали стопы ног, чтобы респлющить составляющие их косточки и не дать ногам расти (фото слева). В викторианской Англии дамы прибегали к операции удлинения ребер, чтобы талия, затянутая в тугий корсет, казалась как можно тоньше.

Лечение переломов костей

Несмотря на высокую прочность, кости, если они испытывают большое напряжение, все-таки могут ломаться. Переломы подразделяются на простые (1), когда повреждаются только кости, и сложные (2), когда сломанные кости протыкают и повреждают кожу. Более сложные случаи происходят тогда, когда сломанные кости смещаются и проникают в другие (3) или когда кости раздробляются внутри мягких тканей (4). При переломах делают

рентгеновский снимок скелета, на котором видны повреждения. Хотя кости срастаются самостоятельно, обычно на пораженную область накладывают гипсовую повязку или шину, которые обеспечивают поддержку сломанной кости и фиксируют ее в правильном положении.



Кости состоят из твердого, похожего на известняк материала, представляющего собой смесь минеральных солей. Внутри его проходят плотные длинные белковые тяжи, напоминающие металлические стержни, проложенные внутри бетона для придания ему повышенной прочности. Кости имеют обычно цилиндрическую форму, которая не только удлиняет, но и облегчает их. Если кости ломаются, они срастаются сами по себе.

Скелет, состоящий из костей и суставов, обеспечивает поддержку всем органам и тканям организма, однако, если бы не было мышц, тело человека не могло бы двигаться. Мышцы построены из необычной ткани, способной превращать энергию, заключенную в пище, в энергию движения. Они прикрепляются к костям посредством эластичных связок и управляются нервами, по которым поступают сигналы от мозга. Получив такой сигнал, длинные мышечные клетки сжимаются, становясь короче и тоньше, а сокращающаяся мышца тянет за собой кость, с которой она соединена. Мышцы могут только тянуть, толкать они не способны. Иногда приходится упорно упряжняться, чтобы заставить мускулы точно выпонять то, что хочет человек. Для того, чтобы кататься на велосипеде, играть на музыкальных инструментах или ходить по натянутой проволоке, необходимо выработать координацию и упряжить множество разных мышц. У человека есть и такие мышцы, ▽



БИЦЕПС СОКРАЩАЕТСЯ



ТРИЦЕПС РАСТЯГИВАЕТСЯ

БИЦЕПС РАССЛАБЛЯЕТСЯ

Как двигается рука

Работа мускулатуры руки представляет собой яркий пример работы парных мышц, действие которых противоположно. Для того, чтобы поднять руку, сокращается большая двуглавая мышца (бицепс). Это вызывает удлинение и расслабление трехглавой мышцы (трицепса) на противоположной поверхности органа. При опускании руки сокращается трицепс, растягивая бицепс до его первоначальной формы. Такие мышцы называются антагонистами.

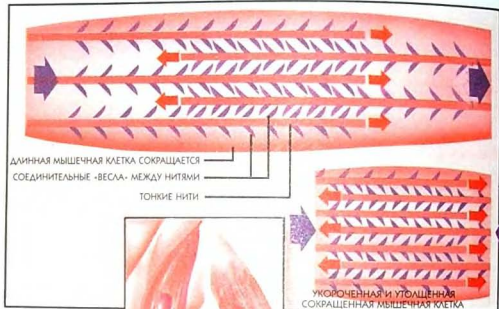


ТРИЦЕПС СОКРАЩАЕТСЯ

которые он не может произвольно контролировать. Неутомимая сердечная мышца (о ней читай на с. 22—23) и мускулатура кишечника (см. с. 15) работают автоматически на протяжении всей жизни организма, перекачивая кровь и проталкивая пищу.

Как и все остальные ткани, мышцы состоят из клеток. Однако мышечные клетки отличаются тем, что они очень длинные и тонкие. В длину они могут достигать 2 см, но они не толще наипо тончайшего волоска. Мускульная сила вырабатывается при их сокращении, которое вызывается нервными импульсами. Клетки располагаются группами, образуя мышечные волокна, которые, объединяясь друг с другом, формируют мышцу. Когда сокращаются клетки, сокращается и вся мышца.

Мышечное усилие обеспечивается тонкими белковыми нитями, расположенными внутри клеток. Получив нервный сигнал, они двигаются по направлению к центру клетки, как длинные и тонкие байдарки, которые соединяются своими веслами. В результате этого процесса клетки меняют форму — она становится короче и толще, а это, в свою очередь, приводит к сокращению всей мышцы. Она начинает тянуть за собой кость, к которой прикреплена. Так получается движение.



РАЗНЫЕ ТИПЫ МЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК

Поднятие веса

Спортсмены, занимающиеся тяжелой атлетикой, очень бережно относятся к своим мышцам, когда поднимают большой вес. Они стараются не изгибать спину. Кости и мышцы спины могут выдерживать огромные нагрузки, если сохраняют вертикальное положение, однако стоит им отклониться в сторону или вперед, спортсмену грозит серьезные растяжения и переломы. Следует запомнить, что спину следует держать прямо, поднимая любой вес — большой или малый.



«ЗАПАСНЫЕ

ЧАСТИ»

Что произойдет, если в организме износится сустав или откажет почка? Сейчас стала возможной их замена искусственными аналогами. Такими «запасными частями» можно заменять кости, внутренние органы и даже целые конечности, хотя эти операции делают только в случае крайней необходимости. Проводятся операции по пересадке сердца, взятого от другого человека, однако они чрезвычайно трудны и требуют высокой квалификации хирургов.

Еще более удивительны пересадки сердца

Протезы

Искусственно сделанные руки и ноги используются в человеческой практике с незапамятных времен. Однако, с тех пор, как была изобретена первая «деревянная нога», протезы стали намного более совершенными. Теперь их не легко распознать под одеждой. Они прекрасно действуют, особенно если заменяется не целиком конечность, а лишь ее часть. Сейчас существуют даже протезы рук, механические ладони которых управляются мышцами плеча.

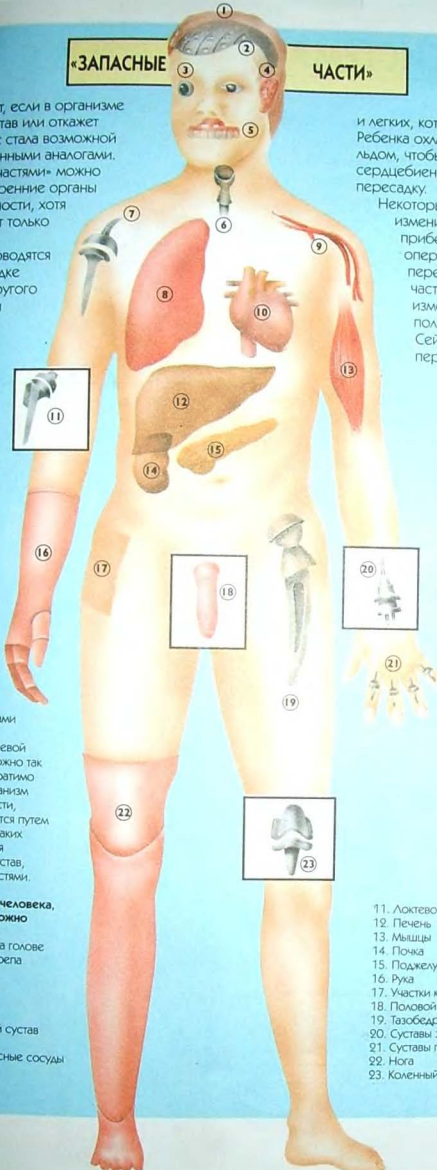
Локтевой, коленный, плечевой и тазобедренный суставы можно так же заменять, если они необратимо повреждаются. Обычно организм отторгает пересаженные части, однако эта проблема решается путем использования пластмасс и таких металлов, как титан. Во время операции удаляют старый сустав, а его протез соединяют с костями.

Части тела человека, которые можно заменять

1. Волосы на голове
2. Кости черепа
3. Глаз
4. Ухо
5. Зубы
6. Горлань
7. Плечевой сустав
8. Легкое
9. Кровеносные сосуды
10. Сердце

и легких, которые делают младенцам. Ребенка охлаждают, обкладывая льдом, чтобы замедлить сердцебиение и облегчить пересадку.

Некоторые люди для того, чтобы изменить свою внешность, прибегают к пластическим операциям. Можно пересаживать кожу с одной части тела на другую, изменять форму носа, полностью перделелать лицо. Сейчас возможна даже пересадка волос на лысину.



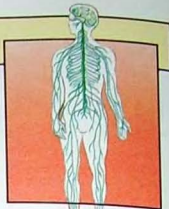
Искусственное сердце
Обычно искусственное сердце работает не так эффективно, как живое, взятое от другого человека.

Сердце недавно умершего человека может дать новую жизнь тому, кому оно будет пересажено. Следует знать, что искусственный орган часто отторгается. Человеку можно делать пересадки и других органов и тканей — почек, печени, кожи, волос и роговицы глаза.

11. Локтевой сустав
12. Печень
13. Мышцы
14. Почка
15. Поджелудочная железа
16. Рука
17. Участки кожи
18. Половой член
19. Тазобедренный сустав
20. Суставы запястья
21. Суставы пальцев
22. Нога
23. Коленный сустав

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Нервная система обеспечивает взаимодействие разных частей организма и выполняет контролирующую роль. Она подобна телефонной сети, соединяющей все части тела с мощным центральным компьютером — головным мозгом. Телефонные провода нервной системы — это нервы. Они построены из длинных тонких клеток, называющихся нейронами, которые соединяются специальными отростками (аксонами) с другими нервными и мышечными клетками. Они несут информацию, поступающую от кожи, глаз, ушей; рта, сообщая головному мозгу о том, что творится за пределами организма. По ним передаются инструкции мозга мышечным клеткам, которые относятся к любому совершаемому человеком движению. Нервные клетки регулируют сердцебиение, уровень сахара в крови. Они сигнализируют мозгу, когда человеку необходимы пища и вода, вызывая ощущение голода или жажды.



ГОЛОВНОЙ МОЗГ

СПИНОЙ МОЗГ

НЕРВЫ, ОТХОДЯЩИЕ ОТ СПИНОГО МОЗГА

ЛОКТЕВОЙ НЕРВ

МЕДИАННЫЙ НЕРВ

ЛУЧЕВОЙ (РАДИАЛЬНЫЙ) НЕРВ

ПОЯСНИЧНЫЙ НЕРВ

СЕДАЛИЩНЫЙ НЕРВ

Слишком много прикосновений

Если пальцы рук ощущают боль, они посылают сигналы в спинной мозг, который выполняет роль основного нервного кабеля, ведущего в головной мозг. Они мгновенно обрабатываются, и назад отправляются другие сигналы, приказывающие мышцам отдернуть руку — весь процесс занимает меньше секунды!



ГОЛОВНОЙ МОЗГ

ПОЗВОНОЧНИК

СПИНОЙ МОЗГ

ПОЗВОНОК

НЕРВЫ

Жизненно важное соединение

Внутри позвоночника находится толстый мозговой ствол, спинной мозг. Он осуществляет соединение головного мозга с другими частями организма. От него отходит тридцать групп нервов, охватывающих все тело человека. Они управляют его мышцами или собирают необходимую информацию.

Береги свои нервы

Спинальный мозг лежит в костной трубке, которая образуется при соединении отверстий, имеющихся в каждом позвонке. Это защищает мозг от повреждений. При переломе позвоночника вследствие поражения нервов часто развивается паралич всех частей тела, лежащих ниже места травмы. Вот почему при серьезном несчастном случае пострадавшего лучше не передвигать.

Головной и спинной мозг — это центры сигнальной системы человека. От них ко всем частям тела отходят нервы. Каждый из них состоит из тысяч отдельных нервных клеток, проводящих электрические сигналы в центр и на периферию. Эти электрические импульсы также слабые, что не могут нанести ни малейшего вреда и тем более вызвать шок, как от удара током, но они достаточно мощные, чтобы заставить двигаться мышцы

или переносить информацию от разнообразных чувствительных клеток.

Большая часть постоянной активности нервной системы осуществляется самопроизвольно. Однако если уложить ланец, то мозг посылает срочные инструкции, направленные как к моторным нервам в мышцах, так и ко рту, легким и голосовым связкам, вызывая крик боли.

Благодаря нервным соединениям информация и сигналы, вырабатываемые головным мозгом, достигают нужного места вовремя. Мозг может выполнять самые сложные задачи, приводя в действие множество нервных клеток одновременно. Несмотря на то, что по размерам головной мозг лишь ненамного больше грейпфрута, он содержит многие миллионы нервных соединений, обеспечивающих массу комбинаций и связей, несравнимо больше, чем любой из ныне существующих компьютеров. Головной мозг человека может делать то, что не способен выполнить никакой компьютер — решать, что правильно, а что нет, и понимать смысл происходящего вокруг.

Внутренний компьютер

Нервную систему можно сравнить с компьютером, способным понимать и реагировать на все, что происходит вокруг. Глаза могут увидеть стакан лимонада, а нос — уловить запах цветов. Закодированные сигналы от носа и глаз поступают в головной мозг, где сортируются и сравниваются с тем, что хранится в памяти: в результате в сознании возникает ощущение, что лимонад имеет приятный вкус, а цветы в вазе будут выглядеть красиво. Мозговой компьютер

принимает решение о том, что делать — пить лимонад или собирать цветы, и соответствующие мышцы получают приказания.



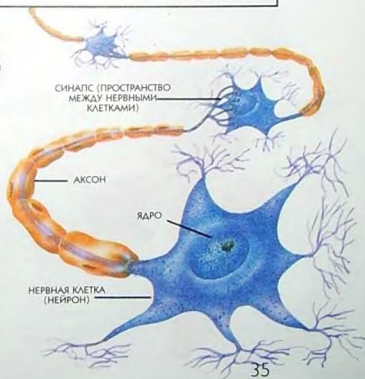
ПОЗВОНОЧНИК

СПИНОЙ МОЗГ

СПИНЫЕ НЕРВЫ

Прыжок через пространство

Нейрон имеет основную часть (тело), где, как и у большинства других клеток, находится ядро, а также длинный тонкий отросток, называемый аксоном, нередко достигающий в длину одного метра. Именно по аксонам передается информация и сигналы к головному мозгу и в обратном направлении. Когда сигнал достигает конца аксона, там выделяются определенные химические вещества, преодолевающие пространство до соседней нервной клетки, и импульс продолжает передвижение. Это пространство называется синапсом.



Мозгу приходится решать множество задач. В него поступает информация об окружающем мире, исходящая от глаз, ушей, кожи и других органов чувств. Затем эти сведения перерабатываются, и головной мозг принимает решения о том, что необходимо предпринять, чтобы обеспечить здоровье и жизнедеятельность организма. Он направляет сигналы мышцам и органам, приказывающие выполнить то или иное действие. Мозг также прислушивается к тому, что творится внутри организма, контролируя пищеварение, образование мочи, дыхание и сердцебиение.

Все виды деятельности мозга осуществляются одновременно, как если бы человек пытался ехать на велосипеде, распевая песни, держа на голове мяч и показывая фокусы. Головной мозг все это делает с легкостью, при этом не забывая думать. Это свойство мозга объясняется тем, что он разделен на области (или зоны), ответственные за определенные виды действий. Каждая из этих зон выполняет свою собственную работу и в случае необходимости посылает сигналы всем остальным, так что мозг функционирует как единое целое.

Чувствительность тела

Некоторые части организма более чувствительные, чем остальные. Например, наибольшее количество нервов находится в руках, ступнях ног и губах. Поэтому и в головном мозге им отводится больше места. На рисунке, приведенном ниже, изображен человек, пропорции тела которого соответствуют количеству сенсорных нервов. Видно, насколько важны эти области.

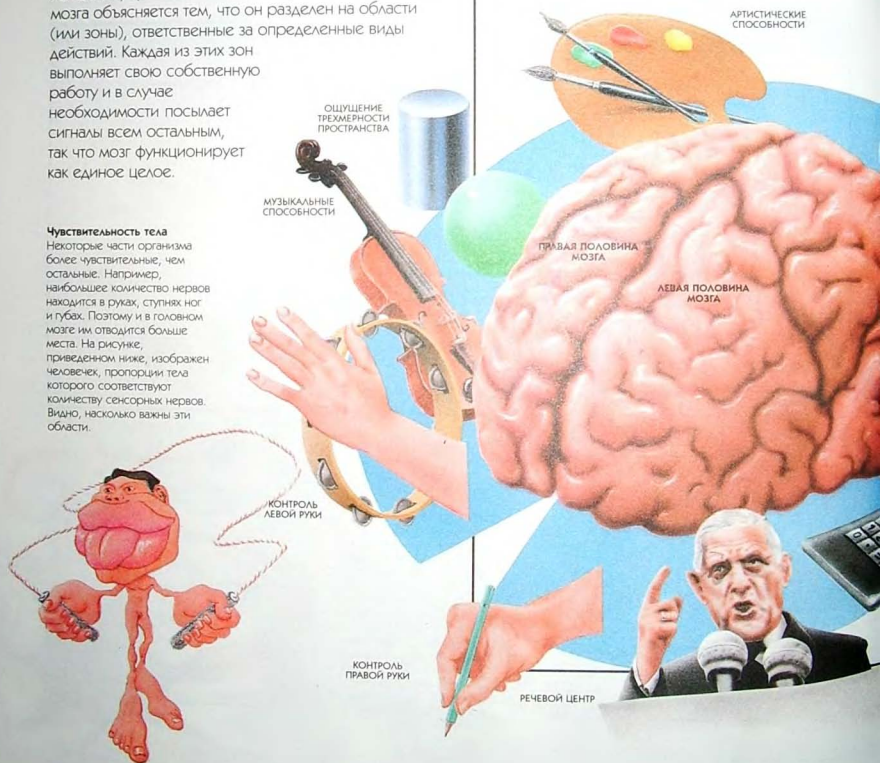
Организация мышления

Головной мозг человека подразделен на несколько областей, каждая из которых имеет собственное предназначение. Поэтому активность различных его частей меняется в зависимости от выполняемой деятельности. При рассмотрении предмета активной будет зрительная зона, однако если об этом объекте думать, то заработает другая область мозга.

Более того, удалось установить, что правая и левая половины головного

мозга имеют неодинаковое значение. Считается, что за ощущение и воображение ответственно правое полушарие, в левое — за логическое мышление.

Ученые установили эти закономерности, изучая людей, у которых произошло кровоизлияние в мозг, или в результате несчастных случаев имелись черепно-мозговые травмы. Часто бывает так, что при частичном поражении мозга нарушаются лишь его некоторые функции. Люди с поражением правой половины головного мозга

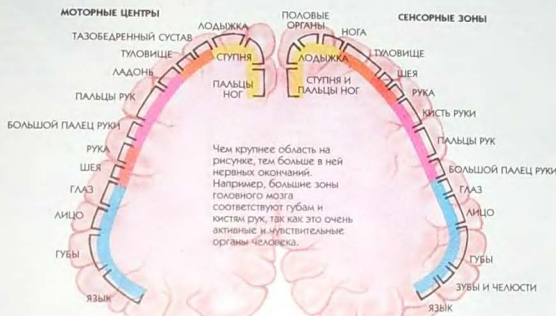


перестает понимать шутки, теряет способность ценить музыку и летать. Те, у кого пострадала левая половина мозга, не могут говорить, хотя и могут, они перестают понимать математику и узнавать знакомые лица. В некоторых случаях человек отличает родственников только по голосу, а не по внешности. Одна из областей головного мозга ответственна за речь, другие — за контроль мышц действующих, например, во время хождения или написания текста.

В головном мозге есть специальные области, или зоны, которые контролируют различные мышцы человеческого тела. Они называются моторными центрами. Осознание и другие ощущения управляют зонами мозга, известными как сенсорные области. Моторные и сенсорные зоны показаны на приведенной ниже схеме, где для простоты они расположены

по соседству друг с другом. Их действительное положение можно увидеть на нижнем рисунке. Такое «картирование» моторных центров и сенсорных зон проводилось во время операций на головном мозге. Пациенты, подвергаемые таким вмешательствам, были в сознании, хотя им

и делали специальные обезболивающие инъекции. Если хирург прикасается к сенсорной зоне мозга, больной испытывает покалывание в тех частях тела, которые ей соответствуют. Также и прикосновение к моторным центрам вызвало непроизвольные движения определенных мышц.



Если разрезать полушария головного мозга Правое и левое полушария головного мозга соединены толстым пучком нервов, составляющих мозолистое тело (corpus callosum). Иногда оно повреждается, или его специально разрезают во время хирургического лечения заболеваний мозга. Это вызывает необычные трудности у пациента. Например, если его просят потрогать левой рукой предметы, спрятанные за экраном, он не может их узнать, хотя после ощупывания правой рукой и говорит, на что они похожи. Это происходит потому, что сигналы из левой половины тела приходят в правое полушарие мозга. Речевой центр лежит в левом полушарии, и если обе части мозга разрезаны, то человек не способен



сказать, что он ощущает. Однако импульсы, поступающие от левой руки, достигают той области головного мозга, которая ответственна за артистические способности и уровень активности, поэтому испытуемый может нарисовать предметы, находящиеся за экраном, хотя и не знает, как они называются.

Человек не всегда видит точное изображение того, что находится перед его глазами. Деятельность мозга дополняет мозаичную картинку, которую передают органы зрения. Этот компьютерный рисунок — всего лишь набор цветных квадратиков, однако мозг воспринимает их как изображение лица человека.



Выбирая шоколада

Даже принятие простых решений требует осуществления множества процессов в головном мозге. Когда человек выбирает



шоколадные конфеты, нервные окончания, находящиеся в его глазах, посылают сигналы в зрительный центр мозга, где анализируется внешний вид (форма, цвет) сладостей. Их зрительный образ сравнивается с тем, что человек видел раньше, и мозг решает, что это за конфеты и какая у них начинка. Затем мозг вспоминает, были ли эти конфеты в прошлый раз вкусными, и решает, есть ли их сейчас. Когда выбор сделан, посылаются сигналы в моторные центры, и пальцы рук протягиваются к лакомству. Во время еды выбранных шоколадных конфет возбуждаются центры удовольствия мозга.

«Память, как дырявое решето»

Часто можно услышать: «Я всегда помню лица, но имени — никогда». Тогда как же люди запоминают такие трудные вещи, как телефонные номера или наборы предметов? Секрет заключается в том, что их надо представлять в виде картинок или историй, которые легче вспоминаются. Высокая шляпа, зонтик в руке, банан, теннисная ракетка

и одноколесный велосипед — все это может войти в одну-единственную легко запоминаемую картину.



Танство снов

Почему человек должен спать? Никто точно этого не знает, однако предполагается, что сон необходим для работы мозга, возможно, для восстановления его сил и упорядочивания памяти. Видны сны меняются на протяжении всей жизни человека. Младенцы спят большую часть суток, однако большую часть времени они видят сны. Взрослые спят лишь треть времени суток, и на сновидения приходится значительно меньшая часть

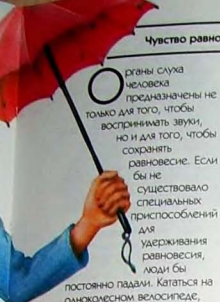
этого времени. У пожилых людей, как правило, потребность во сне постепенно снижается, однако они видят столько же снов, как и в зрелом возрасте.

СОН ■ СОНОВИДЕНИЯ ■



Сон, похожий на транс, или гипноз, можно использовать не только для развлечения, но также и для других целей. Во время гипнотического сеанса человека можно убедить бросить курить или занять более позитивную позицию в сложной ситуации. Это происходит потому, что у людей есть так называемое подсознание, контролирующее его желания и эмоции. Именно на него и воздействует гипноз.

Чувство равновесия



Органы слуха человека предназначены не только для того, чтобы воспринимать звуки, но и для того, чтобы сохранять равновесие. Если бы не существовало специальных приспособлений для удерживания равновесия, люди бы постоянно падали. Катаясь на одноколесном велосипеде, двигаясь по натянутой проволоке или даже просто стоя, невозможно без деятельности головного мозга: он постоянно направляет сигналы к мышцам

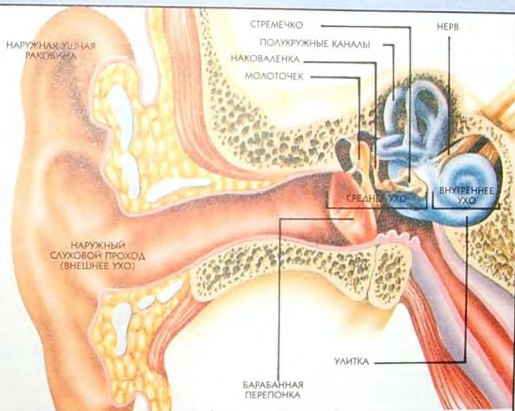
ног, управляя их положением. Чувство равновесия обеспечивается тремя крошечными полукольцами, соединенными с особой полостью. Полукольца расположены во внутреннем ухе. Внутри этих полукружных каналов находится специальная жидкость. Когда голова человека наклоняется, жидкость раздражает нервные окончания. Все полукружные каналы имеют разное направление, поэтому мозг может улавливать любые изменения в положении тела. Движение жидкости в органе равновесия может быть нарушено, если человек плавает на корабле или слишком быстро кружится. В это время могут ощущаться головокружение и слабость.

Громкость звука измеряется в децибелах. Нормально переносимый звук обычно составляет десять децибел. Если шум будет превышать 80 децибел, органы слуха могут быть необратимо повреждены.

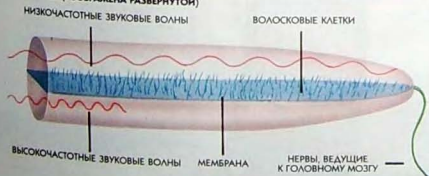
ДОРОЖНЫЙ ШУМ	100-130
СИГНАЛ АВТОМОБИЛЯ	80-100
ДИАЛОГ	40-60
ПЕНИЕ ПТИЦ	20-40
ШЕПОТ	10-20
	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130

Как мы слышим?

Видимая часть органа слуха (наружная ушная раковина) предназначена для определения направления, откуда поступает звук. Внешний слуховой проход ведет к барабанной перепонке. Это плотная кожистая перепонка, собирающая звуки и вибрирующая под их воздействием. Она соединена с косточкой, называющейся молоточком, которая передает колебания двум другим косточкам — наковаленке и стремечку, названным так из-за их сходства с этими предметами. Затем вибрация поступает во внутреннее ухо, где звук преобразуется в электрические сигналы, воспринимаемые и обрабатываемые головным мозгом.



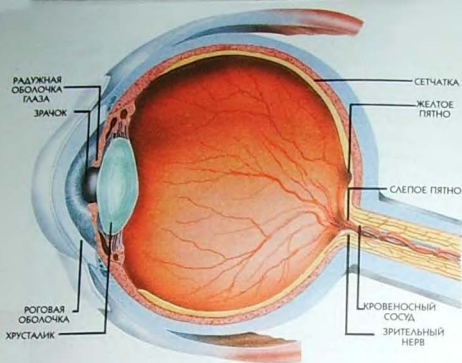
Улитка (изображена развернутой)



Во внутреннем ухе

Звуки, поступающие во внутреннее ухо, улавливаются лабиринтом, имеющим форму трубки, скрученной в виде раковины улитки (на рисунке для простоты он показан развернутым). Улитка заполнена жидкостью, передающей колебания косточек среднего уха. Вибрация приводит

к раздражению волосковых клеток, прикрепленных к мембране, которая находится в центральной части лабиринта. От них сигналы поступают в нервы, а по ним — в мозг. Низкочастотные колебания раздражают волосы на значительно большем расстоянии внутри улитки, чем высокочастотные, поэтому мозг может отличать частотный диапазон звуков.



Зрительную информацию об окружающем мире человек получает при помощи глаз. Представь себе, как трудна жизнь слепого человека. Лишь задумавшись над этим вопросом, можно оценить роль, которую играют органы зрения в жизни людей. Самые простые задачи — перейти улицу, подняться по лестнице или сделать себе чашку кофе — становятся трудными и опасными, если выключено зрение и нельзя определить местонахождение предметов.

Свет проникает внутрь глаза через прозрачный хрусталик, расположенный на его передней стороне. Хрусталик преломляет световые лучи так, что на задней поверхности глазного яблока, выстланной сетчатой оболочкой, или сетчаткой, формируется четкое изображение. Такой же процесс осуществляется в фотоаппарате. Роль фотопленки в глазах исполняет сетчатка. Она состоит из миллионов светочувствительных клеток, которые можно уподобить светочувствительным химическим веществам пленки. Каждая из этих клеток соединена с нервом, по которому она отсылает электрические сигналы в мозг. Именно в нем возникает целостная картина изображения: там соединяются размеры, форма и цвет видимых объектов. Таким образом, хотя и может показаться, что зрение — это простой процесс, в действительности это не так: прежде чем человек сможет узнать предмет или начать любоваться великолепной картиной, должно произойти множество сложных действий.

Скорость зрения

Человек может видеть движущиеся предметы. Мозг справляется с этой задачей, делая серии мгновенных «снимков». Их может быть до сотни в секунду. Затем он их совмещает, и человек думает, что видит непрерывный процесс. Все это происходит точно так же, как на телевизионном или киностудии. Оператор изготавливает сотни слайдов отличающихся фотографий, которые быстро

прокручиваются перед глазами, создавая впечатление непрерывного движения. Первые из таких движущихся картинок выглядят несколько отрывистыми, так как процесс еще не был совершенным. Ты можешь сделать свои собственные «фильмы», например, нарисовав серию картинок на полях старой тетради или альбоме, а затем быстро пролистывая их.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?



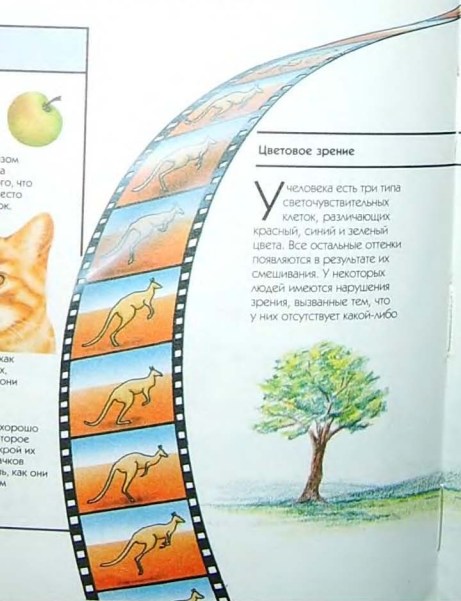
Наши слепые пятно в глазах. Для этого смотри на левое яблоко правым глазом (левое закрый рукой), переделывая страничку вперед и назад до тех пор, пока изображение второго яблока справа не пропадет. Это происходит из-за того, что его изображение попадает в зону слепого пятна, представляющего собой место выхода зрительного нерва на сетчатку. В нем нет светочувствительных клеток.

Детальная картина создается лишь в центре поля зрения человека. Это происходит потому, что на объект рассматривания обычно направляется особая область сетчатки, в которой в массе сконцентрированы светочувствительные клетки (желтое пятно). Оставшиеся вне рассматривания подробности мозг восстанавливает, «догадываясь» о них.

Глаза не могут зарегистрировать движение на очень высокой скорости, так как светочувствительные клетки не срабатывают так быстро. У хищных животных, например, кошек, нет такого совершенного зрения, как у человека, однако они реагируют на мгновенные движения в десять раз быстрее него.



Встань вплотную к зеркалу в хорошо освещенном месте и на некоторое время закрой глаза. Затем открой их и сразу же взгляни внутрь зрачков своего отражения. Ты увидишь, как они мгновенно сузятся от слишком большим количеством света, проникающего в глаза.

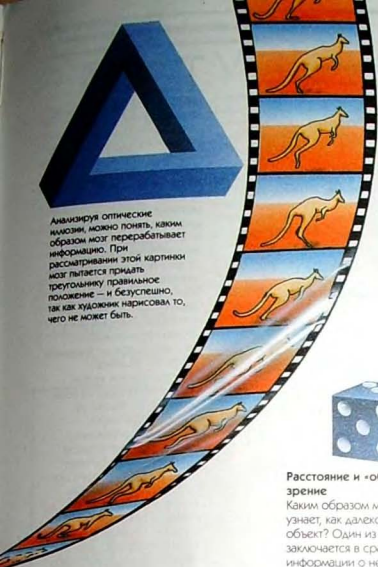


Цветовое зрение

У человека есть три типа светочувствительных клеток, различающих красный, синий и зеленый цвета. Все остальные оттенки появляются в результате их смешивания. У некоторых людей имеются нарушения зрения, вызванные тем, что у них отсутствует какой-либо

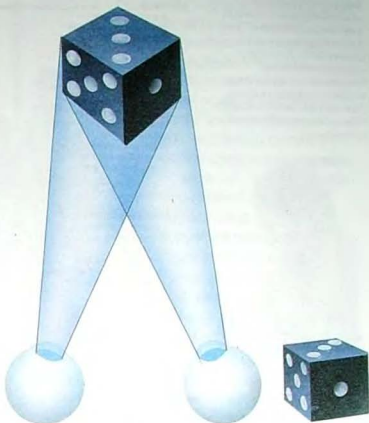


Анализируя оптические иллюзии, можно понять, каким образом мозг перерабатывает информацию. При рассмотрении этой картинкой мозг пытается придать треугольнику правильное положение — и безуспешно, так как художник нарисовал то, чего не может быть.



Расстояние и «объемное» зрение

Каким образом мозг человека узнает, как далеко расположен объект? Один из способов заключается в сравнении информации о нем, получаемой обоими глазами.



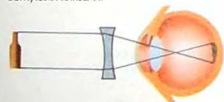
Картинки, которые видит каждый из них, слегка отличаются. Эти отличия будут тем больше, чем ближе располагается объект к глазам. Сравнение таких различий и использует мозг для подсчета расстояния. Чтобы проверить

это свойство, положи карандаш на стол и, смотря на уровне поверхности стола одним глазом, попытайся коснуться конца предмета другим карандашом. А затем попытайся сделать это, глядя двумя глазами.

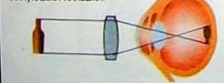
Для чего нужны очки?



Близорукость исправляется выпуклыми линзами.



Дальнозоркость исправляется выпуклыми линзами.



Хрусталик, или линзы глаз, нужны для того, чтобы сфокусировать четкое изображение предметов на сетчатке. Они преломляют свет, поступающий иным образом, что его лучи сходятся в одной точке, или фокусе, расположенном прямо на сетчатке. Глазные мышцы автоматически изменяют кривизну хрусталика, достигая четкого фокусирования независимо от расстояния,

на котором находится объект. У некоторых людей такое фокусирование осуществляется неправильно, поэтому им приходится носить очки или контактные линзы, чтобы исправить положение. При близорукости невозможно получить четкое изображение удаленных предметов — в этом случае помогают выпуклые линзы. Дальнозоркие люди не видят четко близкие объекты — они вынуждены носить выпуклые линзы.

один из этих типов клеток. В таком случае у них развивается так называемая «цветовая слепота». Люди с красно-зеленой слепотой не видят красных яблок на зеленой яблоне.



Полезный гипофиз

Гипофиз контролирует множество разных функций в организме человека. Одно из его предназначений — регулировать выработку и отделение молока в молочных железах матери, кормящей грудью ребенка. Этот процесс осуществляется гормоном, называемым пролактином.

гипофиз



пролактин

Борьба или бегство?

Что происходит в организме человека, когда он испытывает чувство страха или злости? Нервы, соединяющиеся с центральной частью надпочечников, желез внутренней секреции, лежащих прямо над почками, вызывают выброс в кровь адреналина, сильного, быстродействующего гормона. Тело человека мгновенно притворяется к действию: увеличивается пульс, учащается дыхание, кровь приливает к мышцам, а кожа покрывается испариной. Эти процессы иногда называют реакциями «борьбы или бегства».

Мозг

• контролирует гипофиз при помощи гипоталамуса.

Гипофиз

• это «главная» железа внутренней секреции, контролирует многие другие железы, она также соединена с головным мозгом через гипоталамус.

Щитовидная железа

• вместе с гипофизом контролирует рост организма,
• регулирует также температуру тела и уровень активности обменных процессов.

Надпочечники

• контролируют водно-солевое равновесие в крови,
• вырабатывают адреналин, который подготавливает организм к внезапным действиям.

Поджелудочная железа

• вырабатывает инсулин и глюкагон, контролирующие содержание сахара в крови.

Яичники и семенники

• Яичники вырабатывают женские половые гормоны эстроген и прогестерон.
• Семенники вырабатывают мужской половой гормон тестостерон.

Химические посланники, действующие внутри организма

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

ГИПОТАЛАМУС

ГИПОФИЗ

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

НАДПОЧЕЧНИКИ

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

ЖЕНЩИНА

ЯИЧНИКИ

МУЖЧИНА

СЕМЕНИКИ

Таковыми химическими вестниками являются гормоны, которые вырабатываются в эндокринных железах. Из них гормоны попадают непосредственно в кровеносную систему и разносятся по всему телу. Главная железа внутренней секреции, гипофиз, контролирует многие другие. Она лежит прямо под головным мозгом и не превышает в диаметре одного сантиметра. В свою очередь, гипофиз находится под контролем особой области мозга, которая называется гипоталамусом. Таким образом, любой вид деятельности человеческого организма координируется посредством совместных действий центральной нервной системы и гормонов.

В эндокринных железах человека производится более 20 гормонов, каждый из которых контролирует определенную функцию. Щитовидная железа вместе с гипофизом вырабатывают гормоны, регулирующие рост организма. Надпочечники, подчиняющиеся гипофизу, выделяют стероидные гормоны, управляющие ростом и увеличением массы мышц и белка. Уровень сахара в крови находится под контролем гормонов инсулина и глюкагона, вырабатываемых в поджелудочной железе.

Внутренние часы человека

В организме человека действуют внутренние часы, регулирующие его суточную активность. Они управляются эпифизом, или шишковидной железой мозга. В темное время суток он вырабатывает вещество, называемое мелатонином, а в светлое время суток этот процесс прекращается. Сон, прием пищи, рост клеток, выделение — все эти явления контролируются суточными



7 часов

9 часов

Гормоны и кожа
 Количество половых гормонов меняется на протяжении всей жизни человека, они воздействуют на все части тела, особенно на кожу и волосы. Изменение уровня гормонов может прямо влиять на образование угрей и прыщей. Лицензия в период полового созревания, а у мужчин более старшего возраста — на облысение. Угри появляются в результате усиленной выработки жира вокруг волосяной луковицы, жир закупоривает кожные поры, что вызывает воспаление прилегающих областей. Облысение проявляется у некоторых мужчин, когда повышается уровень мужских половых гормонов.

Карлики и гиганты

У некоторых людей содержание гормонов роста может быть или очень маленьким — тогда они развиваются в карликов, или очень большим — тогда из них вырастают гиганты. Обычно карликовость объясняется неспособностью гипофиза вырабатывать достаточное количество гормона роста. Разрастание этой железы внутренней секреции может приводить к сверхпродукции гормона и, как результат, человек может вырасти до высоты 2,4 м.



Процессы, происходящие в организме и требующие быстрой реакции на происходящие события, контролируются при помощи нервной системы. Однако в теле человека происходят и такие процессы, которые не требуют быстрых действий, например регуляция содержания сахара в крови или количества пищи, используемой клетками. Именно их и регулируют гормоны. Гормоны — это химические вещества, плавающие в крови в растворенном виде. Каждый из них точно химически адресован, что означает, что его распознают только те клетки, которые должны на него реагировать. Так,

СЛАННАЯ ЖЕЛЕЗА

ВОЛОСЯНОЙ ФОЛЛИКУЛЫ

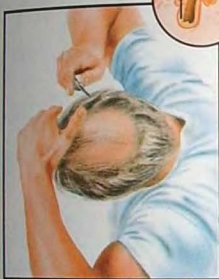
ЗАКУПОРКА СЛАННОЙ ЖЕЛЕЗЫ



ПРОНИКНОВЕНИЕ БАКТЕРИИ



ВОСПАЛЕНИЕ КОЖИ



гормоны, поддерживающие определенное содержание солей в крови, имеют химический «адрес», или «код», опознаваемый только клетками почек; а гормон инсулин, вырабатываемый в поджелудочной железе, может опознаваться только клетками печени. Он приказывает им забрать сахар из крови и хранить его до тех пор, пока не понадобится (об этом читай на с. 34—35). Если нервы можно сравнить с телефонной системой сообщения, то гормоны — почтовая служба.

циклами внутренних часов. Убедиться в их существовании можно, совершив длительное путешествие, во время которого приходится пересечь несколько часовых поясов. Внутренние часы начинают давать сбой, и организм испытывает дискомфорт до тех пор, пока

они не приспособятся к новым условиям и новому времени засыпания, пробуждения и приема пищи. Никто точно не знает, как работают внутренние часы, однако известно, что они есть и у растений, и у животных. Цветки распускаются, а животные

пробуждаются и становятся активными в одно и то же время, даже если их содержать в полной темноте. Внутренние часы, возможно, помогают перелетным птицам

ориентироваться по солнцу. Морские животные, такие, как устрицы, имеют часы, рассчитывающие время приливов и отливов. Они сохраняют свои циклы, даже если их перенести в лабораторию, удаленную от моря.

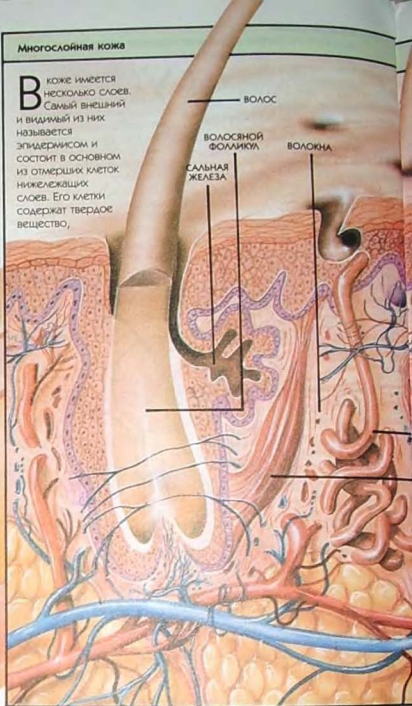


Кожа — это гораздо больше, чем просто внешняя оболочка тела человека. Это один из самых больших органов, защищающий и сохраняющий организм от множества инфекций и ран. Она выполняет и чувствительную функцию, в ней находятся тысячи нервных окончаний, собирающих информацию и отсылающих ее в мозг. Она ощущает прикосновения, тепло, холод и боль (читай с. 46—47).

Упругий внешний слой кожи не пропускает ни для микроорганизмов, ни для воды. Инфекции проникают в организм через отверстия в кожном покрове — через рот и нос, а также через раны. Кожа препятствует проникновению воды в организм извне, например, когда человек плавает в водоеме; и не допускает ее потерь — она не дает вытекать полостной жидкости, которая поддерживает жизнедеятельность и работу внутренних органов.

Многослойная кожа

В коже имеется несколько слоев. Самый внешний и видимый из них называется эпидермисом и состоит в основном из омертвевших клеток нижележащих слоев. Его клетки содержат твердое вещество,



ПОДКОЖНАЯ КЛЕТЧАТКА,
ИЛИ ГИПОДЕРМА

ДЕРМА

ЭПИДЕРМИС

МУТОВАТАЯ ПЕТА

ШАТРОВАЯ ПЕТА

АРКА

ЛОКТЕВАЯ ПЕТА

ДВОЙНАЯ ПЕТА

АРКА

РАДИАЛЬНАЯ ПЕТА

ШАТРОВАЯ АРКА

МУТОВКА

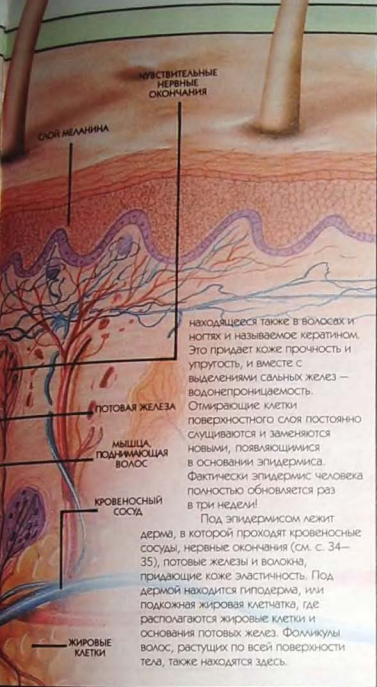
РАДИАЛЬНАЯ ПЕТА

РАЗНЫЕ ЦВЕТА КОЖИ

Цвет кожи

Вещество, которое окрашивает кожу, называется меланином и вырабатывается особыми клетками, лежащими на границе эпидермиса и дермы. Меланин предохраняет более глубокие слои кожи от вредного действия солнечных лучей. Люди, происходящие из жарких, солнечных мест,

нуждаются в большей защите от естественной радиации, чем те, которые живут в умеренном климате, поэтому у них, как правило, больше меланина и темнее цвет кожи. Если светлокосые люди будут много находиться на солнце, это вызовет усиленную выработку меланина, и кожа приобретет «загар».

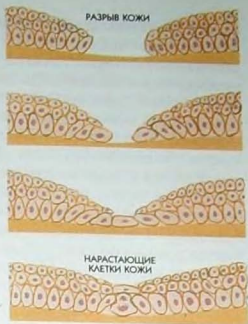


находящиеся также в волосах и ногтях и называемое кератином. Это придает коже прочность и упругость, и вместе с выделениями сальных желез — водонепроницаемость. Отмирающие клетки поверхностного слоя постоянно слущиваются и заменяются новыми, появляющимися в основании эпидермиса. Фактически эпидермис человека полностью обновляется раз в три недели!

Под эпидермисом лежит дерма, в которой проходят кровеносные сосуды, нервные окончания (см. с. 34—35), потовые железы и волокна, придающие коже эластичность. Под дермой находится гиподерма, или подкожная жировая клетчатка, где располагаются жировые клетки и основания потовых желез. Фолликулы волос, растущих по всей поверхности тела, также находятся здесь.

Заживление раны

При разрыве или порезе кожи начинается кровотечение, промывающее рану. Кровь быстро свернется, и ступок заполняет порез, предохраняя рану от проникновения микробов, находящихся на поверхности кожи. На ране образуется корка, кожа начинает восстанавливаться и заполняет пустое пространство раны. Длинные или глубокие порезы необходимо зашивать, чтобы сблизить раневые поверхности и, таким образом, помочь клеткам кожи прорасти в раневое пространство и заполнить его.



Кожа осуществляет основной контроль за температурой тела. В жарких условиях она наполняется кровью, и тепло из нее уходит во внешнюю среду, охлаждая тело.

Потовые железы, расположенные в дерме, выделяют соленоватую жидкость — пот, который, испаряясь, также удаляет излишнее тепло из организма.

Когда человеку холодно, кровь отливает от кожных покровов, сохраняя тепло внутри организма. Появляется дрожь, что приводит к выделению дополнительного тепла.

Уникальные отпечатки пальцев

Рисунок линий, находящихся на внутренней поверхности подушечек пальцев, уникален у каждого человека. Даже однояйцевые близнецы имеют разные отпечатки пальцев. Если кожа не будет повреждена, нике слой эпидермиса, рисунок останется постоянным на всю жизнь. Это означает, что отпечатки пальцев являются важным средством установления личности людей. Подобное свойство кожи часто используют в криминалистике.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Когда мы недрем, то покрываемся «гусиной кожей», так как мелкие мышцы, прикрепленные к кожным волосам, поднимают их вертикально вверх. Это могло бы согреть человека, если бы у него было больше волос, например, как у его животных предков. Поскольку у нас волос мало, то эта мера совсем не помогает.

Домашняя пыль частично состоит из частичек отмершей кожи.



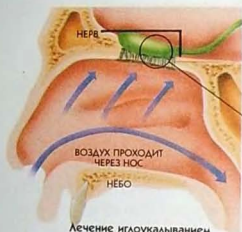
Если находиться в воде слишком долго, например, во время купания, кожа сморщивается, так как ее твердый наружный слой размокает и временно теряет свойство водонепроницаемости.

По-настоящему могут потеть только люди и лошади. У собак потовые железы находятся на пальцах лап, однако в основном они охлаждаются не за счет потовыделения, а благодаря частому дыханию через рот.

Слой кожи, называемый дермой, содержит волокна, придающие ему эластичность и гибкость. С возрастом этот слой начинает разрушаться, и кожа становится обвислой и морщинистой, теряя юношескую свежесть.



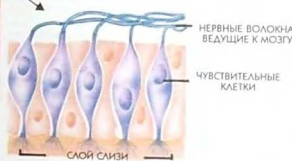
Все пять основных чувств человека развиты таким образом, чтобы снабжать его информацией об окружающем мире, особенно той, которая необходима для выживания. Ее предоставляют нам органы зрения, слуха, нос, рот и кожа, однако лишь головной мозг может воспринимать значение этой информации (об этом читай на с.39 и 40—41). Чувства обоняния и вкуса тесно связаны. Вероятно, они развились в те давние времена, когда людям приходилось охотиться за пропитанием в неблагоприятной обстановке, и умение различать безопасное от ядовитого было жизненно важным. Чувство осязания помогает избегать такие опасности, как прикосновение к горячим, острым предметам, а также сообщает о боли.



Лечение иглоукалыванием
Древние китайцы изобрели метод лечения болезней, называемый иглоукалыванием (акупунктурой). Он заключается во введении очень тонких игл в строго определенные точки тела, расположенные, например, на руках и коленях. Иглоукалывание используют для облегчения разнообразных болей, оно может даже заменять наркоты, который используют для усыпления людей во время операций. Однако никто точно не представляет механизм, по которому акупунктура воздействует на организм.

Как человек ощущает запахи?

По сравнению с большинством животных у человека не очень хорошее обоняние. Но даже люди могут различать по запаху более 4000 разнообразных веществ. На внутренней поверхности носа находятся небольшие



участки чувствительных мембран, которые могут различать химические соединения, растворенные в жидкой слизи. Эти «запаловые» клетки посылают в мозг электрические импульсы, хотя до сих пор точно неизвестно, как это происходит.

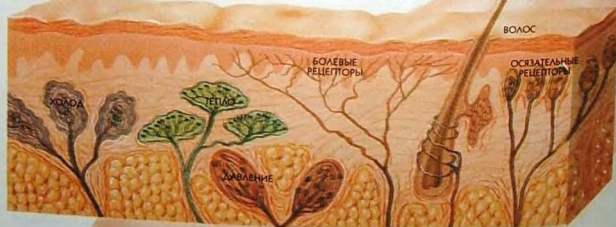
Значение осязания

Кожа может испытывать множество всяких ощущений. Тепло, холод, боль и давление воздействуют на разные нервные клетки, расположенные в ее глубинных слоях. Эти воздействия снабжают мозг

полезной информацией о том, что творится вокруг организма.

Многие из таких ощущений оберегают организм от опасностей и ранений. Чувствуя боль и давление, человек перестанет резать себя ножом, а способность

отличать горячее предотвратит его от саможжения. Иногда возникает желание почесаться, когда насекомое или что-то роторонное раздражает кожу, а мозг отдает команду пальцам почесать в этом месте.



Дело вкуса

Удивительно, но существует всего четыре основных вкусовых ощущения: человек различает соевое, сладкое, кислое и горькое. Составление великолепных вкусовых букетов многим прекрасным блюдам может показаться очень сложным делом. Однако это становится возможным из-за того, что основные вкусовые ощущения обычно сочетаются и смешиваются, а также потому, что на оценку

вкушающих оказывают влияние и некоторые другие факторы. На ее восприятие влияют структура и плотность пищи, а также запах. Интересно, что многие вещи, о которых человек думает, что пробовать их, он в действительности не пробовал! Попытаться провести такой опыт: завяжи кому-нибудь глаза и корни его язычком, а перед его носом



дезин спелую грушу. Может оказаться так, что человек решит, что ест именно грушу, и заставит ошибиться его именно запах. Вот почему, когда человек простужен, он не ощущает вкуса пищи — его обоняние не работает, и он не может ощущать запах блюда, который необходим для полного наслаждения едой.

Приятные и отвратительные запахи

Почему одни запахи воспринимаются как прекрасные, а другие как неприятные, зависит от загадки. Известно лишь то, что аромат цветов или цедры лимона на большинство людей оказывает благотворное воздействие, а запах компоста или сточных вод вызывает плохие ощущения. Такие реакции могут уходить корнями в далекое прошлое человека, когда запахи сообщали о хорошей или плохой пище.

Специалисты по организации труда считают, что хорошие запахи помогают людям работать более эффективно, и рекомендуют распространять приятные ароматы в учреждениях. Однако на самом деле такие меры помогают мало, так как через некоторое время мозг «привыкает» к запаховому раздражителю и перестает его замечать.

Кроме основных пяти чувств, у человека развиты и некоторые другие. Каждый знает, в каком положении находятся его конечности в данный момент. Для этого не надо на них смотреть, так как об этом сообщают особые «позиционные» рецепторы в мышцах. Чувства голода и жажды, контролируемые гормонами (см. с. 42–43), сообщают, что организм нуждается в пище и воде. А чувство равновесия, возникающее благодаря действию специального органа во внутреннем ухе, предохраняет человека от постоянных падений (см. с. 39).



Скуны защищаются от врагов, распыляя дурно пахнущую жидкость.

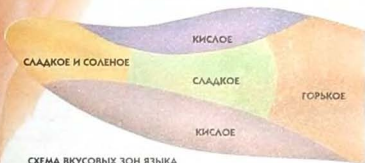
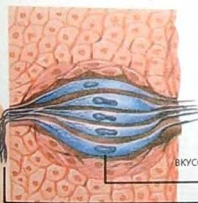


СХЕМА ВКУСОВЫХ ЗОН ЯЗЫКА

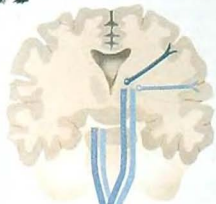
ОДНА ВКУСОВАЯ ЛУКОВИЦА



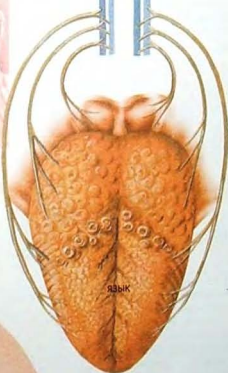
ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ ЯЗЫКА, ПРОВЕДЕННЫЙ ЧЕРЕЗ СОСОЧЕК



ВКУСОВЫЕ ЛУКОВИЦЫ
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ
НЕРВЫ



НЕРВЫ, ВЕДУЩИЕ К ЧУВСТВИТЕЛЬНЫМ ЗОНАМ ГОЛОВНОГО МОЗГА



ЯЗЫК

На кончике языка

Поверхность языка усеяна особыми выростами, которые называются сосочками. На их боковых поверхностях располагаются вкусовые луковицы. Для того чтобы ощутить вкус пищи, она должна быть растворена в жидкости, находящейся в полости рта, — слюне.

Вкусовые луковицы имеют чувствительность к химическим веществам, входящим в состав пищи, они посылают сигналы о кислому, соленому, сладкому или горькому в головной мозг.

Хотя все вкусовые луковицы выглядят одинаково, они бывают четырех типов, которые

распределены по четырем зонам на поверхности языка. Каждая из них улавливает один из основных вкусов. Для того, чтобы лучше почувствовать сладкий вкус леденца, лучше всего облизывать его кончиком языка, так как клетки, чувствительные к сладкому, расположены именно там.

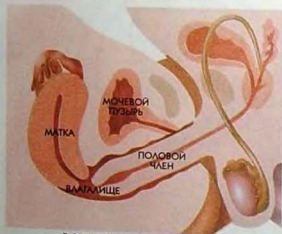
РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА

Для того чтобы продолжить свой род и не вымереть, все живые существа должны размножаться. Поэтому и у людей, и у животных есть репродуктивная система, и они испытывают сексуальные и родительские чувства. Размножение у человека осуществляется очень эффективно. Обычно одновременно рождается один или два ребенка, которых организм матери тщательно оберегает и заботливо выкармливает как до, так и после рождения.

Информация, необходимая для воспроизводства себе подобных, заключена в генетической программе человека (об этом читай на с. 52—53). В соответствии с ней половые органы устроены таким образом, что обеспечивают встречу сперматозоидов и яйцеклетки, в результате чего появляется ребенок. Благодаря этой же программе у человека возникает желание к продолжению рода и родительские чувства. Так продолжается жизнь человечества.

Яйцеклетка и сперматозоиды

В оплодотворении яйцеклетки участвует лишь один сперматозоид. Обычно это бывает после того, как между женщиной и мужчиной происходит половой акт. В мужской половой член направляется кровь, благодаря которой он увеличивается



в размерах и становится твердым.

Мужчина вводит его во влагалище женщины, и в результате движений полового члена наступает оргазм. В этот момент сперма впрыскивается во влагалище.

Репродуктивная система

предназначена как мужской, так и женской репродуктивной системы одно: произвести оплодотворенное яйцо. Мужские половые органы должны быть способными вырабатывать сперматозоиды и доставлять их внутрь женского организма, где происходит оплодотворение

и развивается новый человек.

Ежедневно в семенниках здорового молодого мужчины образуется около 500 млн сперматозоидов. Они спускаются по канальцам в специфические полости, называемые придатками семенников, в которых накапливаются и могут храниться около недели. Непользованная сперма расщепляется и составляющие ее вещества поступают назад в организм.

Женские половые органы состоят из двух яичников, расположенных глубоко внутри тела, в которых созревают яйцеклетки. Каждый месяц у женщины высвобождается всего одна из них. Она спускается вниз по фаллопиевым трубам, приготовившись к оплодотворению.

Сперматозоиды начинают



свое путешествие к яйцеклетке в момент эякуляции, когда сперма (смесь сперматозоидов и липкой семенной жидкости) выбрасывается из мужского полового члена под давлением мышц, расположенных у его основания. Сперматозоиды напоминают маленьких головастиков, так как у них есть подвижный хвост, который помогает им плыть. Они стремятся пройти через влагалище, преодолеть вход в матку, расположенный на ее шейке, и проникнуть в фаллопиевы трубы, где их может ожидать готовая к оплодотворению яйцеклетка.



Контрацепция — предохранение от оплодотворения

Контрацептивы позволяют людям заниматься любовью без риска нежелательной беременности. Контактные методы, такие, как использование презервативов или диафрагм, не позволяют сперматозоидам проникать дальше влагалища.

Презерватив надевается на мужской половой член, а диафрагма — на шейку матки. Внутриматочные средства (спираль) вводятся в полость матки и не позволяют оплодотворенной яйцеклетке внедриться в ее стенку. Противозачаточные таблетки

содержат гормоны, которые воспроизводят собственный гормональный уровень организма и нарушают или процесс созревания яйцеклеток, или внедрения эмбриона в оболочку стенки матки.



ПРЕЗЕРВАТИВ



ДИАФРАГМА



ВНУТРИМАТОЧНОЕ СРЕДСТВО



ПРОТИВОЗАЧАТОЧНЫЕ ТАБЛЕТКИ

Месячные циклы

В отличие от мужчин, у которых сперматозоиды образуются непрерывно, у половозрелых женщин созревает всего одна яйцеклетка в месяц. Этот процесс контролируется гормонами прогестероном и эстрогеном (о них читай на с. 42), вызывающих у женщин изменения в строении тела, особенно в области яичников и матки.

Цикл начинается, когда в одном из яичников созревает яйцеклетка, готовая выйти из фолликула. Она

двигается к фаллопиевой трубе. Подогнавшись к возможному оплодотворению, слизистая матки утолщается, чтобы принять желаемый имплантироваться в нее зародыш.

Если оплодотворение не наступает, яйцеклетка погибает, а слизистая оболочка матки отторгается и выходит наружу в виде кровянистых выделений. Затем цикл повторяется вновь.



От яйцеклетки до эмбриона

Н е все сперматозоиды выносят путешествие из влагалища до фаллопиевых труб. Те же, что проходят весь путь до конца, плавают вокруг яйцеклетки до тех пор, пока один из них не проникнет через ее тонкую наружную стенку внутрь. Сразу же после этого момента женская почва клетка изменяется, ее оболочка становится непроницаемой для сперматозоида.

Сперматозоид и яйцеклетка сливаются в единое целое,

и начинается процесс развития нового организма. Единственная клетка делится на две, затем на четыре и так далее, пока примерно через пять или шесть дней не образуется шарик из сотен клеток. Он прикрепляется к стенке матки.

0 часов.

Оплодотворение: один из сперматозоидов проникает через тонкую наружную оболочку яйцеклетки внутрь ее.

30 часов. 2 клетки: оплодотворенная клетка делится на две.

4 дня. Шарик из клеток: шарик из клеток движется вниз по фаллопиевым трубам в матку.

5 дней.

Импантация: шарик из клеток внедряется в стенку матки.

МЕДИАН

1

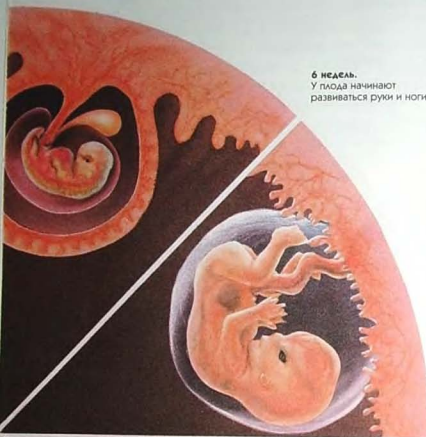
2

3

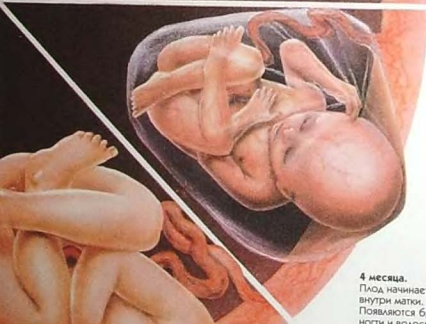
4

49

4 неделя.
У змбрина
сформированы мозг
и позвоночник.



6 неделя.
У плода начинают
развиваться руки и ноги.



4 месяца.
Плод начинает двигаться
внутри матки.
Появляются брови,
ногти и волосы.



8 месяцев.
Даже если ребенок
родится в этом
возрасте, у него есть
много шансов выжить.

9 месяцев.
Сильные сокращения матки
выталкивают ребенка наружу.
Большинство детей рождается
головкой вперед.

Для того, чтобы из крошечного змбрина развился ребенок, готовый к появлению на свет, должно пройти девять месяцев. Такое невероятное превращение происходит внутри матки, в стенку которой яйцеклетка внедряется через пять дней после оплодотворения. Особенно быстро зародыш растет в первые несколько недель, из микроскопического пятнышка развивается змброн величиной зерно боба. В возрасте шести недель у змбрина появляются руки и ноги, а в два месяца у него уже есть все основные органы. В этот момент его начинают называть плодом, и он уже может поместиться в чайной ложке.

В течение остальных семи месяцев плод продолжает развиваться, у него формируются половые органы и такие мелкие образования, как ногти на пальцах рук и брови. Все это время плод находится в матке. В возрасте трех месяцев он приобретает способность двигаться, сосать свой большой палец руки и иногда сильно толкается, что ощущает его мать.

В конце девятимесечного периода беременности плод перемещается в нижнюю часть матки. В это время он еще находится в плодном пузыре. Во время родов ребенок выталкивается через шейку матки во влагалище сильными мышечными сокращениями. Он покидает безопасное место в материнском организме, чтобы встретиться лицом к лицу с настоящей действительностью.

Два типа близнецов

Близнецы могут появляться двумя способами. Идентичные, или однояйцевые, близнецы — это следствие разделения одной оплодотворенной яйцеклетки надвое. Каждая из новых клеток развивается в самостоятельный змброн. Оба ребенка имеют одинаковый набор генов, поэтому, когда вырастут, они будут выглядеть почти одинаково. Нендентичные, или разнояйцевые, близнецы появляются, когда в одном и том же цикле созревают и выходят в фаллопиевы трубы и оплодотворяются сразу две яйцеклетки. Змбрионам дают начало разные яйцеклетки и сперматозоиды, поэтому они выглядят не одинаково, они могут быть даже разного пола. Идентичные близнецы всегда имеют один и тот же пол и одинаковый цвет глаз, у нендентичных — глаза могут быть разными.



НЕИДЕНТИЧНЫЕ БЛИЗНЕЦЫ



У неидентичных близнецов глаза могут быть разного цвета.

ИДЕНТИЧНЫЕ БЛИЗНЕЦЫ



У идентичных близнецов глаза всегда одинакового цвета.

Когда ребенок находится в матке, он получает кислород и питание через пуповину. Она связывает плод с плацентой, которая окружает его и соединяет с материнским кровяным руслом.

плацента
пуповина



Ультразвук: исследование ребенка до рождения

Современное медицинское оборудование позволяет увидеть ребенка, когда он еще находится в животе матери. Для этого используют прибор, испускающий звуковые волны высокой частоты, при помощи которых можно получать изображение на телевизионном экране. Система работает почти как радар: звуковые волны отражаются от поверхности плода, и прибор превращает отраженные от нее лучи в видимое изображение. При помощи ультразвука исследуют отклонения в развитии плода и уродства, а родители могут узнать, кто у них будет — девочка или мальчик.



Вскармливание грудью

Вскармливание грудью — это естественный путь выращивания потомства у человека. Материнское молоко содержит идеальную смесь питательных веществ, а также антитела, защищающие ребенка от болезней. Молочные железы матери начинают увеличиваться в размерах еще до время беременности. Сосательные движения, совершаемые ребенком, стимулируют образование молока, которое может выделяться до тех пор, пока маленький человек не начнет есть твердую пищу или пить молоко из бутылочки.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

До рождения в сердце ребенка есть специальный проток (называемый плацентой), который не позволяет большей части крови поступать к легким. В момент рождения он перекрывается, и кровь начинает лететь, насыщаясь в них кислородом.

Семенники мужчин вынесены за пределы тела, чтобы их температура была ниже, чем у внутренних органов. Дело в том, что, если становится слишком тепло, образование сперматозоидов замедляется.

В настоящее время можно извлечь яйцеклетку из организма женщины и осуществить оплодотворение в лабораторных условиях. Этот способ помогает женщинам, страдающим от бесплодия, фаллопиевых труб или иных заболеваний, ведущих к невозможности зачатия. После того, как оплодотворение произойдет, эмбрион может быть вновь возвращен в женский организм. Детей, появившихся на свет таким способом, часто называют «зачатыми в пробирке», даже если при этом пробирки вовсе не используются.



ТАК ВЫГЛЯДИТ ПЛОД ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ИССЛЕДОВАНИИ

Внутри человека находится «свод инструкций и законов», похожий по действию на компьютерные программы, который регулирует и управляет жизнью организма. Важнейшая информация хранится в ядре каждой клетки, приказывая ей, что нужно делать. Эти наставления отличаются для всех клеток и зависят от того, к какой ткани они относятся. Такая своеобразная «книга жизни» написана не на бумаге, а закодирована в составе длинной спиральной молекулы вещества, называемого ДНК. В «своде инструкций» есть отдельные «части» и «параграфы», которые называются генами. Каждый из генов управляет определенной частью тела. Например, есть

гены, определяющие цвет глаз; другие — отдают приказания красным кровяным клеткам разносить кислород по всему организму. Гены, собранные вместе, и составляют полную программу жизнедеятельности каждого человека.



Клоном называется генетически одинаковая группа клеток или организмов. Большинство клеток человеческого тела представляют собой клоны, так как они несут один и те же гены, даже если и не используют их в одинаковой степени. Идентичные близнецы — это тоже клоны. Однако осуществление идеи о клонировании целого организма человека всего из нескольких клеток в настоящее время маловероятно.

Поврежденная ДНК

Если ДНК в клетке повреждается, то генетическая программа не может правильно работать. В результате развиваются болезни, называемые наследственными, или генетическими, заболеваниями. Их очень много — от всем известного синдрома Дауна до редкого нейрофиброматоза, когда образуются наросты на коже. Мальчик в инвалидном кресле (рисунок справа) страдает от мышечной дистрофии, ужасной болезни, обычно поражающей представителей мужского пола. Гемофилия, серповидноклеточная анемия, цистифиброз, многие виды умственной отсталости и возрастные болезни также относятся к наследственным заболеваниям. Чем больше человечество узнает о наследственности, тем яснее становится, что большинство проблем имеют генетическое происхождение.



«Книга жизни»

Генетическая программа человека записана в виде химического вещества, называемого ДНК, представляющего собой длинные, тонкие спирали. ДНК содержит определенные буквы, из которых складывается свой, генетический, язык. И буквы, и слова в нем отличаются от нашего, однако принцип остается одним и тем же. Клетка легко читает наследственные инструкции.

Программа, записанная в ДНК, — это ключ к жизни. Она определяет все — твои волосы, длину ног, тенденцию к развитию сердечных заболеваний, размер носа и даже пол, а также множество других признаков. Управление человеческой жизнью условно можно сопоставить со считыванием компьютером программ с дискетов.

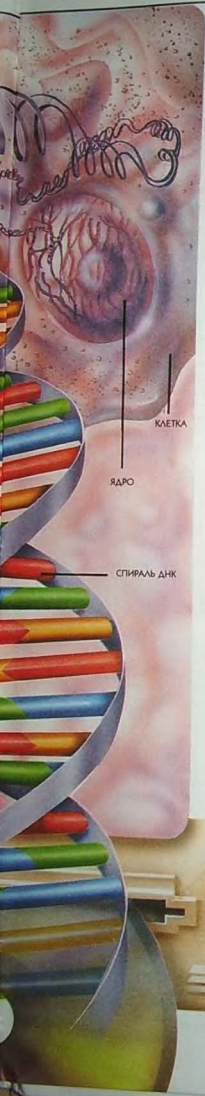
Наследственные программы зашифрованы в ДНК всех живых существ — от бактерий до птиц, от грибов до человека. Действительно, многие даже из других организмов в начале жизненного пути выглядят почти одинаково. И лишь благодаря действию ДНК и ее генетических программ реализуются большие различия, например между морским ежом и человеком.

В ДНК хранится огромная



ПРОГРАММА ДНК

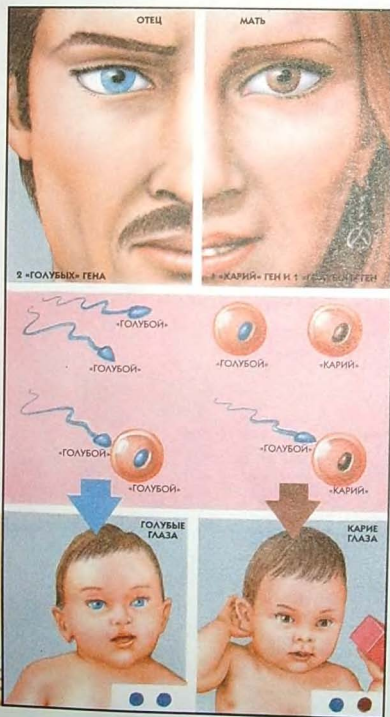
КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА



информация. На компьютерных компакт-дисках можно записать много данных, но ДНК — намного более емкий материал. Внутри микроскопического клеточного ядра ДНК несет в сотни раз больше информации, чем любой из персональных компьютеров. Такое возможно из-за того, что ДНК очень длинная и тонкая. В каждой клетке упаковано около двух метров этого вещества, что означает, у всего человека имеется 27 000 млн км ДНК. Таким количеством ДНК можно опоясать земной шар 700 000 раз!

Гены передаются от родителей к потомкам, однако от каждого из родителей ребенку достается всего по половине их наборов генов. При этом гены перемещаются случайным образом. Это означает, что двух одинаковых людей не существует даже среди родных братьев и сестер. Исключение составляют лишь идентичные близнецы.

Внутри организма человека находятся сотни тысяч генов. Точное их число неизвестно, ученым удалось обнаружить пока всего несколько тысяч. Поэтому вопросы генетического программирования, а также проблемы старения, рака и развития эмбриона будут решены очень не скоро.



Чьи у ребенка глаза?

На примере наследования цвета глаз можно понять, как гены передаются от родителей потомкам. Каждый человек имеет два гена, контролирующих окраску глаз, независимо от того, карие они или голубые. Если у человека по одному гену каждого цвета, то его глаза будут карими, так как этот цвет доминантный.

Если кареглазая женщина, у которой есть и «карий», и «голубой» гены, выходит замуж за голубоглазого мужчину (у него два гена голубоглазости), то у них могут быть дети как с голубыми, так и с карими глазами. Цвет глаз детей будет зависеть от матери — от того, «голубой» или «карий» ген она передаст ребенку. Большинство признаков — рост, вес, цвет волос, тип кожи — контролируются множеством разных генов, поэтому их наследование бывает трудно проследить.

У человека существует два типа болезней — те, которые вызываются инфекциями, поступающими извне, и те, которые обуславливаются нарушениями в работе внутри самого организма. Рак, ревматизм, артриты и умственная отсталость относятся ко второму типу. Обычные детские болезни — свинка, ветряная оспа и корь — являются результатом заражения микроорганизмами, распространяющимися во внешней среде, поэтому относятся к разряду инфекционных.

Организм человека постоянно подвергается атакам микробов (бактерий и вирусов) или крошечных животных, которые могут жить и расти внутри его. Такие живые существа называются паразитами. Человек успешно противостоит им благодаря иммунной системе (о ней читай на с. 26–27), которая обнаруживает непрошенных гостей и посылает на борьбу с ними антитела.



Полезные антибиотики
Антибиотики используются для борьбы с болезнетворными бактериями. С их помощью можно вылечить множество болезней, например воспаление легких и ран, туберкулез. Однако иногда бактерии приобретают устойчивость к определенным антибиотикам, которые теряют свою действенность. Иногда лекарственные препараты могут убивать полезные бактерии, живущие в человеческом организме, и развивается дисбактериоз.



Зачем нужна вакцинация?

Прививки обеспечивают защиту от многих заболеваний (см. с. 26–27). Особенно важна вакцинация против вирусных болезней потому, что против них способна бороться только иммунная система организма, медикаменты ей бессильны помочь.



Малярия: тропическая болезнь

Возбудителем малярии является крошечный одноклеточный животный организм, называющийся малярийным плазмодием. Он разрушает кровяные и печеночные клетки, вырабатывая яд, который вызывает лихорадку. Болезнь передается через комаров, которые, перелетая от человека к человеку, кусая и высасывая кровь, распространяют плазмодии. От малярии страдают сотни тысяч людей в тропических странах. Многие из них умирают, выходящее в другие государства на многие годы.

Чего ты боишься?

Большинство людей испытывают сильное головокружение, если смотрят вниз с крутого обрыва или краеша высотного здания. Это ощущение называется боязнью высоты. Иногда такое же чувство страха развивается, когда реальной опасности нет. Этот тип страха называется фобией, он может принимать самые разнообразные формы.



Боязнь высоты называется акрофобией, а боязнь открытого пространства — агапифобией. Другие распространенные страхи — это клаустрофобия, или боязнь закрытых помещений, герпетфобия, или страхи перед змеями, и аэрофобия, или боязнь летать на самолетах.

СПИД

СПИД — это болезнь, которую вызывает вирус, называющийся ВИЧ (вирус иммунодефицита человека). Лечение от него пока не существует. Вирус поражает иммунную систему организма, поэтому человек теряет способность бороться с любым заболеванием или инфекцией.

Обычно ВИЧ попадает в жертву с зараженной кровью, часто во время половых контактов, а к наркоманам — через нестерильные иглы и шприцы, которыми они пользуются по очереди. Меры осторожности, например использование презервативов, могут сдержать распространение СПИДА.

Некоторые вирусные заболевания

Вирусы мельче бактерий, и они атакуют клетку изнутри. Антибиотики не оказывают влияния на вирусные инфекции, поэтому иммунная система организма приходится бороться с ними. Грипп, ветряная оспа, свинка, корь, острые респираторные заболевания, лихорадка, менингиты и гепатиты — это инфекционные заболевания, причиной которых являются различные вирусы.



Болезненные суставы

Артриты — это заболевания суставов. В одних случаях кости и хрящи воспаляются с течением времени, в других — защитные системы организма стимулируют образование мембран в суставах, что приводит к их воспалению. В обоих случаях любое движение поврежденными суставами дается с трудом и вызывает мучительные боли.



Лечение рака

Рак развивается в том случае, когда одна из клеток организма выходит из-под контроля и начинает бесконтрольно делиться, постепенно захватывая одну из областей тела. Очень важно уметь распознавать и начинать лечить любого вида на ранних стадиях. В современной хирургии для удаления раковых опухолей применяется лазер. В перспективе научные исследования будут направлены на поиск химических веществ, которые смогут разрушать раковые клетки, не вредя остальным.



«Прозрачное» тело

Поверхность сустава или кости можно увидеть, применяя рентгеновское излучение. Оно позволяет сделать фотографии внутренних органов. Рентгеновские лучи проникают сквозь мягкие ткани, но не проходят через твердые (кости). Такие непроницаемые части тела выглядят как светлые пятна на черной пленке. Можно сказать, что человеческое тело «прозрачно» для рентгеновских лучей, но не для видимого света.

Иногда инфекционные микроорганизмы или паразиты настолько агрессивны, что собственная иммунная система не в состоянии с ними справиться. В этих случаях на помощь приходит современная медицина. От заражения

опасными болезнями может уберечь своевременная вакцинация, а лекарственные препараты, подобные антибиотикам, воздействуют на микробов химическим способом. Благодаря прививкам такая страшная болезнь, как оспа, уносившая миллионы жизней, сейчас почти исчезла. Другие более обычные заболевания (туберкулез, дифтерия и коклюш) в настоящее время поддаются лечению.

Барон Монкхаузен

Барон Монкхаузен был немецким воином со странностями, который любил рассказывать многочисленные фантастические истории. Такой тип мышления встречается и у некоторых из ныне живущих людей. В честь



сказочного персонажа это заболевание было названо синдромом Монкхаузена. Люди, страдающие от этого заболевания, изображают больных, чтобы попасть в больницу. Они могут принимать инсулин, ранить себя или прибегать к другим способам имитации недомоганий. Один из больных вынудил совершить посадку самолета, изобразив боль в груди. Другие убеждали хирургов ампутировать им конечности, на которых у них были лишь незначительные раны!

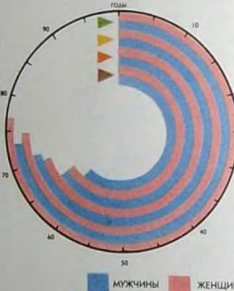
У каждого человека есть собственная генетическая программа, которая контролирует рост и развитие организма (см. с. 52—53). Большинство людей имеет все возможности построить и прожить счастливую и полезную жизнь. Этому способствуют благоприятная обстановка в детстве, любовь и ласка родителей и друзей, а также разнообразное питание.

Каждый человек преодолевает опасные повороты в своем развитии. Стадии этого процесса следуют друг за другом, поэтому ребенок учится ползать раньше, чем ходить, а ходить — прежде, чем бегать. Тело человека быстро растет в детском возрасте и до момента наступления половой зрелости, а после этого рост замедляется и постепенно прекращается около 20 лет. Неизвестно, каким образом организм узнает, когда следует остановить рост. Возможно, определенную роль в этом играют «внутренние часы» генов, по велению которых клетки перестают делиться.

Как долго ты проживешь?

В большинстве стран Западной Европы ожидаемая средняя продолжительность жизни составляет около 76 лет для женщин и около 73 лет — для мужчин. Однако существуют способы

продления жизни. На продолжительности жизни положительно сказывается здоровый образ жизни (отказ от курения, использование разнообразной диеты с низким содержанием жиров, соблюдение осторожности при вождении машины, регулярное выполнение физических упражнений). Отрицательно влияют излишества в употреблении алкоголя, хотя, согласно некоторым научным исследованиям, люди, употребляющие алкоголь в умеренных дозах, живут несколько дольше, чем не пьющие вообще.



- ▲ В СРЕДНЕМ
- ▲ ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ ВЕСЕ
- ▲ ПРИ НЕУМЕРЕННОМ УПОТРЕБЛЕНИИ АЛКОГОЛЯ
- ▲ У КУРЯЩИХ

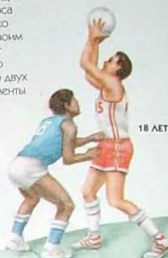
ИЗМЕНЕНИЕ ПРОПОРЦИЙ ТЕЛА У ДЕВОЧКИ



История взросления

Первое, что делает ребенок, появившись на свет, — он кричит. Позже он начинает рассматривать окружающие предметы, узнавать голоса и лица, а через несколько недель уже улыбается своим родителям. Он начинает ползать и ходить обычно в возрасте от одного до двух лет. Другие важные моменты развития — умение разговаривать, читать и писать — также приобретаются в детстве.

Во время полового созревания в организме человека происходит многочисленные



Изменение формы тела

С возрастом форма тела у человека меняется. У маленьких детей размер головы относительно больше по сравнению с длиной тела и конечностями. При рождении на ее долю приходится четверть длины всего тела, а в шесть лет у ребенка объем головного мозга уже почти такой же, как у взрослого человека. Ребенок быстро

растет, особенно в первый год жизни, в период от пяти до семи лет и во время полового созревания (11—16 лет). После достижения половозрелости легче распланировать, чем вырасти в высоту. Если не переусердывать, то тело сохраняет примерно свои и те же пропорции до старческого возраста, когда оно начинает постепенно «усыхать».

изменения. У девочек этот период может наступить уже в 11 лет.

В это время начинают расти груди и начинаются менструации. Половое созревание у мальчиков наступает позже, в это время у них увеличивается половой член и на теле вырастает больше волос.

К 20 годам большинство людей достигают окончательного роста. В возрасте 20, 30 или 40 лет у многих из них уже имеются свои семьи.

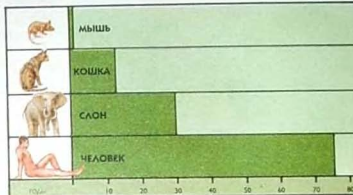
В возрасте после 40 или 50 лет у женщин наступает менопауза, когда прекращаются месячные циклы, и у них уже больше не может быть детей.

Старые люди обычно снижают активность, на коже у них появляются морщины, они становятся ниже ростом, так как позвоночник укорачивается, а мышцы уменьшаются.

После 20 лет человек уже больше не растет, однако у него продолжают клеточные деления, так как необходимо проводить замену отмирающих и изнашивающихся клеток, а также «ремонтные» работы. Восстановительные процессы в стареющем организме протекают не так эффективно, как в молодом, иногда совершаются и ошибки. Однако, если внимательно следить за собой, можно сохранить отменное здоровье до глубокой старости.

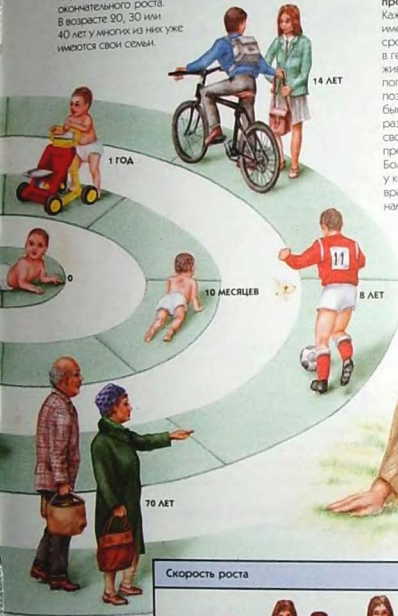
Запрограммированная продолжительность жизни

Каждое живое существо имеет строго очерченные сроки жизни, заложенные в генах. Большинство мелких животных в природе погибают от хищников, поэтому им приходится быстро расти и размножаться. Им свойственна небольшая продолжительность жизни. Более крупные существа, у которых мало естественных врагов, обычно живут намного дольше.



Старость: изменения в строении тела

У стареющих людей мышцы становятся слабее, раны заживают дольше, кости легче ломаются, а восстановительный период после болезни длится дольше. На коже появляются морщины, а организм в целом начинает страдать от возрастных болезней.



Скорость роста



Хотя человек растет на протяжении всего детства, скорость роста не одинакова в его разные периоды. В некоторые из них интенсивность роста выше, чем в другие. Один из таких «взрывов» приходится на время полового созревания. Девочки созревают раньше и в этот период могут перерости мальчиков. Однако после достижения возраста половой зрелости мужчины обычно выше женщин.

ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ



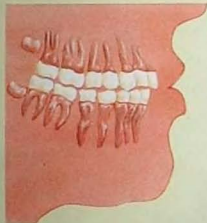
К тому, что голос становится ниже.

Почему у мальчиков во время полового созревания грубеет голос?

Мужской гормон тестостерон контролирует многие процессы в организме мальчика в период полового созревания. В результате его воздействия гортань увеличивается, и голосовые связки удлинняются почти в два раза. Это и приводит

Что происходит, когда пища попадает «не в то горло»?

Пища прикасается к чувствительным частям глотки, вызывая сильный кашель, который не дает ей проникнуть в легкие.



Что такое зубы мудрости?

Зубы мудрости вырастают по бокам челюстей — за последними коренными зубами. Обычно они появляются ближе к 20 годам или даже позднее. Зубы мудрости носят такое название, так как прорезаются

значительно позже всех остальных зубов, когда человек становится старше и мудрее.

Почему люди храпят?

Люди, которые храпят, обычно дышат через рот потому, что нос и гортань у них блокированы. Когда воздух выдыхается через рот, он вызывает колебания мягкого верста (язычка), находящегося в задней части ротовой полости. Это и вызывает громкие хрипящие звуки, воспринимаемые как храп.

Почему люди зевают?

После длительных периодов неглубокого дыхания, например, когда человек устал или долго сидит, организму требуется больше кислорода. Зевота — это рефлекторное действие, в результате которого в легкие попадает больше воздуха.

Вечны ли клетки?

Красные кровяные клетки (эритроциты) живут всего четыре месяца и постоянно замещаются на новые, однако нервные клетки должны существовать на протяжении всей жизни человека, так как они не могут заменяться.

Все ли микробы вредные?

В пищеварительной системе человека благодаря пище и теплу живут миллиарды микроорганизмов. Они не наносят никакого вреда организму, а некоторые из них даже полезны, так как вырабатывают витамины. Иногда антибиотики, принимаемые в целях борьбы с болезнетворными бактериями, могут убивать полезную микрофлору кишечника, принося больше вреда, чем пользы.

Что такое веснушки?

Веснушки появляются, если красящее вещество кожи, меланин, распределяется не равномерно, а собирается в маленькие пятнышки. Веснушек становится больше, если начать загорать. Считается, что загар защищает кожу от вредного действия солнечных лучей.

Живые ли волосы?

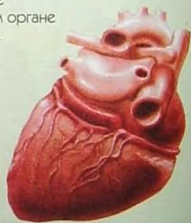
Начиная с того момента, как волос отрастает от корня, или из фолликула, он мертв — его клетки теряют способность делиться и образовывать новый волос. У человека на голове ежедневно выпадает около 75 волос, однако они постоянно заменяются новыми.

Что вызывает покалывание и онемение конечностей?

Если ток крови в какой-либо части тела замедляется, нервы в ней перестают работать, и она может онеметь. Когда кровообращение восстанавливается, в онемевшем органе можно ощутить покалывание, так как нервы начинают работать снова.

Имеет ли сердце форму «сердечка»?

Нет. Сердце человека имеет размер сжатого кулака и по форме больше всего похоже на грушу. Его широкая верхняя часть повернута вправо, а более тонкая нижняя — влево.



О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ТЕЛЕ

Из всего веса тела на кожу приходится 16%, на мышцы — около 40%, кости составляют около 25%, а мозг — всего 2%.



Тело человека на 55–70% состоит из воды, дополнительно 10% воды находится в химически связанном состоянии в составе жиров, белков и углеводов. У мужчин в теле больше жидкости, чем у женщин, а самое большое содержание воды наблюдается в детских организмах.

У взрослых людей независимо от пола имеется около 8 кг жира.

Из 6 л крови, имеющихся у человека, свыше половины находится в венах и пятая часть — в легких.

Самый распространенный химический элемент человеческого тела, находящийся в нем в самых разных формах, — кислород. В теле человека столько углерода, что на нем можно пожарить шашлыки 30 раз, фосфора хватило бы на 20 коробок спичек, водорода — чтобы надуть 10 000 литровых воздушных шариков, а вот железа в нем — всего с ноготок. Остальными

химическими солями и элементами можно было бы наполнить большой распашиватель удобрений и обработать им огромный газон!

У человека при рождении насчитывается 300 костей, а во взрослом состоянии — всего 208. Это происходит потому, что в процессе развития организма некоторые кости срастаются.

У человека 639 мышц. Самая длинная из них — портняжная мышца ноги, а самая короткая, стрежечковая, находится во внутреннем ухе.



ЧЕЛОВЕК

Самый высокий из зарегистрированных имел рост 2 м 72 см, а самый низкий — 57 см.

Самое распространенное инфекционное заболевание — простуда. Самое обычное неинфекционное — воспаление десен. Эта болезнь может поражать до 80% населения.

Самое длительное время без сердцебиений прожил один норвежец. Он упал в ледяную воду, в которой находился четыре часа, пока его не извели из нее (все это время его сердце не билось). Затем его возвратили к жизни на аппарате «искусственное сердце — искусственные легкие».

Самый длинный приступ икоты длился 67 лет, а чихания — два с половиной года, причем за первый год человек чихнул около миллиона раз.

Самый громкий храп из когда-либо зарегистрированных достигал громкости 93 децибел. Его издавала женщина, страдавшая от болезни органов дыхания и лечившаяся в одной из больниц Швеции в марте 1993 года.

18 лет — рекорд продолжительности жизни после операции по пересадке сердца. Первая из таких операций, в результате которой были пересажены сердце, легкие и печень, состоялась в 1986 году. Пересадку пяти органов осуществили трехлетнему ребенку, который никогда не пробовал твердой пищи. Это были печень, легкие, поджелудочная железа, тонкий кишечник, толстый кишечник и часть желудка.

Самое длинное расстояние, которое человек преодолел вплавь по реке Миссисипи с несколькими остановками за 742 часа, составляет 2938 км.



...ющиеся в медицине, уничтожающие болезнетворные бактерии.
...орые находят и убивают микроорганизмы. Их производят В-лимфоциты (одни

...ем кровь течет от сердца. Большинство артерий несут обогащенную кислородом кровь,
...а, ведущая из сердца в легкие, содержит венозную кровь.

АТФ (аденозин трифосфат) — химическое вещество, в связях которого запасается энергия; оно производится
...и всех клеток. АТФ могут использовать все части клетки для обеспечения энергией происходящих в них
...ов.

Бактерии — это одноклеточные микроорганизмы, которые можно увидеть при помощи светового микроскопа. Они могут
жить внутри тела человека. Некоторые из них болезнетворные (например, вызывают «болезнь легионеров», столбняк,
холеру и тиф), однако большинство бактерий безвредны, они помогают организму расщеплять непереваренные остатки
пищи, а в некоторых случаях производят витамины.

Белок — вид пищи, необходимый для роста организма, в частности для строительства и восстановления мышечных клеток.
Тело человека в основном построено из белков, к особым белкам относятся и ферменты.

Вакцинация — введение ослабленного возбудителя заболевания в кровь, реагируя на который иммунная система
организма вырабатывает защиту против настоящего болезнетворного агента.

Вены — кровеносные сосуды, по которым кровь течет к сердцу. Только легочная вена, выходящая из легких, несет
обогащенную кислородом кровь. Все остальные вены возвращают в сердце кровь, кислород которой был израсходован
клетками тела.

Вирусы — группа микроорганизмов, которые не могут существовать самостоятельно. Они живут и размножаются только
в клетках других организмов. Среди вирусных заболеваний ветряная оспа, свинка, краснуха и СПИД. Вирусы настолько
малы, что их невозможно увидеть даже при помощи светового микроскопа.

Витамины — химические соединения, постоянно необходимые человеку в малых количествах для того, чтобы чувствовать
себя здоровым (например, витамин С, содержащийся в свежих фруктах и овощах).

Выделение — удаление из организма продуктов распада (отходов), таких, как мочевина.

Гемоглобин — вещество, благодаря которому красные кровяные клетки — эритроциты имеют характерный цвет;
переносит в составе крови кислород от легких ко всем клеткам организма.

Гены — часть ДНК, содержащая инструкции, поступающие от родителей к их детям. Они определяют внешний вид
и признаки потомства. Гены располагаются в хромосомах, содержащихся в ядрах клеток.

Гормон — химическое вещество, вырабатываемое эндокринными железами и разносимое с током крови. Оно регулирует
работу других частей организма.

Децибелы — единицы измерения громкости звука. Пневматическая дрель при работе издает шум в 120 децибел.

ДНК — вещество, из которого состоит генетический материал — «свод инструкций». Им пользуются клетки организма. ДНК
существует в виде длинной тонкой лестницы, спирально закрученной вокруг своей оси. Ступеньки лестницы бьются
четырех типов, они используются в качестве шифра, при помощи которого закодирована информация инструкций.

Жель — желтовато-зеленая жидкость, выделяемая печенью. Она накапливается в желчном пузыре и поступает
в двенадцатиперстную кишку, где с ее помощью расщепляются жиры.

Жиры — пищевые вещества, особенно богатые энергией. Сливочное и растительное масла, сало — это жиры почти
в чистом виде.

Иммунная система — защитная система организма от микробов. Она состоит из разных типов белых кровяных клеток,
в том числе из тех, которые производят антитела и макрофагов, разрушающих микробов.

Инсулин — гормон, с помощью которого контролируется содержание сахара в крови.

Капилляры — мелкие кровеносные сосуды, по которым кровь поступает к органам тела. Они имеют тонкие стенки,
через которые сахар и кислород легко доставляются к клеткам органов.

Кислород — жизненно необходимый газ. Из легких он разносится по всему телу красными кровяными клетками
(эритроцитами).

Клетки — крошечные кирпичики, из которых построены все органы и ткани тела. Они работают самостоятельно,

но нуждаются в поступлении пищи и удалении продуктов распада (эту функцию выполняет кровь). У каждого вида клеток свое предназначение в организме.

Клеточная оболочка — тонкая наружная стенка, контролирующая поступление и выход веществ из клетки.

Крахмал — углевод, в больших количествах содержащийся в хлебе, картофеле, рисе и макаронах (во всех этих видах пищи содержится и другие вещества — белки и витамины).

Кровеносные сосуды — все сосуды, по которым течет кровь (артерии, вены и капилляры).

Кровь — пурпурно-красная жидкость, состоящая из водянистой жидкости (плазмы) и клеток (красных и белых). Транспортная ткань организма.

Лимфа — прозрачная жидкость, заполняющая сосуды лимфатической системы и содержащая белые кровяные клетки, играющие важную роль в защите организма от инфекционных микробов.

Минеральные соли — соединение атомов металлов и остатков угольной, азотной и фосфорной кислот, необходимых для работы организма в очень маленьких количествах. Например, фосфаты и карбонаты кальция и магния придают костям и зубам твердость, а железо необходимо для образования переносящего кислород гемоглобина.

Митохондрии — находящиеся в клетке микроскопические структуры, которые превращают энергию, заключенную в сахарах, в энергию АТФ, «Силовые станции» клетки.

Моторные нервы — нервы, передающие сигналы от головного и спинного мозга к мышцам и заставляющие их работать.

Нервная система — головной и спинной мозг и нервы, которые контролируют всю деятельность организма от движения мышц до работы внутренних органов.

Оплодотворение — слияние яйцеклетки и сперматозоида, в результате чего образуется эмбрион.

Орган — множество клеток, часто относящихся к разным типам, которые действуют вместе, выполняя определенную функцию в организме. Например, почки — это органы, фильтрующие продукты распада из крови и вырабатывающие мочу.

Паразит — любое живое существо, живущее за счет другого организма и наносящее ему вред, не обязательно убивая его. К ним относятся плоские и круглые черви, паразитирующие в кишечнике человека, и другие организмы.

Пищеварение — расщепление пищи на вещества, которые могут растворяться в крови.

Рибосомы — это «фабрики» клетки, где производится большая часть белков. Они получают инструкции из ядра.

Селезенка — орган, удаляющий погибшие красные и производящий некоторые белые кровяные клетки.

Сенсорные нервы — нервы, по которым в мозг поступает информация от органов чувств: глаз, носа, ушей, рта и кожи.

Слизь — тягучая жидкость, выделяемая клетками в таких органах, как нос, дыхательные пути и желудок. Она состоит из особых белков и воды и выполняет защитную и смазывающую роль.

Сперматозоиды — мужские половые клетки, образующиеся в семенниках. Если они проникают через оболочку яйцеклетки, происходит оплодотворение и возникает эмбрион.

Ткань — группа клеток обычно сходного типа, которые объединяются вместе, формируя орган.

Углеводы — пищевые вещества — крахмал и сахара, — являющиеся поставщиками энергии.

Ферменты — сложные химические вещества, выполняющие работу по перевариванию пищи, ее расщеплению и строительству новых органов и клеток. Особые разновидности белков.

Фолликул (волосаяя) — луковица в коже, из которой растет волос.

Хромосомы — длинные палочковидные структуры, состоящие из ДНК и находящиеся в ядрах клеток. Они несут гены. У человека 46 хромосом в каждой клетке, за исключением сперматозоидов и яйцеклеток, где их вдвое меньше.

Эмбрион — название, которым обозначается новый организм на первых стадиях развития — от первого деления оплодотворенной яйцеклетки до формирования и начала работы основных органов.

Эндокринная железа (железа внутренней секреции) — железа, которая вырабатывает гормоны, поступающие в кровяное русло.

Ядро — центральная часть клетки, в которой содержится наследственная информация, заключенная в хромосомах. Ядро управляет жизнедеятельностью клетки.

Яйцеклетка — женская половая клетка, которая созревает один раз в месяц и из которой может развиваться новый организм, если она будет оплодотворена сперматозоидом. При оплодотворении половина хромосом от матери и половина от отца создадут полный набор генетических директив, согласно которым развивается эмбрион.

А

аксоны 34, 35
 акустическая 46
 алкоголь 15, 56
 аллергия 24
 альвеолы 24
 антибиотики 54, 55, 58, 60
 апитела 26—27, 60
 аспидикс 14
 артерии 20—21, 23, 60
 артриты 55
 аспирин 15

Б

бактерии 14, 15, 54, 58, 60
 белки 16, 17, 20, 59, 61
 беременность 49—51
 близнецы 50—51, 52, 53
 болезнетворные микроорганизмы 26—
 27, 44, 54—55, 58, 61
 болезни 17, 27, 52, 54—55, 59

В

вакцинация 27, 54, 55, 61
 вены 20—21, 23, 61
 вес тела 16
 веснушки 58
 вирусы 54, 55, 61
 витамины 16, 17, 19, 58, 61
 ВИЧ-вирус 54
 вкус 37, 46—47
 влагалище 48, 49, 50
 вода 19, 59
 водород в составе тела 59
 волокна растительные 17
 волосы 33, 43, 50, 57, 58
 выделение 42, 60

Г

гемофилия 23, 52
 гены 11, 51, 52—53, 60
 гипноз 38
 гипофиз 42, 43
 глаза 36, 37, 38, 40—41
 «гусиная кожа» 45
 различение цветов 53
 пересадка роговицы 33
 глагогон 42
 гнев 42
 головной мозг 7, 8, 29, 34—47, 56, 59
 клетки 10, 11
 сердце 22
 у эмбриона 50
 головное кровообращение 54
 год 34, 47
 гормоны 42—43, 49, 58, 61
 горлань 58
 грудная клетка 9, 25, 29

Д

дерма 45
 Джернер Эдвард 27
 диабет 18
 диафрагма 25
 ДНК 11, 52—53, 60
 дыхательная система 8, 24—25, 36

Ж

жажда 34, 47
 железо 59
 желудок 10, 12, 13, 14—15, 26
 желчный пузырь 18—19
 жиры 16, 17, 59, 60

З

запах 37, 46—47
 запястье 31
 звуковые волны 39
 зевота 58
 зрение, см. «глаза»
 зубы 13, 30, 58
 зубы мудрости 58

И

икота 59
 иммунная система 26—27, 54, 55, 61
 инсулин 42, 43, 61
 искусственное зачатие 51

К

калории 16
 камни в почках 18
 капилляры 20—21, 22, 60
 карликовость 43
 кислород 20, 21, 22, 24, 25, 58, 59, 61
 кисти рук 29
 кишечник 12, 13, 14, 15
 клетки 10—11, 20—21, 58, 60
 раковые 55
 гены 51, 52
 иммунной системы 26—27
 мышечные 32—33
 нервные 34—35, 58
 половые 49
 клоны 52
 кожа 16, 43, 44—45
 клетки 10, 11, 26
 веснушки 58
 пересадки 33
 нейрофиброматоз 52
 колени 30
 кости 10, 11, 17, 28—31, 59
 переломы 31
 краснеть 23

кровь 7, 8, 58, 59, 60
 вирус ВИЧ 54
 группы крови 23
 клетки 10, 11, 20, 21, 26—27
 кровообращение 20—24
 печень 18—19
 пищеварительная система 12, 13,
 15
 раны 45
 сахара 42
 у плода 51
 курение 56

Л

легкие 8, 13, 20, 21, 23, 24—25
 легких пересадка 33
 линзы 40, 41
 лодыжка 30, 31
 локти 30, 31, 33

М

малярия 54
 матка 48, 49, 50
 медицина 54—55
 меланин 44, 58
 менопауза 57
 месячные циклы у женщин 49
 минеральные соли 16, 17
 митохондрии 10, 11, 61
 молекулярные железы
 вскармливание грудью 42, 51
 клетки 10
 половое созревание 57
 моторные центры (головной мозг) 37,
 38
 мочевой пузырь 9, 19
 мочевыводящая система 9, 18—19, 36
 мышечная дистрофия 52
 мышицы 7, 8, 16, 28, 29, 59
 глаза 41
 дыхательные 24, 25
 клетки 10, 11
 сердца 22
 управления головным мозгом 35

Н

надгортанник 13, 24
 надпочечники 42
 наркотики 54
 недоедание 16
 нейроны 34
 нейрофиброматоз 52
 нервная система 7, 8, 10, 11, 34—47,
 61
 несчастный случай 34, 36
 нос 24, 25, 33, 46
 облысение 43
 онемение и покалывание 58
 оптические иллюзии 41

О

оспа 27, 55
осознания чувств 46
очки 41

П

пальцы рук 34, 35
ногти 50
отпечатки пальцев 44—45
память 35, 38
паразиты 13, 54, 61
перистальтика кишечника 15
переносные клетки 10, 43
печень 7, 13, 18—19, 33
пища 7, 16, 17, 46—47, 56, см. также
«пищеварительная система»
пищеварительная система 7, 8, 12—16,
18—19, 20, 36, 58, см. также «пища»
пищевод 12, 13, 14, 15
главение 59
глаза 21
гечи 31, 33
глад 50, 51, 60
поджелудочная железа 9, 18, 42
поднятие тяжестей 32
позвонки 29, 30—31, 34
позвоночник 9, 29, 30—31, 34—35
половое созревание 56—57, 58
половой акт (контакт) 48, 54
половой член 48, 57
потеря сознания 23
потовые железы 45
почки 7, 18—19, 33, 43
предохранение от беременности 49
продолжительность жизни 56—57
протезирование и пересадка органов
33
протезы 33
пульс 22
пуловина 11

Р

равновесия чувство 39, 47
развитие ребенка 56—57
рак 55
ранения 31, 34, 36, 45
раны, см. «ранения»
ребенок 50—51, 56, 59

рентгеновые лучи 31, 55
репродуктивная система 8, 29, 42, 48—
53

речь 37
рождение ребенка 50
руки 32, 33, 34

С

сахара 11, 13, 15, 18, 24, 34, 42, 43
световые волны 40
семенники 9, 42, 48, 51
сенная лихорадка 26
сердце 8, 21, 22—23, 58
плода 51
пересадки 33, 59
серповидноклеточная анемия 52
сетчатка глаза 40, 41
синдром Дауна 52
синдром Мюнхаузена 55
скелет 8, 28—31
слепота 40
слух 37, 39
слона 13
смена часовых поясов 43
сновидения 38
соли, содержание в теле 31, 59
сон 38, 42, 43
спаржа 19
сперматозоиды 10, 11, 48—49, 61
СПИД 54
старение 45, 52, 56—57
стереоскопическое зрение 41
страх 42, 54
судороги 15
суставы 17, 30—31, 33, 55
сухожилия 29, 32

Т

тазобедренные суставы 29, 31, 33
тазовая область 29, 31, 33
талая 31
трансплантационная хирургия 33, 59
трахея 24—25
трещины 31

У

углерод
в составе тела 59

углеводы 16, 17, 59, 60
углекислый газ 24, 25, 60

угри 43
ультразвук 51
умственная отсталость 52
уши 39

Ф

ферменты пищеварительные 13, 14, 60
фобии 54
фосфора содержание в теле 59

Х

храп 58, 59
хрящ 30, 55

Ц

цветовое зрение 40—41
цистофиброз 52

Ч

череп 29
чихание 25, 59
чувства 37, 46—47

Ш

шея 30, 31
шум 39
щитовидная железа 42

Э

эмбрион 50—51, 60
эндокринная система 8, 42
эпидермис 44—45
эпифиз 42—43

Я

язык желудка 15
язык 47
яичники 9, 42, 48, 50
яйцеклетка 10, 11, 48—49, 50, 51, 60

Научно-познавательная литература
Для младшего и среднего
школьного возраста

Серия «Жизнь планеты»

Марк Крокер

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Перевод с английского

доктора биологических наук А. И. КИМА

Консультант кандидат биологических наук
С. П. ШАТАЛОВА

Художественно-технический редактор
М. В. ГАГАРИНА

Корректор
Л. А. ЛАЗАРЕВА

Издание подготовлено
в компьютерном центре
издательства «РОСМЭН».

Лиц. изд. ИД № 04933 от 30.05.01.

Налоговая льгота — общероссийский
классификатор продукции ОК-005-93, том 2;
953000 — книги, брошюры

Подписано к печати 05.11.2001.
Формат 60×90 1/8. Бум. офс. № 1.
Печать офсетная. Шрифт Кобель.

Усл. печ. л. 8,0. Уч.-изд. л. 9,4.

Тираж 7000 экз. Заказ № 2898. С — 336.

ООО «Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС»
125124, Москва, а/я 62. Тел.: (095) 933-70-70.

*Наши клиенты и оптовые покупатели
могут оформить заказ, получить опережающую
информацию о планах выхода изданий
и перспективных проектах*

в Интернете по адресу www.rosman.ru

МЕЛКООПТОВЫЙ СКЛАД:
Москва, 1-я ул. Ямского поля, 28 (левое крыло).
Тел.: (095) 257-34-75.

ОТДЕЛ ОПТОВЫХ ПРОДАЖ:
все города России, СНГ: (095) 933-70-73;
Москва и Московская область:
(095) 933-70-75.

Отпечатано с готовых диалитивов
на основе Трудового Красного Знамени
ГУП «Детская книга» Министерства Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых
коммуникаций.
127018, Москва, Сушевский вал, 49.

БК 28.706
ISBN 5-353-00336-5

© Издание на русском языке.
ООО «Издательство «РОСМЭН-ПРЕСС», 2001.

Все права на эту книгу принадлежат
издательству «РОСМЭН».

Ничто из нее не может быть перепечатано, заложено в
компьютерную память или скопировано в любой форме —
электронной, механической, фотоконии, магнитной или
иной какой-либо другой — без письменного разрешения издателя.

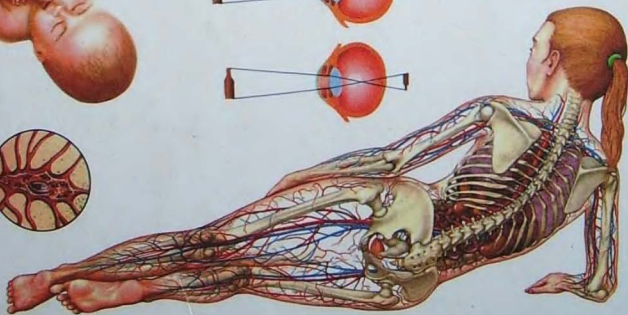
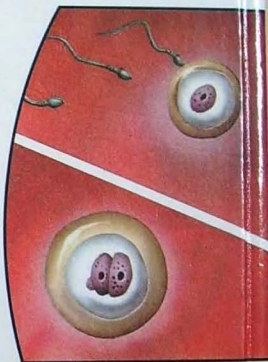
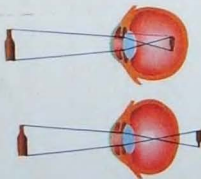
АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Как дышит человек? Каким образом видят его глаза? Что происходит с пищей, когда она попадает внутрь организма? Ответы на эти и многие другие вопросы ты сможешь найти в книге «Анатомия человека».

Ее автор, доктор Марк Крокер, в живой и увлекательной манере изложил детальную информацию, сопроводив текст красочными иллюстрациями и схемами, где изображены органы и системы органов человека. В книге уделяется первоочередное внимание тем из них, что являются жизненно необходимыми. Цветные вкладыши также посвящены наиболее волнующим вопросам: пища, которую мы едим, способы лечения болезней. «Анатомия человека» — замечательное пособие, рассказывающее о том, как работает человеческий организм, и незаменимое руководство для тех, кто интересуется биологией человека.

В книге «Анатомия человека»:

- Свыше 200 цветных иллюстраций.
- Любопытные факты под рубрикой «Знаете ли вы?».
- Словарь.



ISBN 5-353-00336-5

