

Il controllo della mente sul dolore ***Un aiuto dalla risonanza magnetica***

Sono avvolto nel bozzolo di plastica di una macchina MRI, uno strumento che misura l'attività di diverse zone del cervello. Mentre provo a stare fermo, la rumorosa macchina effettua una scansione strutturale per individuare la corteccia cingolata anteriore e l'insula, le aree cerebrali coinvolte nello sviluppo del dolore. Un computer trasforma il segnale MRI in tre piccoli fuochi animati, rappresentanti i livelli d'attività della corteccia cingolata e delle parti destra e sinistra dell'insula, che vengono proiettati su uno schermo di fronte a me.

Io mi concentro per alimentare o far scemare questi fuochi, usando solo il mio pensiero. Mentre lo faccio, la MRI misura i cambiamenti del flusso sanguigno in determinate parti del mio cervello. Gli schemi di flusso ematico dicono al computer come si modifica l'attività neurale. Nel tentativo di controllare le dimensioni dei fuochi sto in ogni caso cercando di condizionare l'attività cerebrale nella corteccia cingolata anteriore e nell'insula e indirettamente di eliminare i continui dolori alla schiena che mi affliggono da diversi anni.

A verificare i miei progressi è presente Christopher deCharms, neuroscienziato e fondatore di Omneuron, una startup di Menlo Park, in California. DeCharms ha trascorso gli ultimi cinque anni a sviluppare tecniche di imaging da utilizzare per insegnare ai pazienti a tenere sotto controllo le loro attività cerebrali. I cambiamenti dell'attività neurale in genere avvengono in modo inconscio, mentre diverse aree del cervello sono impegnate a eseguire compiti o a elaborare stimoli. I neuroni nel circuito linguistico iniziano ad attivarsi, per esempio, quando si ha una conversazione con un amico. Quando si guarda un film che mette paura, i neuroni nell'amigdala, una zona coinvolta nelle emozioni, si attivano con maggiore frequenza. In ogni caso riuscire a controllare coscientemente questi cambiamenti – rallentando l'attività in specifiche aree cerebrali – potrebbe teoricamente rivelarsi utile per il trattamento non solo del dolore, ma anche di malattie come la depressione o persino l'ictus. L'applicazione di questo tipo di controllo è complessa, anche se appare un'alternativa ai farmaci più avanzata e meno legata a effetti collaterali.

Fino a qualche anno fa, il controllo selettivo dell'attività cerebrale era solo un'idea provocatoria. Ma la fMRI, una nuova versione di risonanza magnetica funzionale, ha per la prima volta reso visibile in tempo reale l'attività cerebrale. La tecnologia era esattamente ciò di cui aveva bisogno deCharms. Il neuroscienziato e il suo collaboratore Sean Mackey, condirettore della Pain Management Division alla Stanford University, hanno già dimostrato che la loro tecnica funziona, almeno nel breve periodo. A dicembre del 2005, hanno pubblicato i risultati del loro primo studio nella rivista «Proceedings of the National Academy of Sciences», mostrando che soggetti sani e pazienti con dolori cronici possono imparare a controllare l'attività cerebrale – e il dolore – usando la fMRI in tempo reale.

«Esistono potenzialmente decine di malattie del cervello e del sistema nervoso provocate da un livello inappropriato di attivazione cerebrale in aree differenti», sostiene deCharms. Egli avverte che il feedback fMRI non è ancora pronto per l'uso clinico, in quanto sono in attesa della conferma dei loro risultati nelle sperimentazioni a lungo termine. Ma anche se il suo obiettivo finale è una efficace terapia del dolore, deCharms sta applicando la sua tecnica a pazienti con disturbi d'ansia. Altri scienziati hanno predisposto o stanno pianificando studi pilota di feedback fMRI per curare la depressione, l'ictus, la sindrome da deficit di attenzione e iperattività (ADHD, attention deficit hyperactivity disorder) e i disturbi da stress post traumatico.

La gestione del dolore

Negli anni 1990 DeCharms era ancora uno studente dell'Università della California, a San Francisco, quando cominciò a studiare come le connessioni neurali nel cervello crescessero e si modificassero con l'esperienza: un fenomeno definito neuroplasticità. I neuroscienziati sapevano che allenando costantemente alcune aree cerebrali si potevano ottenere cambiamenti permanenti nei complessi circuiti neurali responsabili, per esempio, dell'udito o della visione. DeCharms ha ipotizzato che rafforzando o rallentando coscientemente l'attività neurale in specifiche zone del cervello coinvolte nella malattia, i pazienti potrebbero controllare alcuni dei loro sintomi e forse introdurre cambiamenti positivi nelle loro menti. DeCharms ritiene che i pazienti che soffrono di depressione potrebbero, per esempio, essere in grado di usare il feedback fMRI per imparare a controllare i neuroni che rilasciano la molecola segnale serotonina e probabilmente le cellule su cui agisce la serotonina. Si potrebbero conseguire gli stessi effetti di farmaci come il Prozac – l'aumento della quantità di serotonina disponibile nel cervello – ma senza produrre effetti collaterali.

«Se si sta imparando un nuovo tipo di danza, la prima cosa da fare è capire come muoversi nel modo migliore. Si utilizza il sistema muscolare, che diventa man mano più forte», afferma deCharms. «Infine il corpo subisce una modifica. Si tratta di un effetto che permane nel tempo, anche quando non si sta provando coscientemente». Un elemento decisivo per rafforzare con accuratezza la muscolatura per la danza è, naturalmente, avere un feedback sulla propria prestazione: nei corsi di danza si trovano sempre specchi sulle pareti. DeCharms ha ritenuto che lo stesso processo potesse funzionare nel cervello, nel caso egli avesse trovato un sistema per misurare l'attività cerebrale in modi sufficientemente rapidi e precisi per permettere ai pazienti di imparare a controllarla e ottenere i risultati desiderati.

L'idea di usare il feedback mentale non è nuova. Per 30 anni gli scienziati hanno usato gli elettroencefalogrammi (EEG) – una tecnologia che misura l'attività elettrica del cervello – per indurre le persone a eliminare o mantenere un particolare tipo di schema elettrico. I risultati di alcuni studi preliminari indicano che questo allenamento è alquanto efficace per la cura dell'ADHD e dell'abuso di sostanze, anche se sperimentazioni estese e placebo controllate non sono ancora state completate. Ma considerato che la tecnologia EEG raccoglie l'attività elettrica su diverse aree cerebrali, la sua utilità per il feedback specifico è limitata. DeCharms aveva come obiettivo quelle strutture cerebrali anatomicamente minuscole coinvolte nella malattia e nelle sensazioni come il dolore.

A differenza dell'EEG, la fMRI misura il flusso ematico in precise aree del cervello, consentendo una risoluzione spaziale molto più accurata. La tecnologia di imaging mostra quali aree stanno lavorando maggiormente durante lo svolgimento di un compito specifico e può anche evidenziare quali zone del cervello funzionano in modo anormale in determinate malattie. Ma per deCharms è stato lo sviluppo della fMRI in tempo reale a rappresentare il punto di svolta. La fMRI genera una quantità enorme di dati, che potevano richiedere giorni o settimane per l'analisi e l'interpretazione. Nuovi algoritmi e una maggiore potenza di calcolo hanno abbattuto i tempi di elaborazione a qualche millisecondo. Ciò significa che gli scienziati – e chi si sottopone all'analisi – possono vedere l'attività cerebrale in tempo reale.

Per deCharms e i suoi collaboratori questo tipo di fMRI rappresenta uno strumento formidabile, in quanto hanno teorizzato che le persone con disturbi psicologici o neurologici possono effettuare esercizi mentali per modulare l'attività in sistemi neurali specifici che non funzionano bene e ricevere un feedback immediato sulle strategie che si dimostrano più efficaci, utilizzandole successivamente per sentirsi

meglio.

Le tigri e il dolore

Ho sofferto di dolori cronici alla schiena per cinque anni, con sintomi persistenti malgrado una serie di terapie: grandi quantità di ibuprofen con rischio per lo stomaco, prescrizioni di antidolorifici che procuravano giramenti di testa e stordimento, lunghi incontri di carattere ergonomico e mesi di terapia fisica e agopuntura. Il mio problema non è fuori del comune. Circa 50 milioni di americani soffrono di dolori cronici e per una larga parte di questi pazienti le terapie esistenti sono inadeguate. Il dolore è un fenomeno complesso. Esso dipende sia da segnali neurali che si generano durante il danneggiamento dei tessuti, come quando si impugna un piatto bollente, sia da un sistema di livello superiore che interpreta questi segnali sotto forma di esperienza dolorosa; un'interpretazione che può essere alterata dalle emozioni e dal livello di attenzione. Per esempio, i soldati feriti sul campo di battaglia spesso non comprendono l'entità delle loro ferite fino a che non sono fuori pericolo. Pertanto, mentre il dolore è una forma di adattamento che si è evoluta per aiutarci a evitare i danni fisici, le nostre menti hanno sviluppato un sistema sofisticato per evitarlo. «È necessario saper sfuggire a una tigre, anche se si è feriti», spiega deCharms.

Il fondatore di Omneuron ha scelto il dolore per sperimentare la tecnologia fMRI in tempo reale, in parte perché è un tema di larga popolarità e in parte perché il circuito neurologico sottostante è ben conosciuto. I farmaci oppioidi, come la morfina, bersagliano chimicamente questi neuroni. Gli stimolatori impiantabili, che possono rappresentare una barriera efficace per il dolore, prendono di mira il circuito con piccole scosse elettriche. In realtà deCharms voleva provare a intervenire sul sistema in modo cosciente, attraverso i processi cognitivi.

In un articolo dello scorso dicembre apparso sulla rivista della National Academy, deCharms, Mackey e i loro collaboratori hanno descritto una sperimentazione in cui i partecipanti apprendevano una serie di esercizi mentali derivati da strategie utilizzate nelle cliniche del dolore. Per esempio, veniva chiesto loro di immaginare la sensazione del rilascio delle loro menti di composti analgesici nella area sofferente o di immaginare che i loro tessuti doloranti fossero sani come una qualsiasi parte dell'organismo priva di dolore. I soggetti sottoposti agli scanner MRI indossavano occhiali speciali per la realtà virtuale che mostravano l'attività nella corteccia cingolata anteriore, la parte di cervello coinvolta nella sensazione dolorosa. Le istruzioni chiedevano loro di aumentare o diminuire l'attività eseguendo gli esercizi previsti. I dati della MRI fornivano loro un feedback diretto sul livello di funzionamento delle loro strategie mentali, consentendo ai soggetti di operare aggiustamenti progressivi della loro tecnica. Alcuni partecipanti hanno appreso velocemente i «trucchi», mentre altri hanno avuto bisogno di diverse sessioni per mettere a punto metodi di controllo appropriati.

Otto pazienti con dolori cronici che non subivano miglioramenti con le terapie tradizionali hanno registrato, dopo il periodo di formazione, una diminuzione del dolore dal 44 al 64 per cento, ossia tre volte la riduzione di dolore conseguita dal gruppo di controllo. Coloro che hanno esercitato il controllo maggiore sull'attività mentale hanno ottenuto i vantaggi più grandi.

I ricercatori hanno anche previsto una elaborata serie di controlli per mostrare che i risultati non riflettevano semplicemente l'effetto placebo o un sottoprodotto del processo sperimentale. Per esempio, i soggetti che non utilizzavano il feedback fMRI, ma venivano istruiti a concentrare (e a distogliere) la loro attenzione sui loro dolori non hanno provato alcuna sensazione di sollievo. Né i pazienti che hanno sperimentato il feedback fMRI in un'altra parte del cervello, né quelli che lo hanno

esercitato sulla corteccia cingolata anteriore di un'altra persona hanno ottenuto vantaggi. «Se l'aspettativa o l'essere sottoposti a una scansione esercitavano un condizionamento ... allora i gruppi di controllo avrebbero dovuto mostrare un risultato simile», sostiene deCharms. I ricercatori hanno anche condotto test in cui ai pazienti con dolori cronici venivano forniti dati di biofeedback più tradizionali, come il battito cardiaco o la pressione del sangue. Solo i pazienti che hanno ricevuto il feedback fMRI hanno avuto una riduzione significativa del dolore.

Comunque, alcuni scienziati dicono che non è ancora chiaro che tipo di ruolo giochi l'attenzione o persino l'emozione. «L'esperienza ci insegna che le persone sono talmente coinvolte nel compito da non sapere neanche quanto tempo rimangono nella [MRI]», spiega Seung-Schik Yoo, un neuroscienziato della Harvard University che si occupa della fMRI in tempo reale. «Se qualcuno è così assorbito in quello che sta facendo, può anche dimenticare di prestare attenzione al dolore». Inoltre, il successo nel controllo dei livelli d'attività mostrati sugli schermi potrebbe ulteriormente distrarre il paziente dal dolore. «Se funziona bene, il tempo vola», continua Yoo. «Se non va bene, subentra un senso di frustrazione». Egli aggiunge che il modo migliore per stabilire se i soggetti del test stanno permanentemente agendo sulle loro menti saranno le sperimentazioni cliniche a lungo termine, come quelle in svolgimento di deCharms e Mackey. In ogni caso, conclude Yoo, «il loro lavoro ha spianato la strada al controllo del dolore con l'uso della nuova tecnica».

Il potere è nella nostra mente

Quando ho parlato a mio padre del mio viaggio a Omneuron, egli mi ha fatto una domanda che deCharms ha sempre avuto ben chiara. Se la mente può esercitare un controllo sul dolore, che necessità c'è del feedback MRI? Non dovrebbe la presenza o l'assenza del dolore essere un feedback sufficiente?

La risposta più sintetica è no. «Nessuna altra tecnica che coinvolge il feedback è riuscita a fare bene questo tipo di operazione», sostiene Peter A. Bandettini, direttore dell'impianto centrale per l'fMRI ai National Institutes of Health, a Bethesda, in Maryland. Secondo Bandettini, comprendere l'efficacia del feedback fMRI è uno dei grandi compiti da svolgere. Egli ritiene che la risposta è parzialmente legata al modo in cui l'fMRI individua alcune aree precise del cervello. Ma anche in questo caso rimane ugualmente aperto un serio problema: come fa il paziente a manipolare realmente le attività di queste aree? Come controlla i livelli di attività? «Le persone riescono a intervenire sui meccanismi di attivazione, ma non sanno esattamente cosa fanno», egli spiega. «Credo che con una migliore comprensione del funzionamento di questo tipo di controllo, la tecnica diventerà applicabile su larga scala».

Mackey spera di scoprire i sistemi neurali responsabili degli effetti antidolorifici. È possibile che l'attivazione della corteccia cingolata anteriore porti al rilascio di sostanze chimiche come le endorfine, un analgesico naturale prodotto dal cervello. In realtà il processo potrebbe essere simile a quello che causa l'effetto placebo. La somministrazione del placebo può avere un effetto profondo sul dolore e su determinate malattie, particolarmente la depressione, arrivando a indurre cambiamenti nel cervello. Alcuni studi recenti mostrano che finti analgesici possono stimolare il rilascio di endorfine e attivare la corteccia cingolata anteriore, la stessa area cerebrale in esame nelle ricerche sul feedback. Secondo deCharms, il feedback fMRI è un modo per controllare coscientemente questo processo.

Anche se sono incerti sui meccanismi che si celano dietro il feedback fMRI, i ricercatori biomedici sono decisamente impegnati a esplorarne le potenzialità. «I risultati dell'esperimento di deCharms sono talmente incoraggianti che molti vorranno immediatamente unirsi al carro della ricerca», dice Bandettini. Tom Wager, uno

psicologi della Columbia University, aggiunge: «il settore del neurofeedback è aperto a tutti i contributi... abbiamo bisogno di più studi per esplorare fino a che punto le persone possono sfruttare le loro potenzialità». I possibili sviluppi subiranno un ulteriore impulso quando i neuroscienziati si concentreranno sulle aree cerebrali responsabili delle diverse funzioni e delle anomalie specifiche legate a malattie differenti.

Molti esperti sostengono comunque che è ancora troppo presto per stabilire il reale potenziale terapeutico. «Saranno gli studi a indicare se il feedback agisce positivamente», afferma John Gabrieli, un neuroscienziato del MIT che ha collaborato con deCharms e sta ora pianificando alcune sperimentazioni del feedback fMRI per l'ADHD. «Dobbiamo definire quali malattie sono aggredibili con questa tecnica, quanto a lungo durano gli effetti e il contesto che consente di agire nel modo migliore». Ovviamente, come in qualsiasi sperimentazione di una nuova tecnologia, i risultati devono essere replicati in altri laboratori.

È possibile che alcune parti del cervello siano più sensibili al controllo cosciente di altre e queste differenze potrebbero limitare il numero di aree che rispondono al feedback fMRI. La corteccia cingolata anteriore, per esempio, potrebbe risultare più semplice da controllare perché è coinvolta nell'attenzione, un processo che moduliamo attivamente durante il giorno, quando lavoriamo o sogniamo a occhi aperti, leggiamo o guardiamo la televisione. Malattie come la depressione o le fobie sociali, che possono efficacemente essere curate con terapie comportamentali, si presentano come buoni candidati per il feedback fMRI, dice Gabrieli.

Yoo spera invece di dimostrare che il feedback fMRI favorisce la riabilitazione in caso di ictus o altri danni cerebrali. I pazienti perdono spesso l'uso di una particolare funzione, come il linguaggio o parte della visione, quando una lesione distrugge un gruppo di neuroni. Qualche volta il cervello rimedia da solo, spontaneamente o attraverso l'esercizio, sostituendo i neuroni mancanti con quelli vicini. In genere questo processo avviene in modo incosciente, ma Yoo sostiene che il feedback fMRI potrebbe insegnare al paziente come attivare coscientemente le aree da rigenerare.

Tra le possibilità terapeutiche più stimolanti spicca la combinazione del feedback fMRI con la terapia cognitiva comportamentale, una forma popolare di terapia colloquiale in cui il paziente apprende come modificare atteggiamenti di pensiero negativi. Durante una sessione standard, un paziente parla al terapeuta di un evento che gli provoca ansia e poi fa uso di esercizi mentali specifici per ritrovare la calma. Nella versione che deCharms e collaboratori stanno sperimentando, un paziente si ritrova nella macchina di scansione e comunica con un terapeuta nella stanza accanto attraverso un microfono. Durante l'incontro, il terapeuta e il paziente possono entrambi vedere l'attività cerebrale del paziente. Usando questa informazione, il paziente può provare coscientemente a intervenire sui picchi d'attività che subiscono i «fuochi» in presenza di crisi d'ansia.

Una lezione dolorosa

Prima di sottopormi alla fMRI nel laboratorio di deCharms, mi alleno con alcuni esercizi mentali che in genere egli insegna a chi effettua la scansione. Immagino il mio cervello che rilascia endorfine, i loro segnali antidolorifici che viaggiano lungo il mio midollo spinale per raggiungere il fondo della mia schiena. Per aumentare il mio dolore, immagino di essermi ustionato alla schiena (cercare di aumentare il proprio dolore può sembrare controproducente, ma deCharms teorizza che riuscire a modulare il dolore in entrambe le direzioni garantisce ai pazienti un controllo maggiore sull'attività mentale). Sono stupefatto di quanto rapidamente possa far crescere le mie sensazioni dolorose.

Ora che sono all'interno dello scanner, lo schermo mi indica di provare ad aumentare o diminuire la grandezza dei fuochi che rappresentano la mia attività cerebrale. Faccio quello che mi viene detto, tentando di prestare contemporaneamente attenzione al mio dolore e allo schermo sulla mia testa. I fuochi crescono e scemano leggermente, a volte covando sotto la cenere, a volte bruciando a un ritmo costante. Il mio dolore è lieve e non è semplice dire se i fuochi guizzano casualmente o seguendo la mia volontà. Per quanto mi sforzi a spengere le fiamme o ad alimentarle, per la maggior parte del tempo il fuoco brucia lentamente.

Dopo circa 15 minuti, la voce del tecnico prorompe attraverso l'altoparlante e mi comunica che la mia prima sessione è finita; con mia sorpresa, ho raggiunto una qualche forma di controllo. Sullo schermo viene proiettato un semplice grafico che mette a confronto l'attività nella corteccia cingolata anteriore nei periodi in cui ho cercato di alimentare il fuoco e di limitarlo. La differenza tra le linee appare evidente.

Quando il tecnico mi domanda se voglio partecipare a un'altra sessione, rispondo di sì, determinato a fare ancora meglio. Durante questa prova adotto nuove strategie mentali, come suggerito da deCharms come metodo per scoprire la tecnica più funzionale. Invece di immaginare le endorfine rilasciate dal mio cervello, mi concentro sul tessuto sano della mia mano e provo a pensare che la mia schiena sia priva di dolore. I fuochi sullo schermo tremolano e brillano, mentre io sono convinto di avere acquisito un maggior controllo sulla mia attività neurale. Qualche settimana dopo, alla vista dei risultati ufficiali ho scoperto che la mia sensazione era giusta. Ho avuto una prestazione migliore nella seconda sessione, controllando con successo l'attività nelle regioni destra e sinistra dell'insula.

DeCharms vuole ora mettere a punto i sistemi più avanzati per insegnare il feedback fMRI; se le sperimentazioni a lungo termine confermeranno i risultati iniziali del suo gruppo e la FDA statunitense approverà la terapia, egli prevede di aprire delle cliniche apposite. Come un ballo complesso, la tecnica non è facile da apprendere e alcune persone sono naturalmente più predisposte di altre. «È importante capire chi ha questa predisposizione e come rendere tutto più semplice», sostiene deCharms. Il suo gruppo sta lavorando a nuovi sistemi per raffigurare l'attività mentale e rendere quindi il feedback più efficace. Il grafico dei fuochi utilizzato nella mia sessione, per esempio, è un'aggiunta relativamente recente. I ricercatori stanno anche conducendo estesi screening psicologici per valutare se le persone che apprendono facilmente come controllare la loro attività mentale possiedono caratteristiche particolari. Uno dei fattori principali sarà probabilmente la motivazione. Il feedback in qualche modo assomiglia a un esercizio, sebbene in una singolare versione mentale, e richiede pertanto volontà e impegno.

Il mio esame è durato solo un pomeriggio e non sono in grado di dire se il mio dolore ne abbia tratto giovamento. Ma ho avuto la sensazione di controllare alcune parti del mio cervello. E al di là dei risultati più o meno positivi, dopo due ore nello scanner, sono perfettamente cosciente della mia schiena.

(fonte: Technology Review)

Nota del Comitato:

Questo articolo potrebbe non essere conforme al nostro Consensus e non rispecchiare quindi appieno la posizione della Campagna "Giù le Mani dai Bambini": le risultanze scientifiche e sperimentali sulle quali l'articolaista ha presumibilmente basato le proprie tesi non sono infatti tra quelle validate dal nostro Comitato scientifico permanente.

*Tratto dalla rassegna stampa di www.giulemanidaibambini.org
Campagna sociale nazionale
contro gli abusi nella prescrizione
di psicofarmaci a bambini ed adolescenti*