

НАУКА ДЛ**Я**
ВСЕХ



Аванта



НАУКА ДЛ**Я**
ВСЕ**Х**

МОЗГ

*От древних мифов
к нейробиологии*

Аванта

УДК 612.82
ББК 28.707.3
Р86

Руни, Энн

Р86 Мозг. От древних мифов к нейробиологии / Энн Руни; пер. с англ. Макояна А. С., Григорян И. М. — М.: Издательство АСТ, 2020. — 204, [4] с.: ил. — (Наука для всех).

ISBN 978-5-17-114755-6.

Мозг контролирует наши чувства, ощущения, движения, мысли, память и многое другое. И эта связь физического тела с бестелесным разумом всегда занимала великие умы. Книга «Мозг. От древних мифов к нейробиологии» повествует, как развивались представления о мозге, начиная с суждений античных философов и восточных мудрецов и заканчивая новейшими исследованиями и разработками нобелевских лауреатов.

Для широкого круга читателей.

УДК 612.82
ББК 28.707.3

Copyright © Arcturus Holdings Limited
www.arcturuspublishing.com
© Григорян И. М., пер. с англ., 2020
© Макоян А. С., пер. с англ., 2020
© ООО «Издательство АСТ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение		Глава 3	
РАЗУМ И ТЕЛО	8	ЛОКАЛИЗАЦИЯ	
Глава 1		ФУНКЦИЙ МОЗГА	
КТО УПРАВЛЯЕТ?		Одно или несколько?	46
Сердце против мозга	12	На пути к неврологии	46
Первые наблюдения	12	Распределяя	
Чемпионы мозга	13	функции мозга	50
Чувственная печень	13	Анализ травм	50
Мозг и нервы	15	Взгляд в будущее	50
Возрождение сердца	15	Переоценка коры	
Гладиаторы Галена	17	головного мозга	51
Так решила свинья	17	Голос из прошлого	54
Мозг, нервы и «душа»	20	Медленный путь к открытию	54
Материя души	20	Неровности и шероховатости	55
Хороший старт	21	Развитие и смерть френологии	56
Рассматривая мозг	21	Моторная кора	
Начиная с пробелов	21	приобретает смысл	58
Трехклеточная		Ошибка, доказанная собакой	59
модель мозга	22	Мелкие детали	59
Клетки, духи и чувства	24	Речь прежде всего	60
Леонардо и мозг	26	Битва против френологии	60
Перекройка мозга	28	Неудачный суицид	61
Переход к реальности	29	Большой или умный?	61
		Мертвецы должны быть	
		красноречивы	61
		Учимся с нуля	63
		Другая область	63
Глава 2		На какой стороне?	65
ДУХ В МАШИНЕ		Два разума	66
Тело и душа	32	Кто в ответе?	67
Душа, психе, дух или разум	32	Так правая или левая?	67
Материя душ	33	Все дальше и дальше	68
Бог вступает в дело	35		
Несколько духов	36	Глава 4	
Так где она?	36	ПУЧОК НЕРВОВ?	
Два в одном?	37	Сеть коммуникаций	72
Механическое тело	37	В поисках нервов	72
Точка контакта	38	Чувствительные умы	
Разбирая механизм	39	и стальные нервы	73
Сокращающаяся		Особые нервы для особых задач	73
область души	40	Ход мыслей	75
Три модели	40		
Разлученные	42		

Полые или нет?	75	Оптика и зрительные нервы	118
От механики Декарта		Новый поворот событий.....	118
к теории баллонистов	76	От света к взгляду.....	119
Нет полостей — нет духа	77	Учиться видеть?.....	119
Раздражение		Возвращение к лучам.....	120
и чувствительность	81	Глаза Ньютона.....	121
Чувствительность нервов	82	Сломанная радуга	122
Раздражимость мышц.....	83	Внутренний воздух	
Погребенные		и внутреннее ухо	123
в непроницаемой тьме	84	Важные волоски	124
Мозговые вибрации	85	Частота и громкость.....	125
Лягушачий суп и гроза	86	Телефонная система	126
Триумф электричества.....	87	Язык и вкус.....	126
Скорость мысли	88	Четыре основы.....	127
Почувствуй и повтори	88	От вкусовых	
Жестокое доказательство.....	89	рецепторов к вкусам	127
Глава 5		Чувствительная кожа	128
ОТ ТКАНЕЙ К КЛЕТКАМ		Виды прикосновений.....	129
Наблюдая за клетками	94	Порог различения	130
Волокна и глобулы.....	94	Просто маленький	
Теория клеток.....	94	укольник — или два.....	132
Понимание нейронов.....	96	Нервные окончания	
Глядя на нервы.....	98	и ощущения	133
Длинные и гибкие.....	99	Специфика нервов	134
Черно-белый мир	100	Внутри и снаружи.....	134
Сеть или нейроны?	101	От ощущений	
Нейронная доктрина.....	102	к органам чувств	135
Пробелы в мозге.....	103	Разные виды энергии	135
Химическое электричество	105	Одинаковый сигнал =	
Ядовитые стрелы.....	105	разный опыт?	136
Химический прессор.....	106	Собрать воедино	136
От вещества		Перцепция и апперцепция	136
блуждающего нерва		Мы получаем не то,	
к нейропередатчику.....	106	что видим	138
От нерва к нерву.....	107	Общая картина	139
Помощь кальмаров.....	108	Разбираясь в чувствах	139
Связи и коннектомы	111		
Глава 6		Глава 7	
ЧУВСТВА		НЕМНОГО О БОЛИ	
И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ		Боль как защита	142
Разделение труда	116	Чувство боли	142
Внутри и снаружи.....	116	Причины	
Глаз разума?	116	и механизмы боли	143
Переноса впечатления	116	Боль в теле и мозге.....	143
		Работая с болью	144
		Все или ничего	145

Специфика и интенсивность в совокупности	147
Потри лучше.....	148
Пропуская боль	148
Боль и разум	150
Фантомная боль.....	150
Из чего состоит боль?	152
Всё в голове?	153
Плацебо, ноцебо.....	154
Мозг и боль.....	154

Глава 8

ИЗВЛЕКАЯ УРОКИ

ИЗ ТРАВМ

Священная болезнь	158
Эпилепсия — не безумие	158
Вспыхивающие приступы.....	159
Болезни разума	160
Гадание по мозгу.....	160
Начало психирургии	160
Цельный мозг тебе ни к чему	161
Две половины мозга	163
Сперри и расщепленный мозг	163
Спокойные обезьяны, плохая идея.....	164
(Ледо)кол и выбор.....	165
Шоковая терапия	167
Судороги и конвульсии	167
Безопасное лечение?.....	168
Опасные растения	169
Лекарства и разговоры	169

Глава 9

ЧТО ТАМ ПРОИСХОДИТ?

Повреждения

и ограничения	172
Кролик в лучах света.....	172
Энергия души.....	173
Подарок судьбы?	174
Кровь и мозг.....	174
Измерение психической энергии.....	175
Наконец-то ЭЭГ.....	175
Воздушные головы	176
Снимки мозга	177

От фруктов к мозгу.....	177
КТ и ПЭТ.....	178
Работающий мозг.....	179
От диагностики к открытиям	179

Глава 10

МЫСЛИТЬ И БЫТЬ

Все в уме	182
Когнитивная нейронаука	182
Идеи памяти	183
Начиная с клеток.....	185
Учась на ассоциациях	185
Сфера психологии.....	187
Переходя к физике	187
Местоположение памяти	187
Случай <i>Н. М.</i>	188
Нейронные пути.....	191
Слизни с воспоминаниями.....	191
Как это работает.....	192
Изучение долгосрочной памяти.....	192
Суперумная мышь	193
Обратно к гиппокампу	194
У меня нейрон на заднем сидении кеба.....	195
Как думаешь, кто ты?	195
Взрыв в прошлом	196
Пересматривая френологию?	197
Как себя чувствуете?	198
Делая выбор	198
Эксперимент Либета	199
Воздействуя на выбор.....	201
Есть там кто-нибудь?	202
Душа существует?	203

Заключение

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ

В БУДУЩЕЕ	204
Интеллект — искусственный или иной	204
Контроль мозга во благо и во вред	204
Это действительно вы?	205

РАЗУМ И ТЕЛО

Если бы человеческий мозг был так прост, что мы могли бы его понять, мы сами были бы так просты, что не смогли бы этого сделать.

Эмерсон Пью, 1938 г.

Пока вы читаете эту книгу, ваш мозг упорно трудится. Он не просто усваивает прочитанную информацию, а принимает данные от глаз и превращает их в информацию, а затем формирует воспоминания. Он использует ваши пальцы, чтобы перелистывать страницы, и ваши глаза, чтобы читать строчку за строчкой. Позже, когда кто-нибудь спросит, что вы читали, мозг позволит вам понять вопрос и сформулировать ответ. И конечно, ваш мозг и нервная система в целом контролируют сердечно-сосудистую, дыхательную и пищеварительную системы. Весь механизм управления, обеспечиваемый нервной системой (головным мозгом, спинным мозгом и нервами), является предметом изучения нейронауки.

История нейронауки началась в доисторические времена, хотя сам термин появился лишь в прошлом столетии. Сфера интересов этой науки простирается от изучения клеточного и молекулярного уровня деятельности отдельных нейронов (нервных клеток) до понимания, как целые нервные системы работают для «производства» движений, ощущений и восприятия.

Перед нейронаукой стоит множество непростых вопросов. Каким-то образом физические и химические процессы в мозге и нервах формируют мириады неосознаваемых

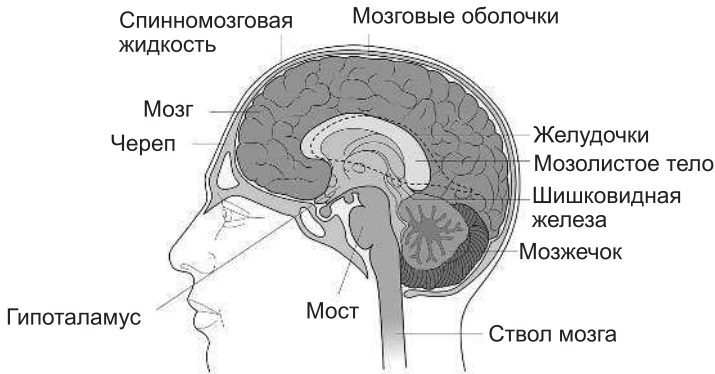


эффектов сознания, мыслей, воображения, памяти, намерений, эмоций, личностных качеств. Но как? Как человеческий опыт возникает из скопления биохимических процессов? Как намерение сделать что-то перерабатывается в физическое действие или как воздействие стимула, например зрительного образа или звука, превращается в радость или страдание, которые вроде бы нигде в теле не располагаются?

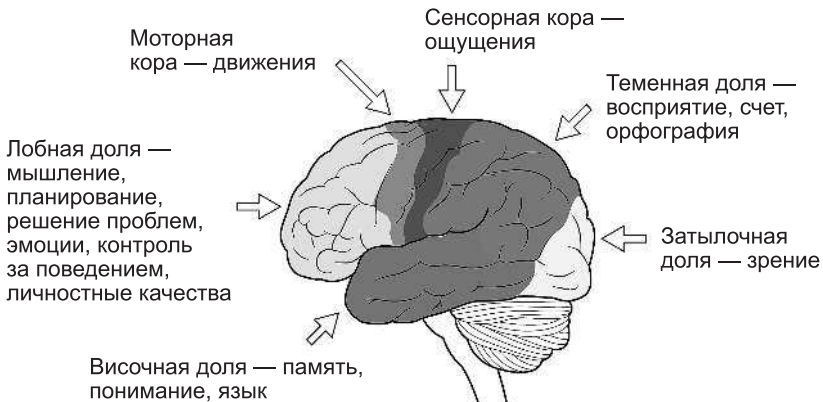
Нейронаука — новый термин и новая дисциплина. Так что описание первых тысячелетий в нашем повествовании неизбежно будет затрагивать историю разных наук, включая философию, физиологию, физику и другие. Они помогут нам понять, как работают сенсорные системы, как мы управляем нашими телами, как учимся и контролируем память. Но наше понимание далеко не полное: история нейронауки — еще не окончанный рассказ.

ПОЗНАКОМЬТЕСЬ СО СВОИМ МОЗГОМ

Мозг находится в черепе, он защищен мозговыми оболочками и состоит из трех основных частей. Самая крупная из них — головной мозг, разделенный на два симметричных полушария. Он покрыт корой, которая отвечает за принятие импульсов от органов чувств, контролирует физические действия и высшие умственные способности, такие как речь и абстрактное мышление. Самая маленькая часть головного мозга — мозжечок — располагается в задней части головы и играет важную роль в управлении движением, регулирует координацию и баланс. Третья часть — ствол мозга. Он «следит» за передачей информации между мозгом и телом. Вещество мозга на внешних слоях имеет серый цвет, внутри — белесый. Серое вещество состоит из клеточных тел клеток мозга (нейронов), а белое вещество включает в себя скопления аксонов (нервных волокон), отходящих от нейронов и соединяющих их между собой.



Важнейшие области и структуры человеческого мозга





КТО УПРАВЛЯЕТ?

*О, скажи, где источник любви —
В голове или сердца в крови?*

Уильям Шекспир.
Венецианский купец
(пер. П. Вейнберга)

Ясно, что нечто в теле отвечает за координацию всего происходящего в нем. Какая-то часть нас управляет восприятием, движением, автоматическими функциями вроде дыхания и обеспечивает эмоциональную и мыслительную активность, которую издавна приписывали разуму. Но на протяжении многих веков мало кто связывал все это с мозгом или даже просто допускал, что отвечает за это один орган.

Атлетический маневр вроде этого требует, помимо физической, серьезной мозговой активности.

Сердце против мозга

Многие древние культуры связывали эмоции и мыслительную деятельность с работой внутренних органов. Однако нет никаких физических доказательств, позволяющих нам точно определить местонахождение в теле эмоций, личностных качеств или сознания. Именно поэтому представители разных культур соотносили их с различными частями тела. В Месопотамии сердце считалось хранилищем интеллекта, печень — центром мыслей и ощущений, матка отвечала за жалость (мужчины, очевидно, никого не жалели), а желудок — за смекалку. В Вавилоне, так же как и в Индии, сердце являлось королем органов.

Первые наблюдения

Древним египтянам в какой-то момент стало известно о важной роли мозга в управлении телом. Самый ранний известный нам медицинский текст — папирус Эдвина Смита, датируемый 1700 г. до н. э., однако в его основу, по всей видимости, легли материалы еще на 1000 лет старше. Он включал в себя описание 48 травматических случаев и предназначался для хирургов. Хирург понимал, что при переломе шеи пациент мог оказаться частично или полностью парализованным, так как поврежденные соединения между мозгом и конечностями нельзя было восстановить. Также папирус содержал первое в истории описание человеческого мозга. Там



Папирус Эдвина Смита сохранил профессиональные знания египетских медиков, датированные примерно 2700 г. до н. э.



говорилось о чем-то «сморщенном, напоминающем поверхность расплавленной меди», о том, что хирург может ощутить под пальцами нечто «вибрирующее» и «пульсирующее», как «темечко младенца до того, как оно зарастет».

Несмотря на это, египтяне были настолько уверены в ничтожной роли мозга, что при подготовке трупа к мумифицированию вынимали его крючками через нос и спокойно выбрасывали, тогда как остальные органы хранили в погребальных сосудах. Как и в некоторых других древних цивилизациях, центром интеллекта и обителью разума в Древнем Египте считалось сердце.

Пожалуй, неудивительно, что сложная роль мозга долго оставалась неизвестной. Редкие посмертные экспертизы постепенно помогли понять приблизительные функции многих важных органов: сердце связано с кровеносными сосудами, почки — с мочевым пузырем, пищеварительный канал — с полостью рта и анусом. Но с чем связан мозг, выяснить не удавалось.

Чемпионы мозга

О том, что мозг — это вместилище интеллекта, заявил древнегреческий врач и философ Алкмеон Кротонский, который первым в истории стал проводить вскрытия, желая понять, как функционирует тело. Он писал о мозге как о центре обработки ощущений и формирования мыслей. В это же время и Гиппократ пришел к выводу о ключевом значении мозга: «Я полагаю, что мозг располагает мощнейшей силой в человеке... Глаза, уши, язык и ноги управляются так, как помыслит мозг... Именно мозг является

источником понимания». Однако это мнение не было единственным или преобладающим в Древней Греции.

Место ощущений находится в мозге. Он обладает руководящей властью. Все чувства каким-то образом связаны с мозгом... Сила мозга производить ощущения делает его местом образования мыслей: накопление ощущений дает память и убеждения, и, когда они обретают устойчивость, вы получаете знание.

Алкмеон Кротонский,
V в. до н. э.

Чувственная печень

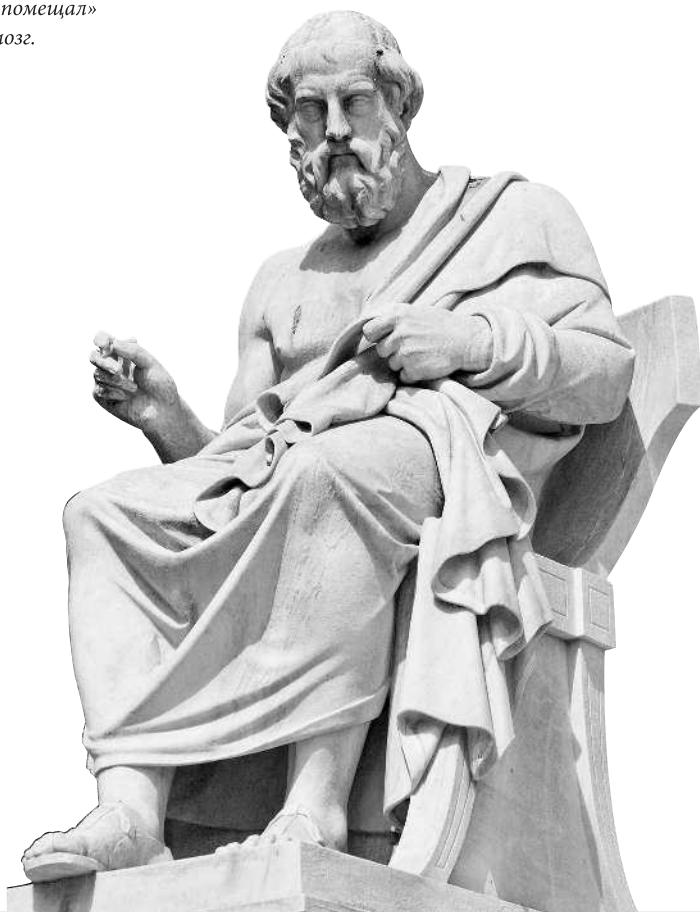
Греческий философ-досократик Демокрит (460–371 гг. до н. э.) разделял функции, которые мы сейчас приписываем мозгу, между тремя органами. К мозгу он относил сознание и мыслительный процесс, к сердцу — эмоции, а к печени — чувственность и аппетит. Платон (428–347 гг. до н. э.) развил эту идею до модели трехчастной души, поместив рассудок, или интеллект, в мозг, который он провозгласил «самой божественной частью нас, руководителем всего остального».

В трактате Гиппократа «О священной болезни», посвященном эпилепсии и написанном около 425 г. до н. э., мозг упоминается как источник удовольствия, печали и других чувств. О сердце же говорится, что оно делает возможным чувственное восприятие и критическое мышление, вместе с тем являясь средоточием безумия,



ГЛАВА 1

*Греческий философ
Демокрит «помещал»
сознание в мозг.*



МАТЕРИЯ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

Демокрит писал, что вся материя состоит из мельчайших неделимых частиц, называемых атомами, и что различные качества материи обуславливаются сочетанием и устройством разных типов атомов внутри нее. Наиболее изящная материя, согласно его модели, соткана из мельчайших сферических атомов, а «психе» (душа или разум) являет собой совокупность этих утонченных атомов и сосредоточивается в мозге. Более крупные и медленные атомы, по его мнению, находятся в сердце, которое он считал центром эмоций, а самые грубые — в печени, обители appetitов.



брета и ужаса, а также причиной бессонницы и проблем с памятью.

Мозг и нервы

Первыми анатомами, сформулировавшими детальное учение о человеческом мозге, стали медики из Александрии Герофил (ок. 335–280 гг. до н. э.) и Эрасистрат (304–250 гг. до н. э.). Судя по всему, свои знания они приобрели, проводя вскрытия тел заключенных, что было запрещено. Такую практику поддерживал и древнеримский философ Цельс, написавший в I в. н. э.: «И не жестоко это, как утверждают многие, что средства от болезней для невинных людей во все времена требуют лишь нескольких жертв тех, кто повинен в преступлениях».

Герофил получил признание за исследование нервов и стал первым, кто указал на различия между нервами, кровеносными сосудами и сухожилиями (раньше подобного разграничения не существовало). Вполне возможно, ему и Эрасистрату было известно о двигательных и сенсорных нервах; вероятно, Герофил также знал, что повреждение некоторых нервов

может привести к параличу. Кроме того, оба медика считали мозг ответственным за мышление и ощущения, проводили различие между мозжечком и головным мозгом и отмечали наличие мозговых оболочек (мембраны, окружающие мозг) и желудочков (полости, заполненные спинномозговой жидкостью). Герофил признавал мозг ядром интеллекта и помещал командный центр в четвертый желудочек мозга. Он сравнивал нижнюю часть полости четвертого желудочка мозга с тростниковыми ручками, которые использовали в Александрии. Эта анатомическая область до сих пор называется *calamus scriptorius* («тростниковая ручка»), или *calamus Herophili* («ручка Герофила»).

Возрождение сердца

Казалось бы, люди уже готовы к появлению более серьезных учений о мозге, но, к сожалению, влиятельные мыслители считали по-другому. Философ Аристотель (384–322 гг. до н. э.) был убежден, что командным центром тела, ответственным за ощущения, движения и психологическую активность является сердце, в то время как мозг выполняет



На этом рисунке 1532 г. изображены Герофил и Эрасистрат — первые люди, ставшие известными благодаря исследованию нервов