

ХЕСУС МАРТИН-ФЕРНАНДЕС

ДНЕВНИК НЕЙРОХИРУРГА



СКАЖИ МНЕ,
ЧТО ТЫ ЧУВСТВУЕШЬ

Пациенты в сознании, пять измерений мозга
и новая эра в медицине

Здоровье (Попурри)

Хесус Мартин-Фернандес

**Дневник нейрохирурга. Скажи
мне, что ты чувствуешь. Пациенты
в сознании, пять измерений
мозга и новая эра в медицине**

«Попурри»

2024

УДК 617-089.844
ББК 55.694.627

Мартин-Фернандес Х.

Дневник нейрохирурга. Скажи мне, что ты чувствуешь. Пациенты в сознании, пять измерений мозга и новая эра в медицине /

Х. Мартин-Фернандес — «Попурри», 2024 — (Здоровье (Попурри))

ISBN 978-985-15-6516-6

В книге представлен новаторский опыт нейрохирурга, который проводит самые сложные операции на головном мозге пациентам, находящимся в сознании. Автор убежден: человеку важно сохранить качество жизни после операции, а не просто продлить существование. Вместе со своей командой он разработал уникальный тест, позволяющий во время операции контролировать способности пациента. И предлагает каждому убедиться, что этот метод работает. Для широкого круга читателей. В формате PDF А4 сохранён издательский дизайн.

УДК 617-089.844

ББК 55.694.627

ISBN 978-985-15-6516-6

© Мартин-Фернандес Х., 2024

© Попурри, 2024

Содержание

Предисловие	8
Введение. По ту сторону реки	9
Глава 1. Сохранение эмоций в режиме реального времени	12
Конец ознакомительного фрагмента.	21

Хесус Мартин-Фернандес

Дневник нейрохирурга. Скажи мне, что ты чувствуешь. Пациенты в сознании, пять измерений мозга и новая эра в медицине

Перевел с испанского *Анатолий Просолович* по изданию:

Dime qué sientes: Diario de un neurocirujano. Pacientes despiertos, las 5 dimensiones del cerebro y un cambio de paradigma / de Jesús Martín-Fernández. – Editorial Paidós, 2024.

* * *

Большинство описанных в данном произведении случаев являются реальными и опубликованы с предварительно полученного разрешения пациентов, хотя некоторые имена изменены ради защиты права героев книги на конфиденциальность. В ряде случаев сюжет драматизировался во имя повествовательных целей, а потому не отражает событий жизни конкретных пациентов.

Доктор **Хесус Мартин-Фернандес**, нейрохирург и когнитивный нейробиолог, стал мировым экспертом в области нейрохирургии всего в тридцать лет, впервые создав на основе искусственного интеллекта тест, позволяющий в режиме реального времени определять эмоциональные переживания пациента, которому проводят операцию на мозге в сознании. С тех пор его приглашают оперировать в разных частях света, чтобы расширить применяемую им методику картирования когнитивных функций во время хирургических операций в сознании.

Он изучал медицину в Университете Ла-Лагуна и прошел ординатуру по нейрохирургии в университетской больнице «Нуэстра-Сеньора-де-Канделария». Кроме того, он изучал классическую гитару, композицию и оркестровку, а также дирижирование у маэстро Роберто Монтенегро.

В 2021 году он стал самым цитируемым нейрохирургом в мире благодаря публикации в журнале *Neuroscience* результатов исследования о том, как активность мозга меняется в зависимости от прослушиваемых музыкальных произведений. Специализируясь на хирургии опухолей головного мозга в сознании, он является одним из сторонников смены парадигмы в этой дисциплине вместе со своим наставником, мировым лидером в данной области, авторитетным доктором Гуго Дюффо, с которым он работает и проводит исследования в Монпелье.



Фото: © Nines Mínguez

Моим родителям – за любовь ко мне и борьбу за мои мечты.

Моему наставнику Гуго Дюффо – за то, что дал мне рычаг, в котором я нуждался, чтобы перевернуть мир.

Моим друзьям Габриэлю и Педро, которые становились моими маяками и причалами всякий раз, когда я сбивался с курса.

Среди ненависти я обнаружил, что внутри меня – непобедимая любовь.

Среди слез я обнаружил, что внутри меня – непобедимая улыбка.

Среди хаоса я обнаружил, что внутри меня – непобедимый покой.

Среди зимы я обнаружил, что внутри меня – непобедимое лето.

И это делает меня счастливым. Ибо как бы сильно мир ни давил на меня, внутри меня есть что-то более сильное, совершающее ответный удар.

Альбер Камю. «Лето»

Предисловие

В мире, который постоянно спешит, который сбился с курса, в котором с каждым разом все сложнее бороться за мечту и находить точки опоры... я внезапно почувствовал себя самым удачливым созданием. Не из-за каких-то достижений (мы пока почти ничего не продемонстрировали), а из-за сделанного шажка вперед. Мне хотелось бы поговорить с вариантом самого себя семилетней давности, сказать, что не нужно так из-за всего переживать. Что за тяжелый труд обязательно когда-нибудь воздастся, что результат, ожидающий на другом берегу реки, стоит того, чтобы грести. И я благодарен тому «я» за способность подталкивать самого себя вопреки течению, вопреки всему. Потому что грести на противоположный берег реки – это не просто решение. Это нечто, что ты чувствуешь глубоко внутри себя. И ты движешься к нему. И мы обязаны стремиться к свету на той стороне, если видим его, даже если пылкое отстаивание своих идей, когда ты молод, кем-то порицается.

Молодые люди не могут заявлять о чем-то во весь голос, как бы им этого ни хотелось. Не только в нейрохирургии, нет. Я говорю о жизни во всех сферах. И я это знаю, потому что живу этим. Возможно, у нас нет тридцатилетнего опыта, зато есть переполняющие нас грезы, влекущие вперед при полном осознании последствий. Для меня это настоящая потребность в понимании того, как работает мозг, разгадывании загадки, каким образом масса нейронов весом 1500 граммов создает человеческий разум и как на его основе формируется личность, возникают эмоции, чувства. И я считаю, что без понимания этого нам не удастся осознать, почему нужно сделать еще один шаг, который позволит повысить качество жизни наших пациентов.

Я не думаю, что мы к чему-нибудь придем, оставаясь инертными, сдаваясь из-за осознания, что мозг слишком сложно устроен. Я отвергаю это. Я готов признать, что ничего не знаю, но я продолжу поиски.

Этот дневник написан для тех, кто думает, что невозможно найти причину для пересечения реки. Причина имеется. И я уверен, что пересечь реку можно, по крайней мере, я пытаюсь. Неважно, насколько мутна и холодна вода: дайте нам лишь точку опоры – и мы сможем перевернуть Землю. Итак, в ситуации такой же неопределенности, в которую погружен читатель, не ведая, что будет дальше, я собираю в этом дневнике то, что происходило со мной на протяжении 2023 года. Обещаю делиться успехами и неудачами, описывать текущее состояние удовлетворенности и тревогу за то, что будет завтра. В конце концов, это и есть наша реальность.

Введение. По ту сторону реки

1 февраля 2023 г. Больница «Дель-Мар» (Барселона). 23:00.

Звучит «На том берегу реки» (*Al otro lado del río*) Хорхе Дрекслера, а я вижу, как моя жизнь проходит в виде флешбэков. Фоном служит кофемашина, выжимающая из себя последние капли эспresso, четвертого за день. Время поспать, но мое сердце по-прежнему выдает более ста ударов в минуту. Сегодня я замкнул круг. Сегодня я оперировал Иоланду, применив тест, который мы разработали с помощью искусственного интеллекта, чтобы попытаться дойти до ее эмоций и сохранить их. Мы дошли до эмоций! В мозгу пациентки, пока мы извлекали опухоль, а она была в сознании! Сегодня в режиме реального времени мы видели, как эмоции коллапсировали и как пациентка на четыре секунды теряла способность понимать, какие эмоции отражают лица персонажей, которых мы показывали ей в ходе теста. Порой – во время электростимуляции мозга – Иоланда не осознавала того, что она проваливает тест. Иными словами, она переставала осознавать саму себя и теряла способность к самооценке. На время. Благодаря чему я определял эти области и щадяще обращался с ними, чтобы не извлечь их вместе с опухолью. Однако сегодня я оперировал не только Иоланду, но и своего дядю.

Он умер семь лет назад из-за опухоли мозга, образовавшейся в правой височной доле. После операции он изменился навсегда. Никогда больше не мог испытывать эмоций так, как прежде, творить музыку, играть на гитаре, получать наслаждение, слушая Пятую симфонию Шостаковича, ощущать трогательность объятий.

Почему это никого не волновало? Почему это не заботило нейрохирургов? Почему для нас важно только то, чтобы пациент мог разговаривать и двигаться? Почему?

Разобраться в том, насколько сложен мозг, стало для меня идеей фикс с самого начала моего обучения медицине. Помню занятия по анатомии нервной системы: все сводилось к тому, чтобы запомнить области мозга и знать, за что отвечает каждая из них. Ведь правда? Но уже в самом начале XX века благодаря изысканиям французского нейробиолога Пьера Мари его коллеги стали интуитивно понимать, что мозг может порождать когнитивные функции только при условии, что он работает как параллельные электрические цепи, передающие поступающую от нервов информацию, взаимодействующие и ежесекундно перестраивающиеся с тем, чтобы адаптировать наше состояние к внешним раздражителям. Мозг – это сложная, постоянно изменяющаяся электрическая система!

Это произошло на четвертом курсе медфака во время практики по нейрохирургии в университетской больнице Канарских островов. Я был полностью очарован своей специализацией. Помню, как оперировали пациента с эпилепсией, которая не купировалась медикаментами и лишала его возможности жить нормальной жизнью. То, как доктор Марин объяснял нам свои действия, благодаря чему операция казалась чуть ли не суперпростой, что-то изменило внутри меня. Когда где-то в октябре 2013 года практика закончилась, я уже знал, что хочу быть нейрохирургом. Но я еще не знал, что через три недели позвоню доктору Марину, чтобы рассказать: у моего дяди обнаружили опухоль в мозгу. У человека, приобщившего меня к музыке, у одного из первых людей, которым я восхищался. Я ничего в этом не понимал. Почему? Возможно, жизнь ставила на моем пути препятствие, одновременно подавая сигнал: «Вот оно».

Прошло почти десять лет после его операции – и сегодня я чувствую, что добился своего: наш тест работает. Применяя на протяжении четырех-пяти секунд прямую и безболезненную электростимуляцию, мы получили возможность в режиме реального времени спрашивать у мозга Иоланды, является ли та или иная зона критически важной для распознавания эмоций на лицах тестовых персонажей.

Мы извлекали опухоли даже из областей, по-прежнему считающихся не подлежащими оперативному вмешательству из-за их значимости для обработки эмоций, например из пояс-

ной извилины, этих гигантских ворот, которые проходят через весь мозг от передней части до задней и через которые постоянно входит и выходит эмоциональная информация. И мы делали это.

Хорхе Дрекслер продолжает петь в наушниках: «гребь... гребь... гребь... думаю, что я видел свет на том берегу реки...» Это про меня. Я так себя чувствую.

Но, скажу вам правду, до этого я был объят ужасом. Я вошел в операционную в 08:46, вновь проговорив с коллегами всю стратегию и в пятый раз спросив у нейропсихолога моей бригады Натальи, все ли в порядке. Днем ранее мы подшлифовали тест на распознавание эмоций под нашу пациентку Иоланду. Человеческие эмоции настолько сложны, что требуют максимально возможного оттачивания. Каждый различает или переживает эмоции по-своему, поэтому мы показывали ей различные эмоции, чтобы выявить, как она их распознает и истолковывает. Все было готово. У Глории Вильяльбы, нейрохирурга-координатора отделения нейрохирургии больницы «Дель-Мар», пригласившей меня в Барселону для совместного оперирования данного случая, все было безукоризненно. Войдя в операционную, я лишь подумал: «Здесь слишком много народу». Три камеры, студенты медфака, реаниматологи, нейропсихологи из Института Гуттмана... Все это давило на меня. На меня, так страшившегося провала. Я знал, что уже несколько недель люди обсуждали то, что мы собирались сделать: оперирование пациента в сознании (ему требовалось вырезать опухоль в правом полушарии, сохранив при этом эмоции) в режиме реального времени с помощью нового теста. Теста, который я начал разрабатывать в тиши своей комнаты. Первого теста, созданного для анализа распознавания эмоций в процессе операции и адаптированного конкретно к потребностям оперирования пациентов в сознании. Чего-то, чего никто прежде не делал. До этой самой поры.

Невзирая на страхи, я ощущал абсолютную уверенность в том, над чем работал месяцами. Практически перед самым началом операции мне вспомнилась последняя фраза, которой я попрощался с тем местом, где сформировался как нейрохирург, – с университетской больницей «Нуэстра-Сеньора-де-Канделария»: «Я ухожу, потому что мне нужно понять, как работает разум, а не только то, как оперировать мозг». И эта фраза привносила в мою жизнь большую ответственность во всех ее смыслах.

Вселенная нейрохирургии сложна. Многие порицают то, что тебе может больше нравиться изучать работу мозга, чем снимать перепачканные кровью и цефалоспинальной жидкостью перчатки после удаления опухоли в основании черепа, но мне не доставляло удовольствия «двигать руками» и ощущать себя хирургом. Мне хотелось «переплыть на тот берег реки», узнать больше о работе мозга. Мне казалось, что мы оперируем все больше, а понимаем все меньше, будто нейрохирургия отстывает ввиду сложности мозга. Не менее предосудительно относятся и к тому, что другую часть своей жизни ты посвящаешь написанию музыки для симфонического оркестра или изучению дирижирования. «Как можно заниматься искусством, будучи нейрохирургом?» – спросил меня однажды один из преподавателей. Меня до сих пор от этого передергивает. За пять лет он повторил свой вопрос раз пятьдесят. Но я держался молодцом. Я оставался верным своему желанию быть музыкантом. И именно так я понял, что мозг и музыка являются тем, что требует рассмотрения с точки зрения искусства, что некоторые вещи глубже, чем то, как мы их видим. Работу мозга в сетях или метасетях, как и музыку, мы не можем потрогать или увидеть. Кстати, без мозга музыка не была бы музыкой: это не более чем ощущаемая нами вибрация частиц в воздухе, интерпретируемая мозгом.

Так как я мог бросить творчество? Я обожаю создавать звукообразы в партитуре и порождать эмоции. Которые, кстати, тоже не видны, но они существуют.

Итак, я не сдался. Я не оставил идею создать нечто, что позволило бы нам сохранять эмоции и поведенческие реакции пациентов с опухолями мозга. Или, по крайней мере, я должен был попытаться. Это была не только дань памяти моему дяде и «медалька» для моего эго. Я чувствовал, что это мой долг как ученого, и не ждал никаких аплодисментов. Как мини-

мум, думал я, мы должны позаботиться о множестве пациентов с опухолями мозга, у которых вследствие хирургического вмешательства поражаются сама личность, поведение и мировоззрение. Почему все это, казалось бы, никого не волновало? Почему не нашлось никого, кто позаботился бы о том, чтобы мой дядя остался таким же человеком, каким он был, прежде чем лечь на операционный стол?

За шесть месяцев до того, как все началось, я поехал в Монпелье. Переезд туда был как глоток воды для страдающего от жажды. Я бросил все на Тенерифе. В Монпелье я собирался пройти двухгодичную стажировку по международной программе под руководством профессора Гуго Дюффо, специалиста мирового уровня в области удаления опухолей головного мозга у пациентов в сознании. В мире для меня не было ничего важнее, чем познакомиться с нейрохирургом-уникумом, уделявшим в своих научных статьях внимание человеческим эмоциям и когнитивным способностям. Ученым, применявшим краниотомию в сознании как инструмент, позволяющий вывести нейрохирургию на новый уровень: удалять как можно большую часть опухоли, сохраняя при этом максимально возможное качество жизни. Я вижу его человеком, плывущим по реке против течения, чтобы отпраздновать свой день рождения с пациентами лепрозория, как в фильме «Дневники мотоциклиста». Единственным, что его заботило, был пациент. Поэтому я знал: то, чему я научусь у него, станет той точкой опоры, в которой я нуждался, чтобы грести на противоположный берег реки.

Глава 1. Сохранение эмоций в режиме реального времени

Все началось двумя месяцами ранее. Я даже не заметил этого.

8 декабря 2022 года. Больница «Дель-Мар» (Барселона). 11:15.

– Думаю, что мы уже удалили всю опухоль, в шести миллиметрах сзади находится пирамидный путь, – сказала мне моя коллега Глория Вильяльба во время оперирования Клаудио.

– Мы можем продвинуться вперед немного глубже, до верхнего продольного пучка. После стимуляции Клаудио непроизвольно сменит язык, – ответил я в своего рода синхронности, благодаря которой все становилось проще. Я был уверен в том, что говорил.

Я попросил, чтобы мне в левую руку дали электростимулятор, а в правой сжимал хирургический аспиратор. Для обеспечения плотности нейронных связей крайне важно сохранять глубинные магистрали, поддерживающие взаимосвязи в мозгу, и именно за это отвечают такие глубинные тракты, как пирамидный путь или верхний продольный пучок, и единственный способ сохранить их во время операции – это их выявление, понимание, что они находятся именно здесь. Стимуляция верхнего продольного пучка у билингвов может спровоцировать непроизвольную смену языка (*switching*); иными словами, на несколько секунд утрачивается способность говорить на одном языке, возникает наложение одного языка на другой.

– Мяч.

– Часы.

Я снова попросил дать мне стимулятор с тем, чтобы произвести электростимуляцию на глубине, убедиться в том, что именно там проходит глубинный кабель.

– *Ball*.

Мы показали Клаудио изображение теннисного мячика – и у него произошла непроизвольная смена языка.

Я вновь произвел стимуляцию, чтобы быть уверенным в том, что достиг предела глубины кабеля, и таким образом сохранить его, прекратив на этом этапе хирургическое вмешательство.

– *Table*.

По-прежнему другой язык.

– О'кей. Все. Мы достигли предела, – сказал я Глории.

Одной из задач нейрохирургии всегда являлась потребность в понимании того, когда прекратить резекцию опухоли, чтобы достичь безупречного баланса между долей удаленной опухоли и сохранением качества жизни пациента.

Я чувствовал, что начинаю получать ответы на некоторые свои вопросы. Поговорить о своих тревогах с Глорией было чем-то приятным, я чувствовал себя комфортно рядом с ней, и это она протянула мне руку помощи в оперировании Клаудио в Барселоне. Это была вторая операция пациента: я уже оперировал его на Тенерифе несколькими месяцами ранее, но глиобластомы зачастую не дают передохнуть и снова быстро разрастаются. Поэтому мы смогли провести в Барселоне «операцию по спасению», чтобы вновь иссечь опухоль. Так или иначе, все началось с Клаудио.

После операции мы с Глорией зашли куда-то выпить и долго говорили о мозге, о проектах, грядущих у каждого из нас.

– Как тебе опыт с профессором Дюффо? Я читала, что ты разрабатываешь тест по распознаванию эмоций при оперировании пациента в сознании, – сказала она.

– В Монпелье... по-другому смотрят на мозг и человеческий разум. Оперирование пациента в сознании не ограничивается речью и моторикой. Я никогда не видел ничего подобного, – признался я.

В то время я уже был одержим этой темой. Мне казалось чем-то объективным, что мозг был не только зрением, движением и речью. Что каждый пациент в буквальном смысле является отдельной вселенной. Я был убежден, что не речь выступает наилучшим инструментом для понимания окружающих нас людей, а эмоции, то, как мы распознаем эти эмоции в других и отзеркаливаем их. Так и есть. Потому что я это изучал, но в первую очередь потому, что я пережил это на собственной шкуре. Дело в том, что в природе человека заложена естественная склонность к получению удовольствия от каждого совершаемого действия: мы неосознанно стремимся к удовольствию. Поэтому мы слушаем музыку, поэтому в моих наушниках звучит «Серенада для струнного оркестра, соч. 48» Чайковского. Мы гедонистичны. Это часть человеческой природы.

Помню, как после операции мой дядя пытался делать то же, что и прежде. Он старался заниматься тем, что было его страстью. Брал чехол со своей гитарой и подымался по лестнице в репетиционную нашу семейной группы Los Viejos de La Palma. Ему и его братьям (в том числе моему отцу) удалось оставить с 1960-х годов заметный след в фолк-музыке на Канарских островах. Это все, что он умел. Создание музыки было его страстью, но он уже не получал от этого удовольствия. В самый разгар репетиции он вдруг переставал играть. И больше ничего не говорил. Сидел серьезный и грустный. Я вспоминал, как он научил меня перебирать гитарные струны, едва мне исполнилось пять лет, и говорил ему: «Дядя, твоя левая рука слишком далеко от струн: ты не играешь». Он будто не слышал.

– Все в порядке, дядя Пепе? – спрашивал я, уже зная, что происходит.

– Да. Все в порядке, – отвечал он, сохраняя спокойствие, почти не меняя выражения лица.

Я так никогда и не отважился спросить, осознает ли он, что происходит, что он уже не получает удовольствия даже от музыки, что он не способен читать эмоции на наших лицах. И заметил ли он, что уже не простирает объятия, как раньше. Он говорил нам, что у него все хорошо. Но было очевидно, что это не так. Когда мы смотрели в его почти ничего не выражавшее лицо, мы осознавали, что самым универсальным инструментом для понимания происходящего с вашим близким является не речь, а проявляемые им эмоции. А он не мог ни проявлять их, ни считывать у других. У тебя совсем нет времени думать об этом, когда ты сталкиваешься с чем-то подобным в своей семье, тебе и в голову не приходит вопрос, работает сеть мозга или нет, не удалили ли вместе с опухолью какую-то глубинную магистраль, имеющую решающее значение для работы мозга. Все сводится к тому, что ты принимаешь все как есть.

Но по какой-то причине я, студент четвертого курса факультета медицины, с 7 января 2014 года, когда прооперировали моего дядю, не переставал думать о том, что произошло, смогу ли я в будущем что-то сделать, внести свой вклад. Читая научные статьи, я находил там описание многочисленных эмоциональных и личностных расстройств, а также нарушений поведения после удаления опухолей мозга. Но там не было и лучика надежды, как будто все смирились с таким положением вещей. Поэтому, прочтя о том, что исследовали и о чем писали профессор Гуго Дюффо и члены его команды в Монпелье, я увидел ту ниточку, за которую можно было потянуть, луч света среди абсолютного вакуума. Я знал, что чего-то добьюсь, если буду грести сильнее. Каким бы малым это ни было, что-то произойдет. Но, невзирая на мою внутреннюю уверенность, я испытывал замешательство из-за неопределенности завтрашнего дня, мне было страшно совершить попытку и потерпеть фиаско. Напуганный ребенок во мне так никогда и не смог полностью исчезнуть.

Я прочитал все, что нашел о нейробиологии эмоций и человеческого поведения. Все статьи, опубликованные Дюффо. И тогда я понял, что мы не можем локализовать эмоции в мозге.

В этом заключалась проблема номер один. Если нельзя локализовать, то как сохранить? Это казалось парадоксом. Тем не менее у нейробиологии был заготовлен один из самых красивых из всех возможных ответов: мы можем сохранить эмоции человека, проверяя, как он видит их в других. Это называют «социальным познанием». Несмотря на сложность, мы можем определить этот термин как способность воспринимать, интерпретировать и действовать с учетом эмоций и чувств других людей. В некотором смысле это то, что определяет, кто мы есть и как ведем себя с окружающими. Таким образом, я рассмотрел в социальном познании как феномене мозга инструмент, с помощью которого можно попытаться сохранить способность к обработке эмоций и, как следствие, поведение. Потому что, не распознавая эмоции на лицах других людей или не будучи способными (почти всегда произвольно) догадываться о том, что думают другие, мы не можем вести себя должным образом дома, с семьей, на работе, вообще нигде...

При этом видеть эмоцию – это не то же самое, что чувствовать ее, ведь так? У нас пока нет окончательного ответа, ибо мы зависим от чего-то неосознаваемого: собственного субъективного опыта, понимания, как каждый человек определяет то, что он ощущает как эмоцию. Тем не менее мы понимаем, что процессы распознавания и переживания эмоций как минимум связаны друг с другом. И это напрямую связано с эмпатией. Хотя мы и используем расхожее прилагательное «эмпатичный» в применении к людям, способным соотнести себя с кем-то и понять, что тот чувствует, процесс эмпатии в мозгу является чем-то более сложным. Глядя кому-то в глаза, мы ощущаем и чувствуем все: выражение его лица, его запах, социальный контекст, в котором находимся, мы обрабатываем собственные как физиологические, так и эмоциональные ощущения – и в считанные секунды развиваются три подпроцесса, которые накладываются друг на друга и взаимодействуют.

Первый – перцептивный. Это оперативный уровень эмпатии, заключающийся в распознавании проявляемых кем-то эмоций: злится ли он, ностальгирует или радуется. Второй – уровень подражания (англ. *mimicry* или *embodiment*), то, как мы отзеркаливаем эту эмоцию, как на нас отражается то, что чувствует другой человек. И если подумать, то зачастую одного лишь взгляда в лицо человека достаточно, чтобы все наше тело пронзила эмоция, чтобы «стянулся узлом» наш живот. И, наконец, мы выходим на когнитивный, более вдумчивый уровень, на котором способны осознать социальное положение другого человека и принять определенное решение исходя из воспринятой эмоции. Эти три подпроцесса и составляют основу того, что мы называем «социальным познанием».

Я обнаружил мозговой процесс, благодаря которому нам, возможно, удастся сохранить данные функции, если пациент будет находиться в сознании. Нам потребуется разработанный на основе этого тест.

Но оставалось ответить на один вопрос: где находятся эмоции? Как защитить или спасти в ходе операции нечто невидимое? Какую область предохранять? Это будет нелегко, так как речь идет не об одной области. Мы не должны по-прежнему думать, что личность и эмоции заложены в префронтальной коре. Это не так. Давайте забудем о локационистской точке зрения, унаследованной от френологии, согласно которой Йозеф Галль связывал каждый сегмент мозга с конкретной функцией: центр Брока отвечает за производство речи, центр Вернике – за ее понимание, а префронтальная кора – за управление эмоциями. Но это неверно. Мозг так не работает. Нам нужно в срочном порядке осознать необходимость переосмысления подобных концепций. Теории Брока и Вернике являются плодом не имеющего ничего общего с реальностью упрощения, не отражающего того, как наш мозг перерабатывает информацию.

А теперь, когда вы знаете причину моего путешествия, я хочу шаг за шагом рассказать вам, почему так происходит.

Одно дело – желать изучить мозг «извне», узнать, сколько в нем долей, как выглядят его извилины и борозды, его «континенты» и «океаны»: с этой точки зрения имеет смысл изучать стрелочки на изображениях каждой части мозга. Но если мы хотим понять, как из массы нейронов формируются человеческий разум, сознание, функции мозга... Это совсем иное. А чтобы приблизиться к данной цели, нам требуется намного более масштабное видение, потому что, к несчастью (или счастью) для нас, самое главное невидимо для глаз.

Все книги, в которых говорится об эмоциях и префронтальной коре, уходят корнями в 1848 год. Финеас Гейдж был американским железнодорожником, которому 13 сентября того же года, когда он готовил взрывчатку для подрыва и создания тоннеля в скале, метровый железный прут буквально пронзил голову, пробив основание черепа слева и выйдя на границе лобной и теменной части. Выжив и даже ни на секунду не потеряв сознание, Гейдж изменился как личность, потерял работу, семью, утратил личную жизнь. На основании этого случая в дальнейшем неизменно подчеркивалось, что передняя часть лобной доли, то есть префронтальная кора, отвечает за личность, эмоции и принятие решений. Сегодня благодаря сетевой и компьютерной нейробиологии, а также исследованиям в области оперирования пациентов в сознании мы знаем, что способность к волевому действию (совокупность функций, связанных с волевыми аспектами личности), познавательная способность и человеческие эмоции, то есть то, что делает нас теми, кто мы есть, далеко не всегда, а возможно, практически никогда не локализируются в конкретной точке, единой и универсальной для всех мозгов. Для осознания подобной смены парадигмы в отношении того, что, как мы полагали, нам известно о мозге, нам необходимо усвоить базовый принцип: сложные функции мозга (такие как внимание, эмоции, исполнительные функции или способность к принятию решений) основаны на взаимодействии многих самых разных и далеко отстоящих друг от друга в пределах мозга областей. Но синхронизованных, действующих совместно. Таким образом мы перейдем к пониманию мозга как системы нейронных сетей, ежесекундно изменяющих свою конфигурацию, чем и обусловлено сложное устройство разума. Это отнюдь не совокупность отдельных неподвижных «комнат» или «отсеков». Так что нет: душа не находится в префронтальной коре. Эмоции, поведение, личность... являются плодами ежесекундного, постоянного динамического взаимодействия многочисленных сетей, что позволяет нам неосознанно порождать поведенческие реакции на каждый из различных раздражителей, с которыми мы сталкиваемся.

Давайте посмотрим на мозг как на планету Земля, взглянув на него с огромной высоты (*рис. 1*). Нам не рассказывали, что «континенты» мозга омываются глубокими «океанами», нам не говорили, что освещение некоторых «городов» на каждом из «континентов» включается четко в одно и то же время, синхронно, запуская функции мозга. Что Берлин, Токио и Буэнос-Айрес могут функционировать одновременно, несмотря на то что они расположены на разных континентах. Таким образом, при планировании операции на головном мозге мы должны фокусироваться не на том, какой «континент» (какую изолированную область или отдел мозга) необходимо спасти (как будто каждый из них представляет собой отдельный мир), а на том, какую совокупность «городов» на разных «континентах» мы должны защитить, чтобы «подсветка» в них включалась и отключалась синхронно, как оркестр. И ясно понимать, что без соединяющих всё глубинных «океанов» исчезла бы синхронизация между «городами» (*рис. 2*).



Рис. 1. Для понимания смены парадигмы важно взять в качестве примера то, с чем все мы знакомы, – карту мира. Континенты на ней представлены в виде отдельных элементов посреди океанов. Если бы мы так представляли себе мозг, то каждый континент соответствовал бы отдельной доле мозга

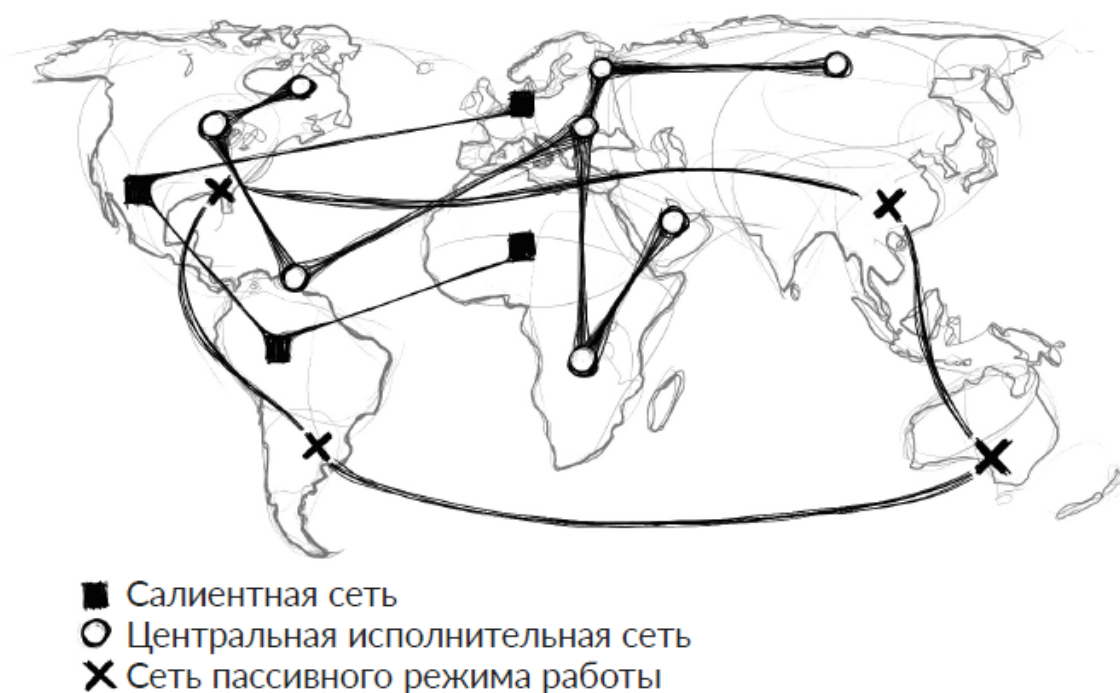


Рис. 2. Функции зарождаются на основе взаимодействия между участками различных «континентов» (это и есть нейронные сети), усложняя задачу по локализации той или иной функции мозга в конкретной точке, так как это нечто подвижное. Соединяют же всё глубинные «океаны», обеспечивающие синхронизацию сетей

Это динамическое и изменяющееся со временем видение (наше несколько размасштабирующее представление о мозге) позволяет понять, почему опухоль в правой или левой височ-

ной доле может спровоцировать нарушения в обработке эмоций или в поведении. Потому что все взаимосвязано. В буквальном смысле. Если бы это было не так, то разве могла бы удаленная из лобной доли опухоль привести к подобным последствиям?

Рассуждая подобным образом, я пришел к выводу, что проблема не в том «континенте», где у моего дяди находилась опухоль, будь то лобная или височная доля, а, вероятно, в том, что вместе с опухолью был удален весь «океан» – нижний лобно-затылочный пучок (НЛЗП), соединяющий целый ряд ведущих нейронных сетей, отвечающих за когнитивные функции высшего порядка. Как следствие, нам важно не только чтобы «города освещались», но и чтобы они «освещались» синхронно. Как в оркестре. А синхронизация нейронных сетей зависит от этих «океанов» или глубинных путей, которые мы будем описывать в этом дневнике.

– И как успехи? Какую задачу нужно поставить в операционной, чтобы справиться с такой сложной штукой, как обработка эмоций? – продолжила Глория.

Моя идея заключалась в том, чтобы, взяв за основу тесты, создатели которых стараются измерить распознавание эмоций при таких заболеваниях, как шизофрения или расстройство аутистического спектра, в которых, как правило, для того чтобы пациент попытался определить эмоцию, используют только глаза, разработать тест, который помог бы решить главную проблему оперирования пациентов в сознании: у нас есть всего 4–5 секунд для электрической стимуляции мозга пациента, чтобы проверить, является ли эта точка (внутри сети) критически важной для исследуемой нами функции. Поэтому мне предстояло придумать что-то, что длилось бы не более четырех секунд, было максимально реальным и реально имитировало то, как мы воспринимаем эмоции в обычной жизни. Итак, я решил создать базу данных путем фиксации (*tracking*) самых разнообразных социальных или комплексных эмоций (не просто грусти или счастья), изображаемых профессиональными актерами. И каким-то образом выработать нечто среднее, что позволило бы в наиболее универсальной форме установить, что меланхолия, к примеру, выражается именно так, и чтобы сверхреалистичное изображение могло отобразить ее за четыре секунды.

Вместо того чтобы просто записать какого-то актера, мне показалось намного более надежным сгенерировать «усредненную» эмоцию, которая являлась бы результатом многих выраженных эмоций, с учетом того, что лицо каждого человека может выражать меланхолию по-разному. Помочь в генерировании подобных данных мог искусственный интеллект.

Но у меня, конечно же, была одна проблема. Или, скорее, несколько проблем. Я не был Биллом Гейтсом и не имел ни бюджета, ни достаточных средств, хотя уже начал подумывать о том, чтобы использовать то немного, что у нас было. Я знал, что создание подобного теста будет долгосрочной задачей, требующей постоянного совершенствования, тем более что речь шла о его применении в хирургии и доказывании его состоятельности. Цель заключалась не в создании теста и обретении панацеи: главным было сделать шаг в нужном направлении. Нам уже удалось сгенерировать сверхреалистичные изображения, более чем удовлетворительно отображавшие каждый простой жест или выражение лица, каждый мускул, каждую пору кожи... Каждое изображение сопровождалось четырьмя вариантами ответа, и только один был верным, у нас было тридцать изображений с тридцатью эмоциями. Предполагалось, что пациент должен будет пройти тест за день до операции три раза подряд. И только те эмоции, которые он все три раза определит одинаковым образом, можно будет показать ему в операционной. Так мы могли быть уверенными, что данную эмоцию он воспринимает определенно и четко. Как бы мы ни старались довести до совершенства отображение эмоций, важно учитывать, насколько по-разному мы смотрим на мир в зависимости от нашего настроения. А потому нашим хорошим подручным средством является статистика. Мы определяли надежность теста на здоровых людях, а также на совпадении результатов тестов, проведенных с разбежкой в несколько дней. Так мы могли убедиться в потенциале нашего инструмента.

10 января 2023 года. Париж. 10:00.

Мне позвонила Глория и рассказала об одной пациентке, поступившей к ним в больницу. Ей 45 лет, она пережила эпилептический приступ. МРТ показала наличие опухоли крупного размера в правом полушарии мозга с инфильтрацией таких жизненно важных областей, как поясная извилина и мозолистое тело.

– Ты бы оперировал это у пациента в сознании? – спросила она.

– Если у пациента сохранены все мозговые функции, значит, опухоль росла медленно и было достаточно времени для пластичности: функции сместились за пределы опухоли, по крайней мере, частично. Можно попытаться отследить и сохранить внимание, исполнительные функции, функции семантического распознавания, обработки эмоций, речь и двигательную способность.

Удаление опухоли в правом полушарии у пациента в сознании не было чем-то привычным. Да, это делали, но до сих пор делают редко, так как мы по-прежнему фокусируемся на представлении, что в речи и движении доминантным является левое полушарие... что существуют два центра речи и один – движения... У природы нет ничего случайного: ни у одного живого существа не бывает ничего просто так. Природа эффективна: она не создает ничего, что не имело бы определенной функции. И да: у нашего мозга два полушария, поэтому, наверное, по-прежнему называть левое доминантным лишь потому, что в нем заложена основная часть речевых способностей, кажется неуместным, если принять во внимание последствия оперирования опухолей мозга как в одном, так и в другом полушарии для когнитивных функций (эмоции, личность и поведение). Почему мы не рассматриваем мозг как единое целое? Все нейронные сети **являются двусторонними и постоянно производят взаимообмен информацией!**

Я гребу со всей серьезностью, но где-то глубоко внутри я улыбаюсь

1 февраля 2023 года. Больница «Дель-Мар» (Барселона). 09:12.

Я нажал на педаль, чтобы пошла вода и я мог вымыть руки. С падением каждой капли воды в моей голове все четче прорисовывался тот решительный шаг, который я должен сделать в своей жизни. Я не чувствовал даже температуры воды. Я знал только, что это будет день, который я запомню навсегда. Будь что будет. Навсегда.

Вымыв руки, я сделал двадцать шагов в направлении операционной. На меня смотрели две камеры. Я поднял руки, чтобы ни к чему не прикоснуться, а операционный медбрат помог мне надеть стерильный хирургический халат и перчатки седьмого с половиной размера. Я завязал халат. Приблизившись к операционному полю, я заметил, что доктор Глория Вильяльба уже безупречно подготовилась: положение Иоланды, нейронавигатор, стерильные наклейки, которыми предстоит отмечать критически важные участки, которые мы обнаружим в ее мозгу, и самое главное – электростимулятор. Итак, оркестр был готов, пюпитры установлены, огни зажжены.

На заднем плане нейроанестезиолог Хуан Фернандес мастерски справлялся со сложным балансом анестезии для операций подобного рода. Пока мы снимали часть черепа, необходимую для проникновения в мозг, Иоланда была под обезболивающим, но в сознании. Для доступа к этой опухоли нам требовалось большое «окно».

Я помню все свои ощущения. Я чувствовал каждый вздох, слышал все шумы: аспиратор, шорох моего халата при движении, звук, отмечавший удары сердца Иоланды... Сверхбдительность. Сверхконцентрация.

Глория вскрыла черепную коробку. Дойдя до твердой мозговой оболочки, мы сказали Хуану приступать к снижению обезболивания Иоланды. Вскрыв твердую мозговую оболочку,

мы обнажили мозг, то место, в котором хранится вся имеющаяся у человека информация и которое в таком виде можно лицезреть лишь при подобных операциях. Тет-а-тет с душой.

Через десять минут мы должны были приступить к картированию, то есть начать серию вопросов, обращенных к разуму Иоланды, чтобы составить карту критических точек расположения различных мозговых функций и оценить, где можно подступиться к опухоли.

Внезапно я почувствовал напряжение. Завершив менее шести месяцев назад свою нейрохирургическую подготовку на Тенерифе, я, находясь в барселонской больнице, должен был приступить к операции, в ходе которой так или иначе применялось нечто новаторское. Впервые в истории проводился адаптированный к потребностям хирургии тест, служащий для сохранения возможности обработки эмоций и созданный с помощью искусственного интеллекта, передовой трехмерной обработки и профессиональных актеров. Глория полностью доверилась мне, что и было нужно в тот момент. Рядом со мной был кто-то очень опытный – и это вселяло уверенность. Я знал, что делаю и почему я это делаю. Но я и понятия не имел, что будет потом и как это повлияет на мою жизнь. Я знал лишь, что в моих руках жизнь женщины, которая, увидев меня, сказала только: «Мне нужно жить, чтобы заботиться о сыне. Мне не важно, буду ли я двигаться и смогу ли я вновь ходить, но я хочу остаться самой собой». Я дал ей слово, что так и будет. Но в данном случае это было очень сложно. Опухоль проникла в одну из структур, имевшую огромное значение для регулирования, контроля и обработки всего, что связано с эмоциями: в поясную извилину. Она как автомагистраль с сотнями полос, принимающих и передающих большое количество эмоциональной информации, но, в отличие от прочих глубинных «океанов», поясная извилина обладает определенной пластичностью, будучи способной адаптироваться для полного или частичного перемещения функций. Это не НЛЗП, дойдя до которого мы должны в любом случае остановиться: с поясной извилиной нужно выяснить, в какой степени функции были вынесены за ее пределы, чтобы понимать, можно ее удалить вместе с опухолью или нет. И делается это лишь путем применения электростимуляции, в ходе которой пациент выполняет задачи по распознаванию эмоций.

– Задержка речи, – сказала Наталья Наварро, нейропсихолог из моей бригады, приехавшая в Барселону ради этой операции.

– О'кей. Выставляю пороговый ток на 2,5 миллиампера. Приступаем к решению многоцелевой задачи по распознаванию эмоций при постоянном движении левой рукой. Тест начинается, – сказал я Иоланде в тот момент, когда, казалось, не существовало ни прошлого, ни настоящего, ни будущего. Я до сих пор вспоминаю те ощущения. Именно так.

– Вождение... нейтральность...

Иоланда выбирала из нескольких вариантов эмоций, которые выражало лицо персонажа. Это не были новые эмоции: мы уже знали, как она воспринимала каждую из них, и могли с точностью определить, ошибалась ли она при электростимуляции.

– Удивление... удовлетворение... недоверие...

– Ошибка! – сказала Наталья, повысив голос.

Я подождал, пока Наталья покажет ей еще пять эмоций, а затем вновь произвел стимуляцию той же точки.

Молчание.

– Что случилось, Иоланда? Почему ты не ответила? – спросил я, дабы убедиться, что именно электростимуляция стала причиной неспособности к распознаванию эмоции.

– Не знаю: я не смогла распознать ее, – ответила она.

Я попросил стерильный стикер, придуманный нами для распознавания эмоций, и разместил его на лобной медиальной извилине (см. цветную иллюстрацию 1). Посмотрел на Глорию. Наталья взглянула на меня сквозь прозрачное операционное поле, подготовленное для улучшения общения между нами в ходе процедуры. В тот момент никто не разговаривал, но все мы думали: «Похоже, это работает». Да, это было ясно. Участок является критически зна-

чимым для распознавания эмоций. Но мы не должны считать, что это точка конкретной эмоции или что там заключаются все эмоции в целом. Речь шла лишь о критически важной точке в составе электрической сети – и мы сохраняли ее как таковую.

Иоланда продолжила прохождение теста на распознавание эмоций. Немного дальше мы обнаружили еще одну критически важную точку, что в определенной степени затрудняло нам доступ к опухоли. Она не только уходила вглубь поясной извилины и мозолистого тела – помимо них нам нужно было обойти критически значимые точки на карте. Используя другие тесты, такие как тест на семантическое познание (объединение предметов по их значению), мы получили полную функциональную карту поверхности головного мозга. Оставалось удалить опухоль.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.