

 Contenuto archiviato il 2024-04-23

Storie di successo RST - Preparare il terreno per protesi controllate dal pensiero

Capire come il cervello elabora nuove abilità e azioni può aiutare a migliorare l'apprendimento e aiutare la ricerca sulle malattie neurodegenerative e psichiatriche come il morbo di Parkinson e di Huntington. Un progetto finanziato dall'UE ha raccolto nuovi dati sullo sviluppo dei meccanismi neurali dell'apprendimento delle azioni e della formazione di abitudini e della dipendenza attraverso la manipolazione delle reti molecolari del cervello. Questo potrebbe portare a una rivoluzione nel campo delle protesi controllate dal pensiero.



SALUTE

Alcune azioni intraprese da esseri viventi sono innate o congenite, come inghiottire, respirare e persino aver cura di sé. Altre vengono imparate durante la vita per mezzo di tentativi ed errori. Il progetto Neuroaction ("Neural mechanisms of action learning in mouse models"), finanziato dall'UE, ha studiato i cambiamenti neurologici (cambiamenti del cervello, del midollo spinale e del sistema nervoso) che avvengono quando le azioni sono imparate attraverso la reazione a stimoli, fatti ed eventi.

I risultati del progetto danno speranza a chi soffre di malattie neurodegenerative come il morbo di Parkinson e di Huntington e potrebbero dare a chi ha subito lesioni del midollo spinale, amputazioni e altre disabilità la possibilità di riacquistare la mobilità attraverso l'uso di protesi controllate dal pensiero.

Il team di Neuroaction ha cercato risposte su come il cervello dà inizio e genera diverse azioni, come migliora la precisione e la velocità delle azioni attraverso i tentativi e gli errori e come il cervello impara che quelle particolari azioni portano a particolari risultati e obiettivi e come questo contribuisce a formare le abitudini. Gli esseri umani imparano inizialmente in modo orientato al risultato e poi lentamente l'azione diventa un'abitudine - un esempio di questo potrebbe essere guidare la macchina dal lavoro a casa.

Questo era particolarmente interessante per il team di Neuroaction nel contesto della

loro ricerca sulla comprensione dei meccanismi alla base della ricerca della droga nelle dipendenze.

"I risultati della ricerca ci aiuteranno a capire come rendiamo automatiche le abilità e formiamo le abitudini e come prendiamo decisioni nella vita di tutti i giorni", spiega il dott. Rui Costa, un ricercatore del progetto Neuroaction. "Speriamo che ci aiutino anche a capire le dipendenze - poiché molte delle droghe che creano assuefazione influiscono su questi circuiti - e le ossessioni".

L'apprendimento di nuove abilità avviene in una parte specifica del cervello conosciuta come corpo striato. Ancora però non si capiscono pienamente i dettagliati meccanismi e i circuiti che sono alla base del ruolo del corpo striato nell'acquisizione e nella consolidazione di abilità. Lo scopo del progetto, che è ancora in corso, è costruire una visione più chiara di come le reti molecolari in questa zona del cervello si adattano. I risultati hanno mostrato che le sinapsi nella zona di connessione tra il corpo striato e la corteccia cerebrale (la zona del cervello responsabile di funzioni più alte del sistema nervoso) mostrano una "plasticità a lungo termine durante l'apprendimento di abilità, un adattamento necessario per lo sviluppo e la memorizzazione di abilità appena imparate.

"Volevamo studiare se i circuiti neurali responsabili delle nostre risposte automatiche o abitudini erano diversi dai circuiti neurali che mediano le nostre azioni orientate a un obiettivo o intenzionali", dice il dott. Costa. "In particolare, volevamo sapere se diversi circuiti striatali si interponevano tra le azioni appena imparate e quelle automatiche",

Il team ha scoperto che i circuiti che attraversano il corpo striato dorsomediale - la zona dello striato che si occupa della selezione delle azioni e della valutazione e delle decisioni basate sul valore - sono più importanti per le nuove azioni. Inoltre i circuiti dello striato dorsolaterale - una diversa zona dello striato che si occupa delle prestazioni e della messa in atto di abilità abituali - sono fondamentali per le abilità automatiche, come guidare la macchina verso casa dal lavoro o andare in bicicletta.

Il team del progetto crede inoltre che lo striato dorsolaterale abbia le potenzialità per essere allenato, il che potrebbe portare al controllo di dispositivi protesici impiantati. I risultati potrebbero aprire la porta allo sviluppo di protesi controllate dal pensiero ripristinando i normali livelli di mobilità per le persone che hanno una lesione del midollo spinale, delle amputazioni o altre disabilità.

Inoltre, Neuroaction ha studiato i possibili legami tra la disfunzione dello striato e la corteccia cerebrale e le malattie neurodegenerative come il morbo di Parkinson e di Huntington. "I legami che abbiamo trovato sono che le cellule che muoiono nella malattia di Huntington e di Parkinson sono abbondanti nelle zone necessarie per l'automazione e per la formazione di abitudini", spiega il dott. Costa.

Usando attrezzature e risorse specializzate, il team ha svolto test sull'attività neurale in zone specifiche del corpo striato durante le diverse fasi dell'apprendimento delle abilità in topi geneticamente modificati.

Imparare dagli animali

La genetica del topo modificato ha permesso al team di mirare a circuiti specifici, mentre l'uso dell'optogenetica (un insieme di tecniche di ottica e genetica per controllare l'attività di singoli neuroni - cellule nervose che trasmettono informazioni nei tessuti viventi) ha permesso ai ricercatori di manipolare tali circuiti con grande precisione. L'attività di questi circuiti cerebrali è stata quindi monitorata dall'elettrofisiologia (lo studio delle proprietà elettriche delle cellule biologiche e dei tessuti).

"Il nostro approccio era avere un compito nel quale gli animali potessero imparare e automatizzare nuove competenze e manipolare i circuiti per studiare le basi neurali di questi processi," dice il dott. Costa.

I risultati iniziali di questi test hanno fornito importanti dati sui processi di apprendimento di abilità ed esecuzione e sullo sviluppo di menomazioni osservate in malattie neurodegenerative e psichiatriche. "Abbiamo scoperto che diversi circuiti effettivamente mediano l'acquisizione iniziale delle azioni e l'automatizzazione di queste azioni", continua il dott. Costa. "Abbiamo anche scoperto che la dopamina dei neuroni nella parte del cervello chiamata substantia nigra pars compacta è importante per questa automatizzazione e per la formazione di abitudini". La dopamina è un neurotrasmettitore che aiuta i centri del cervello che controllano la ricompensa e il piacere, mentre la substantia nigra pars compacta ha un ruolo indiretto nel controllo motorio.

Il lavoro del progetto è finanziato con 100 000 euro dalle Azioni Marie Curie, un fondo per la ricerca dell'UE gestito dall'Agenzia esecutiva per la ricerca (REA), e ha ricevuto inoltre circa 1 500 000 euro tramite una sovvenzione Starting Grant del Consiglio europeo della ricerca (CER).

La ricerca di Neuroaction sul legame tra i circuiti neurali e il comportamento continuerà nell'ambito dell'Human Brain Project (HBP) che è stato annunciato come uno dei progetti faro delle tecnologie future ed emergenti dell'UE. L'HBP si svolgerà dal 2013 al 2023. I ricercatori, compreso il dott. Costa, dovranno generare dati su sistemi complessi nel cervello e sviluppare modelli computazionali di questi sistemi.

- Nome del progetto: Neural mechanisms of action learning in mouse models
- Acronimo del progetto: Neuroaction
- [Sito web del progetto Neuroaction](#) 

- Numero di riferimento del progetto: 239527
- Nome/paese del coordinatore del progetto: Dr José Mário Leite, Instituto Gulbenkian de Ciência, Lisbona (Portogallo)
- Costo totale del progetto: 100 000 euro
- Contributo CE: 100 000 euro
- Inizio/fine del progetto: agosto 2009 - luglio 2013
- Altri paesi partner: nessuno

Progetti correlati



ARCHIVED

NEUROACTION

Neural mechanisms of action learning in mouse models

1 Agosto 2019

PROGETTO

Questo articolo è contenuto in...

RIVISTA RESEARCH*EU



Collegarsi alle tecnologie wireless

Ultimo aggiornamento: 16 Dicembre 2013

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/90820-rtd-success-stories-paving-the-way-for-thoughtcontrolled-prostheses/it>

