

СОДЕРЖАНИЕ

На какие вопросы отвечает эта книга	4
Предисловие.....	6
Глава I. Мозг — основа существования человека	8
Глава II. Типы клеток мозга. Передача сигналов в мозге	17
Глава III. Мозг, энергия и движение. Нейромедиаторы	27
Глава IV. Нейрогормоны и регуляция памяти	36
Глава V. Есть ли память у новорожденного?.....	47
Глава VI. То, что делает нас людьми. Химический состав мозга	56
Глава VII. Ось «мозг — кишечник — кишечные микробы». Кто же из них нами управляет?	67
Глава VIII. Гормоны, стресс и мозг. Биологическая загадка внутри химической головоломки	76
Глава IX. Запрещенные вещества, мозг и поведение.....	87
Глава X. Нейрохимия и психическое здоровье	96
Глава XI. Энергетический баланс и развитие мозга	107
Глава XII. Изучение возможностей мозга: достижения и перспективы	115
Литература и другие источники.....	126

НА КАКИЕ ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЕТ ЭТА КНИГА

КАК РАБОТАЕТ ГОЛОВНОЙ МОЗГ?

Любая нервная клетка воспринимает сигналы, которые доходят до человека. Каждая группа клеток обладает своими компетенциями. Эти группы принимают от органов чувств и внутренних органов информацию и передают ее в головной мозг. Мозг посылает ответные сигналы по другим группам нервов. *См. главу I*

ЧТО ТАКОЕ СИНАПСЫ И ДЛЯ ЧЕГО ОНИ НУЖНЫ?

Синапсы — это промежутки, разделяющие нейроны. Они служат для передачи сигналов от одних нейронов к другим. Процесс передачи информации в этих местах называют синаптической передачей. *См. главу II*

ЗА ЧТО ОТВЕЧАЮТ НЕЙРОМЕДИАТОРЫ?

Нейромедиаторы участвуют в таких реакциях, как принятие решений, эмоциональное восприятие, счастье, депрессия, реакция на вознаграждение и так далее. *См. главу III*

КАК РАБОТАЕТ ХИМИЯ МОЗГА В СЛУЧАЕ С ПАМЯТЬЮ?

Носителями памяти могут выступать белки, ДНК, РНК. За механизмы памяти также отвечают нейроны, связанные в мозге между собой. *См. главу IV*

ПАМЯТЬ НАЧИНАЕТ РАБОТАТЬ С МОМЕНТА РОЖДЕНИЯ?

Нет. Новейшие исследования показывают, что многое из происходящего в мозге младенцев, включая способность запоминать, начинается еще до рождения. *См. главу V*

МОГУТ ЛИ ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ В КИШЕЧНИКЕ, ВЛИЯТЬ НА РАБОТУ МОЗГА?

Бактерии, присутствующие в кишечнике (их принято называть кишечной микробиотой), способны оказывать существенное влияние на психическое здоровье, обучение и настроение человека. *См. главу VII*

СТРЕСС — ЭТО СОСТОЯНИЕ ПСИХИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ?

Не только. Стресс — это не просто волнение или нервное напряжение. В стрессорный ответ вовлекается целый ряд органов и систем нашего тела. *См. главу VIII*

КАКОВЫ ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА?

Головной мозг способен выращивать новые нервные клетки и перестраивать связи между нейронами в течение всей жизни до глубокой старости. Для этого необходимы регулярные умственные и физические нагрузки, полноценные сон и питание. *См. главу X*

В КАКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ ИДУТ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ НЕЙРОНАУК?

Они охватывают множество направлений — от молекулярной биологии и генетики до психологии поведения и оценки социально-экономического статуса. *См. главу XII*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта книга о целой вселенной, необъятной и загадочной, неохотно открывающей свои тайны. Вселенной, которая компактно расположилась в нашем теле и весит примерно полтора килограмма. Мозг человека — это самое сложное и самое совершенное в мире устройство, позволяющее воспринимать окружающую действительность, познавать мир, сохранять в памяти увиденное и услышанное.

Все чувства и эмоции, которые испытывают люди, возникают в результате химических изменений в мозге. Но до сих пор мы можем сказать совсем немного о том, какие биохимические механизмы лежат в основе внимания или памяти. Новые технологии приоткрывают тайны непостижимого «суперкомпьютера» и помогают понять, каким образом протекающие в мозге химические процессы могут излечивать или повреждать человеческий организм.

Бич XXI века — болезни мозга. В мире на оказание помощи людям, страдающим ими, тратятся гигантские суммы, но на излечение многих из этих заболеваний надежды пока нет. Стресс — постоянный спутник нашей повседневной жизни. Он регулируется гормонами стресса, которые организм вырабатывает в ответ на определенное событие. Одна из самых захватывающих задач современной науки — исследование влияния гормонов на соотношение мозга и психики. Перспективное



Мозг — это и наш «центр управления», и целая вселенная

направление нейронауки — выяснение роли химических процессов в поведении человека, создание эффективных методов ранней диагностики и лечения расстройств работы мозга. А также разработка мозг-машинных интеллектуальных технологий.

Интереснейшие открытия, касающиеся структуры мозга и его химических сигналов, привели к тому, что нейронаука стала неотъемлемой частью мировосприятия современного образованного человека.

Мы уверены, что эта книга, приподнимающая завесу над некоторыми загадками, заинтересует широкий круг читателей, она познакомит с химическими основами сложных форм поведения и даст несколько полезных практических советов.

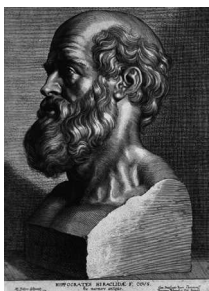
«Если бы человеческий мозг был так прост, что мы могли бы его понять, мы были бы так просты, что не смогли бы его понять»

(Эмерсон Пью)

МОЗГ — ОСНОВА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

*Мысль — тоже действие, нет ничего
плодотворнее ее влияния на мир.*
Эмиль Золя

Наш мозг — это самый сложный прибор, который позволяет познавать мир, сохранять в памяти увиденное и услышанное, выполнять простые и сложные движения. Из каких отделов он состоит, как управляет нашей речью, мыслями и поступками, как работают его полушария? Без этого невозможно понять «механику» нашей жизнедеятельности.



Гиппократ

САМОЕ СОВЕРШЕННОЕ УСТРОЙСТВО В МИРЕ

Каждое мгновение в нашем организме по нервам, будто по проводам, мчатся тысячи электрических сигналов. Это импульсы-мессенджеры несут информацию в главный штаб нашего тела — мозг, и передают его указания органам и мышцам. Достаем ли мы телефон, вставляем ключ в замок, бьем по катящемуся мячу, читаем тексты — это только небольшой список событий, контролируемых в данный момент нашим мозгом. Все действия мы обычно выполняем именно так, как задумали: без труда вспоминаем места, которые посетили накануне; представляем кафе, в котором сидели за чашечкой кофе; строим планы важных и неважных дел. Эти действия для нас привычны и не вызывают трудностей.

А задумываемся ли мы над тем, как двигаемся, запоминаем информацию,

воспринимаем окружающее, принимаем решения? Каким образом мозг контролирует действия и события? Шевелим ли мы пальцами, заполняем таблицу в Excel, мечтаем о счастливых временах — мозг руководит всеми психическими и физическими процессами организма. Он выполняет и бесчисленное множество действий, мало зависящих от нашего активного сознания и контроля. Он дисциплинированно следит за дыханием для поддержания правильного уровня кислорода в крови, регулирует давление, чтобы свежая, насыщенная кислородом кровь поступала ко всем органам нашего тела в нужном количестве.

КАК УСТРОЕН МОЗГ? В ЦЕНТРЕ И НА ПЕРИФЕРИИ

Мозг человека вмещает миллиарды нервных клеток, а весит примерно полтора килограмма. Только в слое серого вещества, которое облегает мозг, насчитывается примерно четырнадцать миллиардов нервных клеток. Мозг, нервы и другие образования вместе составляют нервную систему. Для понимания устройства мозга попробуем разобраться с терминами «центральная нервная система» и «периферическая нервная система». Центральная нервная система (ЦНС) включает те части нервной системы, которые лежат внутри черепа и позвоночного столба. Основная магистраль нервной системы — спинной мозг, «упакованный» для

«Сердце не способно понимать и мыслить. Это может только мозг, и именно он порождает наши чувства»

(Гиппократ)

ИСКУССТВО НА СЛУЖБЕ НАУКИ

В 1543 году Андреас Везалий произвел революцию в анатомии, опубликовав труд «О строении человеческого тела». Иллюстрации головы, черепа и мозга выполнили художники из мастерской великого Тициана

защиты от травм и повреждений в позвонки. От него отходят нервы, которые достигают каждой клетки организма. Но спинной мозг является только вторым крупным отделом ЦНС. Главный отдел ЦНС — это головной мозг, «спрятанный» в полости черепа. Нервы входят в центральную нервную систему и выходят из нее. Если эти нервы лежат вне черепа или позвоночника, они становятся частью периферической нервной системы.

К НАМ ПОСТУПИЛ СИГНАЛ

Любая нервная клетка воспринимает сигналы, которые доходят до человека. Каждая группа клеток обладает своими компетенциями: одни воспринимают зрительные сигналы, другие — тактильные, связанные с прикосновением к коже, третьи — звуковые. Эти группы нервов принимают от органов чувств и внутренних органов информацию и передают ее в головной мозг. Мозг, обработав полученную информацию, посылает ответные сигналы по другим группам нервов. В случае опасности у нас не всегда есть запас времени на размышления о правильном решении — действовать нужно молниеносно. Прикоснувшись рукой к горячему предмету, мы сразу же ее отдергиваем. Такое мгновенное действие называют простым, врожденным или безусловным рефлексом. К безусловным относится хорошо известный коленный рефлекс. Его можно легко

пронаблюдать. Найдите испытуемого и усадите его на стул. Предложите ему/ей закинуть ногу на ногу, а затем ребром ладони **несильно** стукните по сухожилию четырехглавой мышцы спереди под коленной чашечкой. В случае если удар окажется удачным и растянет сухожилие, нервные окончания в нем придут в возбуждение и передадут импульсы в спинной мозг. От спинного мозга сигнал возвратится к сухожилию — и нога дернется вверх. Такой прием используют врачи-неврологи для проверки работы спинного мозга: при его повреждениях рефлекс может быть нарушен.

КАРТА ГОЛОВНОГО МОЗГА

Наш мозг состоит из трех главных отделов: переднего, среднего и заднего мозга. Каждый из них выполняет определенный вид деятельности. Основные сотрудники отдела заднего мозга — мост, продолговатый мозг, ствол мозга и мозжечок. Стволом мозга называют скопление нервных клеток в его глубине ближе к мозгу спинному. Эти клетки обеспечивают мозг энергией, контролируют работу органов дыхания и пищеварения. Затылочный отдел мозга, или мозжечок, отвечает за координацию движений, контролирует все, что связано с перемещениями тела, в том числе обеспечение равновесия. Продолговатый мозг отвечает за вкусовые, болевые, температурные ощущения и зрительные образы, за то, что

БОЛЬШАЯ РАЗНИЦА!

Различия в размерах мозга животных огромны: мозг китов может весить до 9 килограммов (с более чем 200 миллиардами нервных клеток), вес человеческого мозга колеблется в пределах от 1,25 до 1,45 килограмма, а мозг пчелы весит всего 1 миллиграмм и содержит менее миллиона нервных клеток

В СРЕДНЕМ

Наш мозг в среднем генерирует от 25 тысяч до 50 тысяч мыслей в день. Ученые подсчитали, что у большинства людей 70% этих мыслей являются негативными.

Кроме того, в мозге человека каждую секунду происходит более 100 тысяч химических реакций

и как мы слышим, за состояния радости, гнева и удовольствия, за чувства голода и жажды. Человек с их помощью получает сигналы от внешнего мира, перерабатывает и хранит их следы.

Средний мозг регулирует ответы на звук, свет и помогает быстро реагировать на внезапные раздражители, а также контролирует жевание, глотание, движения пальцев рук.

Передний мозг — самый большой и сложный отдел. Структурам переднего мозга обычно приписывают «высшие» интеллектуальные функции: осознанную деятельность, речь, работу органов чувств, хранение воспоминаний. Здесь же находятся участки, отвечающие за усвоение новых знаний и навыков.

ПОЛУШАРИЯ: ВМЕСТЕ ИЛИ ПОРОЗНЬ

Головной мозг состоит из двух крупных парных образований — правого и левого полушария, соединенных пучками нервных волокон. С первого взгляда они одинаковые, но выполняют разную работу. Каждая мышца одной половины нашего тела управляется нервными клетками, расположенными в противоположном полушарии головного мозга. Движения правой стороны тела контролируются левым полушарием, а левой стороны — правым полушарием. Например, чтобы пошевелить большим пальцем левой ноги, нужно, чтобы поступила команда из правой половины мозга.