

Устройство сопряжения мозга и компьютера восстанавливает утраченное осязание человека

Хотя мы часто воспринимаем наше чувство осязания как должное, для исследователей, разрабатывающих технологии для восстановления функции конечностей у людей, парализованных вследствие травмы или заболевания спинного мозга, воссоздание чувства осязания является важным вопросом. А 23 апреля в журнале Cell группа исследователей из Векснерского медицинского центра Университета штата Огайо сообщают, что им удалось восстановить функционирование руки участника исследования с тяжелой травмой спинного мозга с помощью системы Устройство сопряжения мозга (brain-computer interface technology). Технология использует нейронные сигналы, которые настолько малы, что их невозможно воспринимать, и усиливают их посредством искусственной сенсорной обратной связи, отправляемой участнику, что приводит к значительному улучшению двигательной функции.

В исследовании участвовал один участник мужского пола по имени Ян Буркхарт, который получил тяжелую травму спинного мозга после дорожно-транспортного происшествия в 2010 году.

«До этого времени [Буркхарт] чувствовал свою руку, как что-то чужеродное из-за отсутствия сенсорной обратной связи», - прокомментировал первый автор исследования Патрик Ганцер. «У него также были проблемы с контролем правой руки, если он не наблюдал за своими движениями очень близко. Это требует большой концентрации и делает практически невозможной простую многозадачность, например, пить газировку во время просмотра телевизора ».

Хотя повреждение спинного мозга Буркхарта считалось «клинически неизлечимым», и он почти ничего не чувствовал своей рукой, исследователи определили, что электрическая стимуляция его кожи все еще может передаваться в его мозг.

Чтобы использовать это, группа разработала устройство сопряжения мозга и компьютера, чтобы повысить эти сигналы до уровня, который мозг мог воспринимать и реагировать. Используя компьютерную микросхему, имплантированную в кору мозга, и электродную повязку на коже, они позволяли электрическим сигналам обходить спинной мозг. Система сначала собирала данные с имплантата и передавала их компьютеру, который разделял данные на информацию, связанную либо с движением, либо с чувствительностью. Это доказало, что сенсорные нейронные сигналы все еще присутствуют у пациентов с травмой спинного мозга, только на слишком низких уровнях, чтобы их можно было почувствовать.

Затем исследователи разработали алгоритм для усиления силы сигналов и передачи их обратно в мозг Буркхарта через электроды (обеспечивающие движение предплечья) и вибрации, генерируемые осязательной повязкой (обеспечивающие чувствительность руки).

Тесты движения, которые Буркхарт выполнил с завязанными глазами, показали, что устройство повышает точность движения - было обнаружено, что частота обнаружения объекта составляет приблизительно 90% - что указывает на то, что осязание в конечностях очень важно для эффективной двигательной функции.

«Мы воспринимаем сигналы сенсорного восприятия, такие как простые прикосновения к предметам, и повышаем их сознательное восприятие», - говорит первый автор Патрик Ганцер, главный исследователь в Векснерском медицинском центре Университета штата Огайо. «Когда мы сделали это, мы увидели несколько функциональных улучшений. Это был большой момент эврики, когда мы впервые восстановили чувство осязания участника».

Будучи оснащенным устройством сопряжения мозга и компьютера, Буркхарт мог выполнять такие действия, как поднятие кофейной чашки, использование кредитной карты и игры в Guitar Hero. «Было удивительно видеть возможности сенсорной информации, исходящей от устройства, которое изначально было создано, чтобы позволить мне контролировать руку только в одном направлении», - заключил Буркхарт.

Авторы исследования, опубликованного в Cell, надеются, что эта технология может быть в дальнейшем развита в портативное устройство, которое работает также эффективно дома, как и в лаборатории.



Materials provided by Cell Press. Note: *Content may be edited for style and length.*

Исследование:

1. Patrick D. Ganzer, Samuel C. Colachis, Michael A. Schwemmer, David A. Friedenberg, Collin F. Dunlap, Carly E. Swiftney, Adam F. Jacobowitz, Doug J. Weber, Marcia A. Bockbrader, Gaurav Sharma. Restoring the Sense of Touch Using a Sensorimotor Demultiplexing Neural Interface. Cell, 2020; DOI: 10.1016/j.cell.2020.03.054