

«Как устроено тело человека»
Выпуск №25, 2007
«Нейроны»

Еженедельное издание

Россия

Издатель и учредитель: ООО «Де Агостини», 107140,
г. Москва, ул. Русаковская д. 13/1

Генеральный директор: Николас Скилакис
Финансовый директор: Наталия Василенко
Менеджер по развитию бизнеса: Александр Якутов
Главный редактор: Анастасия Жаркова
Менеджер по маркетингу: Ольга Панасюк
Менеджер по производству: Инна Завертальная

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
в Федеральной службе по надзору за соблюдением
законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране
культурного наследия ПИ №ФС77-25570 от 25 августа 2006 г.

Распространение: ЗАО «ИД БУРДА»

Казахстан

Распространение: ЗАО «ИД БУРДА-АЛАТАУ-ПРЕСС»

Перевод на русский язык и реализация проекта:
ООО «Чайкадизайн»

Издатель оставляет за собой право изменять
последовательность номеров и их содержание.

Адрес редакции: Россия, 107140,
г. Москва, ул. Русаковская д. 13/1
(письма читателей по данному адресу не принимаются)

Рекомендуемая цена:
первого выпуска 69 руб.
второго и последующих выпусков 149 руб.
Издатель оставляет за собой право увеличить
рекомендуемую цену выпусков.

Печать: OGDА Italy
Тираж: 250 000 экз.

ТЕЛЕФОН БЕСПЛАТНОЙ ГОРЯЧЕЙ ЛИНИИ
для ЧИТАТЕЛЕЙ и ПОДПИСЧИКОВ:
8-800-200-02-01
(круглосуточно с понедельника по пятницу)

human-body@deagostini.ru

Адрес для писем читателей: Россия, 150961,
г. Ярославль, МЦС, а/я 61 «Де Агостини»
«Как устроено тело человека»

© 2007 ООО «Де Агостини»

ISSN 1992-805X (серия)
ISBN 978-5-9774-0176-0

Фотографии: The Image Bank (стр. 6/7, 24/25, 26/27);
The Stock Market (стр. 16/17)
Обложка: The Image Bank

Оригинальное название серии «Однажды была... жизнь»
© Procidis 1985 – Авторские и художественные права защищены
© 1989–2006 De Agostini Editore S.p.A. – Novara

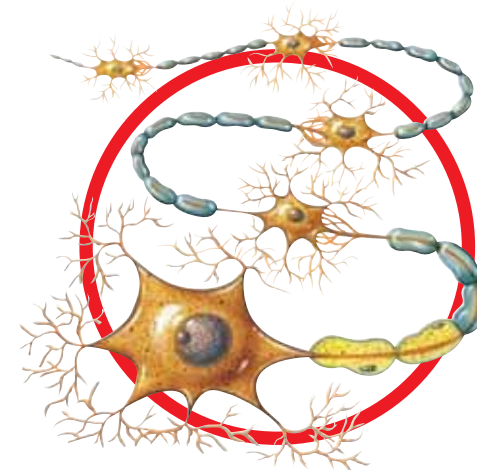
Для детей среднего школьного возраста.

Неотъемлемым приложением к выпуску являются детали
анатомических моделей человека.



Как оно устроено ● Как действует
● Как о нем заботиться

25



Нейроны

DeAGOSTINI



Нервные клетки

Наше тело можно сравнить с большой страной, где клетки – жители. Как у всякой страны, нас есть граница – наша кожа, своя милиция – иммунитет, свои транспортные артерии – кровеносные сосуды. Еще каждой стране, чтобы оставаться целой и развиваться, нужен президент и правительство – это наш мозг и эндокринная система. Именно они отдают приказы, а остальные клетки их только исполняют. Конечно же, наиболее быстро исполняются те приказы, которые отдает мозг. Но как они доходят до исполнителей? Для этого у нас есть своя система «быстрой связи», подобная телефону, – это наша нервная система, основу которой составляют **нейроны**. Эти клетки ни с чем не спутаешь благодаря их особому строению: это небольшая центральная часть с ядром и всем необходимым для жизни, от которой

отходят отростки двух типов. Одни из них короткие и ветвятся, как деревья, потому и называются **дендриты** («деревовидные»), их обычно много, до тысячи ответвлений! Другой же отросток всегда один, но зато необычайно длинный – он может быть длиннее метра – и называется **аксон**. Через дендриты нейрон принимает раздражения от других клеток, а по аксону он передает результирующий импульс другим нейронам или клеткам-исполнителям. Так миллиарды импульсов непрерывно путешествуют по нашему телу.

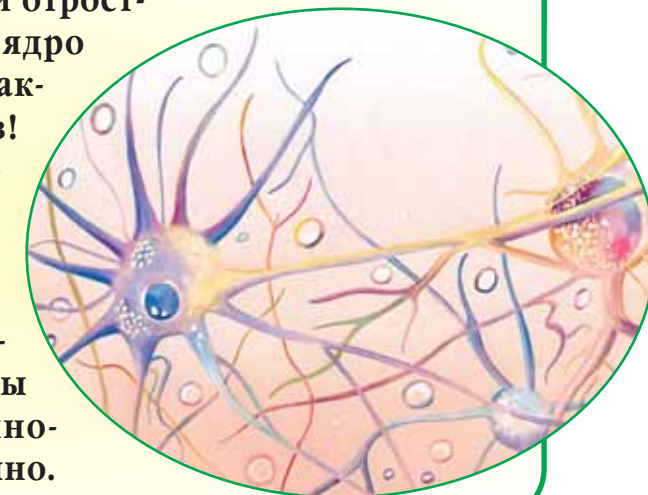
ЧЕМПИОНЫ ЭСТАФЕТЫ

Наши нейроны работают в команде – они передают импульсы от одного к другому, как участники эстафеты передают эстафетную палочку.



Пути сообщения

По сравнению с телом нейрона и другими отростками, аксон очень длинный. Если бы ядро нейрона было размером с яблоко, то длина аксона составила бы несколько километров! Кроме того, некоторые аксоны на конце также разветвляются (как дендриты) на сотни веточек, каждая из которых соединяется со своим нейроном. В итоге каждый нейрон может посылать сигналы сотням других нейронов точно так же, как и принимать сигналы от тысяч других нейронов, обрабатывая множество различных «сообщений» одновременно.



ВСЕ ОДНОВРЕМЕННО

Благодаря необыкновенным возможностям нейронов, одновременно передающих миллионы различных импульсов, мы способны выполнять несколько разных действий сразу. Вот, например, мама пылесосит и одновременно разговаривает с папой по телефону, да еще и смотрит телевизор!



Цепи нейронов



Любые ощущения извне (боль, холод, звук, запах и так далее) и внутренние сигналы от различных частей тела поступают в **головной мозг** через разветвленную нервную сеть. Через нее же выходят и управляющие импульсы. Нервы представляют собой собранные в пучки длинные отростки нервных клеток – аксоны. Большая часть их выходит из спинного мозга, проходя через межпозвоночные отверстия позвоночного столба.

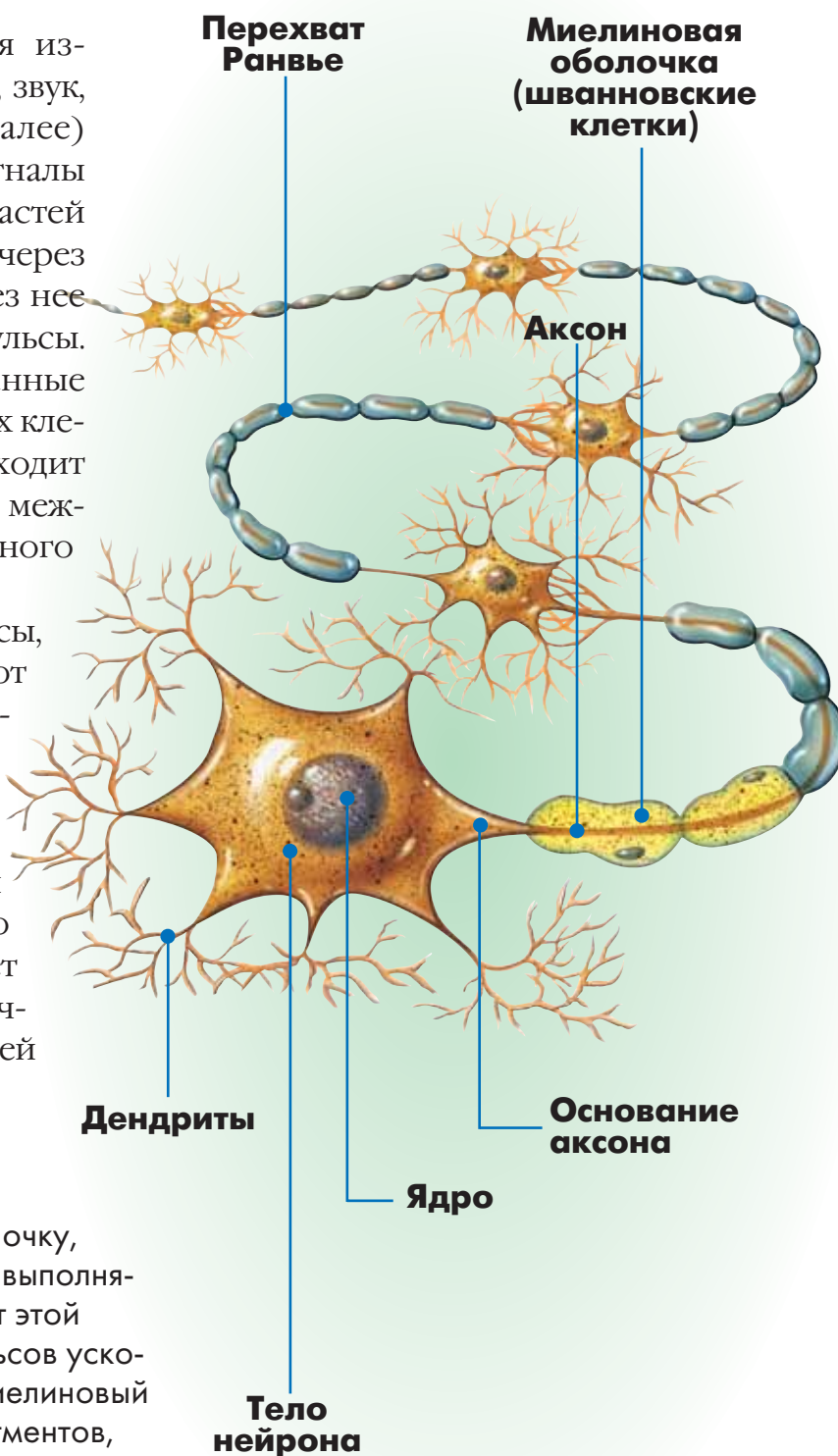
Аксоны передают нервные импульсы, как телефонные провода передают наши разговоры. Как и провода, аксоны покрыты подобием изоляции – миелиновой оболочкой, состоящей из жирового вещества. Толщина миелиновой оболочки у разных аксонов различна. Обычно чем длиннее отросток, тем он имеет более толстую оболочку – для лучшей защиты информации и большей скорости ее проведения.



ИЗОЛЯЦИЯ

Аксон помещен в миелиновую оболочку, состоящую из шванновских клеток, выполняющих роль изоляции. А еще за счет этой оболочки передача нервных импульсов ускоряется до 120 метров в секунду. Миелиновый кожух не сплошной и состоит из сегментов, между которыми имеются узенькие промежутки – так называемые перехваты Ранвье.

НЕРВНОЕ ВОЛОКНО



КАКОЕ НЕРВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

В некоторых ситуациях вся наша нервная система приходит в состояние напряжения, например, как у Пьеро и его друзей, с нетерпением ожидающих результатов экзамена.



Симпатическая и парасимпатическая системы

Большую часть наших нервов составляет **вегетативная нервная система** – то есть та, работа которой не контролируется сознанием. В свою очередь, она делится на симпатический и парасимпатический отделы, выполняющие прямо противоположные задачи. Симпатический отдел активизируется в условиях опасности, тревоги или другого напряжения. Именно он усиливает сердечный ритм и кровяное давление, приток крови к мышцам, расширяет дыхательные пути и высвобождает энергетические резервы организма. Типичный пример работы симпатического отдела – покраснение лица при смущении или волнении. А парасимпатическая система возвращает организм в состояние покоя и расслабленности. Она включается, например, перед сном и после трапезы, обеспечивая нам восстановление сил и душевного равновесия.





Обширная сеть



Система черепных и спинномозговых нервов соединяет центральную нервную систему (головной мозг и спинной мозг) с остальным телом. Черепные нервы иннервируют голову и шею, а спинномозговые – все остальное. И в тех, и в других часть нервных волокон является чувствительной: они принимают сигналы от рецепторов, а другая часть – моторной, передающей управляющие сигналы мышцам и другим исполнительным органам. Очень часто в каждом конкретном нерве присутствуют либо только сигнальные, либо только моторные волокна. Главный приемно-передающий центр (телефонная станция нашего организма) – это наш спинной мозг.



НЕУСТААННЫЕ ГОНЦЫ



Внутри позвоночника находится спинной мозг – нервная ось, от которой нервные окончания расходятся во все участки тела. Гонцы с распоряжениями непрерывно курсируют по ним в разных направлениях: одни собирают для мозга всевозможную информацию, другие – разносят приказы мозга по всему организму.

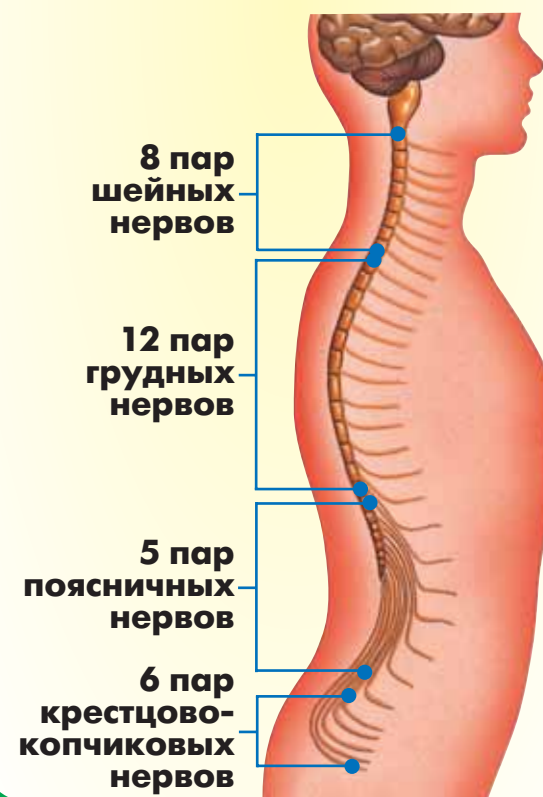


Нервы

Периферийная нервная система насчитывает 43 пары нервов:

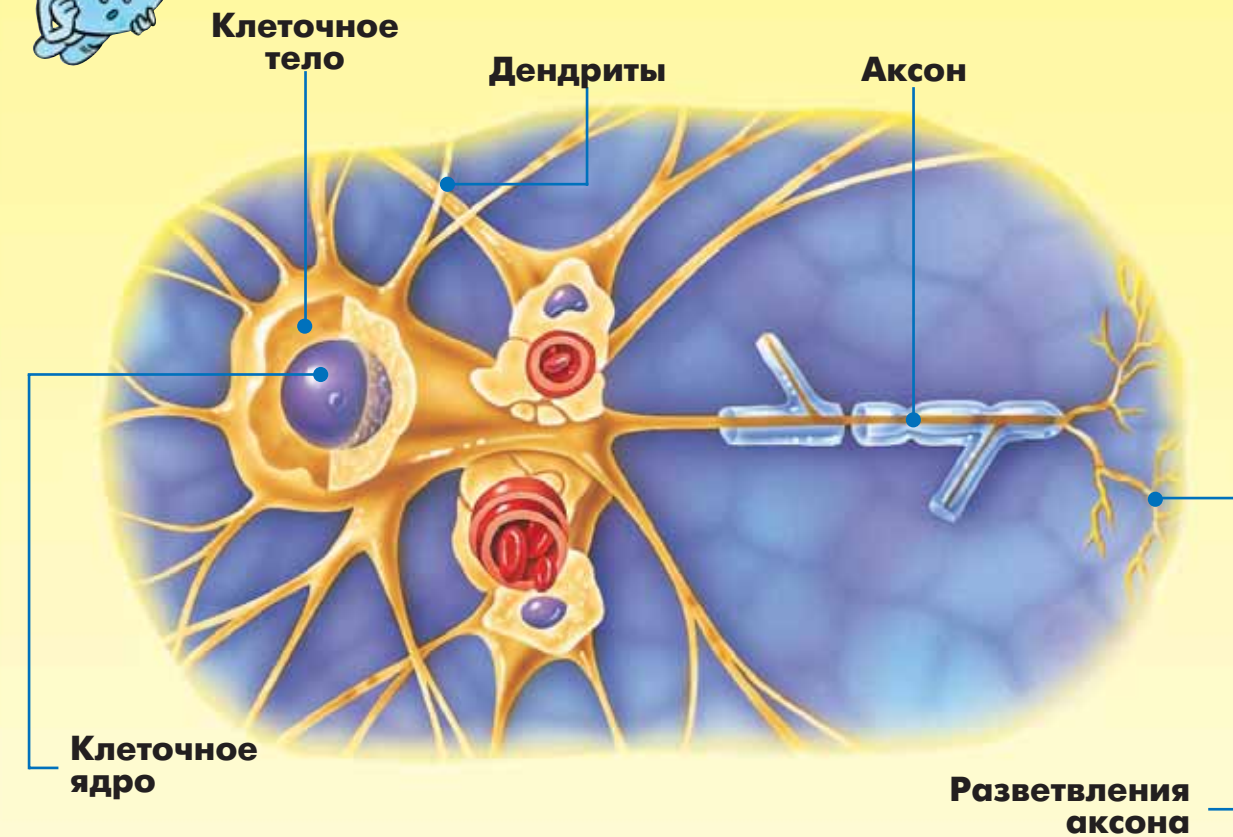
- 12 пар черепно-мозговых нервов: они выходят снизу из внутренней части черепной коробки и связывают мозг с глазами, носовой полостью, языком, ушами, шеей, глоткой и лицом.
- 31 пара спинных нервов: они отходят от позвоночного столба и разветвляются по всему организму. Самые тонкие из их окончаний достигают даже эпидермиса, и при этом их так много, что невозможно найти точку на коже, лишенную чувствительности – везде нервы!

СПИННЫЕ НЕРВЫ



Анатомия нейронов

СХЕМА НЕЙРОНА



ВИДЫ НЕЙРОНОВ





Система связи нейронов



По нашим нервам (собранным в пучки аксонам) передаются нервные импульсы, имеющие электрохимическую природу. Но как возбуждение переносится с аксона на другую клетку? Это происходит через специализированные участки поверхности клетки – **синапсы**. Здесь главную роль в передаче импульса играют особые химические соединения – **нейромедиаторы**.

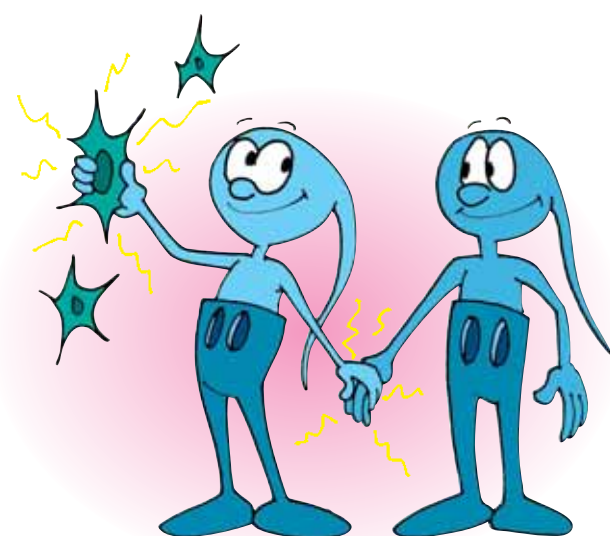
• Информационный обмен

Нейроны никогда непосредственно не касаются друг друга – между ними всегда имеется так называемое межсинаптическое пространство, через которое и происходит обмен информацией. Как он осуществляется? На кончиках аксона постоянно присутствуют его специфические нейромедиаторы, заключенные в везикулы (пресинаптические везикулы). Когда от тела нейрона сюда приходит импульс, везикулы прорываются, и медиаторы выходят в межсинаптическое пространство. Здесь они взаимодействуют

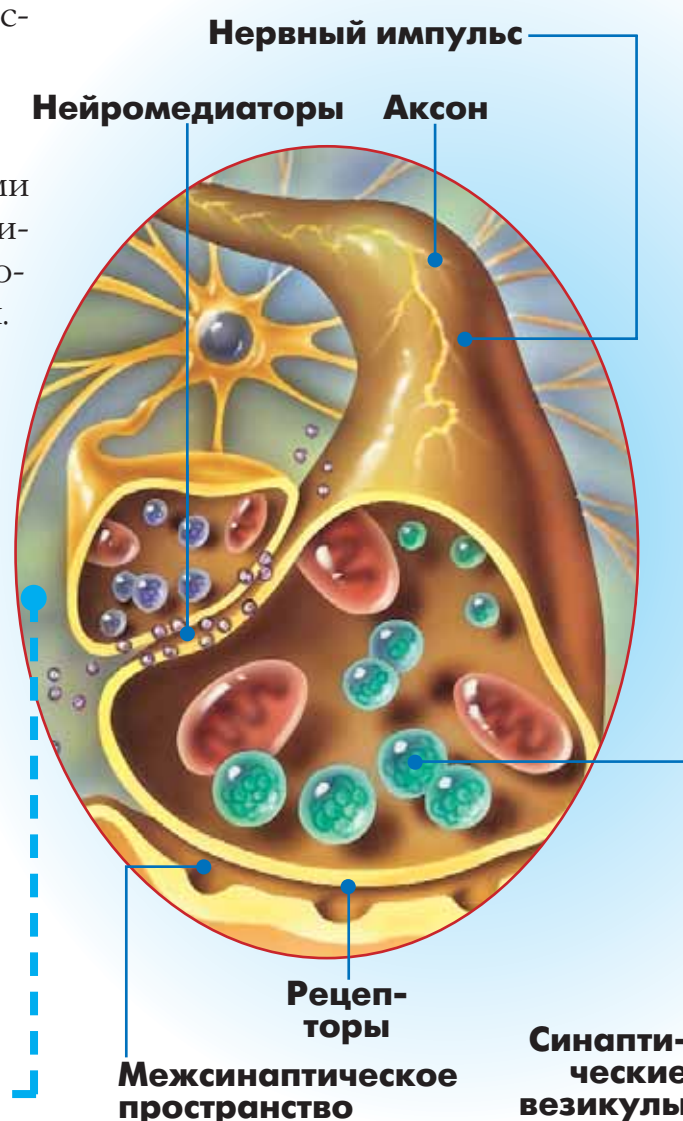


ОТ НЕЙРОНА К НЕЙРОНУ

Посмотри, какое крохотное пространство отделяет один нейрон от другого! Тем не менее, оно достаточно для того, чтобы импульсу пришлось совершить прыжок, усилие для продолжения своего движения.



ПЕРЕДАЧА ИМПУЛЬСОВ



с рецепторами, расположенными на другом берегу синапса – в мембране клетки-получателя, и вызывают ее возбуждение. После этого медиаторы довольно быстро всасываются обратно в кончики аксона, чтобы синапс мог передать следующий импульс.

• Как путешествует нервный импульс

Нервный импульс всегда движется в одном направлении: от тела нейрона в аксон и далее в следующую нервную клетку. Чувствительные, или афферентные нейроны собирают информацию, а моторные, или эфферентные нейроны передают сигналы в мышцы и другие органы, выполняющие приказы нервной системы.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ



Чтобы приемник, который слушает Замухрышка, работал, он должен принять и усилить радиоволны. На это в приемнике тратится химическая энергия батареек, точно так же, как в синапсе

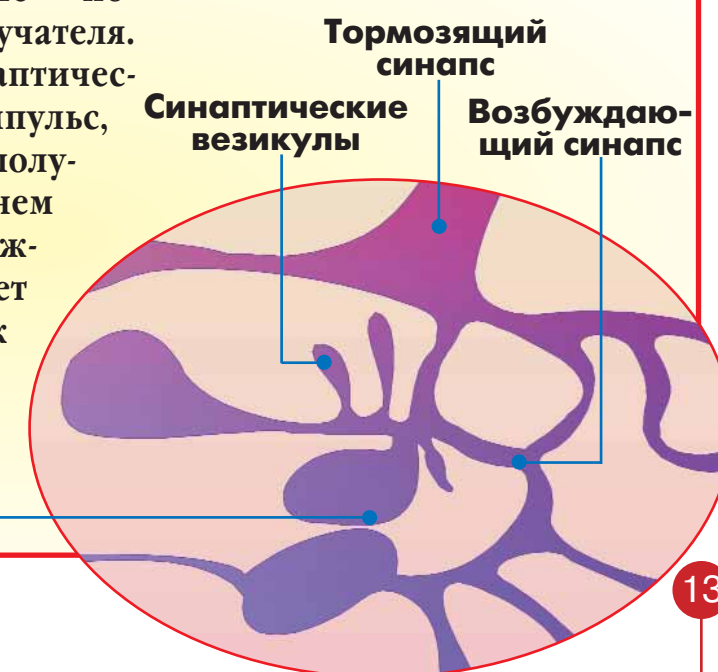
для обработки поступивших сигналов тратится химическая энергия нейромедиаторов.



Виды синапсов

Существует два вида синапсов: те, которые вызывают возбуждение, и те, которые вызывают торможение – подавление возбуждения клетки-получателя. В первом случае возбуждение синаптических рецепторов вызывает новый импульс, во втором – возбуждение нейрона-получателя тормозится, и зарождение в нем нового импульса затрудняется. Каждый нейрон одновременно получает множество как возбуждающих, так и тормозящих импульсов – от их соотношения и зависит дальнейшая передача нервного сигнала.

Синаптические везикулы

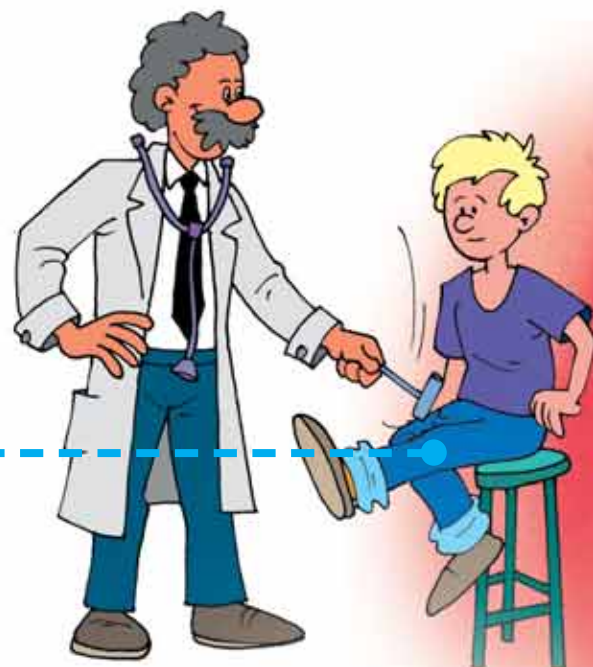




Моторные и чувствительные нервы

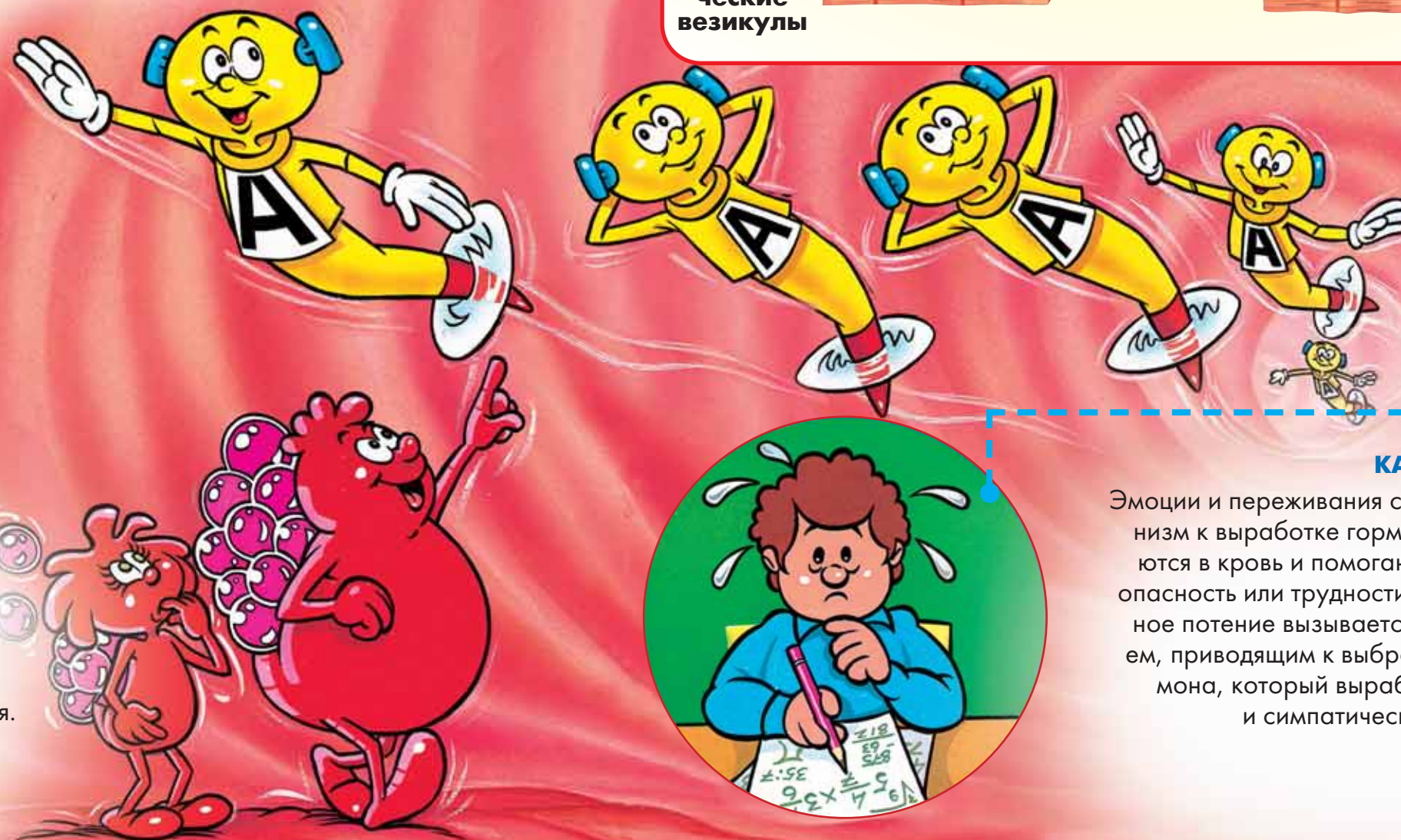
Нервные пучки выполняют разные функции: одни из них соединены со скелетными мышцами, другие – с органами чувств, третьи – с другими органами нашего тела. Сигналы всегда движутся по нервной цепочке только в одном направлении. Чувствительные нервы, или аффе-

ренты, контактируют с различными рецепторами и передают информацию от них в спинной и головной мозг, где она расшифровывается. После этого моторные нервы, или эфференты, передают приказы из нервных центров в различные части тела – их окончания встраиваются в мышечные волокна и в другие исполнительные органы. Некоторые нервы имеют только афферентные (чувствительные) волокна, другие – только эфферентные (моторные), а часть нервов имеет как те, так и другие волокна – это смешанные нервы.



РЕФЛЕКСЫ

Так называются те действия, которые мы совершаем непроизвольно. Например, коснувшись горячего чайника, мы сразу отдергиваем руку, даже не успев ничего сообразить. Врачи проверяют рефлексы, постукивая молоточком по коленке: нога при этом должна непроизвольно дергаться.



КАК СТРАШНО!

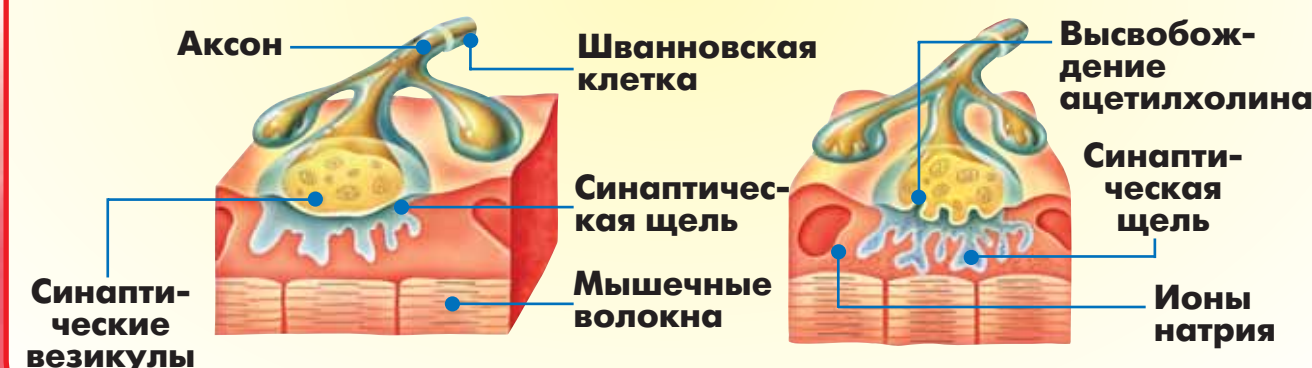


Эмоции и переживания стимулируют наш организм к выработке гормонов, которые выделяются в кровь и помогают нам реагировать на опасность или трудности. Например, чрезмерное потение вызывается нервным напряжением, приводящим к выбросу адреналина – гормона, который вырабатывается в том числе и симпатической нервной системой.



Как действуют произвольные мышцы

Точка, в которой окончание моторного аксона контактирует с мышечным волокном, называется моторной бляшкой. Эта бляшка представляет собой фактически очень широкий синапс – морщинистое образование с узкой синаптической щелью. Кончик аксона здесь содержит везикулы с определенным нейромедиатором – ацетилхолином. При получении нервного импульса (приказа к сокращению) везикулы прорываются наружу, и ацетилхолин высвобождается – это вызывает мощный поток **ионов натрия** сквозь мембрану мышцы, что приводит к ее сокращению. Так приказы мозга преобразуются в мышечные движения.





Шаг за шагом



Умственное развитие индивидуума означает постепенное приспособление его к реальности, развитие способностей адекватно реагировать на все усложняющиеся внешние и внутренние раздражители. Заканчивается интеллектуальное развитие по достижении взрослого возраста, а в детстве различают три фазы этого процесса:

- **стадия социализации**

(6–9 лет). На этой стадии ребенок уже способен логически мыслить, но ему все еще легче воспринимать предметы и явления, непосредственно трогая их. В этом возрасте преобладает так называемое «практическое мышление».

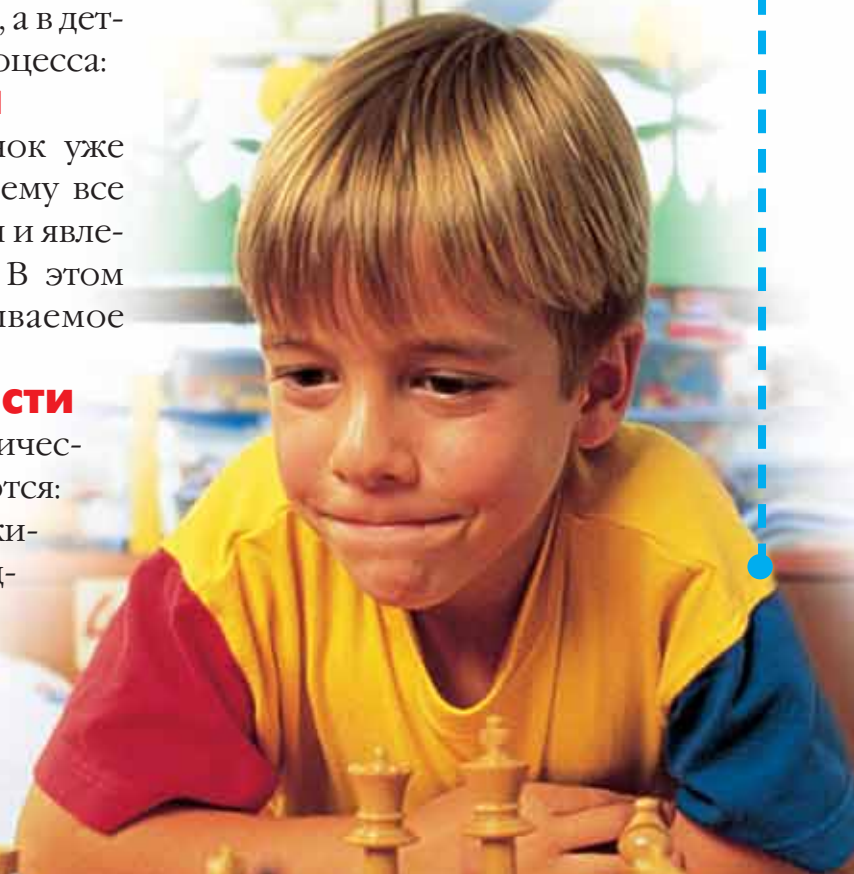
- **стадия детской зрелости**

(9–12 лет). В этот период аналитические способности резко усиливаются: ребенок уже может оценить положительные и отрицательные последствия, прежде чем принять какое-то решение. Он также начинает рассуждать и спорить, приводя свои собственные доводы.

ВЫИГРЫШНЫЙ ХОД



К 9 годам ребенок уже может предусмотреть результаты своих действий и сделать правильный ход, чтобы победить в игре.



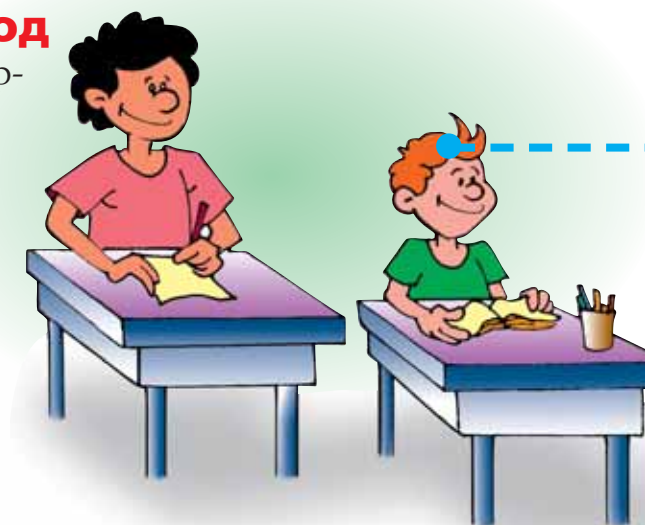
Как действуют наркотики



Наркотик — это любое вещество, которое при попадании в организм изменяет его нормальные реакции. В быту наркотиками называют те вещества, которые воздействуют на центральную нервную систему и меняют поведение человека. Слабые наркотики оказывают лишь временное действие, и при желании от них можно легко отказаться, другие же вызывают привыкание и стойкую физиологическую зависимость. Это так называемые тяжелые наркотики: героин, кокаин и галлюциногенные препараты. Прекращая их употреблять, человек испытывает ужасные физические и психические страдания — абстинентный синдром.

- **Предподростковый период**

(12–15 лет). На этой стадии детство завершается и мышление ребенка становится все более независимым. Подросток овладевает способностью к абстрактно-логическому мышлению, позволяющему ему строить предположения и координировать собственный мыслительный процесс. Это же время характеризуется интеллектуальным эгоцентризмом, когда все вещи и явления воспринимаются исключительно с собственной точки зрения.



УРОВНИ ОБУЧЕНИЯ



Чтобы предметы на уроках воспринимались легко и доступно, преподаватели всегда должны учитывать возраст учащихся. Так, малышам лучше всего обучать, опираясь на наглядные пособия и примеры из жизни, а с теми, кто постарше, можно позволить себе и абстрактные разъяснения.



НЕЙРОНЫ НА ЛЮБОЙ ВКУС

Как действует

Такие разные формы и функции!



Разные нейроны отличаются как по форме, так и функционально. Нейроны, предназначенные для ускоренной передачи импульсов на большие расстояния, снабжены длинным аксоном, заключенным в миелиновую оболочку. А вот нейроны **гипоталамуса** не имеют миелиновой оболочки, зато выделяют различные вещества, которые регулируют деятельность **гипофиза**. Многие чувствительные рецепторы, особенно в глубине организма, представляют собой модифицированные нейроны, предназначенные для сбора и передачи самых различных сигналов – прикосновений, болевых ощущений, химических стимулов и так далее. Очень много таких рецепторов



КАКОЙ ЖЕ
ИМЕННО
НЕЙРОН?



Интересно, какой нейрон активировался сейчас в голове у Глобины? Конечно же, это чувствительный рецептор, собирающий и передающий информацию из внешней среды.

передает информацию, по большей части неосознаваемую, о положении частей тела и их движениях. Но самые сложные рецепторы, например, рецепторы глаза, уха или носа, имеют не нервное, а эпителиальное (кожное) происхождение. Поэтому между ними и нервной системой всегда имеются особые промежуточные нейроны (типа биполярных нейронов сетчатки глаза), играющие роль мостиков.

Настоящий экранированный кабель!

Как ты уже знаешь, через аксон, свой самый длинный отросток, нейроны передают нервные импульсы. Аксон, как правило, заключен в кожух из жирового вещества – миелиновую оболочку. Этот слой, обволакивающий аксон, состоит из шванновских клеток и выполняет функции изоляции и экранирования. При этом он также обеспечивает более быстрое прохождение сигналов.



Миелиновая
оболочка

Миелиновые
слои

Шванновская
клетка



ТЕСТ ДЛЯ СООБРАЗИТЕЛЬНЫХ

Ты уже прочитал всю книжку?
И готов проверить свои медицинские познания?
Если твой ответ «да», тогда этот тест для тебя.



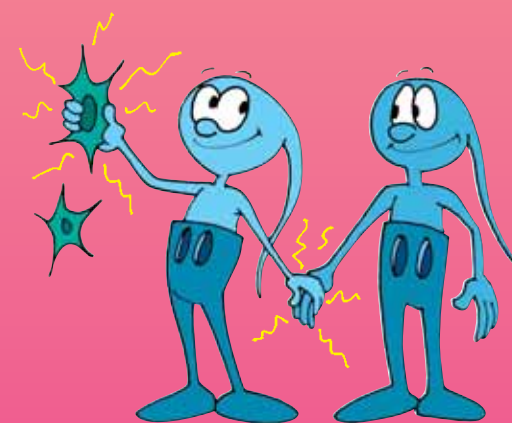
3. Сколько пар нервов имеет наша периферийная нервная система?

- а) 2 пары
- б) 43 пары
- в) 100 пар



1. Что такое нейроны?

- а) клетки, формирующие нервную ткань
- б) нервы, которые дают себя знать перед сдачей экзамена
- в) проблемы мозга, связанные с выполнением приказа



4. Что представляет собой рефлекс?

- а) свет, отражающийся в зеркале
- б) произвольное движение
- в) усилие, направленное на то, чтобы сконцентрироваться



2. Как соединены нейроны?

- а) посредством кишечных ресничек
- б) посредством клеточного ядра
- в) посредством аксона



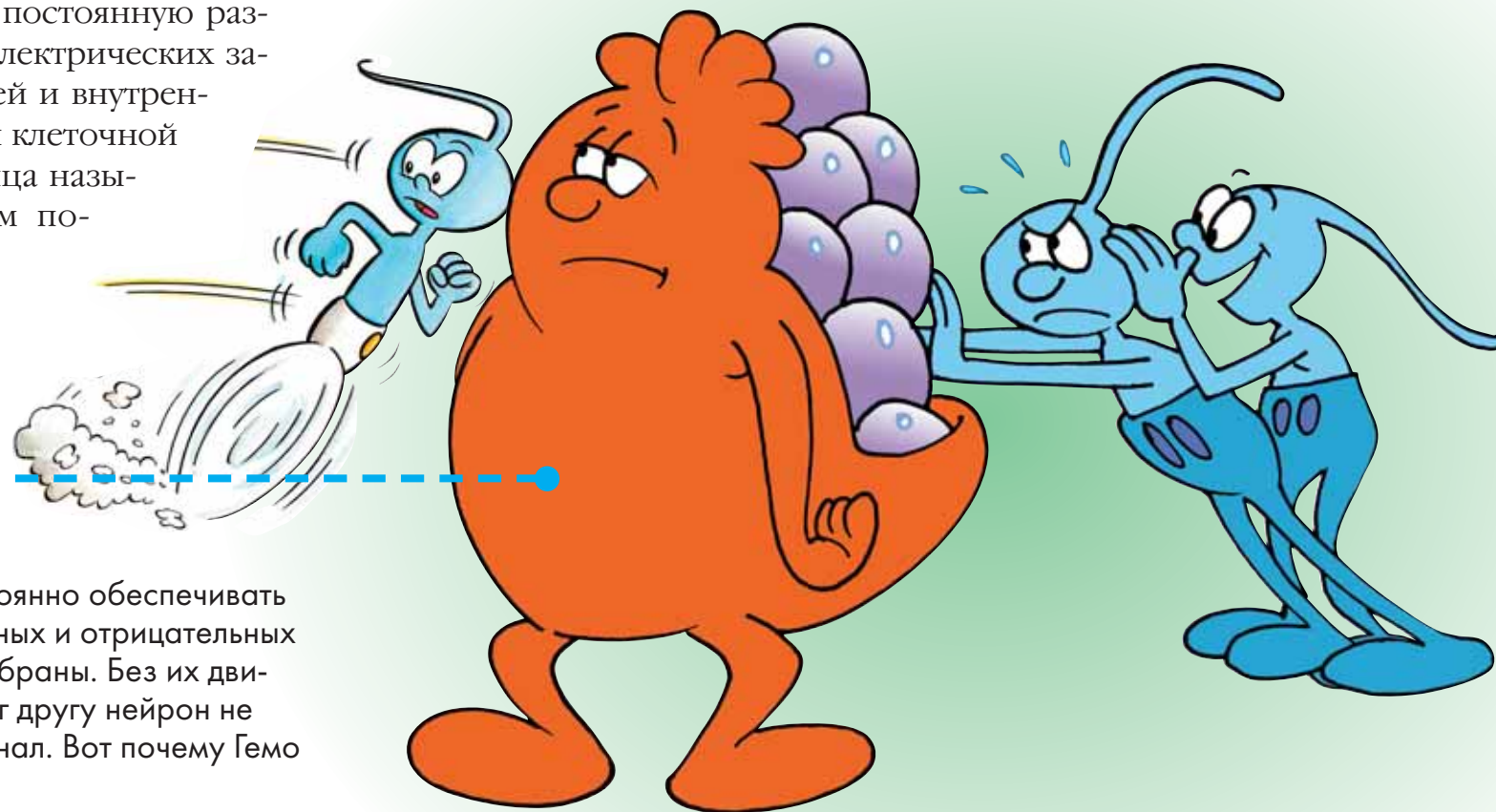
Ответы: 1а, 2в, 3б, 4б.



Нейрон передает информацию

Все клетки нашего тела заключены в тонкую оболочку – клеточную мембрану, через которую происходит избирательный обмен веществами. У клеток нервной системы мембрана имеет еще одну специфическую функцию – функцию регулируемого проведения потоков заряженных частиц (ионов) снаружи внутрь клетки и обратно. Принцип действия тут следующий: в состоянии покоя нейрон активно выводит наружу положительно заряженные ионы натрия и таким образом поддерживает постоянную разницу потенциалов (электрических зарядов) между внешней и внутренней сторонами своей клеточной мембраны. Эта разница называется «потенциалом покоя» нейрона и обеспечивает его

нормальное функционирование. Если какая-либо точка поверхности нейрона подвергается вмешательству (касание или химический раздражитель), проницаемость мембраны здесь резко возрастает, и разнозаряженные ионы устремляются сквозь нее навстречу друг другу, вызывая довольно сильный электрический ток. Этот ток индуцирует аналогичные явления в соседних областях, где тоже сопротивление мембраны резко падает и возникает ток – и так возбуждение распространяется по всему нейрону, включая самые дальние ответвления его аксона.



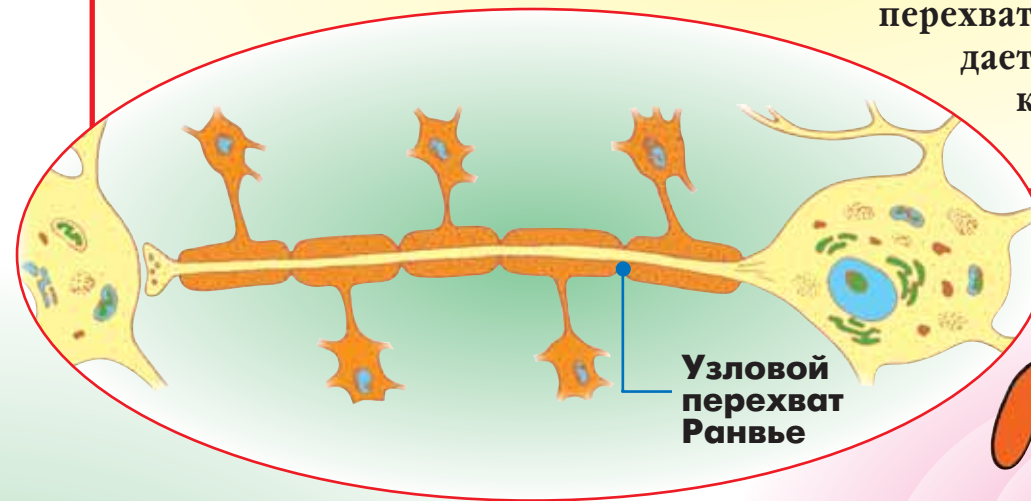
ЛЕНИВЫЙ НЕЙРОН

Нейрон должен постоянно обеспечивать разницу положительных и отрицательных зарядов у своей мембраны. Без их движения навстречу друг другу нейрон не сможет передать сигнал. Вот почему Гемо не хочет работать.



Все быстрее и быстрее

Миелиновая оболочка аксона, образованная шванновскими клетками, имеет крохотные промежутки – узловые перехваты Ранвье. Они расположены на таком расстоянии, чтобы ток ионов в одном перехвате был способен индуцировать такой же ток в соседнем перехвате. Так импульс передается скачками, что резко ускоряет его продвижение.



ИОННЫЙ НАСОС

Наш Глобус выкачивает из нейрона натрий, чтобы разница между наружным и внутренним зарядами клеточной мембраны оставалась достаточной для проведения импульсов.



Жизненно важный для нейрона элемент



Витамины группы В необходимы для жизни любой клетки, но нейрона – в особенности. Мы не можем самостоятельно производить эти витамины, поэтому получаем их только с пищей. Вот главные из этих витаминов:

- **тиамин** (В₁), необходимый для усвоения белков и углеводов. Он содержится в злаковых продуктах и печени.
- **рибофлавин** (В₂) необходим для межклеточного обмена веществ. Он содержится в мясных и рыбных продуктах, овощах и фруктах.
- **пиридоксин** (В₆) необходим для усвоения белков, жиров и углеводов, а также для образования красных кровяных телец. Он имеется в большинстве продуктов питания, но наиболее богаты им злаковые, печень и рыба.



ПИТАНИЕ НЕЙРОНОВ

Мама все делает для того, чтобы ее ребенок рос здоровым и крепким. Она приготовила ему вкусную еду, богатую витаминами группы В, которые так необходимы для работы нейронов.

- **цианокобаламин** (В₁₂) участвует в усвоении различных веществ, полезных для нервной системы. Он имеется в пище животного происхождения, но отсутствует в растительных продуктах.

Лунатик – это кто?

Лунатик может встать посреди ночи и от 5 до 30 минут что-то делать, ходить, не осознавая своих действий. Его глаза при этом открыты, поэтому он не натывается на препятствия, но при этом лунатик совершенно не осознает окружающую реальность и когда он просыпается, ничего не помнит. Около 15% людей хоть раз в жизни испытали подобный опыт лунатизма.



Не забывай о своих нейронах!



Нейроны – это особые, очень специфические клетки, которые почти не способны размножаться и крайне медленно восстанавливаются после повреждения. По этой

причине организм обеспечивает миллиардам своих нейронов не только полноценное питание и дыхание, но также и надежную защиту от инфекций и повреждений. Разнообразный и полноценный, желателен диетический рацион питания, регулярные занятия физкультурой, отсутствие вредных привычек – вот идеальные условия для отличного функционирования твоей кровеносной системы, обеспечивающей полезными веществами и кислородом столь нуждающиеся в этом нейроны. Так, головной мозг, составляя лишь 5% массы тела, потребляет 25–30% всего кровотока организма, а остановка в кровоснабжении всего на 5 минут вызывает его смерть всех его нейронов.



Поскольку наш организм не способен самостоятельно производить столь необходимые для нервных клеток витамины группы В, мы получаем их с пищей. Многие продукты как животного, так и растительного происхождения содержат их в достатке, поэтому надо просто придерживаться умеренного нежирного рациона.



Постоянные занятия спортом исключительно полезны для нейронов, а значит, и для всей нервной системы в целом. Выбери себе секцию по душе и начинай заниматься – ты сразу заметишь улучшение не только физического, но и душевного здоровья!



Как поддерживать нейроны в хорошей форме

Мозг состоит из миллиардов нейронов, которые должны постоянно взаимодействовать друг с другом: это является гарантией правильной мозговой деятельности. С годами часть нейронов изнашивается, и работа мозга



ГОДЫ БЕРУТ СВОЕ...

С течением времени нейроны тоже стареют и уже не столь эффективно, как в молодом возрасте, выполняют свои функции...



НЕСТАРЕЮЩИЕ НЕЙРОНЫ

Чувствовать себя любимыми и нужными для организма – вот что помогает нашим нейронам приостановить свое старение. А их опыт и готовность к действию будут очень полезны и тебе самому.



Болезнь Альцгеймера

Это заболевание характерно только для пожилых людей и поражает нейроны головного мозга. При этом нейроны постепенно деградируют, разрушаются и мозговая деятельность постепенно ослабевает. Изначально это проявляется в потере памяти, но уже через несколько лет больной теряет способность мыслить, говорить и даже узнавать своих близких.



замедляется. Интересно, что дольше сохраняет работоспособность тот мозг, который постоянно нагружен. Поэтому, чтобы мозг «не обленился», нужно постоянно заставлять его работать, особенно в пожилом возрасте.

Игры на развитие памяти, разгадывание кроссвордов, чтение книг, газет и журналов, горячий интерес к окружающему миру помогают максимально замедлить износ наших нейронов. Но более всего поддерживает тонус нервной системы в пожилом возрасте ощущение человеком своей нужности, значимости для окружающих. Люди, активно участвующие в воспитании внуков, общественной жизни, дарящие и получающие в ответ любовь и понимание, как правило, до глубокой старости сохраняют ясность ума за счет активности своих нейронов.





Понять, чтобы запомнить



В а время учебы в школе мы получаем от наших учителей огромное количество информации. Однако не все ученики одинаково легко усваивают учебный материал и могут сосредоточиться на уроке. Многим очень сложно заставить себя сконцентрироваться, поэтому им не всегда удается как следует выслушать и понять объяснения учителя. Про таких детей говорят, что они « витают в облаках ». Имея дело с рассеянными учениками, преподаватель должен уделить им немного больше внимания. Ему следует чаще вовлекать их в работу на уроке, задавать им вопросы, посадить их на первые парты.



ИНТЕРЕС – ЛУЧШИЙ СТИМУЛ

Ты наверняка замечал, что при активном участии в работе класса с учебником в руках тебе удавалось значительно больше всего запоминать из объяснений учителя.

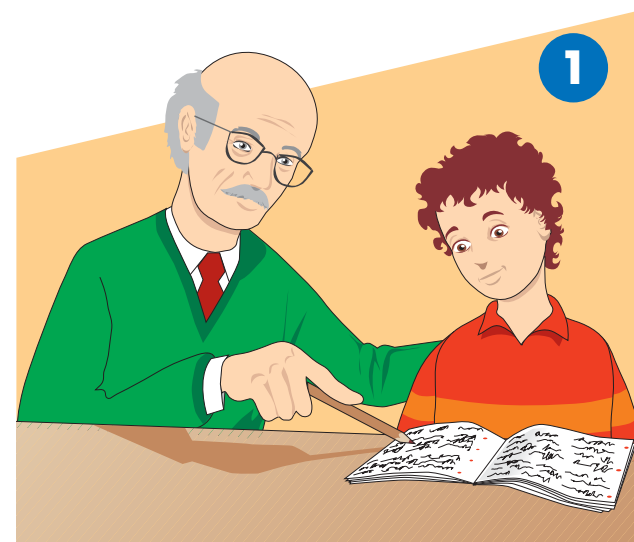


• **Способность к запоминанию** – еще один важнейший фактор в процессе обучения. Каждый человек, в зависимости от особенностей своей личности, лучше запоминает те знания, которые ему наиболее интересны. Некоторые дети склонны к точным наукам, другие предпочитают языки, третьим нравится художественное творчество или ручной труд. Преподаватель играет важнейшую роль в становлении своих учеников: он должен помочь им раскрыть их собственный творческий потенциал и развить врожденные способности. Чтобы помочь ребенку запомнить что-то, объяснение предмета нужно основывать на принципе причины и следствия,

вопроса и ответа, а не абстрактного перечисления фактов.

Чтобы понятнее донести до учеников различные теории, необходимо разнообразить разъяснения практическими примерами: очень часто интересный факт или забавный анекдот помогают ребятам лучше запомнить предмет. Во время объяснений желательно использовать графические материалы и иллюстрации, чтобы дать возможность ученикам найти связь между новым материалом и пройденным ранее. Кроме этого, графические схемы или наглядные иллюстрации всегда легче запоминаются учениками, чем « голый » текст. Если ребенку удастся понять логику объяснения, он гораздо легче его усвоит и, скорей всего, уже никогда не забудет.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ



Даже самые трудные темы можно усвоить, если учитель использует графические материалы и способен разложить все по полочкам.



Когда дети во время урока отвлекаются « по пустякам », это вовсе не означает, что они глупые или неспособные к учебе. Возможно, учителю не удалось « завладеть » их вниманием. В таких случаях рекомендуется разбавить теоретические занятия практическими опытами.



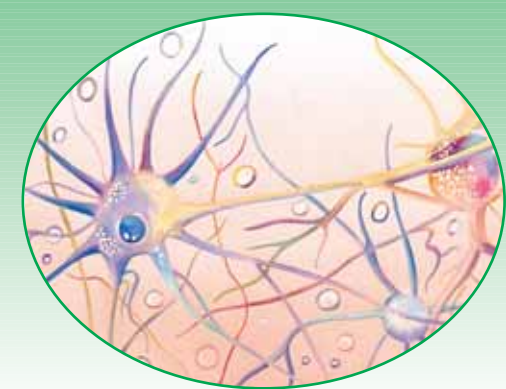
СОДЕРЖАНИЕ

Как оно устроено
Как действует
Как о нем заботиться

Нейроны	6
Нервы	8
Головные и спинные нервы	10
Анатомия нейронов	11



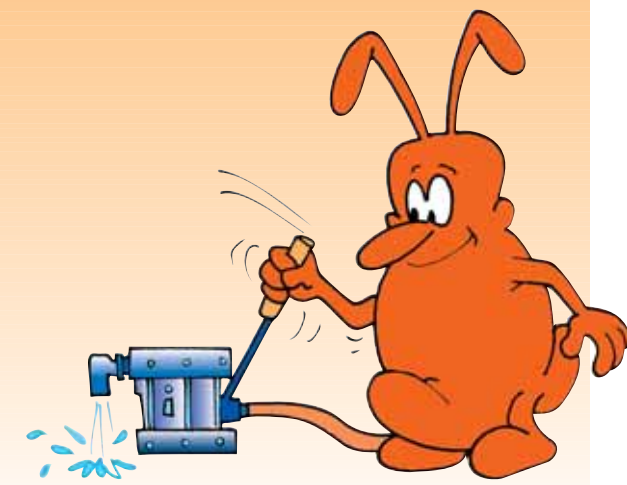
6
8
10
11



Нервный импульс	12
Виды сигналов	14
Умственное развитие	16
Нейроны на любой вкус	18
Тест для сообразительных	19
Передача импульса	20



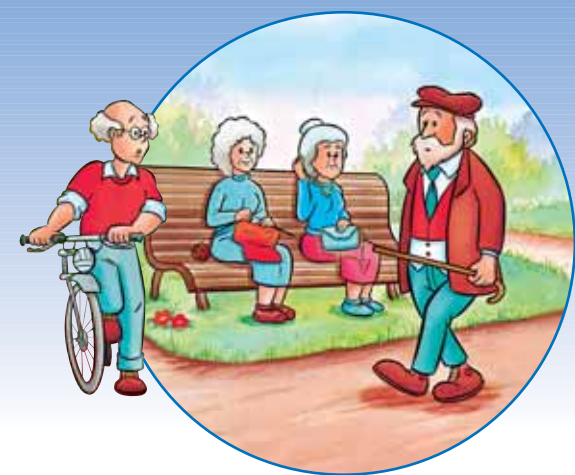
12
14
16
18
19
20



Витамин В	22
Не забывай о своих нейронах!	23
Старение нейронов	24
Память и внимание	26



22
23
24
26



СЛОВАРЬ

Аксон

Главный отросток нервной клетки. Он передает импульс другим клеткам.

Вегетативная нервная система

Часть нервной системы, неподконтрольная сознанию. Она отвечает за регуляцию таких функций, как частота дыхания, сердечный ритм, перистальтика, открывает и закрывает многочисленные сфинктеры и т. д.

Гипоталамус

Участок головного мозга, управляющий гипофизом, а также регулирующий температуру тела, голод, жажду и сон.

Гипофиз

Эндокринная железа в основании мозга, управляющая основными процессами в организме.

Головной мозг

Главная часть центральной нервной системы.

Дендрит

Короткий, ветвящийся отросток нейрона, собирающий импульсы от других клеток.

Ион

Атом или группа атомов, имеющих электрический заряд за счет избытка или недостатка электронов.

Натрий

Вещество, участвующее в регуляции водно-солевого баланса, проведении нервных импульсов и мышечных сокращениях.

Нейромедиаторы

Вещества, передающие импульсы от одного нейрона к другому в синапсах.

Нейрон

Нервная клетка – структурная единица всей нервной системы.

Периферическая нервная система

Многочисленные нервы, связывающие головной и спинной мозг со всем остальным телом.

Синапс

Обособленная часть клеточной мембраны, через которую передаются нервные импульсы.