

# МОЗГ ЧЕЛОВЕКА

Пабло Барречегурен

Объясняет  
д-р Сантьяго Рамон-и-Кахаль

Художник  
Иса Лоурейро



Перевод с испанского  
Полины Казанковой

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
**FOLIANT**  
Астана



# Содержание

- 5 Сантьяго Рамон-и-Кахаль
- 6 Происхождение мозга
- 8 Что у тебя в голове?
- 10 Чем больше мозг, тем я умнее, правда?
- 12 О нейронах
- 14 Как общаются нервы
- 16 Научный поединок
- 18 Нейромедиаторы
- 20 Рита Леви-Монтальчини, супернейробиолог!
- 22 Игра «Аксональное наведение»
- 24 Коннектом
- 26 Потайные клетки мозга
  - 28 Астроциты
  - 29 Олигодендроциты
  - 30 Микроглия
- 31 Гематоэнцефалический барьер
- 32 Нервная система
- 34 Мозжечок
- 36 Как сделать кору головного мозга
- 37 Доли мозга
- 38 Пластичность мозга
- 40 болезнь Альцгеймера
- 42 Цикл сна
- 44 Шестое чувство: проприоцепция
- 46 Цвета музыки: синестезия









# Сантьяго Рамон-и-Кахаль

## Нейропривет!

Меня зовут Сантьяго, доктор Сантьяго Рамон-и-Кахаль, и в этой книге я объясню тебе, почему головной мозг — один из важнейших органов нашего тела.

Мозг — такая интересная штука, что я изучал его почти всю жизнь. Я очень много работал, и мне удалось сделать несколько важных открытий, за которые я получил **Нобелевскую премию по медицине!** Нобелевская премия для учёного — это как олимпийская медаль для спортсмена. Я стал первым испанским учёным, которого отметили этой наградой.

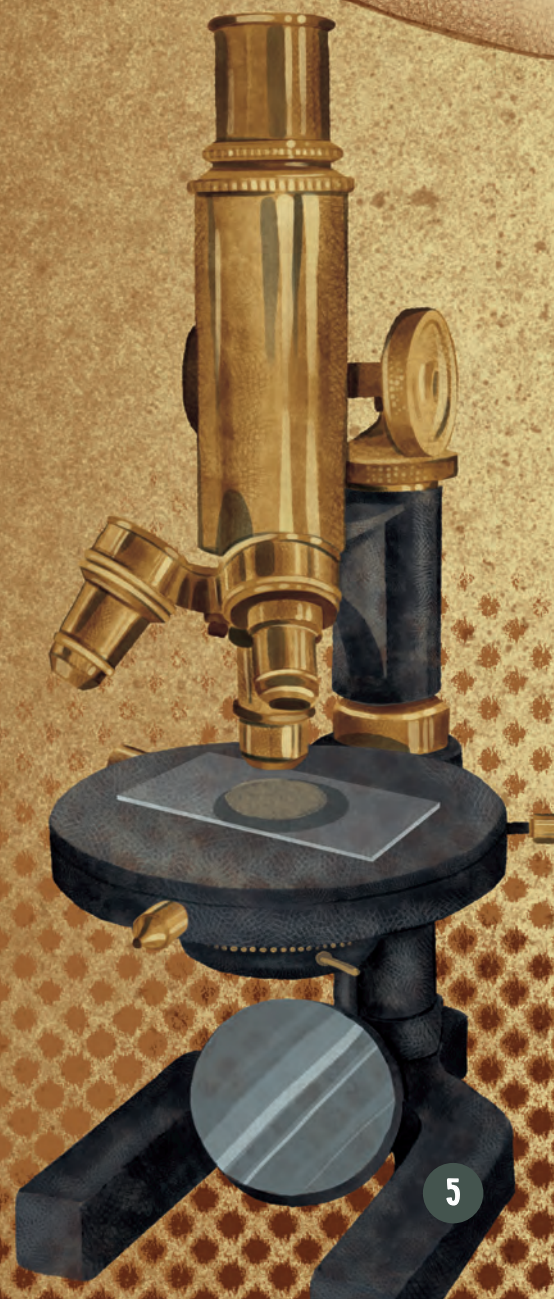
Только не думай, что я всегда был таким знаменитым. Я родился 1 мая 1852 года в городке Петилья-де-Арагон в испанском регионе Наварра, но почти сразу моя семья переехала в соседний Арагон, где я и вырос. В юности я обожал рисовать, но отец, медик по профессии, настоял, чтобы я поступил в университет города Сарагосы на медицинский факультет.

Когда я был студентом, учёные много знали об органах человеческого тела и об анатомии, но из чего эти органы состоят — не знали. Дело в том, что клетки — кирпичики, из которых сделаны наши кости, мышцы, кожа и всё остальное, — настолько малы, что их не разглядеть невооружённым глазом. Рассмотреть их можно только под микроскопом! Вот почему почти всю жизнь я изучал мозг при помощи этого инструмента.

Мне нравилось много чего помимо науки. Я любил поразвлечься: например, в 18 лет мне вдруг захотелось стать культуристом, я начал тренироваться и превратился в настоящего силача. А ещё мне нравилось фотографироваться, и я наделал множество селфи в лаборатории.

Всю жизнь я хорошо рисовал. Благодаря этому таланту я смог зарисовать всё, что увидел в окуляр микроскопа, изучая мозг человека: нейроны, аксоны, синапсы... Просто удивительно!

## Сейчас покажу...



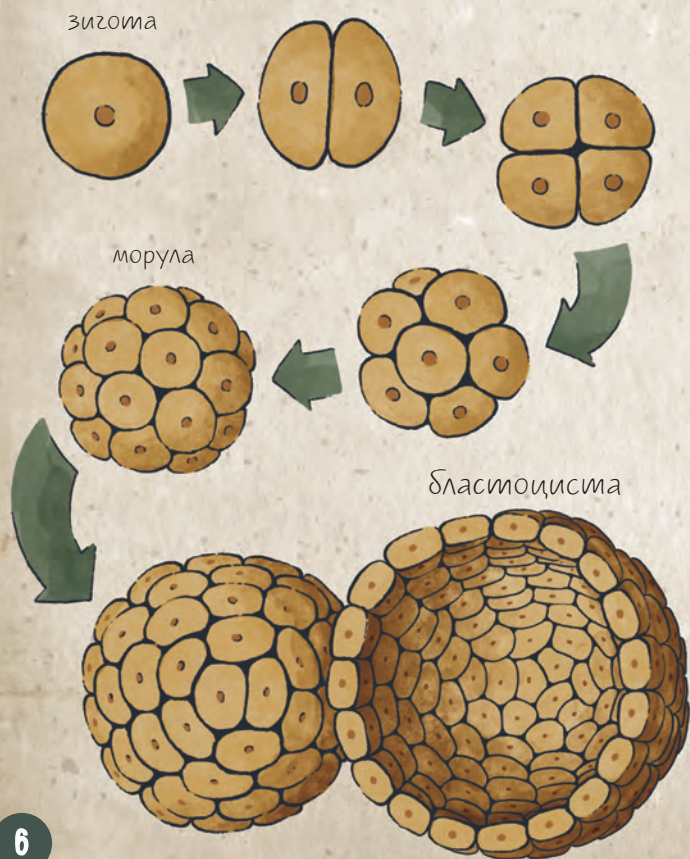




Сначала я расскажу тебе историю под названием

# Происхождение мозга

Мы все появляемся из одной маленькой, крохотной частицы — клетки, которая называется **зигота**. Вскоре зигота делится на две совершенно одинаковые клетки, а через несколько часов и они делятся, и так до тех пор, пока не образуется скопление клеток, похожее на ягоду ежевики — мы, учёные, называем эту ягоду **морула**.



Клетки делятся, а внутри морулы копится жидкость, которая выталкивает их наружу, и получается эдакий футбольный мяч: снаружи несколько слоёв клеток, а внутри не воздух, а жидкость.

Этот мяч называется **бластоциста** и состоит из множества клеток, которые больше не похожи одна на другую, они изменились.



## А дальше — бум! — происходит гаструляция.

Часть стенки бластоцисты вдавливается внутрь, как если бы мы воткнули карандаш в воздушный шарик и шарик бы не лопнул.

В результате клетки бластоцисты меняются: те, что оказались внутри, там, где мы воткнули карандаш, превращаются в энтодерму; те, что остались снаружи, — в эктодерму, а те, что встали между ними, — в мезодерму.

Каждый из трёх слоёв образует определённый вид тканей.

**Из эктодермы,**  
внешней оболочки,  
образуются эпителиальные  
ткани: кожа, волосы, ногти  
и нервные ткани. Они состоят  
из нервных клеток: нейронов  
и глии.



**Из мезодермы**  
появляется большинство  
мышц, кости, кровеносные  
сосуды и репродуктивные  
органы.



**Из энтодермы,**  
внутреннего слоя, образуется  
большая часть органов  
пищеварительного  
и дыхательного аппаратов,  
а ещё некоторые железы.



**В**осся наша нервная система, включая мозг, формируется из части эктодермы. В определённый момент она утолщается, и из неё вырастает нервная система, поэтому эту часть называют **нейроэктодермой**.

Любопытно, что кожа и нейроны образуются из одного и того же слоя эмбриона. Вот почему некоторые учёные пытаются создать нейроны из клеток кожи искусственным путём: у этих клеток гораздо больше общего, чем, например, у клеток лёгких.





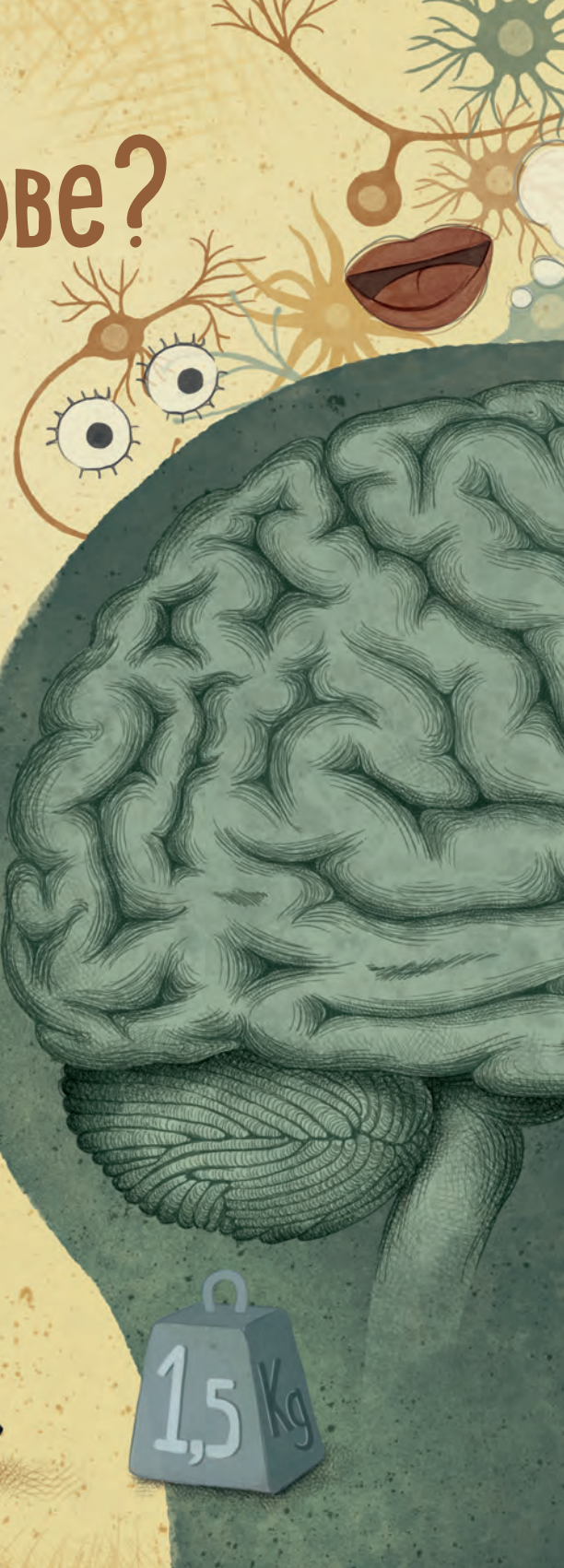
# Что у тебя в голове?

Иногда я чувствую, что голова как будто тяжёлая. С тобой такое бывает?

Это нормально! В голове у взрослого человека, у меня, например, мозг весом **от 1,2 до 1,5 килограмма**. Такие дела. Хочешь совет от нейробиолога? Если будешь покупать шапку на вырост, бери размер побольше.

И хотя на планете живут обезьяны крупнее человека (горилла может весить более 200 килограммов), оказывается, мозг у них намного меньше, чем у нас.

Так что среди всех приматов на планете самый большой мозг у человека.







В этой книге я расскажу тебе о разных отделах головного мозга. У каждого своя функция, но они всё равно связаны друг с другом, потому что обычно лучше всего работает в команде.

И ещё. Знаешь ли ты, что внутри черепной коробки не только мозг? Учёные используют греческое слово **encefalo**, которое обозначает «всё, что есть в голове». Учёные — не очень изобретательный народ, когда дело касается названий.

Не забывай: твой мозг — не отдельный орган, он **связан со всем организмом**. Он помогает тебе двигаться, думать, играть, учиться, фантазировать. Он участвует почти во всём, что ты делаешь, и, как и сердце, работает без остановки всю твою жизнь.