

Ворота в мозг

Что будет, если присоединить к языку электроды.

Ученые разработали уникальный метод помощи больным с тяжелыми неврологическими нарушениями. Стимуляция работы нервных сетей благодаря электродам, присоединенным к языку, выглядит настолько странно, что медикам трудно принять эту идею, несмотря на явные доказательства ее эффективности. Популярная в народе фраза «все болезни от нервов» обретает новый смысл.

Фото: из архива Helius Medical Technologies, Inc

Коробочка возвращает походку

В первом видеоролике женщина идет по коридору. Впрочем, слово «идет» не передает реальной картины. Пациентка едва переступает ногами, с трудом сохраняя равновесие. Ее качает в стороны, она осторожно перешагивает небольшой брусок и не падает лишь потому, что ее подстраховывает другая женщина.

Помощница всегда рядом: элементарные задания — посмотреть направо и налево во время ходьбы, развернуться, обойти препятствие — даются пациентке с большим трудом.

Пять лет назад она попала в аварию. Ноги вполне здоровы, но мозг пострадал и не может наладить контроль движений. В итоге — инвалидность, сильные нарушения речи и тяжелая депрессия. Врачи не нашли средства помочь — развея руками, пациентке предложили заново учиться жить. После безуспешных скитаний по клиникам она оказалась в лаборатории нейрореабилитации Университета штата Висконсин.

Второе видео снято спустя пять дней после первого. Та же женщина уверенно идет по коридору, легко обходит и перешагивает препятствия, спускается и поднимается по лестнице. А в конце ролика, чтобы нас добить, прыгает со скакалкой. За пять дней, прошедших с момента первой съемки, пациентка не принимала чудо-лекарств и не ложилась под скальпель хирурга. Все что было — короткие занятия с электрическим прибором, созданным в лаборатории.

— Если бы я сказал, что то, что мы делаем, может помочь таким хроническим больным, вы бы мне не поверили, — признается Юрий Данилов, научный руководитель лаборатории. — Я бы сам себе не поверил. Даже в моем сознании это уложилось с трудом.

Через руки Данилова прошли сотни тяжелых пациентов. Это люди после инсультов, сотрясений мозга, больные рассеянным склерозом и болезнью Паркинсона. В лаборатории придумали технологию, которая обещает изменить облик медицины.

Прибор устроен вопиюще просто: коробочка, из которой торчит лопатообразная пластина, накладываемая на язык. Пластина зажимается зубами, с прибором можно как угодно двигаться, и все это время язык получает легкие электрические импульсы. Это совсем не больно, покалывания от пластины Данилов сравнивает с пузырьками шампанского. Он показывает один видеоролик за другим — пациенты до и после — и везде примерно одна картина: к людям возвращается свобода движений, они начинают ходить без посторонней



помощи.

— Мы не клиника, мы разработчики. Я работаю с пациентами, только когда у меня есть разрешение на определенное число больных. И если у нас нет возможности дать человеку прибор, чтобы он уехал с ним домой, мы просто не беремся за его лечение, — предупреждает Данилов.

Пару лет назад его лаборатория подключилась к программам правительства США, связанным с реабилитацией контуженных солдат и реабилитацией после спортивных травм, — эта проблема в штатах считается весьма острой. Прибор разрешен Управлением по контролю пищевых продуктов и лекарственных средств (FDA), но считается экспериментальным и не продается.

Язык в роли глаз

Данилов регулярно выступает перед медиками. Те слушают настороженно и не верят — слишком необычно, чересчур просто. Чтобы объяснить, как работает устройство и что, черт возьми, происходит, приходится начинать издали. С опытов американского ученого Пола Бах-у-Риты.

Бах-у-Рита первым высказал идею о пластичности мозга. В подтверждение своих слов он в 1969 году разработал кресло, позволяющее слепым видеть спиной. Кресло подключалось к видеокамере, человек садился в него и кожей чувствовал вибрирующие элементы, которые в общих чертах повторяли картинку, снимаемую камерой. Так слепой от рождения мог различать движения рук людей, их лица и даже то, какой из предметов находится ближе другого. Об этих опытах Бах-у-Рита написал статью для журнала Nature. Он не уставал повторять: «Мы видим мозгом, а не глазами».

Тогда это казалось курьезом на фоне утвердившегося мнения, что разделение труда внутри мозга жестко закреплено. Если часть нервной системы занята осязанием, она не может научиться зрению! Бах-у-Рита выглядел белой вороной — ему по-доброму советовали не тратить время впустую.

История науки знает немало таких советов. Бах-у-Рита не отрекся от своих идей, но всерьез к работе над кожным зрением вернулся лишь в девяностые. Теперь он использовал уже не вибрирующие механизмы, а электричество. И вместо кожи на спине «глазом» служил язык. Именно тогда к его лаборатории присоединился новый сотрудник, Юрий Данилов.

Ему не раз доводилось слышать вопрос: язык? вы серьезно? Выбор спины почему-то вызывает меньше эмоций. Однако ответ лежит на поверхности — поверхность языка содержит тысячи нервных окончаний. Если вам попался волосок в супе, вы сразу поймете, о чем речь. Ни одно место на коже не сравнится с языком в умении различать слабые раздражители.

Бах-у-Рита вместе с Даниловым разработали прибор для слепых. На голове закреплялась мини-камера, человек клал пластину на язык и ощущал легкие покалывания. Подобно пикселям электрические импульсы рисовали на пластине грубый образ того, что видит камера. Включив устройство, слепые свободно заходили в дверные проемы, ловили мячи и играли в крестики-нолики. Язык служил им новым портом для доставки информации в мозг вместо глаз.

Следуя метафоре, прибор так и назвали: BrainPort. Но тогда разработчики еще не догадывались, насколько велик их улов. Лишь со временем стало ясно, что выбор именно языка, сделанный из удобства, несет в себе целый букет тайн и возможностей.

Побочные эффекты

— Мы решили тогда: если мы можем заменить зрение, то надо посмотреть, что еще мы можем заменить, — рассказывает Данилов. — Больные с разрушенной вестибулярной системой из-за отравления антибиотиком подошли идеально. Потому что у них отказали только рецепторы, а мозг и управляющие пучки нервов были рабочие. Если мы хотим заменить сенсорный вход, лучше модели не придумать.

Антибиотик гентамицин — штука опасная. Если переборщить с дозой, он не только спасет от инфекции, но и разрушит волосковые клетки — вестибулярные рецепторы во внутреннем ухе. Избавившись от заражения, больной заодно лишается системы равновесия. Он не может удерживать тело вертикально, его качает в стороны, словно он идет по канату, — стоит ему закрыть глаза, земля уходит из-под ног и он падает.

Для таких людей в лаборатории Бах-у-Риты придумали простую схему — на голову надевалась каска с устройством, меряющим отклонение, сигнал передавался на пластину, и больные могли языком ощутить, куда

они начинают заваливаться. Это позволяло им сразу выровнять положение тела. А затем случилось то, что нередко происходит в науке: главное открылось после того, как задача была решена.

Пациентка Шерил Шильц, потерявшая почти всю вестибулярную систему, стояла с прибором так уверенно, что ей решили отключить аппарат. Она продолжала сохранять равновесие. Выяснилось: если прибор работал несколько минут, еще треть от этого времени женщина может стоять и без его помощи.

— Интересный вопрос: почему после того, как прибор убрали, человек держит равновесие? Ведь в этом случае нет ни своих рецепторов, ни внешних. При десяти минутах пропорция не менялась: еще три минуты после процедуры женщина стояла сама. Но мы решили пойти дальше и обнаружили потрясающий эффект. После двадцати минут стимуляции больная могла сохранять равновесие свыше четырех часов. Мы открыли что-то совсем неизвестное.

Данилов показывает видео первых занятий с Шерил. Она ходит с палочкой, широко расставляя ноги, чтобы не упасть; при закрытых глазах тело начинает дергаться и заваливаться вперед. На видео, снятом через два месяца занятий, мы видим счастливую Шерил, прыгающую со скакалкой. Она без прибора едет на велосипеде и идет по бревну. Стимуляция языка на время превратила ее в здорового человека. Благодаря прибору спустя два года она уже не нуждалась в лечении — выздоровела полностью. Хотя официально Шерил инвалид, ведь ее вестибулярная система выжжена гентамицином.

Эффект подтвердился и на других людях. Причем занятия с прибором часто возвращали не только равновесие. Люди, в течение многих лет имевшие проблемы со сном, на четвертый день спали как убитые. У одного пациента восстановился вкус, потерянный после давней автомобильной аварии. У некоторых выправлялось косоглазие.

Чудо требует объяснений

— Нам стало понятно, что здесь что-то не так. Обратной связью от прибора это объяснить нельзя. Другие виды обратной связи не имеют такого эффекта. Например, вы можете взяться за поручень и стабилизировать свое положение. Но стоит поднять руку, колебания начнутся снова. Тактильная обратная связь, зрительная, звуковая — все они могут стабилизировать человека, но стоит отключить связь, и он вновь потеряет равновесие, — объясняет Данилов.

Возникла идея проверить прибор на людях с целой вестибулярной системой, но с проблемами в ходьбе. Такое часто бывает из-за травм, инсультов, болезни Паркинсона или рассеянного склероза. В работе с ними к исследователям пришло понимание, что обратная связь тут вообще ни при чем. Каску убрали, электрические импульсы теперь подавались на язык безо всякой связи с внешним устройством.

Дальнейшее больше похоже на выдумку. Мы видим женщину после перелома шейных позвонков пятилетней давности; у нее сильные головные боли, головокружения, зрение скошено в сторону. Она ковыляет по коридору, после пары шагов дергается вниз и почти падает. Спустя час она уверенно прохаживается там же, разворачивается и напоследок игриво приседает, отвешивая поклон. А потом встает на одну ногу.

— Мы сделали ей одну стимуляцию. Поверьте, в шоке были все. Мне пришлось сделать каменное лицо и сказать: «Да, мы этого ожидали». На самом деле у меня внутри было очень интересное ощущение. Эффект продолжался пять часов. Через пять дней занятий по всем тестам на движение это был нормальный человек.

Случаи чудесного исцеления медицине известны, но они так и остаются отдельными эпизодами. А через лабораторию прошли уже сотни больных, и улучшение состояния — правило, а не исключение. За многие годы Данилов не встретил ни одного больного, которому стимуляция не дала бы полезного эффекта.

— У меня был пациент, который пришел с рассеянным склерозом. В прошлом оперный певец, шесть лет не мог произносить гласные. Мышцы голосовых связок в гипертонусе и не расслабляются. Приходит ко мне и хрипит: «Бог с ним, с равновесием, ты можешь с голосом что-нибудь сделать?» Я ему объясняю: «Тебе семьдесят два года, не будь таким наивным, назавтра ты не запоешь». Но он запел. Хотя мы тренировали только равновесие. Наша стимуляция вызвала расслабление мышц.

Для врача излечение больного — конечная цель. Ученому важно знать, каким образом оно случилось. Данилов переживал, что не может объяснить, как это работает. Удивляло решительно все. Вот простая вещь, электричество на языке возвращает баланс хроническим больным. В чем тут фокус? И следом другая загадка: у больных уходят зажимы, дрожание рук, налаживается речь, зрение, сон, тонус лицевых мышц, контроль мочевого пузыря, память, концентрация. Целый веер проблем, которыми даже не занимались.

Здоровье внутри мозга

Часть разгадки в том, что язык — в самом деле уникальный орган. В отличие от любого другого участка кожи язык связан с головным мозгом напрямую. Два крупных нерва тянутся от его кончика в мозжечок и в ствол мозга. А ствол — тоже особое место, настоящий технический центр мозга, где сходятся почти все нервные пути.

Догадку уже после смерти Бах-у-Риты подтвердила томография. Пять дней стимуляции языка «разгоняют» ствол и мозжечок: они начинают работать активнее, и это видно на снимках МРТ. Иначе говоря, через язык можно напрямую включать глубокие структуры мозга. А те связаны и со спинным мозгом, и с большими полушариями. Выходит, сигналы от языка могут разойтись по всей нервной системе.

— За двадцать минут мы закачиваем порядка двадцати-тридцати миллионов импульсов, — рассказывает Данилов. — Они действуют на мозг двумя способами. Первый — мы стимулируем нервные сети, заполняя их электричеством. И второй — эти миллионы импульсов приводят к выделению веществ-медиаторов. В стволе мозга возникает мощная химическая волна. Шокирующая сторона нашей терапии в том, что прибор не вводит лекарств и не совершает операций. Но чудес мы не делаем — все ресурсы у больного в голове. Мы лишь помогаем их включить путем стимуляции.

Такое заявление не вяжется с выученными с детства истинами. Мы привыкли, что болезнь лечится извне: лекарство делает работу, которую не в силах выполнить организм. И вдруг нам говорят, что у инвалида есть собственный ресурс для восстановления, который включается через язык. Свыкнуться с этой мыслью тяжело, нам нужны веские основания. И годы, годы экспериментов.

Стимуляция электричеством сегодня широко применяется в медицине. В лучших клиниках стоят десятки приборов, готовых пропустить ток через ваш мозг разными изоциренными способами. Электричество и вправду способно лечить и не зря набирает популярность. Но Данилов указывает на одну важную деталь: все известные виды стимуляции бьют либо выше, либо ниже ствола, того самого технического центра. Язык оказался удобным и чуть ли не единственным входом в эту зону мозга. Ирония в том, что не будь он еще и самым чувствительным участком кожи, многих историй восстановления просто не случилось бы.

Врачи недоверчиво качают головой. Вредные побочные эффекты есть? — Нет. За пятнадцать лет опытов не было ни разу. Скепсис усиливается. Данилов замечает парадокс: если у человека случается микроинсульт, очень легко поверить, что появится куча проблем. Но стоит сказать, что одно лечебное воздействие может помочь сразу во многих местах, общая реакция: такого не бывает. Но мозг — это единый орган. Лишь для упрощения мы представляем его как машину из частей. И если активировать мозг как единое целое, то и восстанавливается он как единое целое.

Электрический обман мозга

Убедить трудно. Но с накопленной статистикой можно выходить в большой мир. Недавно в канадском Монреале начались тесты прибора для работы с рассеянным склерозом и травмами мозга. Похожие исследования идут уже в трех городах США. За полтора года будет отработана схема лечения — Данилов не вмешивается, это должна быть независимая проверка.

Привезли приборы и в Россию. Теперь Данилов каждый год летает на родину, чтобы общаться с врачами.

— Месяц назад меня встречает человек в коридоре больницы и говорит: «Юрий Петрович, не поверите — непонятно как, но работает», — улыбается Данилов. — Я охотно верю, но мне как ученому самому хочется знать, как это работает. Хотя как клинический нейрофизиолог я понимаю, что больным и врачам главное, чтобы был результат.

И все же ученый побеждает. Данилов пробует объяснить на пальцах — сначала даже на одном. Представьте, что вы хотите согнуть мизинец. Для этого должна сократиться, скажем, тысяча мышечных волокон. Но даже простое движение вовлекает в работу разные части нервной системы, от извилин до спинного мозга. У больного в этой цепочке связей что-то сломалось. Движение выходит медленное и слабое, вместо тысячи волокон срабатывают сто.

— В этом проблема рассеянного склероза и травм — мы знаем, что есть нарушение, но не знаем где. У человека после аварии на скане мозга ничего не видно — это называется диффузной травмой. Миллион мелких нарушений, и они не различимы. И что тогда лечить?

С прибором такой проблемы нет — он стимулирует все. Нужно лишь делать то, что дается с трудом. От языка в поврежденную сеть вливаются новые тысячи импульсов; с ними движение пойдет чуть легче, связи окрепнут. Пластичность мозга дает шанс проложить новые пути — нужно лишь показать, что они ему нужны, что по ним пойдет электричество.

Роль такого помощника как раз и выполняет прибор, названный Portable Neuromodulation Stimulator. Сокращение PoNS перекликается с английским термином для варолиева моста, отдела в стволе головного мозга. Данилов видит в том и в другом неисчерпаемый источник идей.

— Каждый день звонят люди: мышечная дистрофия — можете помочь? А дислексия, латеральный склероз, дети-аутисты? У меня список того, где мы могли бы помочь, — более сорока заболеваний. Но я работаю всего с четырьмя. Разработать методику, правила применения — все это требует серьезных исследований. И мы в нашей лаборатории следующие лет десять будем изучать, где и как еще можно использовать наш прибор. Мы до сих пор не нашли границ его применения.

Автор: Денис Тулинов © Русский репортер НАУКА И ТЕХНИКА, МИР 👁 8135 12.03.2015, 18:20 📄 1800
URL: <https://babr24.com/?ADE=133796> Bytes: 16830 / 16646 Версия для печати Скачать PDF

👍 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

ДРУГИЕ СТАТЬИ В СЮЖЕТЕ: ["ОСОБЫЕ ДЕТИ"](#)

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:

newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Денис Тулинов**.

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24_link_bot](#)

Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24_link_bot](#)

эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24_link_bot](#)

эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: [@kras24_link_bot](#)

эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская

Телеграм: @nsk24_link_bot
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин
Телеграм: @tomsk24_link_bot
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"
Телеграм: @babrobot_bot
эл.почта: eqquatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)