



БОЛЬШОЙ АТЛАС МОЗГА

Под редакцией Ришара Фраковьяка, Бассема Ассана, Жан-Клода Ламьеля и Стефана Лезриси

УДК 612.8
ББК 28.706+56.1
Ф82

Richard Frackowiak, Bassem Hassan,
Jean-Claude Lamielle, Stéphane Lehericy
LE GRAND ATLAS DU CERVEAU

Перевод с французского *Мариш Великановой*
Научный редактор *Елизавета Цфасман*

Фраковьяк Р., Ассан Б., Ламьель Ж.-К., Леэрисис С.
Ф82 Большой атлас мозга / Р. Фраковьяк, Б. Ассан, Ж.-К. Ламьель, С. Леэрисис ; [пер. с франц. М. Великановой]. — М. : КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2021. — 208 с. ; ил.

ISBN 978-5-389-16826-8

В этом уникальном атласе, составленном специалистами из французского Института головного и спинного мозга и их коллегами из других ведущих исследовательских центров, представлен полный обзор исследований мозга с доисторических времен до XXI века, подробнейшим образом разбирается устройство этого органа на макро- и микроскопическом уровнях, рассматриваются особенности его развития, изменения в процессе эволюции и когнитивные функции. Авторы дают исчерпывающие ответы на фундаментальные вопросы о работе мозга и делятся результатами последних научных исследований. Книга проиллюстрирована множеством полноформатных изображений, полученных с помощью самых современных технологий в области нейровизуализации.

УДК 612.8
ББК 28.706+56.1

ISBN 978-5-389-16826-8

© ICM, 2018
© Éditions Glénat, 2018
© Великанова М., перевод на русский язык, 2021
© Издание на русском языке, оформление.
ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2021
КоЛибри®

Научно-популярное издание

Фраковьяк Ришар, Ассан Бассем,
Ламьель Жан-Клод, Леэрисис Стефан

БОЛЬШОЙ АТЛАС МОЗГА

Ответственный редактор *Е. Черезова*
Художественный редактор *М. Левыкин*
Технический редактор *Л. Синицына*
Корректор *Н. Соколова*
Верстка *И. Лысова*

Подписано в печать 26.05.2021. Формат 70×108^{1/8}.
Бумага мелованная. Гарнитура «CharterITC».
Печать офсетная. Усл. печ. л. 36,4.
Тираж 4000 экз. В-SCI-25302-01-R. Заказ №

Знак информационной продукции
(Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.)

16+

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» –
обладатель товарного знака «КоЛибри»
115093, Москва, ул. Павловская, д. 7, эт. 2, пом. III, ком. № 1
Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19
E-mail: sales@atticus-group.ru

Филиал ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус»
в г. Санкт-Петербурге
191123, Санкт-Петербург, Воскресенская набережная,
д. 12, лит. А
Тел. (812) 327-04-55
E-mail: trade@azbooka.spb.ru

ЧП «Издательство «Махаон-Украина»
Тел./факс (044) 490-99-01
e-mail: sale@machaon.kiev.ua

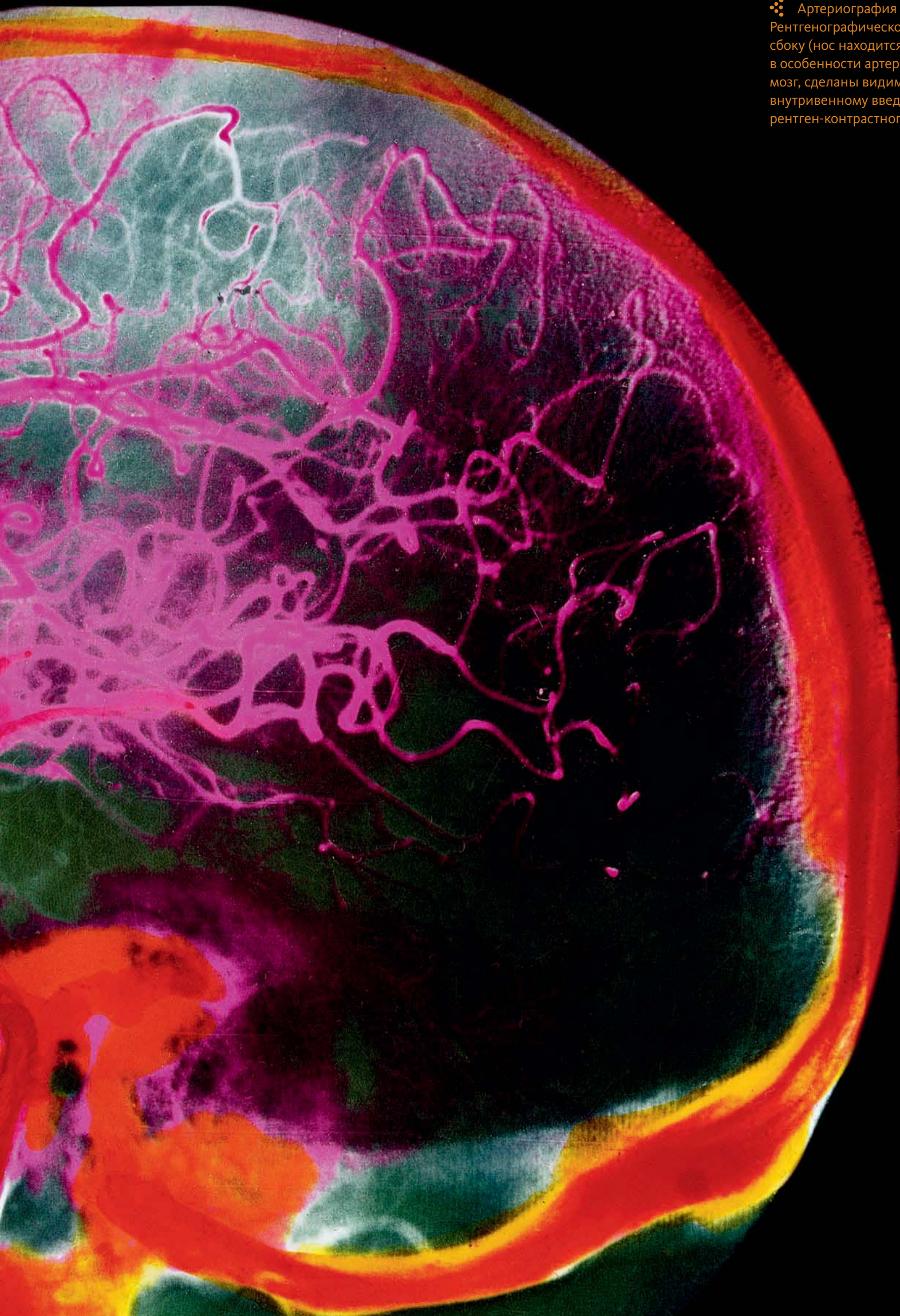
www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт». 170546, Тверская область,
Промышленная зона Боровлево-1, комплекс № 3А
www.pareto-print.ru

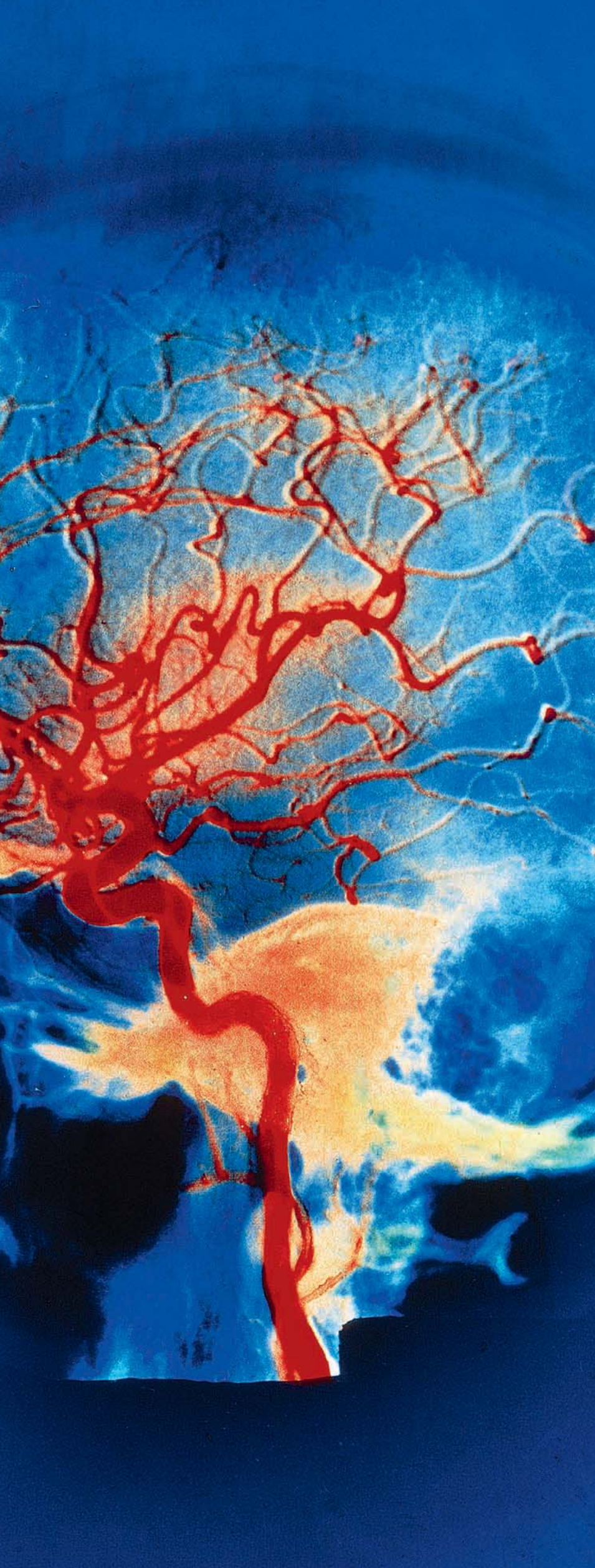
Преамбула	6
Профессор Жерар Сайян	
Предисловие	8
Ришар Фраковьяк	
МОЗГ С ДОИСТОРИЧЕСКИХ ВРЕМЕН ДО XXI ВЕКА	10
Жан-Клод Ламбель и Даниэль Гуревич, Жан-Франсуа Утен, Пьер-Леон Тийо, Жаклин Вон	
С доисторических времен до XXI века: загадки и знания о мозге	12
От динозавров до фараонов	14
От «мозгового насморка» до трепанаций времен императоров	17
Анатомы от Ренессанса до Нового времени	21
Прорывы XVIII–XIX веков	25
От иллюстраций XX века до визуализации XXI века	31
ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	36
Стефан Леэрис и Эрик Бардине, Оливье Коллио, Жан Донизо, Джессика Дюбуа, Сесиль Галлеа, Натали Жорж, Мари-Одиль Абер, Доминик Асбун, Люси Эрц-Панье, Жан-Шарль Лами, Жан-Франсуа Манжен, Дени Шварц, Мишель Тьебо де Шоттен, Жером Ельник	
Функциональная макроанатомия головного мозга	38
Центральная нервная система: общие сведения	42
Крупные проводящие пути и системы головного мозга	60
Техники изучения центральной нервной системы	78
К пониманию работы мозга	98
ПОГРУЖЕНИЕ В САМОЕ СЕРДЦЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА	112
Бассем Ассан и Ален Шедоталь, Анжела Джаагранде, Андре Гоффине, Нельсон Ребола, Николя Ренье, Жан-Леон Тома, Пьер Вандерхеген, Бернар Зальк	
Анатомия клеток и сетей головного мозга	114
Нейроны и глиальные клетки	116
Развитие и эволюция	126
Формирование нейронных сетей	132
Как клетки общаются между собой	142
Пластичность на протяжении всей жизни	148
КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ МОЗГА	156
Ришар Фраковьяк и Маруан Абделла, Изабель Арнульф, Паоло Бартоломео, Лоран Коэн, Богдан Драганский, Жюли Грез, Жак Угон, Паскаль Мамасян, Генри Маркрам, Лионель Накаш, Клер Паке-Угон, Матиас Пессильоне, Паскаль Пиолино, Даниэль Прессницер, Элефтериос Зизис	
Человеческое познание	158
Коммуникация	160
Сознательная жизнь	174
Мозг и смерть	190
БУДУЩЕЕ	194
Глоссарий	203
Об авторах	206
Фотоматериалы	208

МОЗГ С ДОИСТОРИЧЕСКИХ ВРЕМЕН ДО XXI ВЕКА





❖ Артериография головного мозга
Рентгенографическое изображение
сбоку (нос находится слева). Сосуды,
в особенности артерии, питающие
мозг, сделаны видимыми благодаря
внутривенному введению пациенту
рентген-контрастного вещества



❖ Селективная ангиография головного мозга под другим углом позволяет увидеть сонную артерию, несущую обогащенную кислородом кровь в самое сердце мозга

С ДОИСТОРИЧЕСКИХ ВРЕМЕН ДО XXI ВЕКА: ЗАГАДКИ И ЗНАНИЯ О МОЗГЕ

Homo admirabilis («Человек превосходный»), наш современник, еще будучи всего лишь *habilis* (то есть «умелым»), знал, что свет — необходимый элемент для наблюдения и воспроизведения изображения его тела.

На протяжении веков врачи с помощью зрения пытались наскоро, формально, по-ученому или художественно осветить живые тайны, которые заключены в телесной оболочке человека. Они боролись за то, чтобы увидеть реальность, но мозг на протяжении долгих веков оставался для них загадкой. Специалисты по великим периодам древности, в частности представители Французского общества истории медицины (ФОИМ), изложили в этой книге свои знания о каждой из тех темных эпох.

Благодаря палеопатологии мы знаем, какими были первые представления о мозге, — их получали, выполняя трепанацию черепа с помощью кремневого скребка. Изучение мозга доисторических людей, в том числе из эпохи фараонов, дает информацию об истории здоровья древних популяций.

В V веке до н. э. Гиппократ считал, что насморк вызван истечением жидкости из мозга. Кроме того, в своей гуморальной теории он заявляет, что мозг — это такжеместилище психической жизни, разума и... безумия. В III веке в Александрийской школе исследовали анатомию и развивали медицину внутренних органов. Гален продолжал изучение мозга и считал, что наличие в мозге двух желудочков необходимо, ведь, если один поврежден, другой может его заменить! В литературе греко-романской эпохи многократно описываются трепанации черепа, а скульптуры, скорее всего выполненные в качестве приношения в благодарность за излечение, свидетельствуют о различных заболеваниях головного мозга.

XVI век стал веком анатомов: мозг вскрывали, начали исследовать его системно, изображали на гравюрах по

дереву, которые сопровождалась разъясняющими подписями. Эти иллюстрации позже станут называть иконографией мозга. Схемы, рисунки, скульптуры, обучающие иллюстрации стали настоящими произведениями науки и искусства. Они воплотили все самое современное, что принес с собой Ренессанс. Андреас Везалий (1514–1564) был одним из величайших анатомов той эпохи, однако и он не мог понять, каким образом мозг выполняет свою работу в области воображения, деятельности рассудка, мышления, памяти. Поэтому в XVII веке психические процессы по-прежнему изображали внутри воображаемых желудочков. Декарт соглашался со своими предшественниками в представлении о воздействии души на тело и тела на душу, однако никак не пояснял этот процесс. И в то же время звучал голос того, кто впервые произнес слово *neurologia*: это был Томас Уиллис (Виллизий) (1621–1675), английский врач, один из создателей Лондонского королевского общества.

Голландский суконщик создал первый микроскоп, микроскоп Левенгука. Итальянский врач и физик Гальвани открыл животное электричество, его соотечественник Вольта — электрическую батарейку. К концу XVIII века человечество пришло к лучшему пониманию мозговых функций и нервной системы.

Вслед за анатомией головного мозга пришел черед его физиологии. «Количество органов в головном мозге соответствует количеству фундаментальных способностей», — писал Франц Йозеф Галль, основатель френологии, теории, согласно которой шишки и впадины на поверхности черепной коробки указывают на предрасположенность человека к развитию того или иного качества. Его учение обрело всемирную популярность и распространилось среди художников, адвокатов, судебных должностных лиц. Идея, что мозг включает в себя специализированные зоны, заслужила внимание и в научной среде. Вторая половина XIX века подарила миру целый ряд специалистов, которые способствовали зарождению современной неврологии и чьи имена выбиты на фронтонах крупных больниц: это Поль Брока, Арман Труссо, Жан-Мартен Шарко из Школы Питье-Сальпетриер... Испанец Сантьяго Рамон-и-Кахаль показал, что нервные клетки, нейроны, независимы так же, как и другие клетки организма.

Будущее современного мира родилось в XIX веке вместе с величайшими открытиями: фотографией, общим наркозом и рентгеновским излучением (которое называли X-лучами, потому что они не были изучены). В декабре 1895 года немецкий физик Вильгельм Рентген показал снимок костей руки своей супруги: это был первый рентгеновский снимок. Вскоре был впервые обнаружен снимок головного мозга.

Это стало не просто открытием, а революцией, преобразившей все области знания, общества, искусства и науки о человеке. В XX веке случилось больше принципиальных изменений во всех сферах человеческой жизни, чем в любой другой период со времен появления человека. «Человек прозрачный» — это не только концепт; то, что позже станет называться рентгенологией, полностью изменило взгляды и рассуждения врачей и ученых.

Благодаря ядерной медицине и ее плеяде бессмертных первооткрывателей, таких как Пьер и Мария Кюри, утвердился новый вид медицинской технологии визуализации не только анатомии, но и физиологии. С этими изобретениями и их усовершенствованием будут связаны не менее десяти Нобелевских премий в области физики, химии и медицины: первая магнитно-резонансная томография, ангиография и так далее. Цифровая эра породила новый язык и прежде невиданные изображения. Но мозг по-прежнему таит в себе множество загадок.

Жан-Клод Ламьель



ОТ ДИНОЗАВРОВ ДО ФАРАОНОВ

О чем думал человек неолита, пытаясь обработанным кремнем проделать дыру в черепной коробке своего собрата, бывало, что уже умершего, а иногда вполне живого? Эта загадка никого не оставляет равнодушным, ни тех, кто полагает, что это ритуальное действие, ни тех, кто считает это древнейшей хирургической операцией. Если рассматривать это вмешательство в череп другого человека как целенаправленное, ставки велики, ведь нужно удалить часть свода черепа, не повредив ни расположенную ниже мозговую оболочку, ни сам мозг. Между тем в эпоху неолита для этого могли использоваться только инструменты, сделанные из... камня. Первый доисторический череп, перфорированный человеческой рукой, был найден во Франции около Крозона в 1843 году, но ученые не признали отверстие за трепанацию. Только в 1867 году Поль Брока определил, что странные отверстия в черепном своде — дело рук человеческих.

На морфологию трепанации, наблюдаемой на сухой кости, влияют два элемента: техника исполнения и выживание человека. В разные эпохи и в разных культурах использовались разные техники: выскабливание, распиливание, однократное или многократное сверление. Какой бы ни была техника трепанации, внешняя окружность отверстия всегда больше, чем внутренняя. Этот элемент ретроспективной диагностики лучше всего помогает отличить трепанацию от других причин перфорации черепа, патологических или травматических. По срезу кости можно понять, выжил ли человек после проведения трепанации. Кость черепной коробки в разрезе напоминает сэндвич: два слоя плотной кости, внешней и внутренней, окружают центральную зону, состоящую из губчатого вещества — диплоэ. Если видна губчатая структура диплоэ, это свидетельствует о том, что после трепанации человек не выжил, или о том, что трепанация производилась на умершем. Если же губчатое тело покрыто костной пластиной, это означает, что человек прожил какое-то время после трепанации. Выживание после трепанации вовсе не было чем-то исключительным.

Было сделано множество предположений о том, почему и для чего делались трепанации черепа. Но все они сводятся к тому, что эти процедуры связаны либо с магией, либо с медициной, либо и с тем и с другим. Посмертную трепанацию объяснить проще. Поскольку оперирующий не мог лечить мертвого, его намерения, безусловно, были связаны с магией и ритуалами, например с изготовлением амулета. Если же трепанация производилась на

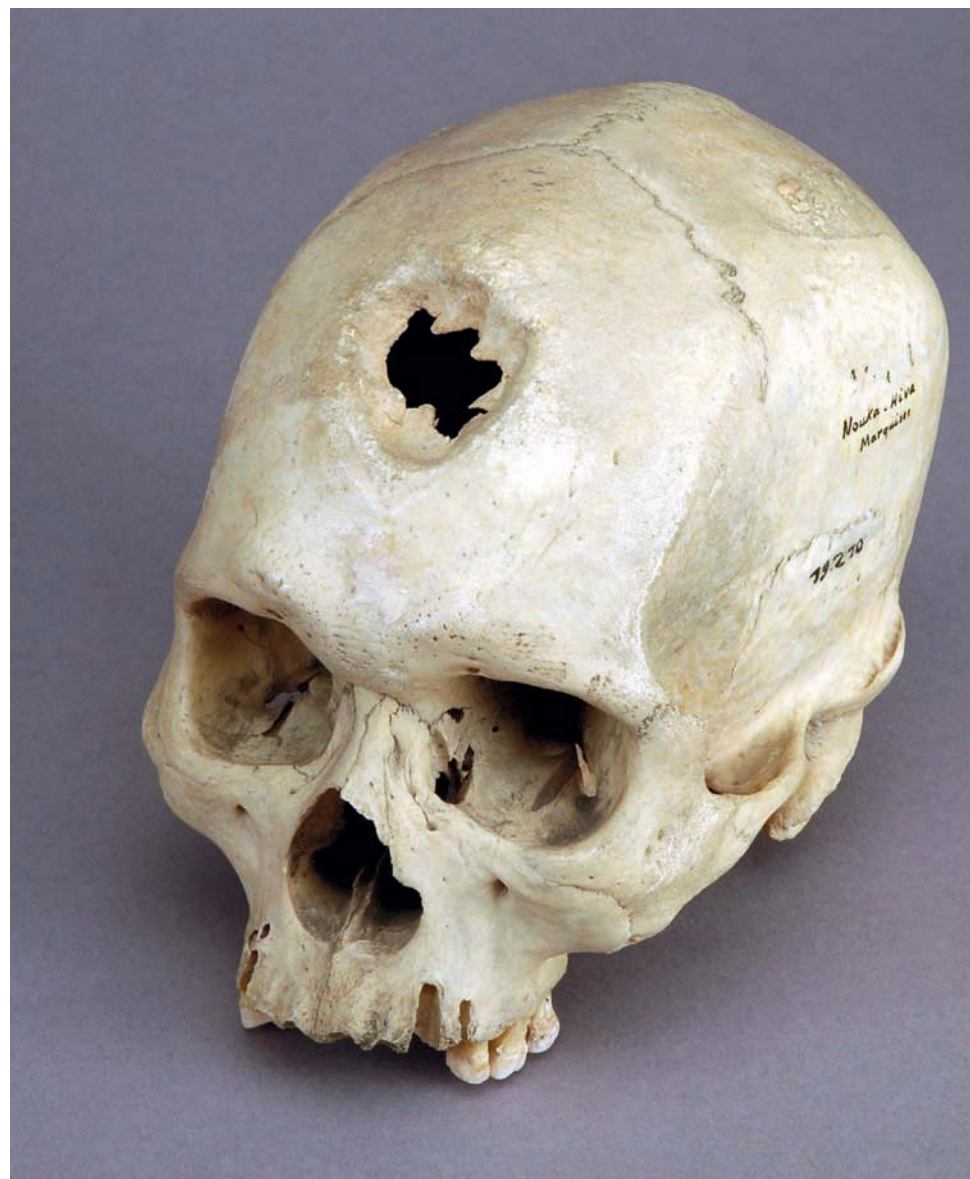
❖ Череп кроманьонца мужского пола (Музей естественной истории, Париж)

живом человеке, колебания между магическим и медицинским объяснением ее целей вполне оправданны. И даже если этому вопросу суждено остаться без ответа, все же стоит сказать, что в примитивных цивилизациях, которые практиковали трепанации вплоть до первых десятилетий XX века, причины всегда были терапевтическими. Вместо того чтобы противопоставлять врача колдуну, нам кажется важным сравнивать целесообразность и нецелесообразность подобных терапевтических назначений. Трепанация целесообразна, если речь о пациенте с вдавлением или переломом черепа. Однако она иррациональна, если с ее помощью предлагается лечить пациента с головной болью, судорогами, психическим заболеванием. Мы будем опираться на то, что трепанация черепа, произведенная на живом человеке, — это всегда медицинский акт. Такое утверждение позволяет нам вернуть нашим дальним предкам мудрость и человечность, в которых им до сих пор нередко отказывают.

Мы почти ничего не знаем о мозге доисторического человека. В бесчисленной череде живых существ люди появились 7–8 миллионов лет назад, а вид *Homo sapiens* — 100 000 лет назад. Головной мозг человека, его объем и морфология постепенно менялись. Объем черепной коробки не дает полной информации о головном мозге древних людей, но хорошо показывает его эволюцию. Постоянный ступенчатый рост головного мозга — факт, который для вида *Homo* указывает на развитие культурной деятельности. Знание внешних особенностей строения мозга нам дается опосредованно, благодаря слепкам черепной полости, позволяющим разглядеть множество мозговых или сосудистых отпечатков. Постоянное усложнение мозговых систем безостановочно сопровождается эволюцией, которую можно наблюдать от австралопитеков до наших современников. Эти отпечатки свидетельствуют также и о других значительных морфологических изменениях, таких как уменьшение затылочных долей в пользу височных и увеличение количества мозговых извилин.

У доисторических времен нет истории. У доисторической медицины — тоже. Болезнь — это концепт; медицина — система. Вместе они образуют культурное явление. Обе они существуют лишь в искусственной реальности, которая чужда самой природе болезни и сострадания, побуждающего к взаимопомощи. Впрочем, болезни и взаимопомощь существовали и в доисторические времена, неизбежно заставляя доисторического человека практиковать трепанации даже в отсутствие всяких знаний о головном мозге, его анатомии, устройстве, функциях. Первые проявления медицины были проявлением сострадания. Концепция болезни как сопротивления человека страданию и смерти имела свою предысторию. Вещественные доказательства тому — кости, безымянные и окаменелые; материя безжизненная, но полная силы объективного свидетельства об истории состояния здоровья древних, исчезнувших народов.

Подобную информацию собирает и обрабатывает палеопатология. Сочетая методы патанатомии, истории и технологии физической антропологии с археологическими методами, палеопатология ставит перед собой цель идентифицировать следы болезней на останках древних людей и животных. Эта медико-историческая дисциплина позволяет врачу лучше узнать болезнь, изучив ее естественную историю, а историка — познакомиться с образом жизни и санитарными условиями народов прошлого, изучая болезни, которыми они страдали. Палеопатология делится на две ветви: органическую палеопатологию и остеoarхеологию. Первая применяет современные диагностические медицинские методы и техники к древним мумифицированным тканям. Относительно доисторических времен и Античности она используется в исключительных случаях. Чудом сохранившиеся благодаря особым условиям окружающей среды органические останки дают нам возможность исследовать головной мозг человека времен Античности, если их состояние это позволяет.



••• Трепанированный череп (Музей естественной истории, Париж)

Остеоархеология, исследующая только кости, располагает куда более ограниченными возможностями — макроскопическим наблюдением, медицинской визуализацией и опорой на археологические материалы. Именно ей мы обязаны знаниями, пусть ограниченными, о болезнях доисторических времен. Остеоархеологическое исследование поражений лицевых и черепных костей в некоторых случаях позволяет поставить ретроспективный диагноз болезней, непосредственно или опосредованно связанных с патологиями головного мозга. Однако оно дает мало возможностей для определения и интерпретации повреждений мозга и черепа. При этом, несмотря на смехотворные возможности исследования, которые дают только косвенное знание о болезнях доисторической эпохи, палеопатология предлагает три фундаментальных утверждения, на которые должна опираться история медицины: постоянство человеческой склонности к заболеваниям; устойчивость рефлекса заботы, определяющего человеческое общество; неизменность сочетания целесообразного и нецелесообразного в лечебном деле.

Египетские мумии древнейших династий, как правило, никак специально не обрабатывались и сохранились исключительно благодаря захоронению в песчаной почве в теплом климате. Таким образом, медленное и полное высушивание тела часто позволяло сохранить общее строение полушарий головного мозга. Другие тела более поздних времен, искусственно мумифицированные, сохранили содержимое мозга. Однако результаты анализов обманывают ожидания ученых, поскольку омыление жиров, которые в большом количестве содержатся в веществе головного мозга, препятствует исследованию и часто позволяет идентифицировать только отдельные элементы кровяной ткани.

Совсем иной случай — Этци, поскольку он был мумифицирован льдами. Он умер 5300 лет назад и был обнаружен в 1991 году в альпийском ущелье. Спектрометрическое исследование нескольких образцов его головного мозга обнаруживает белки, указывающие на инсульт дегенеративного или травматического происхождения. Палеотравматология главенствует над другими остеоархеологическими описаниями болезней. Об этом свидетельствуют кости ископаемых животных, но и предысторией человечества также во многом правило насилие. У палеолитического человека из Шанселада был обнаружен хорошо сросшийся перелом височно-теменной области и невправленный плечевой вывих. Перелом черепа

человека из пещеры Франхти и наконечник стрелы в позвончике человека с острова Тевьек времен мезолита явно свидетельствуют о насилии между людьми, которое, по-видимому, было весьма распространено в эту эпоху. В обоих случаях смерть наступила мгновенно. Наследственные болезни в доисторические времена занимают особое место. Если они не привели к ранней смерти, их довольно легко определить остеоархеологическими методами. Однако их влияние и значение для медицинской истории второстепенно. Гидроцефалия, ладьевидный череп и микроцефалия присутствуют уже в эпоху неолита.

Исследователи часто обращают внимание на редкость новообразований в палеопатологии. Это объясняют разными причинами. Во-первых, низкая средняя продолжительность жизни, по-видимому, препятствовала возникновению опухолей, которые чаще всего развиваются после 40 лет. Во-вторых, рост опухолей в наше время связывают с загрязнением окружающей среды, химическими токсинами, радиацией, диетой с высоким содержанием жиров и сахаров, потреблением алкоголя и курением. В-третьих, прогресс в медицине приводит к снижению смертности от инфекционных заболеваний, что способствует долголетию и, следовательно, возникновению новообразований. Наконец, возможно, что ограниченные возможности существующих средств наблюдения просто не позволяют эффективно ставить ретроспективный диагноз данной категории заболеваний. Однако стоит признать, что, несмотря на их редкость, все основные формы костных новообразований, известных сегодня, были найдены и на остеоархеологических образцах. Также были описаны разрушения кости, характерные при опухолях близлежащих мягких тканей. Чаще всего такие изменения наблюдаются на черепе. После целого века диагностических блужданий, в 1982 году, наконец-то была раскрыта этиологическая тайна впечатляющей картины нарушений здоровья первого кроманьонца, обнаруженного в 1868 году и жившего в эпоху палеолита: по-видимому, он страдал эозинофильной гранулемой. Наши далекие предки болели теми же болезнями, что и мы, и никто не может утверждать, что болезней доисторических времен сегодня не существует. Однако, постоянство существования тех или иных заболеваний не означает постоянства их распространения, развития, уровня летальности, которые, хоть мы и ничего об этом не знаем, скорее всего, сильно изменялись в зависимости от времени и места.



ОТ «МОЗГОВОГО НАСМОРКА» ДО ТРЕПАНАЦИЙ ВРЕМЕН ИМПЕРАТОРОВ

Что остается в нашей культуре от представлений о мозге времен Гиппократов? А что от представлений Галена? Гиппократ (V век до н. э.) проповедовал и практиковал гуморальную медицину, согласно которой здоровье зависит от равновесия жидкостей в организме, а болезнь объясняется нарушениями этого равновесия. Среди четырех жидкостей он называл водянистую и холодную флегму, слизь, которая иногда вытекает из того места, где она должна находиться. Такое движение жидкости (на греческом *ρεῦμα* — «поток») направлено сверху вниз, в данном случае из мозга через нос и ноздри: Гиппократ описывал насморк как истечение из мозга. Однако мозг не только гуморальный сосуд, но иместилище психической жизни и разума (или безумия, если работа мозга нарушена).

Гиппократ уделял внимание и травмам черепа в результате падения или удара. Приведем рассказ о случае Автонома из «Эпидемий»: «В Омиле Автоном умер на шестнадцатый день от раны головы, пораженный в середине лета камнем, пущенным рукой, в середину темени — в костные швы. Я не обратил сначала внимания на то, что это повреждение требовало применения трепана; меня обманули швы, получившие сами повреждение ранящим орудием; позже действительно все обнаружилось. Очень сильная боль вначале в ключице, потом в боку; спазм охватил обе руки, ибо рана помещалась в середине головы и темени [брегмы]. Больной был трепанирован на пятнадцатый день; гной вышел в небольшом количестве; оболочка мозга найдена была не гнойной» (*Гиппократ. Эпидемии*, книга V / Пер. Руднев // В. И. Гиппократ. Сочинения. Т. 3. М.: Государственное издательство медицинской литературы, 1941).

Прокомментируем использованное Гиппократом слово «брегма»: в контексте оно означает не точку соединения венечного и сагиттального шва, а зону черепной коробки вокруг этой точки. Гиппократ знал, что после травмы черепа периферические нарушения наблюдаются с противоположной стороны тела, а если нарушения наблюдаются с обеих сторон, то повреждена центральная зона черепа. Однако его сбил с толку светлый промежуток (то есть временное улучшение состояния больного при черепно-мозговой травме. — *Прим. ред.*), и он слишком поздно сделал трепанацию.

❖ Греческий поэт Менандр (IV в. до н. э.),
пример лицевой асимметрии (фреска, Помпеи)

Анатомия и медицина мозга

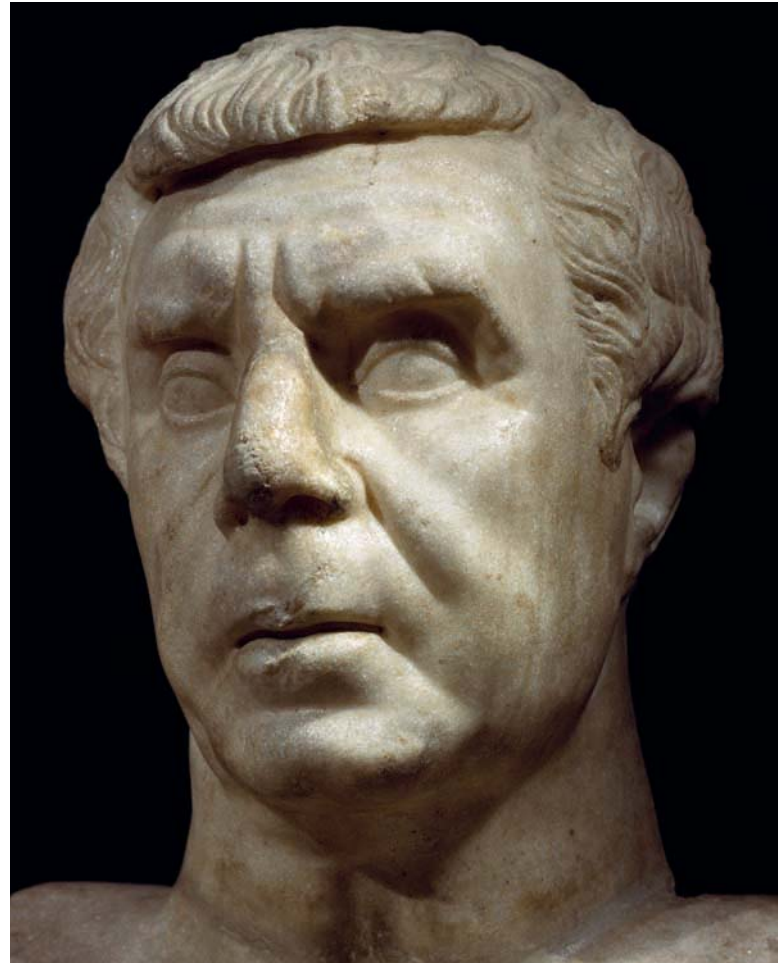
Гуморальную теорию не забывали, но ее потеснили открытия Александрийской школы, в первую очередь Герофила и Эрасистрата (III век до н. э.), которые практиковали анатомию и развивали медицину внутренних болезней. Почти все свое медицинское образование Гален (II век н. э.) получил именно в Александрийской школе и, оставаясь верным школе Гипократа, сделал значительный вклад в развитие анатомии. Он ставил эксперименты на животных, в первую очередь на обезьянах и свиньях, осуществлял научное наблюдение над живыми людьми во многом благодаря должности врача гладиаторов в Пергаме, а также совершал вскрытия. Это позволило ему посвятить восьмую книгу трактата «О назначении частей человеческого тела» голове, мозгу и чувствам. «Головной мозг есть начало всех нервов, всякого ощущения и произвольного движения» (Гален. О назначении частей человеческого тела / Пер. С. П. Кондратьева. М.: Медицина, 1971. С. 154). И далее: «Твердая оболочка также служит покрывкой для головного мозга; или, скорее, ее следует называть не просто покрывкой мозга, но защитной оградой, предохраняющей мозг от ударов о череп; мягкая же оболочка — это настоящая, приросшая к мозгу, оболочка» (там же, с. 161).

Головной мозг включает в себя два передних (боковых) желудочка, и это полезно, потому что «самое главное и общее назначение всех парных органов состоит в том, что в случае повреждения одного другой заменяет этот орган в его деятельности» (там же, с. 162). Затем Гален приводит пример из практики: его излюбленный метод, поскольку он, с одной стороны, нравится читателям, а с другой — позволяет подкрепить идеи личным опытом. «В городе Смирне в Ионии мы были свидетелями такого невероятного случая: мы видели молодого человека, раненного в один из передних желудочков и после этого ранения оставшегося в живых, как казалось, по воле бога. Нет сомнения, что он не остался бы жив ни одной минуты, если бы сразу были ранены оба желудочка. Точно так же, даже помимо ранения, если бы какая-либо болезнь поразила один из них, а другой остался бы невредим, живое существо будет страдать при жизни меньше, чем если бы заболели оба сразу. Ведь если существуют два желудочка и оба заболели, то это равносильно тому, что если бы с самого начала существовал только один желудочек и он заболел. Существование двойного органа в том случае, если оно возможно, доставляет большую безопасность, чем один простой орган» (там же).

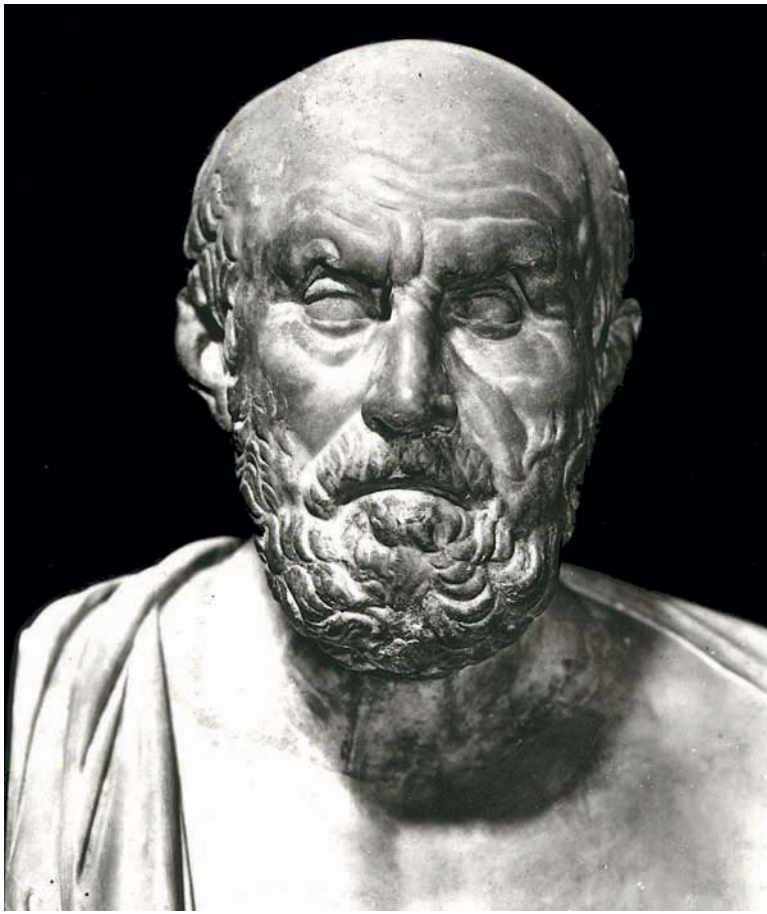
Галену также знаком мозжечок, и он завершает главу утверждением своей веры в природу: «Теперь тем, кто



❖ Бюст императора Клавдия (Лувр, Париж)



❖ Бюст Луция Мунация Планка (Музей галло-римской цивилизации, Лион)



❖ Бюст Гиппократ (Галерея Уффици, Флоренция)

внимательно отнесся к этому изложению, ясно, что если бы малейшая из вышеназванных частей была изменена, то во многих случаях возникла бы только помеха при выполнении функции, а иногда и полное нарушение ее. Поэтому я не могу понять, как можно было бы попытаться доказать, что все это не есть произведения наисовершеннейшего искусства» (там же, с. 164).

Мозг позволяет проявлять различные свойства, и, чтобы это проиллюстрировать, мы приведем еще несколько случаев из практики Галена. Третья глава трактата «О причинах симптомов» прекрасно иллюстрирует распределение свойств и то, как негативно на них влияет повреждение соответствующей зоны мозга: «То, что в некотором роде является параличом самой возможности думать, называют безумием; то, что в некотором роде — недостаточное движение мысли, называют идиотией или глупостью. То, что в некотором роде является ошибкой в этой способности, называют бредом. Чаще всего бред — это сочетание двух элементов: разлаженное воображение и неспособность верно рассуждать. Но можно называть бредом и те случаи, когда присутствует лишь один из этих элементов».

Трепанации в Римской империи

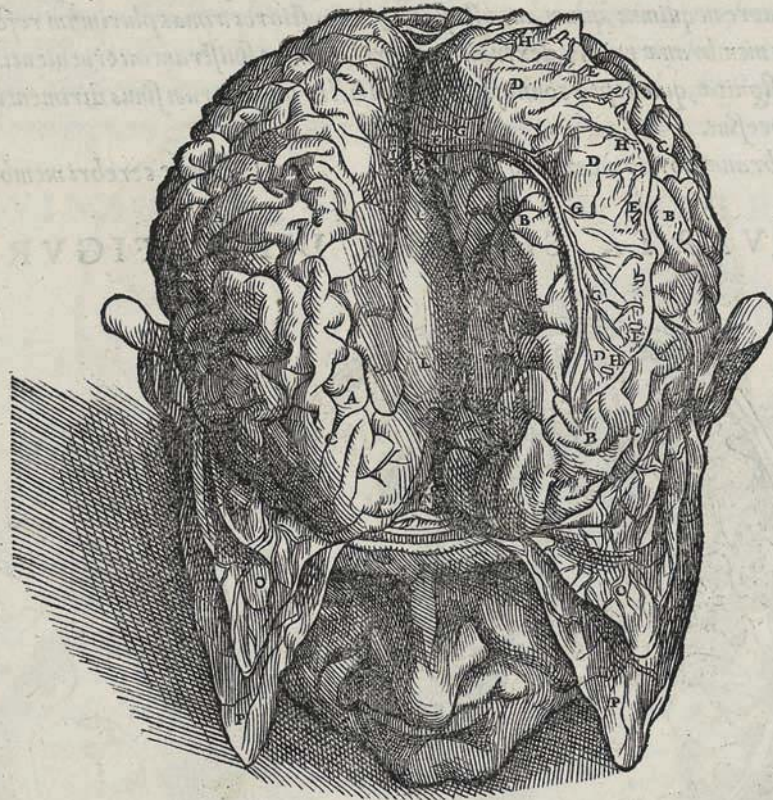
Палеопатология трепанаций черепа периода Античности, так же как и рассказы о случаях из практики, позволяет дополнить слишком абстрактные теории. Доктор

Филипп Шарлье и археолог Паола Каталано из Главного управления археологии Рима упоминают случай женщины, умершей в эпоху Римской империи в возрасте примерно 45 лет; ее скелет пролежал в могиле некрополя в пригороде Рима вплоть до спасательных раскопок. В задненижней части черепа обнаружился следы заживления кости, что свидетельствует о том, что человек пережил трепанацию и прожил после нее не менее месяца. Авторы статьи предполагают, что источником инфекции стали зубы: гематогенным путем инфекция достигла позвоночника и вызвала абсцесс позвонка, а затем распространилась дальше и привела к менингиту. Менингит вызвал настолько серьезные неврологические нарушения, что врач решился на трепанацию. Больная не умерла во время трепанации, она даже прожила после нее от одного до трех месяцев, о чем свидетельствует регенерация кости вокруг отверстия, возможно, благодаря снижению внутричерепного давления. Хронический менингит длился недостаточно, чтобы оставить видимые следы на своде черепа. Воспаления операционной раны не было, и нельзя понять, от чего в конечном итоге умерла эта женщина, поскольку операция была целесообразной и временно эффективной. Другие черепа того же периода позволяют предполагать другие диагнозы и констатировать адекватность операции относительно заболевания. Например, ребенок в возрасте пяти или шести лет с гидроцефалией был прооперирован из-за объемного внутричерепного образования. Есть и особо трагический пример: в остатках кремации времен Римской империи нашли череп со следами трепанации, незавершенной из-за того, что пациент умер от кровоизлияния в мозг во время операции.

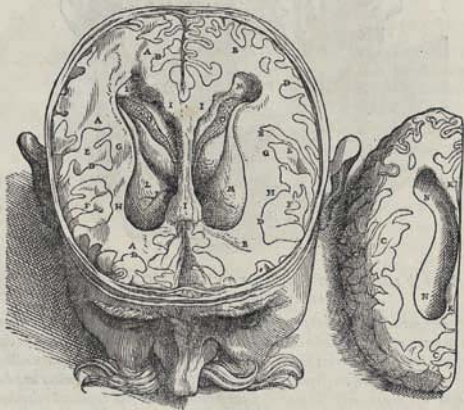
Имена всех этих трепанированных людей нам неизвестны, но из литературы мы знаем о нескольких исторических персонажах, страдавших от поражений мозга. Таков случай императора Клавдия (10 г. до н. э. — 54 г. н. э.), которого презирали и над которым всю жизнь смеялись из-за детского церебрального паралича, вызванного родовой травмой. У него не было умственной отсталости — совсем наоборот, но наблюдались поведенческие проблемы, нарушения речи и моторики.

Наконец, уточним, что, хотя изображения того времени малоинформативны, все же и они могут о чем-то сообщить: на некоторых портретах видны признаки поражений мозга, заметных на лице. Такова лицевая асимметрия греческого поэта Менандра (IV в. до н. э.) и односторонний паралич Луция Мунация Планка (87–15 гг. до н. э.), основавшего Лион в 43 году до н. э.

TERTIA SEPTIMI LIBRI FIGVRA.



QVARTA SEPTIMI LIBRI FIGVRA.

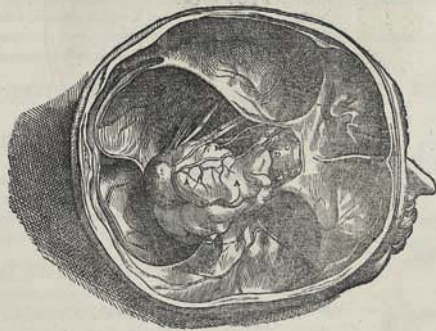


SEXTA SEPTIMI LIBRI FIGVRA.



HÆC figura quod ad cerebri portam in calvaria relictam spectat, etiam quarta correspondet, atq; a quinta in hoc differt, quod corpus testudinis modo fabricatum anteriori sua sede a cerebri substantia libera uerimus, id sursum in posteriora reflectites, ut inferior ipsius superficies in conspectu uentret, et uas illud etiam cerneat, quod a quarto durae membranae sinu pronatū, sub corpore testudinis modo extructo ferur, et plexuum eandem nō minimā partem constituit, quos secundariū imagini uete-

DECIMA QVARTA SEPTIMI LIBRI FIGVRA.



NONA SEPTIMI LIBRI FIGVRA.





АНАТОМЫ ОТ РЕНЕССАНСА ДО НОВОГО ВРЕМЕНИ

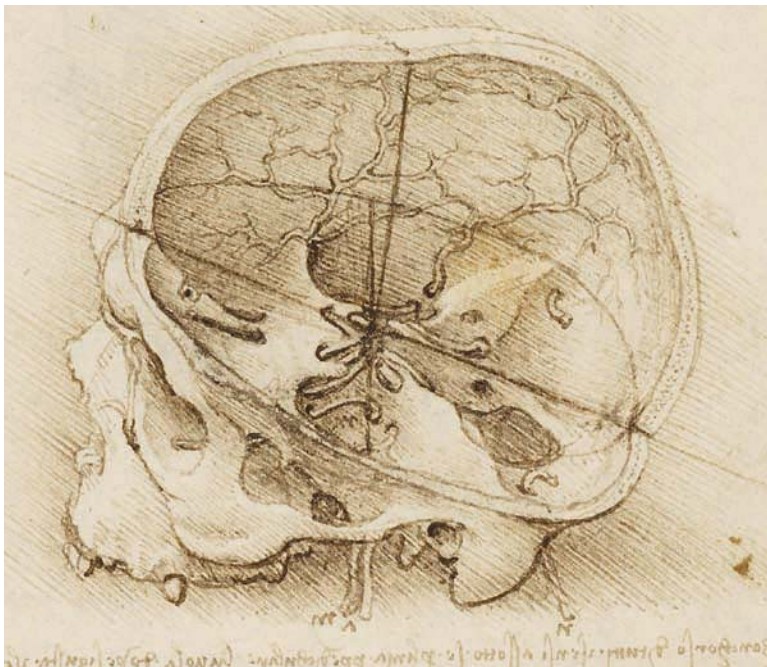
Первым научным методом познания головного мозга было вскрытие для изучения его структуры. Первыми это делали анатомы XVI века. Публичное препарирование мозга в обучающих целях не было запрещено в медицинских школах Возрождения, но ограничивалось эпистемологическими и материальными условиями. Трудности хранения мягкого и «влажного» органа — головного мозга — препятствовали его рассечению. Поэтому объяснение функций головного мозга по-прежнему основывалось главным образом на теориях и схемах времен Античности и Средних веков. И если развитие техник и методов препарирования в течение двух последующих веков способствовало несомненному прогрессу в познании анатомической структуры головного мозга, понимание функций, свойственных мозгу и нервной системе, было ограничено, поскольку их относили к душе, в большей или меньшей степени материальной, и не могли топографически разместить их в органе.

В 1543 году величайший анатом XVI века Андреас Везалий, профессор хирургии в Падуе, в Италии, родом из Брюсселя, показал, как устроены разные части мозга в серии рисунков, выгравированных по дереву в качестве иллюстраций для работы *De humani corporis fabrica* («Фабрика человеческого тела»), опубликованной в Базеле в 1543 году. Распилив череп и отогнув мозговую оболочку, анатом обнаружил мозг и начал его систематическое исследование с помощью горизонтальных срезов, начиная сверху, по тому же принципу, по которому сегодня делают магнитно-резонансную томографию (МРТ). Он заказал рисунки мозговых структур, обнаруживаемых при каждом новом срезе, и сделал подписи, с явным стремлением все пояснить наилучшим образом. За изображением следует текст, разделенный на 12 глав, в котором описана каждая из обнаруженных структур. В первой главе собраны все знания о функциях мозга со времен Античности до Средних веков.

Галеническая традиция поочередных изменений пневмы («духа жизни», *anima*, или *spiritus* на латыни) и их локализации сохранялась на протяжении всего Средневековья: естественный разум в левом сердечном желудочке превращался в «дух жизни», который, в свою очередь, становился «животным духом» в сети сосудов, так называемой *rete*

❖ Этуд Леонардо да Винчи, около 1490 г. Череп с прорисованными и выстроенными в линию желудочками головного мозга

❖ Книга VII «Фабрики человеческого тела», Андреас Везалий



❖❖❖ Сагиттальный разрез черепа, Леонардо да Винчи

mirabile («чудесной сети»), находящейся в основании черепа согласно гипотезе Галена, основанной на наблюдениях за животными («О назначении частей человеческого тела»). Схема, сопровождаемая поясняющим текстом, изображает то, на что была бы похожа «чудесная сеть», описанная Галеном, если бы она существовала: она связывалась бы с внутренней сонной артерией, которую Везалий называет «сопоральной», и с сосудистым сплетением переднего желудочка. Препарирование позволило исправить эту схему, выявив отсутствие «чудесной сети» у человека, а также соединение сосудистого сплетения с мягкой и паутинной оболочкой мозга.

Везалий — первый анатом, который отрицал присутствие *rete mirabile* у человека. Однако и он не мог объяснить, каким образом нервы передают движения и ощущения телу, не обращаясь к понятию «животного духа», который он размещал в сосудистом сплетении боковых желудочков. Он считал, что головной мозг использует часть «животного духа» для внутренних функций, а другую часть нервы, «посланники мозга», отправляют в мышцы для осуществления произвольных движений. Такие физиологические теории ограничивали его анатомические наблюдения.

В Средние века, под влиянием Отцов Церкви и Авиценны, три основных мыслительных процесса попытались локализовать в трех желудочках головного мозга (называемых *cellula* или *ventriculum*). За сообщения, которые посылают чувства, отвечает передний желудочек (который понимали как полость, соединяющую два боковых желудочка); за суждение и воображение — средний желудочек, за память — задний желудочек (его помещали туда, где на самом деле находится мозжечок).

Везалий пересказывал эти теории так, как их разъясняли на медицинском факультете Университета Лёвен в Бельгии, и критиковал средневековое понимание мор-

фологии мозга. Он дал понять, что, поскольку описания неточны, пока анатомические исследования возможны только на трупе, все умозрительные построения касательно функций головного мозга так же ложны: «Я могу выявить функции головного мозга с достаточно высокой вероятностью и относительной точностью, проводя вскрытия на живых животных. Но каким образом головной мозг действует в области воображения, рассуждения, мышления, памяти <...>, этому я не могу найти удовлетворительного объяснения». В его время мало кто разделял эту весьма современную научную позицию. Вплоть до XVII века на изображениях, выполненных с разными целями, мыслительные процессы размещали в воображаемых желудочках головного мозга.

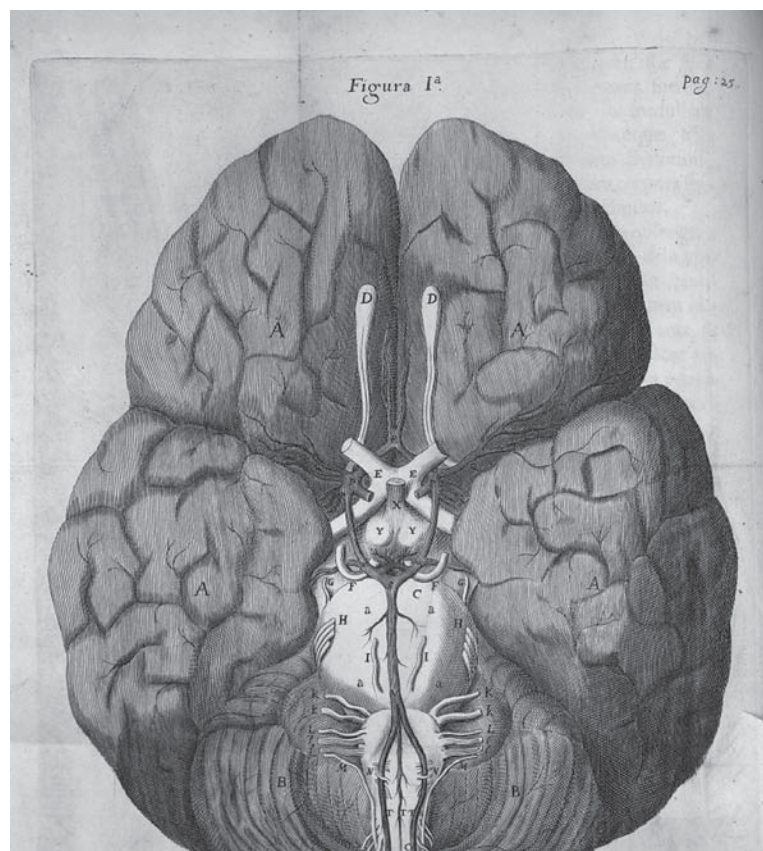
С конца XV века художники, живописцы и скульпторы все больше интересовались анатомией, стремясь точно изображать движения тела. Как правило, они изучали мышцы животных, но некоторые стремились понять источник духовной пневмы, который позволил бы отличить человека от животного.

Около 1510 года великий художник Ренессанса Леонардо да Винчи (1452–1519) договорился с Маркантонио Делла Торре (1481–1511), профессором анатомии в Павии и Падуе, который позволил ему присутствовать при препарировании и даже самостоятельно его выполнять (скорее всего, только на животных). Леонардо нарисовал скелет, несущую конструкцию тела, и мышцы, инструменты движения, и попытался также изобразить головной и спинной мозг и исходящие из них нервы. Инъекции горячего воска в бычьи желудочки позволили ему исправить первые рисунки, которые изображали головной мозг с тремя желудочками, расположенными в ряд, исходя из средневековой теории, и лучше определить расположение этих полостей. Но его рисунки не были опубликованы до XX века и не оказали влияния на науку эпохи Возрождения.

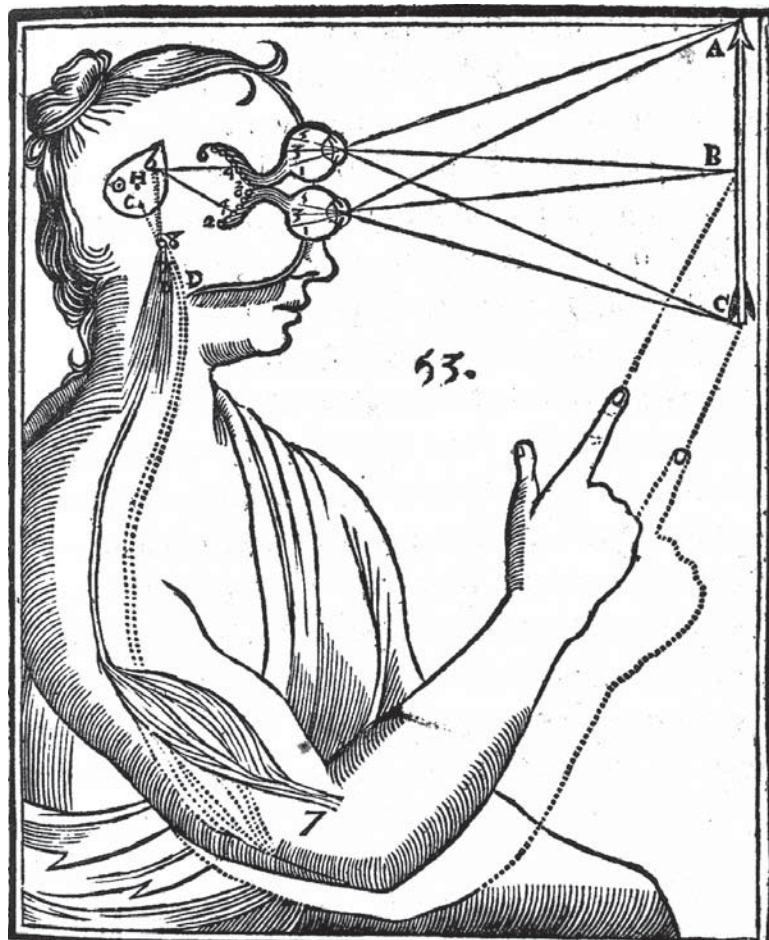
Декарт и «животные духи»

В трактате *De homine, figuris et latinitate donatus*, посмертно опубликованном в 1662 году и переведенном на французский под названием «Трактат о человеке» два года спустя, Рене Декарт (1596–1650), философ и математик, ставит вопрос о существовании «мыслящей» материи, определяющей человека. После описания характеров, противопоставляющих материальное тело, делимое на части, и нематериальную душу, неделимую на части, цельную, он объясняет, как эти два онтологически различимых субъекта общаются друг с другом, взаимодействуют. Если их функции «следуют в этой Машине совершенно естественно, не больше и не меньше, чем движение часов или другого автомата» (*Декарт Р. Человек / Пер. Д. М. Скуратова. Праксис, 2012*), то душа общается с этими органами с помощью частиц, или «животных духов», сосредоточенных в мозговых желудочках. Когда сенсорные впечатления, переданные нервами, достигают «жи-

вотных духов», последние приводят в действие маленькое шишковидное тело. Декарт думает, что оно висит в центре головного мозга, и полагает, что оно вмещает в себя душу, воздействующую на тело, поскольку она способна изменять движение «духов», которых посылает как жидкость в тело, посредством полых нервов. Раздувая мышцы, эти «духи» приводят в движение члены. Хотя Декарт и дополняет объяснение воздействия души на тело и наоборот, в работе «Страсти души», опубликованной в 1649 году, он не связывает основные функции души с какими-либо областями головного мозга. Томас Уиллис (Виллизий), врач, анатом и профессор естественной философии в Оксфорде, в 1664 году, том же, когда Декарт опубликовал «Человека» на французском языке, издал важнейший для истории неврологии труд: *Cerebri anatomi cui accessit nervorum descriptio et usus* («Анатомия мозга, к которой было добавлено описание нервов и их назначение»). Он первым использовал термин «неврология», написанный греческим алфавитом, для названия своих рассуждений о нервах. Благодаря техническому прогрессу, обеспеченному методом консервации в этиловом спирте, который впервые получил химик Роберт Бойль (1627–1675), и инъекциям контрастного вещества он смог осуществить вентральные разрезы мозга, извлеченного из черепа, изучить образцы под микроскопом



••• Человеческий мозг, с мозжечком и нервами (*Cerebri anatome cui accessit nervorum descriptio et usus*). Томас Уиллис



••• Рене Декарт. Человек, 1664 г. Гравюра по дереву показывает действие света (А, В, С) на сетчатку, прохождение визуальной информации через оптические волокна до шишковидного тела (Н)

и поручил своему ассистенту Кристоферу Рену (1632–1723) их изобразить. Уиллис точно описал полосатое тело, зрительный бугорок таламуса, черепно-мозговые и спинномозговые нервы, артерии, образующие Виллизиев круг в основании черепа. Еще Везалий отмечал, что кора головного мозга и белое вещество отличаются по цвету, но ни он, ни его последователи не приписали им различных функций. Извилины они описали как подобные изгибам кишечника или «облакам, таким, какими их малюют неумелые подмастерья художников» (*De humani corporis fabrica*). Вскрытия пациентов, страдавших неврологическими нарушениями, позволили Уиллису подтвердить свои этиологические предположения о поражениях головного мозга. Он разместил функции мышления в паренхиме мозга, однако приписал их чувственной душе, общей для человека и животных, делимой на частицы, неуловимой как огонь, отличной от бессмертной и рациональной души (*noos*), характерной для одного лишь человека. В трактате *De anima brutorum* («Душа животных»), напечатанном в 1672 году, он размещает основные функции чувственной души в трех зонах головного мозга: здравый смысл — в полосатом теле, воображение — в пещеристом теле, память — в коре.

«Анатомия головного мозга... я ничего о ней не знаю»

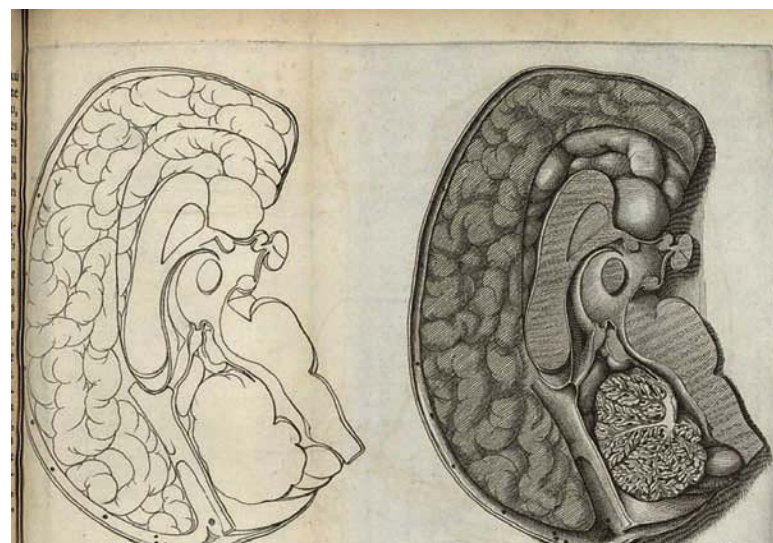
«Господа, вместо того чтобы обещать вам удовлетворение вашего любопытства касательно анатомии головно-

го мозга, я должен искренне и публично покаяться в том, что ничего о ней не знаю <...>, и было бы превеликим счастьем для человеческого рода, если бы эта часть тела, наиболее тонко устроенная из всех, подверженная многим, часто встречающимся и весьма опасным болезням, была бы столь же известна, как полагают многие философы и анатомы». Такими словами один из величайших анатомов XVII века, Нильс Стенсен (1638–1686), начал свою «Речь об анатомии головного мозга», которую произнес в Париже в 1665 году. Он родился в Копенгагене, в Дании, учился у Томаса Бартолина и был ярким представителем анатомических школ, процветавших в Нидерландах и в Северной Европе в XVII веке, а строгостью рассуждений походил на Везалия. В этих школах были знакомы с новыми техниками изучения человеческого тела, такими как наблюдения под микроскопом Антони ван Левенгука (1632–1723) или инъекции чернил в сосуды, изобретенные Фредериком Рюйшем (1638–1731) в Амстердаме. Стенсен приехал в Париж в 1664 году, а затем отправился в путешествие по Италии, где встретил Марчелло Мальпиги (1628–1694), прославившегося гистологическими анализами с помощью микроскопа. Стенсен смог установить, что Уиллис и Декарт ошибаются, поскольку пренебрегают анатомией головного мозга ради философских рассуждений о местонахождении души и ее функциях. Подробное описание процедуры препарирования головного мозга показывает, что шишковидное тело не подвешено, как предполагал Декарт, а соединено с соседними частями мозга. С тех пор физиологическая гипотеза Декарта о влиянии шишковидного тела стала неявным образом подвергаться сомнению.

Препарирование — более надежный метод? Помимо трудностей, свойственных препарированию данного органа и создающих искусственно сформированные изменения при исследованиях, анатомы подвергались искушению найти соответствия между тем, что они вообразили, и расположением частей головного мозга при препарировании. Мозговая топография по Уиллису считается лишенной оснований экстраполяцией. Стенсен оказался наиболее значительной фигурой в создании научного знания. Он понимал ограничения описательной анатомии и утверждал, как Везалий столетием ранее, что каждое физиологическое объяснение должно подчиняться анатомии. Новые инструменты препарирования, такие как циркулярная пила, и новые эксперименты, в частности на живых животных, способствовали углублению знаний головного мозга и его функций.

Врач Феликс Вик-д’Азир (1748–1794) смог расширить эту область знания, оставшись в стороне от теорий теломашин Декарта, которые продолжали разрабатывать в XVIII веке философы-материалисты, такие как Жюльен Офре де Ламетри (1709–1751), Этьен Бонно де Кондильяк (1714–1780) или Дени Дидро (1713–1784). Вик-д’Азир был профессором анатомии на кафедре в Саду растений Парижа, позже — в Королевской ветеринарной школе Альфора. Он собирался написать большой трактат анато-

мии и физиологии с цветными изображениями различных органов человека и животных в естественном виде, однако свет увидел только первый том в 1786 году. В нем автор изучает морфологические аналогии между головным мозгом людей и животных и интересуется их гомологией, прокладывая тем самым путь исследованиям Жан-Батиста де Ламарка (1744–1829) и Чарльза Дарвина (1809–1882). Различные вентральные и сагиттальные срезы органа позволили Вик-д’Азиру лучше изучить мозговые извилины, которые он назвал *гирусами* (хотя их изображение и осталось несовершенным), и разделить их на передние, средние и задние доли головного мозга. Он по-прежнему возводит человека на вершину иерархии организованных тел, но сравнительная анатомия предоставляет ему поле для новых экспериментов над живыми животными, которые позволяют изучать функции головного мозга и произвольные движения. Рассуждая как человек науки, Вик-д’Азир допускает, что «неизвестно, какие отношения существуют между нервами, головным и спинным мозгом, мозжечком и продолговатым мозгом и душой; но, если рассматривать их в разного порядка живых телах, можно выявить существующие между ними отношения». Новый шаг на пути к постижению функций головного мозга и нервной системы будет сделан благодаря открытию «животного электричества» Луиджи Гальвани.



❖ Поперечный срез, иллюстрация к «Речи господина Стенсена об анатомии головного мозга», 1669



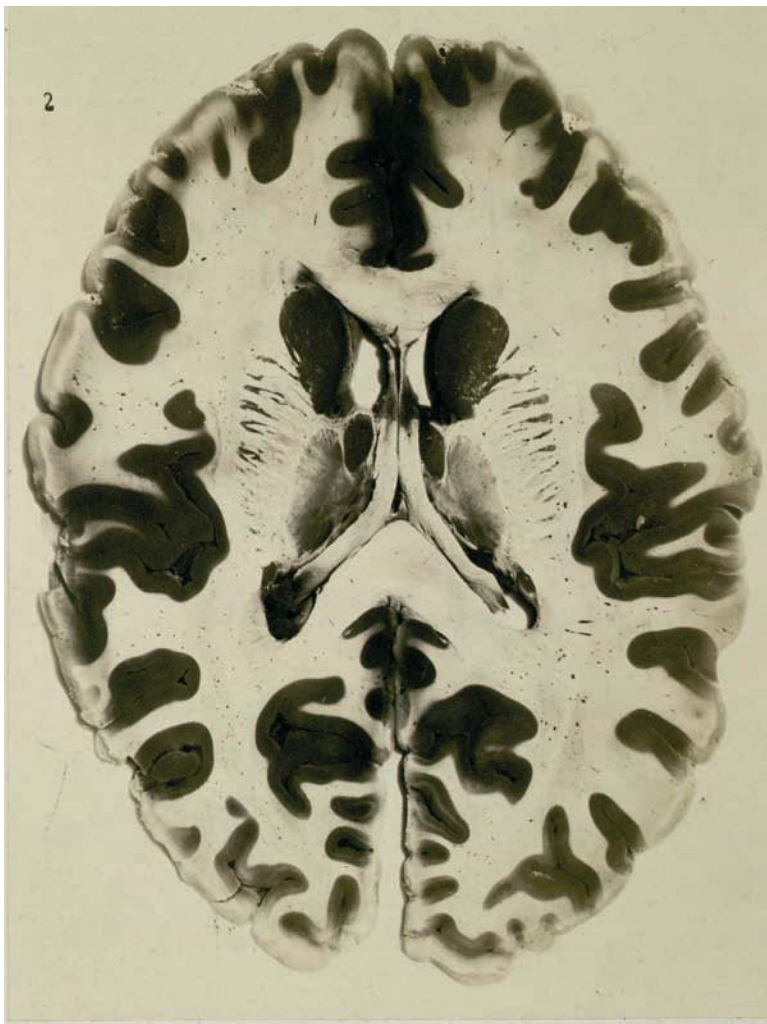
ПРОРЫВЫ XVIII–XIX ВЕКОВ

Если XV и XVI века стали веками анатомии головного мозга, то XVII и XVIII стали эпохой его физиологии. Одержимость идеей единства медицины столкнула между собой ятромехаников, для которых «человек — машина», и ятрохимиков, для которых «человек — перегонный куб»; и те и другие противопоставляли себя галенистам прежних веков. И если ятрохимики добились определенных успехов в физиологии дыхания и пищеварения, изучение головного мозга и понимание работы нервной системы по-прежнему следовали предписаниям Галилеевой физики, статики, динамики, оптики и инструментальных исследований, которым принесло всеобщее признание открытие кровообращения Уильямом Гарвеем. Учителем ятромехаников был Рене Декарт, написавший трактат «Человек», но знаменитый философ, упомянутый в предыдущей главе, на самом деле мало повлиял на практическую медицину и еще меньше — на экспериментальные исследования физиологии. И все же он открыл дорогу многим ученым, которые стремились объяснить работу головного мозга и тайны мышления. Каждый из них развивал свою теорию.

Мы наблюдали странствия «животного духа» в предыдущей главе. В работе «Система рациональной медицины», вышедшей между 1718 и 1740 годами, Фридрих Гофман (1660–1742) излагает принципы «непреложного механизма»: из головного мозга происходит «нервный эфир», легкая жидкость, распространяемая через нервы и вызывающая все проявления жизни. Томас Уиллис утверждал, что нервы выделяют субстанцию, представляющую собой смесь крови с нервной жидкостью, и эта субстанция вызывает сокращение мышц с помощью микроскопических взрывов. Другие полагали, что нервные импульсы передаются через вибрацию. Из наблюдений в микроскоп за «волоконном» (то есть любой протяженной элементарной структурой) и обнаружения электрических феноменов родились другие теории, которые привели к открытиям Гальвани.

В 1786 году Луиджи Гальвани (1737–1798) из Болоньи начал эксперименты над земноводными, наблюдая за сокращениями мышц лягушек с содранной кожей, прикрепленных медной проволокой к металлической решетке. В *De viribus electricitatis in motu musculari commentarius* («Трактат о силах электричества при мышечном движении», 1791 год) он установил существование электрической силы, свойственной мышечной ткани, и назвал ее «животным электричеством». Гальвани предположил, что это электричество зарождается в головном мозге и передается нервами, которые

❖ Левое полушарие головного мозга взрослого человека, изображенное анатомом Самуэлем Томасом Зёммерингом



защищены изоляционным материалом, состоящим из жиров. Это отменяло все предыдущие теории о «животных духах», пневме, нервных жидкостях и вибрациях.

Анимизм и витализм

А как же душа? Новые теории нейромышечной физиологии проложили широкий путь атеизму, поскольку показывали, что жизнь можно свести к физическим или химическим процессам. Человеку, оказывается, не нужна душа, чтобы функционировать! Но если убрать Бога, его нужно на что-то заменить, на специфический фактор, свойственный жизни. Георг Шталь (1660–1734) назвал его *anima sensitiva* («чувствительный дух»): душа, в его понимании, находится в головном мозге и позволяет «управлять формированием и сохранением живого существа», а у виталистов школы Монпелье этот фактор именуется «витальным (жизненным) началом». Эта теория противостояла идеям Декарта, который создал проблему дуализма мысли и материи, отделив душу от тела. Согласно Шталю, душа пропитывает тело и управляет им.

Эту теорию много критиковали, однако именно она позволила преодолеть дуализм, противопоставляющий физику химии. На полпути между анимизмом Шталя и физикохимией витализм защищали, каждый по-своему, два видных представителя науки из Монпелье, Тео-

❖ Люис был первым, кто использовал фотографию и зарождающуюся в то время фотомикрографию для получения предельно четких изображений нервных центров.

Срез, проходящий через верхнюю область оптических слоев

филь де Бордо (1722–1776), для которого «у каждого органа есть собственная жизнь, вкус и страсти», то есть жизнь, можно сказать, «разорвана» на множество «душ», по одной на каждый орган, и Поль Жозеф Барте (1734–1806), приверженец идеи о жизненном начале, не зависящем от материи и души. Последователем теории Барте стал Ксавье Биша (1771–1802), утверждавший в работе «Физиологические изыскания о жизни и смерти» (1800), что «жизнь — это совокупность функций, сопротивляющихся смерти».

То понимание роли головного мозга, которое продемонстрировал Томан Уиллис в *Cerebri anatome* (1664), открыло в XIX веке дорогу прогрессу нейроанатомии, в продолжение трудов Феликса Вик-д'Азира. Среди нейроанатомов начала XIX века можно упомянуть Луи Пьера Грасьоле (1815–1865), который описал и дал названия пяти долям и начал описывать систему мозговых борозд и извилин. В конце века самыми известными нейроанатомами стали французский невролог и психиатр Жюль Бернар Люис (1828–1897) и его коллега Жюль Дежерин (1849–1917). Люис, автор «Исследования нервной системы, церебральной и спинномозговой» (1865), положил начало исследованию субталамического ядра, которое долго называли «тело Люиса»: он описал его связи с другими структурами головного мозга, такими как базальные ядра (ганглии). Дежерин в самом конце XIX века опубликовал «Анатомию нервных центров», на которую в науке ссылаются по сей день.

Взлет френологии

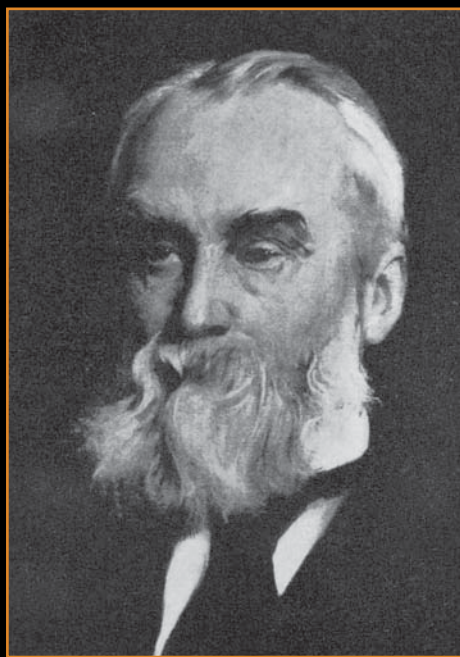
В начале XIX века многие заболевания головного мозга объясняли анатомо-клиническим методом (то есть связывали анатомические поражения и клиническую симптоматику). Этот метод лежал у истоков френологии, функционального подхода в анатомии головного мозга, учитывающего форму черепа. Френологию, вдохновленную физиогномикой врача Иоганна Каспара Лафатера (1741–1801), развивал с 1800 года Франц Йозеф Галль (1758–1828), результатом чего стал его труд «Анатомия и физиология нервной системы в целом и головного мозга в частности» (1810–1818). Для Галля «мозг состоит из такого же количества отдельных органов, сколько существует наклонностей, чувств и способностей, различающихся между собой». Эта оригинальная идея в целом верна, но разграничение зон и их перенос на черепную коробку ошибочны. Для Галля шишки и впадины на черепе, соответствующие определенным зонам головного мозга, говорят о предрасположенности к тому или иному качеству. Несмотря на то что эту теорию часто критиковали ученые, например Жорж Кювье (1769–1832), многие



❖ Бургаве обычно считают ятrome-
хаником, в частности из-за его ученика
и переводчика Жюльена Офре де
Ламетри (1709–1751), автора
«Человека-машины» (1747)



❖ Поль Брока (1824–1880)



❖ Портрет Джона Хьюлингса Джек-
сона (1835–1911) работы Ланса Калкина
(1859–1936)



❖ Немец Густав Фрич (1838–1891) и его земляк Эдуард Гитциг (1838–1907)

